



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

**IMPLEMENTACIÓN DE UN SISTEMA WEB Y MÓVIL,  
PARA EL SERVICIO DE GEOLOCALIZACIÓN EN LA  
COOPERATIVA DE TAXI BRASIL**

**PROPUESTA TECNOLÓGICA**

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

**AUTOR  
CHÁVEZ PALLAROSO GEOVANNY SANTIAGO**

**TUTOR  
ING. HIDALGO LARREA JORGE, MGPT**

**GUAYAQUIL – ECUADOR**

**2022**



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

**APROBACIÓN DEL TUTOR**

Yo, ING. HIDALGO LARREA JORGE, MGPT, docente de la Universidad Agraria del Ecuador, en mi calidad de Tutor, certifico que el presente trabajo de titulación: IMPLEMENTACIÓN DE UN SISTEMA WEB Y MÓVIL, PARA EL SERVICIO DE GEOLOCALIZACIÓN EN LA COOPERATIVA DE TAXI BRASIL, realizado por el estudiante CHÁVEZ PALLAROSO GEOVANNY SANTIAGO; con cédula de identidad N°1314780774 de la Carrera INGENIERÍA EN COMPUTACIÓN E INFORMATICA, Unidad Académica Guayaquil, ha sido orientado y revisado durante su ejecución; y cumple con los requisitos técnicos exigidos por la Universidad Agraria del Ecuador; por lo tanto, se aprueba la presentación del mismo.

Atentamente,

Firma del Tutor

Guayaquil, 24 de junio del 2022



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

**APROBACIÓN DEL TRIBUNAL DE SUSTENTACIÓN**

Los abajo firmantes, docentes designados por el H. Consejo Directivo como miembros del Tribunal de Sustentación, aprobamos la defensa del trabajo de titulación: “IMPLEMENTACIÓN DE UN SISTEMA WEB Y MÓVIL, PARA EL SERVICIO DE GEOLOCALIZACIÓN EN LA COOPERATIVA DE TAXI BRASIL LTDA”, realizado por el estudiante CHÁVEZ PALLAROSO GEOVANNY SANTIAGO, el mismo que cumple con los requisitos exigidos por la Universidad Agraria del Ecuador.

Atentamente,

---

Ing. Katty Lagos Ortíz.  
PRESIDENTE

---

Ing. Paola Grijalva Arriaga.  
EXAMINADOR PRINCIPAL

---

Ing. Jorge Hidalgo Larrea.  
EXAMINADOR PRINCIPAL

---

Ing. Abel Alarcón Salvatierra.  
EXAMINADOR SUPLENTE

Guayaquil, 24 de junio del 2022

### **Dedicatoria**

Este proyecto se lo dedico a todas las personas que influyeron en mi vida personal y académica, a mi madre y familiares que estuvieron cada día de mi vida brindándome su apoyo, confianza y amor incondicional, también a los docentes que compartieron sus conocimientos en el transcurso de la formación académica, a todas las horas de dedicación y esfuerzo, por eso este gran logro va dedicado a Dios y a todos ustedes.

## **Agradecimiento**

A todas las personas que formaron parte de este proyecto de titulación especialmente a los docentes que influyeron en mi formación académica gracias a sus conocimientos impartidos a lo largo de la carrera esto no sería posible, además agradezco a quienes aportaron de alguna manera como a los colaboradores y socios de la cooperativa de taxi Brasil, compañeros, familiares, amigos, personal administrativo de la Universidad, a mi madre por apoyar en mi carrera profesional y a Dios por este logro alcanzado, con la ayuda de un gran tutor el Ingeniero Jorge Hidalgo y al tribunal de sustentación de antemano gracias por todo.

### **Autorización de Autoría Intelectual**

Yo Chávez Pallaroso Geovanny Santiago, en calidad de autor(a) del proyecto realizado, sobre “IMPLEMENTACIÓN DE UN SISTEMA WEB Y MÓVIL, PARA EL SERVICIO DE GEOLOCALIZACIÓN EN LA COOPERATIVA DE TAXI BRASIL.” para optar el título de INGENIERÍA EN COMPUTACIÓN E INFORMATICA, por la presente autorizo a la UNIVERSIDAD AGRARIA DEL ECUADOR, hacer uso de todos los contenidos que me pertenecen o parte de los que contienen esta obra, con fines estrictamente académicos o de investigación.

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

Guayaquil, junio 24 del 2022

Chávez Pallaroso Geovanny Santiago

**C.I.** 1314780774

## Índice general

<b>PORTADA.....</b>	<b>1</b>
<b>APROBACIÓN DEL TUTOR .....</b>	<b>2</b>
<b>APROBACIÓN DEL TRIBUNAL DE SUSTENTACIÓN .....</b>	<b>3</b>
<b>Dedicatoria.....</b>	<b>4</b>
<b>Agradecimiento .....</b>	<b>5</b>
<b>Autorización de Autoría Intelectual .....</b>	<b>6</b>
<b>Índice general .....</b>	<b>7</b>
<b>Índice de tablas .....</b>	<b>12</b>
<b>Índice de figuras.....</b>	<b>15</b>
<b>Resumen .....</b>	<b>18</b>
<b>Abstract.....</b>	<b>19</b>
<b>1. Introducción.....</b>	<b>20</b>
<b>1.1 Antecedentes del problema.....</b>	<b>21</b>
<b>1.2 Planteamiento y formulación del problema .....</b>	<b>23</b>
<b>1.2.1 Planteamiento del problema .....</b>	<b>23</b>
<b>1.2.2 Formulación del problema .....</b>	<b>25</b>
<b>1.3 Justificación de la investigación .....</b>	<b>25</b>
<b>1.4 Delimitación de la investigación .....</b>	<b>29</b>
<b>1.5 Objetivo general .....</b>	<b>30</b>
<b>1.6 Objetivos específicos.....</b>	<b>30</b>
<b>2. Marco teórico.....</b>	<b>31</b>
<b>2.1 Estado del arte.....</b>	<b>31</b>
<b>2.1.1 Sistema de administración de estaciones y servicios de taxis .....</b>	<b>31</b>

2.1.2	Diseño de dispositivo de seguimiento GPS aplicado al transporte público de pasajeros .....	31
2.1.3	Aplicación de realidad aumentada y geolocalización en la plataforma Windows Phone .....	32
2.1.4	Prototipo de alarma inteligente usando GSM/GPS para el monitoreo de incidencias vehiculares.....	33
2.1.5	Creación de sistema de rastreo satelital para personas con discapacidades física, mentales, visual de Guayaquil .....	33
2.1.6	Desarrollo de sistema GPS para geolocalización y control de ruta de la flota perteneciente a una línea de transporte público vía internet .....	34
2.1.7	Prototipo de sistema de localización de un bus de transporte urbano .....	34
2.1.8	Desarrollo de un sistema de geolocalización para monitorear los vehículos de transporte de la Cooperativa Andina.....	35
2.1.9	Desarrollo de aplicación móvil, con geolocalización de líneas de autobuses y sus paradas .....	35
2.1.10	Sistema de rastreo vehicular .....	36
2.2	Bases teóricas .....	37
2.2.1	Herramientas para el desarrollo del sistema .....	37
2.2.2	Bases para el desarrollo del sistema .....	47
2.3	Marco legal.....	51
2.3.1	Políticas y lineamientos de Google Play para crear una app de confianza.....	51
2.3.2	Requisitos legales que debe establecerse en una app.....	52
2.3.3	Ley de comercio electrónico, firmas y mensajes de datos .....	52

2.3.4 Ley Orgánica de Transporte Terrestre, Tránsito y Seguridad Vial ...	53
2.3.5 Ley de software libre.....	54
2.3.6 Ley de derechos de autor.....	54
2.3.7 Innovaciones, entornos digitales y tecnologías libres .....	55
<b>3. Materiales y métodos.....</b>	<b>56</b>
<b>3.1 Enfoque de la investigación .....</b>	<b>56</b>
3.1.1 Tipo de investigación.....	56
3.1.2 Investigación aplicada .....	56
3.1.3 Diseño de investigación .....	56
3.2.1 Metodología de desarrollo de software XP .....	57
3.2.2 Etapas del XP .....	57
3.2.2.1 <i>Fase de inicio - Exploración</i> .....	58
3.2.2.2 <i>Fase de diseño</i> .....	60
3.2.2.3 <i>Fase de desarrollo</i> .....	61
3.2.2.3.1. <i>Herramientas de desarrollo de software</i> .....	61
3.2.2.3.2. <i>Entorno de Desarrollo</i> .....	62
3.2.2.3.3. <i>Plataforma de Publicación de Aplicación</i> .....	62
3.2.2.3.4. <i>Descripción de los módulos de la Aplicación Móvil</i> .....	62
3.2.2.4 <i>Fase de pruebas</i> .....	67
3.2.3 Recolección de datos .....	68
3.2.3.1 <i>Recursos</i> .....	68
3.2.3.2 <i>Métodos y técnicas</i> .....	69
3.2.3.3 <i>Métodos</i> .....	69
3.2.3.3.1. <i>Método analítico</i> .....	69
3.2.3.4 <i>Técnicas</i> .....	69

	10
<b>3.2.3.4.1. Método de obtención de información.....</b>	<b>69</b>
<b>3.2.3.4.2. La entrevista .....</b>	<b>70</b>
<b>3.2.3.4.3. Encuesta .....</b>	<b>70</b>
<b>3.2.4 Análisis estadístico.....</b>	<b>71</b>
<b>3.2.5 Análisis estadístico de la entrevista al Gerente .....</b>	<b>71</b>
<b>3.2.6 Análisis estadístico encuesta de aceptación .....</b>	<b>72</b>
<b>3.2.7 Análisis estadístico de la encuesta de satisfacción .....</b>	<b>72</b>
<b>4. Resultados .....</b>	<b>73</b>
<b>4.1 Análisis de requerimientos para el desarrollo del sistema web y móvil .</b>	<b>73</b>
<b>4.2 Diseño de la interfaz de la aplicación web y móvil para fácil interacción de los usuarios .....</b>	<b>74</b>
<b>4.3 Aplicación web y móvil para la geolocalización y monitoreo de las unidades de taxi a través de dispositivo GPS portable .....</b>	<b>75</b>
<b>5. Discusión .....</b>	<b>76</b>
<b>6. Conclusiones.....</b>	<b>77</b>
<b>7. Recomendaciones.....</b>	<b>78</b>
<b>8. Bibliografía.....</b>	<b>79</b>
<b>9. Anexos .....</b>	<b>93</b>
<b>9.1 Anexo 1 Formato de entrevista para el Gerente de la Cooperativa .....</b>	<b>93</b>
<b>9.2 Anexo 2 Formato de Encuesta de aceptación .....</b>	<b>94</b>
<b>9.3 Anexo 3 Requerimientos del sistema.....</b>	<b>103</b>
<b>9.4 Anexo 4 FODA del proyecto .....</b>	<b>104</b>
<b>9.5 Anexo 5 Diccionario de Datos.....</b>	<b>105</b>
<b>9.6 Anexo 6 Caso de uso .....</b>	<b>109</b>
<b>9.7 Anexo 7 Diagrama de Clases .....</b>	<b>125</b>

<b>9.8 Anexo 8 Diagrama entidad Relación .....</b>	<b>125</b>
<b>9.9 Anexo 9 Diccionario de Componentes .....</b>	<b>126</b>
<b>9.10 Anexo 10 Diagrama de Secuencia .....</b>	<b>127</b>
<b>9.11 Anexo 11 Diagrama de Flujo de Datos .....</b>	<b>131</b>
<b>9.12 Anexo 12 Diseños de Interfaz.....</b>	<b>133</b>
<b>9.13 Anexo 13 Codificación.....</b>	<b>134</b>
<b>9.14 Anexo 14 Pruebas de Desempeño .....</b>	<b>136</b>
<b>9.15 Anexo 15 Cuestionario Prueba de usabilidad e interfaz Sitio Web.....</b>	<b>145</b>
<b>9.16 Anexo 16 Cuestionario Prueba de usabilidad e interfaz App móvil.....</b>	<b>147</b>
<b>9.17 Anexo 17 Formato de Encuesta de satisfacción .....</b>	<b>151</b>
<b>9.18 Anexo 18 Materiales y Equipos.....</b>	<b>160</b>
<b>9.19 Anexo 19 Acta de compromiso Cooperativa de transporte de taxis</b>	
<b>BRASIL LTDA .....</b>	<b>164</b>
<b>9.20 Anexo 20 Manual de usuario .....</b>	<b>165</b>

### Índice de tablas

Tabla 1. Encuesta de aceptación pregunta 1 .....	96
Tabla 2. Encuesta de aceptación pregunta 2 .....	97
Tabla 3. Encuesta de aceptación pregunta 3 .....	98
Tabla 4. Encuesta de aceptación pregunta 4 .....	99
Tabla 5. Encuesta de aceptación pregunta 5 .....	100
Tabla 6. Encuesta de aceptación pregunta 6 .....	101
Tabla 7. Encuesta de aceptación pregunta 7 .....	102
Tabla 8. Requerimientos funcionales de proyecto .....	103
Tabla 9. Requerimientos no funcionales de proyecto .....	103
Tabla 10. Descripción de la tabla cliente.....	105
Tabla 11. Descripción de la tabla Socio .....	105
Tabla 12. Descripción de la tabla cooperativa.....	106
Tabla 13. Descripción de la tabla carrera.....	106
Tabla 14. Descripción de la tabla vehículo.....	107
Tabla 15. Descripción de la tabla evaluación .....	107
Tabla 16. Descripción de la tabla gps_arduino .....	108
Tabla 17. Descripción de la tabla modelo .....	108
Tabla 18. Descripción de la tabla permiso .....	108
Tabla 19. Registro de información .....	114
Tabla 20. Monitoreo de Geolocalización .....	115
Tabla 21. Reportes.....	116
Tabla 22. Gráficos del servicio .....	117

Tabla 23. Mantenimiento de usuarios .....	118
Tabla 24. Inicio de sesión app.....	119
Tabla 25. Estimado del viaje .....	120
Tabla 26. Solicitud entrante .....	121
Tabla 27. Calificación del servicio .....	122
Tabla 28. Envío de coordenadas.....	123
Tabla 29. Monitoreo de socio .....	124
Tabla 30. Módulo Login.....	136
Tabla 31. Módulo de conductor.....	136
Tabla 32. Módulo de usuarios .....	137
Tabla 33. Módulo de Vehículo.....	138
Tabla 34. Módulo GPS .....	138
Tabla 35. Módulo Tarifa .....	139
Tabla 36. Obtener ubicación .....	139
Tabla 37. Validaciones.....	140
Tabla 38. Módulo Registro de cliente.....	141
Tabla 39. Módulo Solicitar viaje .....	141
Tabla 40. Módulo Registro de carrera.....	142
Tabla 41. Módulo Perfil .....	143
Tabla 42. Módulo Historial .....	143
Tabla 43. Módulo Dispositivo GPS.....	144
Tabla 44. Módulo Chat.....	144
Tabla 45. Formato de Preguntas de usabilidad.....	145
Tabla 46. Formato de Preguntas de interfaz .....	146
Tabla 47. Formato de Preguntas de usabilidad.....	147

Tabla 48. Frecuencia de respuestas prueba de usabilidad.....	147
Tabla 49. Formato de Preguntas de interfaz.....	149
Tabla 50. Frecuencia de respuestas prueba de interfaz .....	150
Tabla 51. Cuestionario de satisfacción pregunta 1 .....	153
Tabla 52. Cuestionario de satisfacción pregunta 2 .....	154
Tabla 53. Cuestionario de satisfacción pregunta 3 .....	155
Tabla 54. Cuestionario de satisfacción pregunta 4 .....	156
Tabla 55. Cuestionario de satisfacción pregunta 5 .....	157
Tabla 56. Cuestionario de satisfacción pregunta 6 .....	158
Tabla 57. Cuestionario de satisfacción pregunta 7 .....	159
Tabla 58. Equipos de trabajo .....	160
Tabla 59. Recursos Humanos.....	160
Tabla 60. Recursos Tecnológicos de Software.....	161
Tabla 61. Recursos Tecnológicos de Hardware.....	162
Tabla 62. Presupuesto del proyecto.....	163

## Índice de figuras

Figura 1. Tabulación cuestionario de aceptación pregunta 1 .....	96
Figura 2. Tabulación cuestionario de aceptación pregunta 2 .....	97
Figura 3. Tabulación cuestionario de aceptación pregunta 3 .....	98
Figura 4. Tabulación cuestionario de aceptación pregunta 4 .....	99
Figura 5. Tabulación cuestionario de aceptación pregunta 5 .....	100
Figura 6. Tabulación cuestionario de aceptación pregunta 6 .....	101
Figura 7. Tabulación cuestionario de aceptación pregunta 7 .....	102
Figura 8. Registro de socios.....	109
Figura 9. Monitoreo de ubicación de los socios .....	109
Figura 10. Reportes de información.....	110
Figura 11. Gráficos del servicio.....	110
Figura 12. Administración de usuarios.....	111
Figura 13. Inicio de sesión.....	111
Figura 14. Cálculo estimado de viaje.....	112
Figura 15. Solicitud entrante de carrera.....	112
Figura 16. Calificación del servicio.....	112
Figura 17. Envío de coordenadas.....	113
Figura 18. Vista de Ubicaciones.....	113
Figura 20. Diagrama de clases .....	125
Figura 21. Diagrama Entidad Relación .....	125
Figura 22. Diagrama de componentes .....	126
Figura 23. Diagrama de Secuencia Registro de vehículos .....	127
Figura 24. Diagrama de Secuencia Registro socios .....	128

Figura 25. Diagrama de Secuencia Cálculo de costo estimado .....	129
Figura 26. Solicitud de carrera .....	130
Figura 27. Diagrama de Flujo de dato Nivel 0 .....	131
Figura 28. Diagrama de Flujo de datos Nivel 1 administración de la información .....	131
Figura 29. Diagrama de Flujo de datos Nivel 1 solicitud de viajes .....	132
Figura 30. Esquema del funcionamiento del sistema.....	132
Figura 31. Interfaz Web.....	133
Figura 32. Interfaz Móvil.....	133
Figura 33. Codificación de aplicativo móvil Android.....	134
Figura 34. Codificación de comandos para placa Arduino .....	134
Figura 35. Codificación sistema web.....	135
Figura 36. Diagrama de conexión GPS.....	135
Figura 37. Prueba de interfaz y usabilidad por usuario del sitio web .....	146
Figura 38. Cuestionario de Usabilidad realizada por los socios .....	148
Figura 39. Cuestionario de Usabilidad realizada por los .....	148
Figura 40. Cuestionario de Usabilidad realizada por los socios .....	149
Figura 41. Cuestionario de pruebas de Interfaz realizada por los socios de la cooperativa.....	150
Figura 42. Tabulación cuestionario de satisfacción pregunta 1.....	153
Figura 43. Tabulación cuestionario de satisfacción pregunta 2.....	154
Figura 44. Tabulación cuestionario de satisfacción pregunta 3.....	155
Figura 45. Tabulación cuestionario de satisfacción pregunta 4.....	156
Figura 46. Tabulación cuestionario de satisfacción pregunta 5.....	157
Figura 47. Tabulación cuestionario de satisfacción pregunta 6.....	158

Figura 48. Tabulación cuestionario de satisfacción pregunta 7.....	159
Figura 49. Carta de compromiso de la cooperativa de taxi Brasil. ....	164
Figura 50. Entrega del Manual de usuario para la cooperativa .....	191
Figura 51. Entrega de dispositivos GPS a los socios de la cooperativa.....	191
Figura 52. Entrega de los dispositivos GPS a los Socios de la cooperativa ..	192

## Resumen

La elaboración de este proyecto de titulación consistió en la implementación de un sistema web y aplicativo móvil de geolocalización con la finalidad de apoyar el servicio que brinda la Cooperativa de taxi Brasil junto a sus socios. Este proyecto se llevó a cabo debido a la falta de control sistemático de las unidades, y ésta mejora ayudará al servicio que brindan y a la optimización del control y monitoreo de unidades, además del gran crecimiento tecnológico en las actividades cotidianas. Se entregaron a los socios cinco dispositivos GPS portables, los cuales comparten su ubicación para ser visualizados desde el aplicativo web y móvil. Para el desarrollo se utilizó la metodología ágil XP, la cual permitió trabajar de forma correcta cada proceso de las etapas, estableciendo pruebas para evaluar el buen funcionamiento de sistema web, aplicativo móvil y dispositivo GPS. Con esto se elaboró la solución tecnológica que ayudará a la cooperativa y sus socios a mejorar su seguridad y su servicio.

Palabras clave: Aplicativo móvil, Control, Dispositivo GPS, Geolocalización, Servicio.

### **Abstract**

The elaboration of this degree project involved the implementation of a web system and mobile geo-location application in order to support the service provided by the Cooperativa de taxi Brasil and its members. This project was carried out due to the lack of systematic control of the units, and this improvement will help the service they provide and the optimization of the control and monitoring of units, in addition to the great technological growth in the daily activities. Five portable GPS devices were delivered to the partners, which share their location to be viewed from the web and mobile application. For the development, the XP agile methodology was used, which allowed to work correctly each process of the stages, establishing tests to evaluate the proper functioning of the web system, mobile application and GPS device. In conclusion, the technological solution was developed to help the cooperative and its members to improve their security and service.

**Keywords:** Mobile application, Control, GPS device, Geolocation, Service.

## 1. Introducción

La cooperativa de taxi Brasil ofrece el servicio de transporte de taxi amarillos para todos los ciudadanos de Guayaquil, siempre tratando de dar la mejor impresión a los usuarios buscando la manera de llegar a los clientes, resolviendo cada problema que aqueja la calidad del servicio, tratando de que la cooperativa y sus socios puedan crecer cada vez más, se puede decir que la cooperativa se preocupa mucho por sus socios y sus usuarios, ya que ellos son la razón principal de continuar con el servicio que otorgan.

Unos de los principales aspectos en los cuales se deben centrar las empresas que brindan el servicio de transporte, debe de estar en la calidad del mismo la seguridad tanto del pasajero como del conductor, además de garantizar un viaje cómodo y tranquilo, todo esto con el propósito de conseguir un conductor feliz y un pasajero satisfecho con el servicio.

Se puede decir que hoy en día las personas tratan de buscar un servicio que brinde calidad y seguridad, llevándolos a usar diversas herramientas tecnológicas para solicitar servicio de taxi con mayor confianza. Por ese motivo se realiza el proyecto denominado implementación de un sistema web y aplicativo móvil para el servicio de geolocalización, mediante un dispositivo GPS portable, para la cooperativa el cual permite que la cooperativa brinde un mejor servicio gracias a la tecnología de GPS, proporcionando a los usuarios información inmediata. Reduciendo el tiempo de espera y brindando detalles de las unidades hasta llegar a su destino, de manera segura y sin contratiempos.

EL proyecto de titulación promueve la optimización del servicio de transporte y a su vez ayuda a alcanzar un mayor segmento de clientes, con la finalidad de mejorar el servicio y la manera del proceso de peticiones de carrera.

Esta propuesta implementa un aplicativo móvil para el servicio de taxi, aplicativo web administrativo para la cooperativa y un dispositivo GPS encargado de enviar coordenadas del vehículo al servidor web.

El cliente ingresa a la aplicación selecciona el destino verifica el costo y tiempo de viaje, solicita un taxi una vez asignado puede chatear a través de la app con el socio conductor de igual manera el socio entra a la aplicación verifica estado de servicio espera solicitud de cliente si recibe una petición puede cancelar o en caso de aceptar se le asigna el destino de recogida y de la misma forma que el cliente puede escribirle mediante la aplicación. El sitio web es usado por la cooperativa de manera administrativa con el fin de realizar el registro de los socios, el control y seguimiento de los mismos.

### **1.1 Antecedentes del problema**

El servicio de taxi en la ciudad de Guayaquil es de los más usados por los ciudadanos, existen varias cooperativas de taxi y vehículos que trabajan de forma informal brindando el servicio en diferentes sectores de la urbe, esto genera demasiada competencia, como todo en la sociedad este servicio no está libre de problemas como es la falta de seguridad, robos, acosos y secuestro expone a los que están expuestos los usuarios y los que brindan el servicio esto genera desconfianza en los usuarios, por lo cual se ven obligados a usar diversas estrategias para el mercado como aceptar solicitudes vía llamada telefónica, radiofrecuencia y herramientas tecnológicas, todo esto con la posibilidad de garantizar que el servicio de transporte sea más rentable y seguro tanto para sus usuarios como para los choferes.

Esto hace que los usuarios busquen una manera de viajar de manera más segura llevándolos a usar aplicaciones que ofrecen servicio de transporte mediante

vehículos particulares siendo una gran competencia para vehículos debidamente regulados

Diario el universo (2020) afirma:

Durante los últimos años, el taxismo ha cuestionado las aplicaciones móviles extranjeras debido a que las consideran una competencia ilegal, porque son usadas por vehículos particulares que no están regulados para ofrecer el servicio de transporte. Incluso han tan alto su desagrado por estas aplicaciones que han llegado a solicitar impedir sus operaciones (párr. 13).

En la actualidad en el mercado existen más de dos empresas que brindan el servicio de taxi puerta a puerta a los usuarios mediante aplicaciones móviles, tales como Uber y Easytaxi, estas empresas se encargan de brindar una herramienta a conductores ya sea afiliados a una cooperativa o que trabajen de manera independiente, con la finalidad de ayudar al chofer a crecer cuenta propia.

El uso de herramientas tecnológicas en los diferentes servicios que se ofrecen permite cumplir con la calidad del mismo, garantizando la optimización de todos los procesos necesarios con el objetivo de llegar a entregar al cliente final un producto o servicio acorde a las necesidades o requerimientos específicos, todo esto con la finalidad de mejorar la vida diaria de las personas.

Diario el Comercio (2019) expresa:

Según Marcelo Ayala, de la consultora Impracel, comenta que es difícil saber la inversión para estas aplicaciones. El solo desarrollo de una aplicación podría costar USD 30 000 o mucho más, dice, según las características. Pero lo más costoso es mantenerla, porque es necesario tener servidores permanentes y anexar la aplicación a un servicio de geolocalización. Además, agrega que existen grandes empresas como Google que alquilan su plataforma de mapas, necesarios para brindar soporte a los conductores y los pasajeros (párr. 12).

El servicio de taxi en la actualidad se ve muy cuestionado por el usuario es por ello que ya no solo optan por los bajos precios de los mismos, prefieren buscar servicios de taxis ejecutivos con el fin de esperar un mejor viaje, mientras que otros

usuarios se inclinan por usar aplicaciones que ofrezcan el servicio de manera más eficiente. En el Diario El Universo (2017) encontramos que:

Las opiniones de diversos usuarios sobre la calidad y el servicio de taxi que prefieren usar, son divididas. Ya no todos buscan solo tarifas bajas. Algunos de los ciudadanos señalan que ante las deficiencias del servicio del taxi amarillo y regulado buscan otro tipo de opciones de acuerdo con la necesidad. Otros expresan que con los avances tecnológicos ahora resulta más fácil y rápido solicitar, a través de una aplicación desde su celular, un transporte que les brinde seguridad y comodidad (párr. 2).

Con esto se puede observar que hay diversos servicios que brinda sus plataformas a los usuarios, con el fin de llegar a los clientes. Además, se puede observar que hay diversas opiniones acerca de estas herramientas por parte de los transportistas ya que beneficia mayor mente a su competencia.

## **1.2 Planteamiento y formulación del problema**

### **1.2.1 Planteamiento del problema**

El servicio de transporte de taxi cada vez se vuelve más competitivo y para poder alcanzar un mejor nivel de servicio se requiere de recursos tecnológicos que apoyen a mejorar la calidad y el crecimiento del servicio construyendo confianza entre los usuarios, mediante el uso de herramientas tecnológicas.

En la actualidad la cooperativa de transporte de taxi Brasil no cuenta con software propio de geolocalización en cualquier ambiente tecnológico, por lo cual optan en brindar sus servicios de forma tradicional mediante llamadas telefónicas y radiocomunicación, estos métodos no son muy eficientes para la recepción de solicitudes ya que los operadores desconocen la posición de las unidades que forman parte de la cooperativa, lo que lleva al operador a preguntar a los choferes su ubicación mediante el radio control luego de las respuesta envía el vehículo más cercano a la ubicación del cliente volviéndose tedioso por parte de los operadores y conductores, los clientes tienden a desesperarse en el momento de que el

vehículo comienza a tardar haciendo que llame reiteradas veces para saber qué tan cerca se encuentra el chofer, en que tiempo llega, entre otras dudas que surgen en la espera. Este método no es muy eficiente, en ocasiones genera inconformidad a los usuarios y desconfianza de que las unidades no lleguen a tiempo provocando cancelaciones de solicitudes.

El principal problema se encontraba en que no se seguía ningún proceso sistemático al servicio de taxi, los choferes estaban obligados a realizar sus actividades de manera tradicional provocando que las carreras sean muy tediosas para ellos, ya que llevaba a las unidades a circular por toda las calles de Guayaquil esperando que un usuario los pare por el servicio, esto no es muy eficiente ya que considera un gran consumo de gasolina para el vehículo, en los peores casos pueden no ser solicitados en el transcurso del día provocando una pérdida de sus recursos, en otras ocasiones son solicitados por personas que se hacen pasar por usuarios normales en las calles de Guayaquil, ya que no había como validar que son personas que quieren ser llevadas a un destino específico esto hace que los choferes lleguen a hacer víctimas de secuestro express además, la cooperativa no constan con un control sistemático de las unidades.

Otro problema que se observó es que los choferes de las unidades no llevaban un control de sus actividades realizando las carreras sin ningún proceso que pueda ayudar a encontrar una mejor manera de llevar a cabo el servicio. Los usuarios no solicitan carreras a la cooperativa ya que los clientes de la cooperativa no son fijos simplemente las unidades están a la disposición de cualquier ciudadano que le solicite el servicio en las calles de la urbe sin ningún respaldo de información por ambas partes haciendo que el servicio se vuelva poco confiable.

Por este motivo y mediante un diálogo con los representantes de la cooperativa se determinó que la Cooperativa de taxi Brasil no dispone de un proceso sistemático para el servicio de transporte ni el control adecuado de unidades, pero gracias a las herramientas informáticas y tecnológicas tales como software y hardware se pudo realizar un sistema web y aplicativo móvil que permitió mejorar el proceso de solicitud de carreras y control de actividades que realizan las unidades de taxi de la cooperativa antes mencionada.

El sistema propuesto permite mejoras en las carreras que realizan las unidades de taxi, además llevar un mayor control de los usuarios y actividades tanto de sus socios como de sus unidades.

### **1.2.2 Formulación del problema**

¿Cómo beneficia la implementación del sistema web y aplicativo móvil de geolocalización para la ubicación y asignación de vehículos de la Cooperativa de taxi Brasil?

### **1.3 Justificación de la investigación**

La cooperativa de taxi Brasil ubicada en Guayaquil, calle Colombia y Avenida del Ejército no contaba con un sistema o aplicativo móvil propio que les permita mejorar el servicio de transporte que brindan o para controlar las unidades, el presente trabajo se justifica de manera teórica, metodológica y práctica puesto que, permite resolver todos los problemas que se encontraron en el transcurso del proyecto.

El sistema cuenta con un dispositivo GPS asociado al socio que disponga del equipo. La implementación del aplicativo web y móvil cuenta con diferentes módulos, los cuales se detallan a continuación:

- **Módulo de Sistema Web:**

Inicio de Sesión: permite el acceso de los usuarios al sistema Web.

**Perfiles:** Este módulo cuenta con información de los taxistas que se le asigne al usuario o que previamente le haya realizado una carrera.

**Gestión de Carreras:** Este módulo se encarga de atender las solicitudes de carreras que los usuarios realicen por medio del aplicativo móvil, y se le asignará un vehículo que se muestre más cercano, por medio de sus ubicaciones.

**Gestión de Unidades:** Este módulo se encarga de agregar, eliminar y modificar los datos personales de los choferes de las unidades que dispongan del dispositivo móvil.

**Seguimiento de unidades:** Una vez registradas todas las unidades, con el dispositivo móvil, en este Módulo se encargará de monitorear las actividades y rutas que realicen las unidades

**Reportes:** Este módulo es un complemento el cual proporciona información sobre los demás módulos del sistema y aplicativo tales como: reportes de choferes, kilómetros recorridos y rutas, reportes de usuarios, frecuencia del servicio, kilómetros y fechas en que solicito el servicio, historial de todas las carreras que se han realizado por fecha, además gráficas de las actividades de cada usuario.

**Información:** Este módulo brinda información de la cooperativa y de los servicios que ofrece con el fin de estar a la disposición de cualquier usuario de la ciudad, estará elaborado de la siguiente manera.

**Quienes somos:** Este apartado refleja la historia de cómo empezó la institución a brindar su servicio con la finalidad de dejar conocer la cooperativa brindando confianza a los usuarios.

**Misión y Visión:** Contiene la información que los motivó a ser la institución que es hoy en día y reflejando el objetivo, que se desea alcanzar como cooperativa de taxis.

**Mapa:** Guía la cual indicará como llegar a la cooperativa.

**Horarios:** Horarios de atención de la cooperativa y del sistema.

El desarrollo del presente proyecto cuenta con la implementación de dispositivos portables GPS con sistema móvil a un máximo de 7 unidades, las cuales estarán al servicio de la ciudadanía.

- **Módulos de aplicativo móvil (Clientes)**

**Registro de Clientes:** los clientes pueden registrarse directamente en el aplicativo móvil, después de su registro necesario, se podrá utilizar el aplicativo móvil para cubrir su ruta.

**Lugar de recogida:** los clientes pueden configurar su ubicación estableciendo su lugar de destino, para que el usuario (chofer) sepa dónde se dirige con anticipación y tome la mejor ruta.

**Seguimiento:** El aplicativo móvil dispone de seguimiento, donde el cliente podrá verificar la ruta que está tomando el usuario (chofer), y así brindar más seguridad y tranquilidad.

**Evaluación del servicio:** El aplicativo móvil dispone de una sección donde el cliente podrá dejar su comentario sobre el desempeño y funcionamiento del aplicativo móvil.

**Información de la empresa:** En esta sección del aplicativo móvil se brinda información de la empresa: como su misión y visión, dirección y teléfonos, para que el usuario tenga conocimiento de la misma.

- **Módulos de aplicativo móvil (Choferes)**

**Perfil de Choferes:** Los conductores pueden ver su información tanto del vehículo como personal que está habilitado en el sistema y pedir corrección si hay error alguno en su información.

**Notificación de solicitudes:** En esta sección el aplicativo móvil le indicará al socio de una solicitud del cliente y este tendrá un tiempo de 15 segundos para aceptar o rechazar dicha solicitud.

**Estado de actividad:** En esta sección del aplicativo móvil el usuario podrá indicar su estado en el aplicativo, activo para indicar que está disponible para aceptar una nueva ruta, o inactivo si se encuentra cumpliendo una ruta, o por algún otro motivo.

El uso de la tecnología se ha vuelto una necesidad cotidiana para el ser humano ya que éstos posibilitan el desarrollo de aplicaciones cada vez más sofisticadas siendo estas independientes garantizando calidad, seguridad, integridad y sobre todo confiabilidad. La necesidad por partes de los ciudadanos de poder viajar de forma segura a un lugar determinado, se ha convertido en una opción para mejorar la calidad del servicio que brinda la cooperativa, por tal motivo la implementación de este proyecto se justifica plenamente desde la óptica de la calidad del servicio.

#### 1.4 Delimitación de la investigación

Con el fin de mejorar el servicio que brinda la cooperativa se diseñó un sistema web y un aplicativo móvil de geolocalización adicional dispositivo GPS portable a través de herramientas de diseño como diagramas del lenguaje de modelado unificado.

El sistema web y el aplicativo móvil se desarrollaron utilizando herramientas open source mediante lenguajes como PHP, MYSQL, HTML, Android Studio además acoplándolo a hardware como la tecnología Arduino.

Los usuarios tipo chofer tienen acceso al aplicativo móvil y al dispositivo de geolocalización brindando su servicio, la ruta de ubicación su estado de disponibilidad todo de forma versátil. Los usuarios tipo clientes pueden usar el aplicativo móvil de manera que podrán solicitar el servicio de taxi en tiempo real observando el recorrido del vehicula hasta el momento en el que es recogido y en el que es transportado, podrán reservar viajes al sistema web médiate el aplicativo móvil. El administrador del sistema web podrá controlar los recorridos de los taxistas su disponibilidad y asignar carreras a los taxistas que se encuentran disponibles enviando las solicitudes al aplicativo móvil.

- **Espacio:** El presente proyecto se elaborará en la cooperativa de taxi Brasil.
- **Tiempo:** El Proyecto tendrá un tiempo de duración de desarrollo de 8 meses.
- **Población:** El proyecto va dirigido a la Cooperativa de taxi Brasil, sus socios y a sus clientes, la población tomada en cuentas es de 37 socios/choferes de la cooperativa.

### **1.5 Objetivo general**

Implementar un sistema web y móvil mediante herramientas de desarrollo open source para la geolocalización y monitorización para automatizar la asignación de unidades de taxi.

### **1.6 Objetivos específicos**

- Análisis de los requerimientos para el desarrollo de un buen diseño del sistema web y móvil.
- Diseño de la interfaz de la aplicación web y móvil que permita una fácil interacción de los usuarios para mejorar la asignación de las unidades.
- Implementación de la aplicación web y móvil manteniendo estándares de usabilidad y funcionalidad para agilizar la gestión de geolocalización y monitorización de las unidades de taxi a través de dispositivo GPS portable.

## **2. Marco teórico**

### **2.1 Estado del arte**

En esta sección, se citarán diferentes proyectos de investigación, como una guía a las diferentes opiniones, obteniendo una vista general a los resultados enfocados a establecer una solución del problema planteado.

#### **2.1.1 Sistema de administración de estaciones y servicios de taxis**

En el proyecto de tesis de Ttito Choquenaira, Portilla Anco y Suárez Ccasa (2017) Se implementó un sistema de administración de estaciones y servicios de taxis mediante GPS para la empresa “Taxi Turismo Arequipa” mediante el uso de herramientas de desarrollo Web y móvil como Python, Android, java y base de datos PostgreSQL.

Se desarrolló un sistema web y móvil administrativo de estaciones y servicios de taxi: Según Ttito Choquenaira, Portilla Anco y Suárez Ccasa (2017) “El motivo principal de este proyecto es mejora la calidad del servicio de la empresa permitiendo identificar y cubrir la mayoría de las demandas de servicios de taxi en las estaciones y otros paraderos con mayor afluencia de clientes” (pág. 4).

El proyecto realizado en la Universidad Tecnológica del Perú se basa en fundamentar y categorizar los servicios de taxi en estaciones y paraderos, para la elaboración de aplicaciones web y móvil, optimizando los tiempos con el objetivo de mejorar el servicio, siendo un gran referente para él proyecto.

#### **2.1.2 Diseño de dispositivo de seguimiento GPS aplicado al transporte público de pasajeros**

El sistema realizado en la Universidad Santo Tomás ubicada en Colombia desarrollado por Miguel Vargas Romero, se trata de un sistema en el cual hacen

uso de dispositivos GPS con el fin de poder monitorear una red de buses de transporte público de pasajeros.

Romero (2019) mencionan:

En el apartado tecnológico el ministerio de transporte exige el uso de un aparato GPS con capacidad de reportes y un servicio web asociado que permita tener acceso a la información de manera remota, este dispositivo está enfocado a poder hacer un seguimiento y una trazabilidad de la ubicación y velocidad del vehículo mostrando solo uno de los aspectos a tener en cuenta al momento de manejar un automotor y no teniendo en cuenta parámetros que también afectan el buen manejo de un vehículo como lo son los factores ambientales alrededor y los factores humanos al interior (pág. 17).

Se puede mencionar que el sistema de monitoreo cumple a cabalidad todos sus objetivos, siendo un gran aporte de investigación, gracias a su información precisa y concisa.

### **2.1.3 Aplicación de realidad aumentada y geolocalización en la plataforma Windows Phone**

Es una aplicación, la cual muestra cómo se puede juntar la geolocalización y la realidad aumentada para generar una forma distinta en la forma de aprendizaje a través del uso de la tecnología con el fin de ayudar al público en general a ubicarse en la Universidad Nacional Autónoma de México.

Se puede observar el impacto que genera esta herramienta para los usuarios, donde Luis Sandoval (2017) dice: “UNAM 360 cubre las necesidades de los visitantes al campus de la Universidad Nacional Autónoma de México forma fácil y sencilla gracias al uso de dispositivo inteligente con tecnología GPS y realidad aumentada” (pág. 72).

Se puede mencionar que el proyecto fue muy ayuda ya que es ejemplo muy útil de la manera en la que se puede emplear la tecnología GPS en los dispositivos móviles.

#### **2.1.4 Prototipo de alarma inteligente usando GSM/GPS para el monitoreo de incidencias vehiculares**

El proyecto realizado en la universidad Autónoma del Perú se desarrolló un sistema de alarma con el fin de brindar a sus usuarios una herramienta que facilite el monitoreo de sus vehículos mediante el uso de la teleología de geolocalización.

Díaz y Matthew (2018) afirman:

Para el desarrollo del sistema de control vehicular se utilizará como medio de comunicación la red GSM/GPRS, el cual presenta las siguientes ventajas: tiene un menor consumo energético, un tiempo de respuesta instantáneo, permite la comunicación inalámbrica omnidireccional fiable y de dos vías, agilidad de canales para una mejor coexistencia con otras tecnologías inalámbricas de 2,4 GHz, permite una instalación y configuración sencilla (pág. 8).

Se puede mencionar que el proyecto previamente mencionado fue una fuente de investigación, ya que trata diversas herramientas de desarrollo, además de gran utilidad por el uso de GSM/GPS para el rastreo vehicular.

#### **2.1.5 Creación de sistema de rastreo satelital para personas con discapacidades física, mentales, visual de Guayaquil**

La universidad católica de Santiago de Guayaquil se realizó un proyecto por Molina 2018. El cual propone un modelo de rastreo satelital mediante el uso de un dispositivo GPS/GPRS para ubicar personas con discapacidad visualizando su ubicación en un sistema web.

Molina (2018) Afirma:

La finalidad de este proyecto , consiste en el uso de un dispositivo GPS/GPRS llamado GL300 de la marca "Queclink", el cual será usado por personas con discapacidad en forma de llavero o cinturón, dicho dispositivo obtendrá una señal GPS cada 30 segundos y la transmitirá a un sistema que contara con un aplicativo web que permite visualizar a las personas con discapacidad en tiempo real en el mapa de Google Maps, crear geo cerca virtual para él envió de notificaciones por medio de correo electrónico y mensajes de WhatsApp, crear rutas envíos de alerta por los medios antes mencionados, notificación de nivel de batería baja del dispositivo (pág. 18).

Se puede recalcar que el proyecto mencionado fue de gran ayuda ya que hace uso de la información que brinda la tecnología GPS, en este caso empleado para ubicar personas con discapacidad dando ejemplo a su diversa utilidad.

#### **2.1.6 Desarrollo de sistema GPS para geolocalización y control de ruta de la flota perteneciente a una línea de transporte público vía internet**

El proyecto realizado en la universidad de Guayaquil tiene como objetivo establecer un control de rutas para las cooperativas de transporte público mediante el uso de dispositivos GPS con la finalidad de la geolocalización y el monitoreo de los buses.

El sistema permite monitorear las rutas de los buses de transporte urbano a través de los sistemas se puede mencionar:

El aplicativo móvil permite a los conductores visualizar la velocidad que mantienen en un momento determinado, también se mostró información de la ruta con respecto a puntos de control, paradas oficiales y los segmentos de evaluación de la ATM (Calles). El aplicativo web presenta una visualización de cada una de las actividades de cada unidad en cuestión y consultar la ubicación de las unidades con sus respectivos conductores al momento de realizar sus recorridos (Castro, 2017, pág. 116).

Se puede observar que el sistema desarrollado en la Universidad de Guayaquil cumple con todos sus objetivos establecidos siendo de gran ejemplo para el desarrollo de este proyecto.

#### **2.1.7 Prototipo de sistema de localización de un bus de transporte urbano**

En la Universidad Israel de Quito se realizó un sistema de localización mediante aplicativo móvil y GPS que tiene como objetivo mejorar la calidad del servicio de transporte público a través de la automatización.

El sistema proporciona información precisa del transporte público a través de dispositivo GPS esto permite que el aplicativo sea muy eficiente y se puede mencionar:

El aplicativo Android permite visualizar la ruta, la distancia y el tiempo estimado de llegada del vehículo. A través del envío de SMS proporcionado por el dispositivo GPS diseñado, con la finalidad del monitoreo de un bus urbano, a través de la identificación de este y de su ruta. Esto se logró a través de la interacción de la aplicación Android y el prototipo que se ubica dentro del vehículo (Suárez, 2018, pág. 76).

Se pudo usar como referencia el proyecto antes mencionado, volviéndose una gran guía en el desarrollo del sistema y de la aplicación ya que consta con medios tecnológicos de geolocalización y monitoreo de rutas similares.

### **2.1.8 Desarrollo de un sistema de geolocalización para monitorear los vehículos de transporte de la Cooperativa Andina**

El proyecto realizado en la Universidad ESPE por Vega Obando (2017) se define como un sistema de monitorio en tiempo real de bajo costo y fácil implementación, consta con tres componentes aplicativo móvil sistema del backend y componente web.

EL proyecto desarrollado tiene como finalidad: Monitorear la ubicación de cada vehículo el cual se encuentre cubriendo una ruta asignada, su desplazamiento, complementado con la visualización en un mapa que muestre la ubicación geográfica, ofreciendo el estado del recorrido por parte de la cooperativa de transporte Andina (Obando, 2017, pág. 1).

Este proyecto fue una gran referencia, ya que su sistema se basa en el uso de geolocalización con la finalidad de monitorear cada unidad de la cooperativa andina las cuales se encuentre en una ruta asignada, siendo esto un claro ejemplo del uso del Sistema de geolocalización.

### **2.1.9 Desarrollo de aplicación móvil, con geolocalización de líneas de autobuses y sus paradas**

El sistema móvil realizado en la universidad Católica del Ecuador sede Ambato elaborado por Jaramillo Zambrano (2018) trata de una herramienta de información del sistema de buses de la ciudad de Ambato dirigida a los ciudadanos. Se puede mencionar:

El presente proyecto pretende fusionar la utilidad que proporcionan las aplicaciones móviles con los beneficios que brindan plataformas como Google Maps, y con esto, desarrollar una aplicación móvil, con geolocalización de líneas de autobuses y sus paradas con la ayuda de varios departamentos del Gobierno Autónomo Descentralizado Municipalidad de Ambato y de esta 3 manera otorgar una herramienta que ayude al usuario a la movilidad por medio de los autobuses pertenecientes a la ciudad de Ambato (Zambrano, 2018, pág. 2).

Por tanto, el uso de tecnología GPS en el sistema de transporte urbano de Ambato, cumple con las necesidades de los usuarios, siendo esta de gran ayuda para la movilización, por ende, constituye un material de ejemplo en el uso del servicio GPS.

#### **2.1.10 Sistema de rastreo vehicular**

El proyecto de titulación realizado en la Universidad Laica Eloy Alfaro de Manabí ubicada en Manta elaborada por Anchundia Soza y Arias Mero (2017) trata del desarrollo e implementación de un sistema de rastreo vehicular que optimice los procesos de solicitar vehículos y asignación de carreras para la cooperativa de taxis "Terminal Marítimo".

Tiene como finalidad desarrollar e implementar un sistema de rastreo vehicular, cuya propuesta está diseñada con el objetivo de:

Obtener la ubicación del cliente y del chofer mediante la utilización del GPS del Smartphone, usando aplicaciones diferentes tanto para el cliente como para el chofer. El rastreo vehicular tiene como finalidad asignar al cliente el vehículo más cercano a su ubicación, todos los procesos efectuados serán monitoreados por un web administrador (Arias & Anchndia, 2017, pág. 8).

Se tomó como referencia este proyecto de tesis, por la asignación de clientes a los vehículos más cercanos referente a la ubicación, además el monitoreo realizado mediante un administrador web el cual se encarga de los procesos efectuados en la carrera.

## **2.2 Bases teóricas**

En esta sección, se citaron los principales conceptos y teorías relacionados a la investigación. En las bases teóricas, se sugiere que el investigador realice un compendio o resumen parafraseado de la información obtenida. Se recomienda tomar el orden sistemático y lógico de los objetivos específicos planteados para la elaboración del presente capítulo.

### **2.2.1 Herramientas para el desarrollo del sistema**

- **Arduino**

Arduino plataforma de prototipos eléctricos, el cual consiste básicamente en una placa microcontroladora, con un lenguaje de programación en un entorno que soporte la entrada y salida de datos y señales, Para Rubén Beiroa Mosquera (2019):

En el mercado podemos encontrar una gran variedad de placas de Arduino; todas ellas ofrecen características diferentes una de otras. Estas características se pueden apreciar visualmente; es decir encontramos diferencias de tamaño y formas, pero también se diferencia por potencias eléctrica, de cálculo o soluciones software como, por ejemplo, diferencias en la resolución de lecturas alógicas o números de interrupciones (pág. 108).

Utilizando el dispositivo Arduino se llevó a cabo el desarrollo del dispositivo GPS portable para posteriormente ser colocado en el vehículo, mediante el cual se llevará a cabo el rastreo y localización del mismo.

- **Módulo Shield**

El módulo Shield fue usado en la elaboración del dispositivo GPS, ya permite agregar funciones a las placas Arduino, por ende, se menciona lo siguiente: “Este módulo se conecta con la placa base Arduino e inserta una tarjeta sim de un operador que ofrezca cobertura GPRS y sigue una sencilla instrucción para controlar el mundo a través del internet” (Management Association, Information Resources, 2019, pág. 652).

- **Jumper**

Los cables jumpers son de gran utilidad por su elasticidad como conectores eléctricos. “Cuando estamos configurando los jumpers o interruptores DIP para seleccionar la velocidad, el voltaje, etc., del procesador y buses, debemos prestar atención para no pasarnos y seleccionar una velocidad superior, dado que podríamos quemar el procesador y otros componentes” (Fuencisla, Custodia, & Ramón, 2019, pág. 92). El manejo de los jumpers es esencial para las conexiones de los componentes electrónicos, estableciendo los voltajes adecuados siendo de gran utilidad en la construcción del dispositivo GPS.

- **Arduino Genuino**

Este entorno de desarrollo se usó con la finalidad de programar las diferentes funciones de las placas y el módulo. “Como vemos, uno de los componentes importantes de Arduino es su software. Se trata de un IDE o Entorno de desarrollo Integrado, es decir, un conjunto de herramientas que podemos utilizar para programar o desarrollar aplicaciones” (Peña, 2017, pág. 34).

El IDE de Arduino es de gran utilidad a la hora de programar las funcionalidades de los diferentes componentes electrónicos, gracias a sus extensos grupos de herramientas y librerías que permite importar.

- **ThingSpeak**

La plataforma ThingSpeak se usó con el fin de conectar el equipo a internet todo esto para poder ser visualizado en el aplicativo móvil de los socios.

Son básicamente APIs para el internet de las Cosas, nos permite llevar nuestros hardware a la nube y bondades de internet, mucho más que un canal de comunicación, se tiene herramientas para llevar nuestros prototipos a servidores como Twitter crear gráficas, historia o consultar datos para decisiones de control (Sotelo & Castro, 2017, pág. 30).

El Api de ThingSpeak fue de gran ayuda ya que permite conectar los dispositivos al internet de las cosas, permitiendo mejorar la interacción de la información del dispositivo GPS.

- **PHP Hypertext Pre-processor**

PHP es uno de los lenguajes más usados, adecuado para el desarrollo de aplicaciones web y el cual puede ser incrustado en HTML. Según Miguel Arias (2017):

PHP es un acrónimo recursivo para PHP: Hypertext Pre-processor, originalmente Personal Home Page, es un lenguaje interpretado libre, usado originalmente solamente para el desarrollo de aplicaciones presentes y que actuaran en el lado de un servidor, capaces de generar contenido dinámico en el World Wide Web (pág. 13).

Php es un lenguaje de programación que nos permite trabajar en varias plataformas, el cual fue utilizado conjuntamente con otros lenguajes para el desarrollo del sitio web, el cual fue útil en la construcción de la plataforma web.

- **Dreamweaver**

Dreamweaver permite crea de forma gráfica un sitio web generando un código HTML de muy buena calidad, a su vez trabajando como un editor de código web, permitiendo crear y gestionar con mucha eficacia las hojas de estilo CSS, convirtiéndolo en uno de los programas de creación de sitios web más potentes.

Adobe Dreamweaver hacen ambas cosas a la vez: permite concebir el sitio web de forma gratita, de forma visual, genera un código HTML de muy buena calidad y también oficia de potente editor HTML para aquellos que desean ir más allá en modo código. Dreamweaver permite crear y administrar de forma muy eficaz las hojas de estilo CSS. Por último, Dreamweaver propone también elementos de interfaz de última generación utilizando la famosa biblioteca JQuery (Aubry, 2018, pág. 19).

Dreamweaver permitirá la gestión y el control de la página web, con la ayuda de las herramientas de administración con las que dispone.

- **Materializar CSS**

Materialize Css es un framework web responsivo que forma parte del material de diseño, siendo un lenguaje de modelado diseñado por Google con el fin de simplificar los inicios de diseño.

La función de CSS es reforzar la estética de los componentes mayormente visuales que conforman un documento HTML. Su nombre proviene del acrónimo de Cascade StyleSheet u hojas de estilo en cascada. La sintaxis es muy fácil de aprender, y puede aplicarse de manera general a un documento HTML, como así también de modo individual a cada uno de los componentes de este (Luna F. O., 2019, pág. 10).

Se puede acotar que CSS se convierte en una herramienta frontend de gran utilidad, esencial para mejorar la apariencia de los sitios web de cualquier temática haciendo que la funcionalidad se vuelva agradable para el usuario.

- **PhpMyAdmin**

PhpMyAdmin es una herramienta escrita en php con la finalidad de manejar la administración de MySQL a través de páginas web, utilizando internet con la intención de crear bases de datos y poder gestionarlas.

PhpMyAdmin es una herramienta que está escrita en PHP con la intención de que podamos administrar MySQL/Mariadb a través de localhost o bien a través del panel de control de XAMPP. Con PhpMyAdmin podremos crear, modificar y eliminar Bases de Datos, crear, alterar, o bien eliminar tablas, borrar, editar y añadir campos, ejecutar cualquier sentencia SQL, administrar claves en campos, administrar privilegios, exportar datos en varios formatos y está disponible en varios idiomas (Bou, 2019, pág. 77).

De esta manera se administra la base de datos, eliminando tablas, datos, exportando toda la base de datos o importando una nueva, entre otros.

- **My Structured Query Language (MySQL)**

MySQL es la base de datos de código abierto, desarrollada bajo licencia pública considerada una herramienta de gestión de base datos relacional más completa. Según Luna, Peña y Lacono (2018):

MySQL nos permite trabajar en el desarrollo de aplicaciones que accedan a base de datos en forma rápida, efectuando consultas y mostrando información almacenada en la BD. Entre sus competidores se destaca PostgreSQL, pero MySQL posee la ventaja de ser libre y ofrecer un funcionamiento más eficiente (pág. 5).

MySQL es una de las bases de datos más utilizada debido a su lenguaje de código abierto, el cual puede trabajar conjuntamente con diferentes tipos de software libre, convirtiéndose en la herramienta ideal para almacenar la información de los usuarios del sitio web y App.

- **Not Only Structured Query Language (NoSQL)**

NoSQL se trata de una base de datos diferentes a las demás ya que no trabaja con esquemas de tablas relacionadas o alguno similar, Es por eso que la ausencia de un esquema pueda ser una gran ventaja en la mayoría de los casos, por lo cual se recomienda un buen manejo de pares de claves.

Las bases de datos NoSQL han sido utilizadas principalmente para la información disponible en internet. Para grandes compañías como Google, Amazon, Twitter, Facebook, etc., estas bases de datos NoSQL empiezan a permitir que pequeñas y medianas empresas almacenen información generada en cualquiera de sus niveles 0, 1, 2, 4, 5 y nivel E de la forma masiva (Zabala, 2019, pág. 299).

La base de datos no relacional es de gran utilidad, ya que permite la actualización en tiempo real de los datos, se encuentra incorporada en diversos motores de base de datos como MongoDB, Firebase y demás motores que permiten almacenar lo datos en colecciones de documentos.

- **Firebase**

Firebase es una plataforma de Google, la cual brinda un servicio de base de datos en la nube permitiendo conectarla con aplicaciones web y móvil y actualizarla en tiempo real; cuenta con diversas funcionalidades integradas para mejorar el desarrollo de las aplicaciones.

Firestore es una plataforma de servicios en la nube que permite desarrollar funcionalidades en común o para un solo sistema de manera rápida, segura y sencilla. Con Firestore puedes integrar todas las soluciones de Google para que se comuniquen entre ellas con un único SDK. Puedes dividir Firestore en tres grandes módulos: desarrollo, mantenimiento y adquisición de nuevos usuarios, y monetización (Guimerá, 2018, pág. 217).

De esta manera Firestore al ser una plataforma de Google brinda el servicio de base de datos NoSQL en la nube, cuenta con diversas funciones esenciales para el desarrollo de proyectos; entre sus funciones presenta Realtime Database la cual permite sincronizar los datos en tiempo real con los diversos clientes siendo esencial para la geolocalización.

- **Hyper Text Markup Language (HTML)**

HTML es un lenguaje de programación que se utiliza para el desarrollo de páginas web. Sus siglas HTML (HyperText Markup Language) es decir, Lenguaje de Marcas de Hipertexto. Aubry (2017) nos dice: “Este lenguaje permite superar todas las limitaciones de HTML. De este modo, es posible crear todos los elementos que queramos de forma totalmente semántica” (pág. 25). Dicho lenguaje permite la creación de páginas web de una manera sencilla. Luna Ainoa (2019) afirma:

HTML es un lenguaje de programación que utiliza una serie de códigos llamados etiquetas que van definiendo los elementos que componen una página web: texto, imágenes, etc. Esas etiquetas serán interpretadas por un programa navegador de internet (como por ejemplo Internet Explorer) que mostrará adecuadamente la página web al usuario (Introducción, párr. 2).

El lenguaje de programación HTML se usó para insertar el contenido de las diferentes etiquetas las cuales componen el aplicativo web.

- **Plugins**

Los Plugins se describen como módulos, los cuales dan la facilidad de añadir diferentes funcionalidades a los sitios web. Existen diferentes tipos siendo de uso

gratuito, estos ayudan a mejorar un sitio web, una red social, aplicaciones y entre otras herramientas.

Los Plugins permiten añadir funcionalidades tanto para la parte visible del sitio web (ejemplo: una diapositiva en la página de inicio o un widget Facebook, etc.) como para la administración (ejemplo: correctores ortográficos para el editor WYSIWYG, sistema de copia de seguridad de una base de datos, etc.) (Dumolin, 2017, p. 81).

Los Plugins fueron indispensables a la hora del desarrollo del software, siendo de gran ayuda al funcionamiento de los componentes, brindando una mejor experiencia a los usuarios.

- **Framework**

Se puede definir a los Framework como un esquema de trabajo o como una estructura completamente establecida con el fin de mejorar la funcionalidad y organización de un determinado software.

Los framework se caracterizan por que pueden servir para crear cualquier tipo de sistema, ya que, al estar orientados a propósitos generales, no tiene conceptos de una orientación en particular. Por lo tanto, podemos usar framework para CMS, e-commerce, VLE o Wikis y muchas cosas mas (Cíceri, 2019, p. 7).

Se considera de gran utilidad en el desarrollo de sitio web a los Framework ya que estos ayudan a mejorar la construcción de un sistema web servicios volviéndolo más eficiente.

- **JQuery**

Se puede mencionar que JQuery es uno de los framework más utilizados en el desarrollo siendo muy útil, ya que es compatible con diferentes navegadores y se enfoca en la simplificación de código. “Biblioteca de JavaScript que permite simplificar la manera de interactuar con los documentos HTML, manipular el árbol DOM, manejar evento, desarrollar animaciones y agregar interacciones con la técnica AJAX a páginas web” (Cortés, 2017, pág. 465). Permite crear sitios con

diseños más interactivos para el usuario, siendo de gran utilidad en la elaboración de páginas web.

- **JavaScript**

JavaScript es un lenguaje de programación, se define como orientado a objetos, basado en prototipos, imperativo, débilmente tipado y dinámico capaz de soportar estilos de programación funcional. Prescott (2017) afirma:

JavaScript se utiliza principalmente, para desarrollar sitios web realmente interactivos, animados y con mayor capacidad de respuesta. Así, es evidente que JavaScript necesita ser utilizado con lenguajes de desarrollo Web. HTML es uno de los lenguajes de desarrollo web más populares y JavaScript se utiliza siempre con HTML (Capítulo 2, párr. 1).

JavaScript es un lenguaje orientado a objetos, se usó en la construcción del sitio web, permitiendo un sistema interactivo y dinámico.

- **API de Google Maps**

El api de Google Maps es un conjunto de API desarrollada por Google, las cuales permiten la comunicación e integración de los servicios de Google con otros servicios, se asocia a otro Api de Google tales como Gmail, Traductor o Maps.

API de Google Maps es un servicio de Google que facilita a los usuarios la creación de capacidades de mapeo para las aplicaciones que se crean. Mientras que la API de Google Maps permite el desarrollo para integrar Google Maps en el sitio web (Android studio tutorial, 2019, pág. 5).

Google Maps provee un API para el beneficio de desarrolladores que requieran utilizar mapas en sus aplicaciones tanto móviles como vía Web de forma gratuita. Contiene opciones de funcionalidades básicas para un tope de peticiones diarias con la opción de compra y así obtener un tipo de licencia para instituciones corporativas que desean implementar este tipo de tecnología en sus dispositivos de manera independiente.

- **XML Lenguaje de Marcado Extensible**

En este proyecto se trabajó con lenguaje XML, ya que es una de las herramientas de maquetado del diseño que utiliza el IDE de Android Studio. “XML es un metalenguaje que nos proporciona una manera sencilla de definición de lenguaje de etiquetas estructurado, en otras palabras, XML define un conjunto de reglas semánticas que nos permite la organización de información de distintas maneras” (Santos, 2018, p. 11). Por ende, permite crear aplicaciones con un diseño agradable.

- **Notación de Objetos JavaScript JSON**

El uso de objetos JSON fue de gran utilidad ya que permitió obtener nuevos objetos sin necesidad de tener declarada una clase, se pudo definir como una colección de propiedades asociadas a valores haciendo que sea de gran ayuda en las diferentes consultas de base de datos. Paniagua Martín (2021) Afirma: “JSON es el acrónimo de JavaScript Object Notation (<Notación de objeto JavaScript>). En realidad, es el formato de texto en el que JavaScript representa sus objetos, incluidos los arrays” (pág. 13). Permite manejar de manera estructurada la información solicitada entre el servidor y el cliente.

- **Android**

La propuesta se trabajó en el sistema operativo Android ya que es uno de los sistemas con mayor demanda por los usuarios, además unas de las características del sistema residen que es de código abierto, totalmente gratuito. “Android OS es un sistema operativo desarrollado por Google para el uso en dispositivos móviles. Esto significa que ha sido diseñado para sistemas con poca memoria y un procesador que no es tan rápido como los procesadores de escritorios” (Pérez,

2018, p. 105). El sistema operativo Android permite crear diversas aplicaciones para el mercado.

- **Android Studio**

Es un entorno de desarrollo integrado oficial para la plataforma Android, está basado en IntelliJ IDEA de JetBrains, diseñada específicamente para el desarrollo de Android. Meier y Lake (2018) dicen: “Android Studio es el IDE oficial de Android, construido sobre IntelliJ IDEA, un IDE popular para el desarrollo de Java que también es compatible con el desarrollo de Android con Kotlin” (pág. 16). Android Studio es un entorno integrado de desarrollo, permite construir aplicaciones móviles de manera gratuita bajo el lenguaje de Java, ofreciendo toda la interfaz que se necesite para incluir funcionalidades propias del teléfono como lo son llamadas, SMS, agenda, GPS, el cual fue de gran utilidad en la elaboración del aplicativo móvil.

- **Google Play Store**

La aplicación fue subida en la tienda de Google Play Store, con el fin de llegar a la mayor cantidad de usuarios posibles.

Google Play Store es una la tienda oficial de aplicaciones (apps) para dispositivos Android. El servicio Google play proporciona verificación de licencia para las aplicaciones comprobadas a través de Google Play Store y realiza un análisis de seguridad continuo en busca de aplicaciones maliciosas (Singh & Oriyano, 2019, pág. 22).

Google play store, es una de mejor manera para distribuir aplicaciones en Android, ya que proporciona una plataforma para administras las aplicaciones.

## **2.2.2 Bases para el desarrollo del sistema**

- **Análisis FODA**

Foda constituye a una herramienta que permite hacer un análisis de los factores internos, es decir, de las fortalezas y debilidades de un proyecto, servicio o institución.

Un análisis FODA o DOFA es una herramienta diseñada para comprender la situación de un negocio a través de la realización de una lista completa de sus fortalezas, oportunidades, debilidades y amenazas. Resulta fundamental para la toma de decisiones actuales y futuras (Quintana, Donoso, Kusactay, Chagerben, & Espinoza, 2021, pág. 98).

Se utilizó el análisis FODA para el estudio de la situación de la empresa, mediante el cual se revisaron sus características internas y su situación externa.

- **Lenguaje de Modelado Unificado (U.M.L.)**

UML es un lenguaje grafico creado para especificar, visualizar, modificar, construir y documentar un sistema mediante reglas y estándares que indican la correcta representación de un sistema especificando sus características y funciones.

UML es un lenguaje de modelado, es decir, sirve para simplificar la realidad, para facilitar este modelad, se realiza una abstracción se plasma en un gráfico, esto se conoce como modelado visual. Este permite manejar la complejidad de los sistemas a analizar o diseñar (León, 2018, pág. 46).

El UML sirve para el modelado completo de sistemas complejos, tanto en el diseño de los sistemas de software como para arquitectura de hardware donde se ejecutan, llevará a cabo esta matriz ya que gracias a ella nos mostrará el análisis del entorno externo e interno de la organización, esta herramienta de análisis es muy útil ya que se la puede aplicar a cualquier situación, individuo, producto, empresa.

- **Metodología de Software Web Interactivo Relacional Lógico**

La metodología propone un modelo flexible y adaptable que permite reducir tiempos, entregar resultados de los mecanismos de navegación e interacción del software.

La metodología SWIRL se basa en el modelo interactivo considerando cada iteración cinco criterios inmersos en el desarrollo de proyectos: el costo, tiempo, calidad, alcance y comunicación. Cada una de ellas es definida por una de las partes interactivas; es decir, el cliente y el producto Manager (Molina & Pedreira, 2019, pág. 16).

Relationship Management Methodologyse facilita la construcción del diseño referente a la implementación del marco del sistema web.

- **Servicio al cliente**

La tarea de brindar un buen servicio o atención al cliente es de suma importancia hoy en día, los clientes son cada vez más exigentes, ya no sólo buscan precio y calidad, sino también, una buena atención, un ambiente agradable, entre otros.

Carmen Arenal (2019) Afirma:

El servicio de atención al cliente consiste en un conjunto de servicios que una determinada organización o empresa, como su nombre lo indica, ofrece a sus clientes. Esto con el fin de que los mismos obtengan sus productos de la forma prevista, en el lugar y tempo estipulado y que, a su vez, se asegure el correcto uso de los mismos. Supone una relación entre el cliente-empresa en la que se velará por el cumplimiento de los estatutos mencionados (pág. 11).

La estrategia digital se resume a la forma de cómo utilizar las herramientas digitales para lograr las metas propuestas, y de esta manera satisfacer las necesidades de los clientes.

- **Tecnologías**

La tecnología se detalla como una ciencia aplicada a la resolución de problemas concretos. Constituye un conjunto de conocimientos científicamente ordenados, los cuales permiten diseñar y crear bienes o servicios los cuales facilitan la adaptación del medio, satisfaciendo las necesidades.

Se puede indicar que “la tecnología se define como la suma de conocimiento sobre los medios y métodos de producir bienes y servicios” (Conde, y otros, 2019, pág. 45). El correcto uso de la tecnología resultaría en grandes beneficios con resultados evidentes.

- **Sistema de Posicionamiento Global (GPS)**

Sistema de geolocalización GPS son sistemas de mundiales de localizaciones los cuales permiten comprobar la ubicación de un receptor y la hora, todo esto se da a partir de señales emitidas por una constelación de satélites.

El GPS únicamente determina la posición en la que se encuentra, y es dispositivo el que, utiliza esa información, a través de sus mapas precargados y el software, es capaz de calcular e informar (bien sea el tiempo real o a posteriori, descargando los datos en un ordenador) sobre otras múltiples variables (Soriano, 2018, pág. 28).

El Sistema de Posicionamiento Global es una herramienta de gran utilidad en la actualidad, ayudando a las personas a encontrar diversas maneras de entretenimiento, a llegar a su destino de manera más sencilla y ayudando a los negocios para llegar a más clientes.

- **Geolocalización Online**

La tecnología de Geolocalización online se ha convertido en una más de las herramientas de comunicación en el mundo social local y móvil, ya que dispone de diversas aplicaciones acorde a las necesidades del usuario.

Fernández. (2017) Afirma:

La geolocalización es la determinación de la ubicación geográfica por medio del smartphone, a través de su receptor interno de GPS, que, con su conexión permanente, genera un geotiquetado (geotagging): la inclusión dentro de los metadatos de los archivos, imágenes o videos de la información geográfica; de esta manera se puede conocer en qué lugar y momento fue realizada cada acción con el smartphone (pág. 279).

La aparición de la Geolocalización Online se convirtió en una de las mejores herramientas, ya que, en conjunto con los dispositivos móviles, servicios web

conectados a Internet, y al sistema de localización que tienen incorporado se puede visualizar la ubicación de una persona en el espacio de un Mapa.

- **Bases de datos**

Las bases de datos son conjuntos de datos pertenecientes a un mismo contexto y almacenados sistemáticamente para su posterior uso. Se puede considerar a una biblioteca como una base de datos compuesta en sus mayorías por textos y documentos impresos en papel los cuales se encuentran ordenados de manera específica.

Una base de datos es un conjunto ordenado y estructurado de datos que representan una realidad objetiva y que están organizados independientemente de las aplicaciones, significa que puede ser utilizadas y compartidas por usuarios y aplicaciones diferentes, O sea, que una BD puede considerarse una colección de datos variables en el tiempo (Gómez, y otros, 2017, pág. 11).

Base de datos estadísticas son un tipo de base de datos que pueden contener información de carácter privado de un individuo o una empresa, dando a los usuarios permisos para recuperar información estadística de población y no para recuperar datos individuales.

Las bases de datos se consideran de gran utilidad por sus medios de almacenamiento, manteniendo la información de manera consistente para el usuario. Capacho y Nieto (2017) Afirman que:

En el marco de la sociedad informática y global de conocimientos, los sistemas información impactan los contextos económicos, sociales y políticos de los países. Los sistemas informáticos en cualquier sector y a cualquier nivel de la economía de un país para responder a la competitividad en la globalidad de la información requieren el almacenamiento y la consulta de grandes volúmenes de datos (pág. 9).

Las bases de datos permiten realizar transacciones como inserción, eliminación y actualización de datos, que son de vital importancia en los sistemas de información por ello es una herramienta esencial en el desarrollo del proyecto.

- **API Interfaz de Programación de Aplicaciones**

Las Api son conjuntos de protocolos o funcionalidades, que permiten que sus servicios se comuniquen con otro siendo muy flexible y útil en el desarrollo de software.

Las Api (Interfaz de Programación de Aplicaciones), en general, son funcionalidades que permiten al programador interactuar con un programa o una plataforma de software para aprovechar la funcionalidad de la aplicación al llamarlos a través de otro programa, que puede ser un aplicativo móvil o web (Bandiera, 2019, pág. 81).

El uso de Apis en el desarrollo fue esencial tanto para el aplicativo web como el aplicativo móvil ya que permitió agregar algunas funciones, un claro ejemplo de Api es Google Maps que permite visualizar mapas y guardar coordenadas en la nube.

## **2.3 Marco legal**

En este apartado se mencionarán las normas con las cuales se van a regir el sistema y el aplicativo móvil que se van a implementar.

### **2.3.1 Políticas y lineamientos de Google Play para crear una app de confianza**

Cumplir con los lineamientos y las políticas que establece Google Play permiten que las apps puedan ganar la confianza de sus usuarios por ende (Google Inc.) menciona:

Respetar la propiedad intelectual de los demás y no alentar a los usuarios para que atente contra los derechos de otras personas.

Asegurar de que los anuncios cumplan con los lineamientos de contenido y coincidan con el nivel de madurez de la app.

Obtener acuerdo del usuario para realizar cualquier cambio en la configuración del dispositivo.

Mantener confidencial la información privada del usuario.

Etiquetar correctamente la app de acuerdo al sistema de clasificación: apta para todo público, madurez baja, madurez media y madurez alta (Google In., 2016, pág. 10).

Con esta información se identificaron los principales lineamientos que ayudaron en la elaboración de una app de confianza para sus usuarios, por lo cual se consideró una guía importante en el desarrollo de la aplicación móvil.

### **2.3.2 Requisitos legales que debe establecerse en una app.**

El plan nacional de desarrollo en el eje 2 de las economías al servicio de la sociedad en sus objetivos nos dice:

“Objetivo 5: impulsar la productividad y competitividad para el crecimiento económico sostenible de manera redistributiva y solidaria. La generación de trabajo y empleo es una preocupación permanente en los diálogos” (Consejo Nacional de Planificación, 2017, pág. 80).

Según la Asamblea Nacional constituyente expide la presente constitución política de la República del Ecuador en el capítulo 4 sección novena de la Ciencia y Tecnología.

“El Estado fomentará la ciencia y la tecnología, especialmente en todos los niveles educativos, dirigidas a mejorar la productividad, la competitividad, el manejo sustentable de los recursos naturales, y a satisfacer las necesidades básicas de la población” (Constitucion Política de la Republica del Ecuador, 2017, pág. 14).

Según la Asamblea Nacional constituyente expide la presente Constitución Política de la República del Ecuador en el capítulo 4 de los De los derechos económicos, sociales y culturales sección novena De la ciencia y tecnología.

### **2.3.3 Ley de comercio electrónico, firmas y mensajes de datos**

Según los artículos planteado por la ley de comercio electrónico vigente, en la cual se establecen las directrices con respecto a la protección. Congreso Nacional de Ecuador (2020) menciona:

Art. 9 Protección de datos. - Para la elaboración, transferencia o utilización de bases de datos, obtenidas directa o indirectamente del uso o transmisión de

mensajes de datos, se requerirá el consentimiento expreso del titular de éstos, quien podrá seleccionar la información a compartirse con terceros.

La recopilación y uso de datos personales responderá a los derechos de privacidad, intimidad y confidencialidad garantizados por la Constitución Política de la República y esta ley, los cuales podrán ser utilizados o transferidos únicamente con autorización del titular u orden de autoridad competente. No será preciso el consentimiento para recopilar datos personales de fuentes accesibles al público, cuando se recojan para el ejercicio de las funciones propias de la administración pública, en el ámbito de su competencia, y cuando se refieran a personas vinculadas por una relación de negocios, laboral, administrativa o contractual y sean necesarios para el mantenimiento de las relaciones o para el cumplimiento del contrato. El consentimiento a que se refiere este artículo podrá ser revocado a criterio del titular de los datos; la revocatoria no tendrá en ningún caso efecto retroactivo.

Art. 10.- Procedencia e identidad de un mensaje de datos.- Salvo prueba en contrario se entenderá que un mensaje de datos proviene de quien lo envía y, autoriza a quien lo recibe, para actuar conforme al contenido del mismo, cuando de su verificación exista concordancia entre la identificación del emisor y su firma electrónica, excepto en los siguientes casos: a) Si se hubiere dado aviso que el mensaje de datos no proviene de quien consta como emisor; en este caso, el aviso se lo hará antes de que la persona que lo recibe actúe conforme a dicho mensaje. En caso contrario, quien conste como emisor deberá justificar plenamente que el mensaje de datos no se inició por orden suya o que el mismo fue alterado; y, b) Si el destinatario no hubiere efectuado diligentemente las verificaciones correspondientes o hizo caso omiso de su resultado (pág. 4).

Estos artículos afectan en el proyecto debido a que se guarda información de los usuarios y socios de la cooperativa, además se reciben mensajes con información de ubicación y números telefónicos de los diferentes dispositivos.

### **2.3.4 Ley Orgánica de Transporte Terrestre, Tránsito y Seguridad Vial**

Según Asamblea Nacional (2017) para mantener el orden en el del transporte terrestre se menciona:

Art. 83.- Las sanciones por infracciones en contra de las operadoras que contempla este capítulo, serán impuestas por el Director Ejecutivo de la Agencia Nacional de Regulación y Control del Transporte Terrestre, Tránsito y Seguridad Vial o su delegado, quien podrá intervenir la operadora, revocar el contrato, permiso o autorización de operación o deshabilitar temporal o definitivamente la unidad autorizada por el título habilitante bajo responsabilidad de quien cometió la infracción, de acuerdo a la gravedad de la falta, la flagrancia y el interés público comprometido, de conformidad al procedimiento establecido por el Reglamento correspondiente, garantizando las normas del debido proceso previstas en la Constitución de la República del Ecuador (pág. 25).

La seguridad vial es esencial en todo momento, ya sea que se preste el servicio de transporte a través de medios digitales o convencionales.

### **2.3.5 Ley de software libre**

Planteado en los artículos de la Ley de Software Libre vigente en Ecuador, será aceptado ya que permitirá el manejo de un software totalmente gratis a disposición de los usuarios.

Artículo 142.- Tecnologías libres. - Se entiende por tecnologías libres al software de código abierto, los estándares abiertos, los contenidos libres y el hardware libre. Los tres primeros son considerados como Tecnologías Digitales Libres. Se entiende por software de código abierto al software en cuya licencia el titular garantiza al usuario el acceso al código fuente y lo faculta a usar dicho software con cualquier propósito. Especialmente otorga a los usuarios, entre otras, las siguientes libertades esenciales:

La libertad de ejecutar el software para cualquier propósito;

La libertad de estudiar cómo funciona el software, y modificarlo para adaptarlo a cualquier necesidad. El acceso al código fuente es una condición imprescindible para ello;

La libertad de redistribuir copias; y,

La libertad de distribuir copias de sus versiones modificadas a terceros (República del Ecuador Asamblea Nacional, 2016, pág. 20).

Con este artículo se acoge a la ley de software Libre que se encuentra vigente en Ecuador, ya que el software será totalmente gratuito a disposición de los usuarios.

### **2.3.6 Ley de derechos de autor**

Me acojo a las leyes actualmente vigentes en la República del Ecuador ya que, se protege la propiedad intelectual del proyecto por parte de terceros.

Artículo 102.- De los derechos de autor. - Los derechos de autor nacen y se protegen por el solo hecho de la creación de la obra. La protección de los derechos de autor se otorga sin consideración del género, mérito, finalidad, destino o modo de expresión de la obra.

Queda protegida exclusivamente la forma mediante la cual las ideas del autor son descritas, explicadas, ilustradas o incorporadas a las obras. Sin embargo, si una idea sólo tiene una forma única de expresión, dicha forma no quedará sujeta a protección.

No son objeto de protección las ideas contenidas en las obras literarias y artísticas, el contenido ideológico o técnico de las obras científicas, ni su aprovechamiento industrial o comercial. Tampoco son objeto de protección los

procedimientos, métodos de operación o conceptos matemáticos en sí (República del Ecuador Asamblea Nacional, 2016, pág. 24).

Con respecto a las leyes vigentes actualmente en Ecuador ya mencionadas anteriormente y las cuales se aplicarán de manera adecuada, éstas protegerán la propiedad intelectual sin permiso manipular cualquier elemento por parte de terceros.

### **2.3.7 Innovaciones, entornos digitales y tecnologías libres**

Art. 5.- Sistema Nacional de Ciencia, Tecnología, Innovación y Saberes Ancestrales. - Comprende el conjunto coordinado y correlacionado de normas, políticas, instrumentos, procesos, instituciones, entidades e individuos que participan en la economía social de los conocimientos, la creatividad y la innovación, para generar ciencia, tecnología, innovación, así como rescatar y potenciar los conocimientos tradicionales como elementos fundamentales para generar valor y riqueza para la sociedad. La Función Ejecutiva coordinará entre los diferentes Sistemas que inciden en la economía social de los conocimientos, la creatividad y la innovación para la articulación en la emisión de la política pública por parte de la Secretaría de Educación Superior, Ciencia, Tecnología e Innovación (República del Ecuador Asamblea Nacional, 2016, pág. 7).

Se hace mención a los artículos de la Asamblea Nacional ya que, permiten el uso de software y hardware libre, garantizando así el acceso a los mismos con la libertad de poder implementar, modificar e innovar cualquier tipo de propuesta tecnológica que ayude tanto a un sector específico como al estado.

### **3. Materiales y métodos**

#### **3.1 Enfoque de la investigación**

A continuación, se detalla el tipo de investigación utilizada en el proyecto

##### **3.1.1 Tipo de investigación**

Encaminando la realización del proyecto y su implementación se utilizó herramientas de software libre para la elaboración de los diferentes módulos tanto del sistema web como del aplicativo móvil optando por la ejecución de una investigación aplicada.

##### **3.1.2 Investigación aplicada**

Este tipo de investigación se basa en la aplicación de todos los conocimientos previos y los conocimientos obtenidos a través de diferentes técnicas como la recolección de datos, análisis e interpretación. “La investigación aplicada consiste en trabajos originales realizados para adquirir nuevos conocimientos; sin embargo, está dirigida fundamentalmente hacia un objetivo o propósito específico práctico” (Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos, 2018, pág. 54). Por ende, se enfoca en el ámbito social de la Cooperativa donde se realizó el debido levantamiento de información, proporcionando resultados beneficiosos para la implementación de la propuesta tecnológica con el fin de aportar y mejorar los servicios.

##### **3.1.3 Diseño de investigación**

El diseño de la investigación aplicada fue la no experimental, ya que la presente propuesta consta de la aplicación de conocimientos en la implementación de un sistema web, aplicativo móvil y dispositivo GPS automatizando el servicio de taxi, incentivando el uso de herramientas tecnológicas y mejorando el servicio y la seguridad.

## **3.2 Metodología**

En este apartado se mencionan las metodologías usadas en la recolección de información, análisis y desarrollo del proyecto.

### **3.2.1 Metodología de desarrollo de software XP**

Se usó como metodología el modelo de programación extrema, para el desarrollo del sistema web y aplicativo móvil, se utilizó el modelo RMM (Relationship Management Methodology) para el desarrollo del marco de diseño del sistema web, además se aplicaron técnicas de recolección de datos como la encuesta y entrevista con la finalidad de determinar el problema exacto y la solución más factible. Según Ramos, Noriega, Laínez y Durango José (2017) Afirman:

La comunicación entre el cliente y el equipo permite que todos los detalles del proyecto sean tratados con la atención y la agilidad que se merecen. La XP busca asegurar que la comunicación ocurra de la forma más directa y eficaz posible. Siendo así, esta busca aproximar a todos los participantes del proyecto a modo que todos puedan tener un dialogo presencial (pág. 212).

Para la implementación del sistema web y aplicación móvil de geolocalización de vehículos y dispositivo GPS portable para la Cooperativa de taxi Brasil se tomaron en cuenta las fases que se ejecutaron en el presente proyecto. La metodología utilizada en la realización del proyecto es la metodología Extreme.

### **3.2.2 Etapas del XP**

La Metodología Ágil XP (Programación Extrema) permite gestionar de forma rápida y de calidad los requerimientos del cliente, realizar pruebas al sistema mediante pruebas de caja negra, además permite una comunicación clara con el cliente llevando los procesos en pares. “La programación extrema (XP) es un proceso ligero, de bajo riesgo, flexible, predecible, científico y divertido de desarrollar software” (Gómez & Moraleda, 2020, pág. 46).

Cabe recalcar que la programación extrema se centra en los objetivos que debe seguir, dando por sentado que los requisitos del cliente cambian a lo largo del proceso y que hay que ser capaz de adaptarse a ellos de forma ágil.

### **3.2.2.1 Fase de inicio - Exploración**

En esta fase se consideraron todos los requisitos necesarios expuestos a través del diálogo con los beneficiarios, además para el análisis respectivo se utilizó la entrevista aplicada al gerente de la cooperativa (Anexo 1), realizado una encuesta de aceptaciones a diferentes ciudadanos, evidenciados la aceptación de herramientas de geolocalización en el servicio de taxi, (Anexo 2) obteniendo una visión más clara de la problemática, se establecieron los requerimientos funcionales y no funcionales, (Anexo 3) con el fin de poder obtener los lineamientos necesarios de la investigación.

En la actualidad la Cooperativa de taxi Brasil y sus socios (taxistas) no cuentan con alguna herramienta tecnológica propia que les permita optimizar el servicio o gestionar el registro y seguimiento de los socios de la cooperativa. Los socios buscan carreras recorriendo toda la ciudad, a la espera de que algún ciudadano lo solicite, todo esto sin ayuda de ningún aplicativo, Atraves de la información recolectada y el debido análisis de la misma se especifican las Fortalezas y debilidades de las propuestas referenciadas en la Matriz Foda (Anexo 4).

- **Requerimientos funcionales:**

El sistema de geolocalización permite gestionar los registros e información de los socios, monitoreando las actividades optimizando los controles, dando a cada socio la oportunidad de mejorar la rentabilidad de su servicio, el aplicativo móvil permite que los socios puedan obtener sus solicitudes de carrera de forma más segura y eficiente dando acceso a información precisa, reportes generales y

evaluación del servicio, de la misma manera la aplicación del pasajero permite que realicen solicitudes desde la aplicación compartiendo información con los socios optimizando el tiempo de respuesta. (Tabla 8).

- **Requerimientos no funcionales:**

El sistema de geolocalización cuenta con sus aplicativos móviles cada uno con una interfaz amigable, ubicaciones, mensajería, notificaciones y diseño agradable para el usuario (Tabla 9).

- **Interfaz del Cliente (pasajeros)**

Una vez realizado el debido registro, el pasajero podrá ingresar los campos de la interfaz del Login, además visualizar la interfaz que mostrará el mapa con su ubicación y los taxistas disponibles, contará con un menú lateral en el que podrá visualizar diferentes opciones como información personal, configuración, historial y ayuda.

- **Interfaz del Socio (taxistas)**

EL socio podrá ingresar sus datos para la debida autenticación, podrá visualizar la interfaz del conductor que muestra el mapa de Google y su ubicación, además un botón que permita cambiar su estado a disponible o no disponible, contará con un menú lateral en el cual podrá visualizar diferentes opciones como perfil, seguimiento de dispositivo GPS, ajustes e historial de las carreras realizadas.

- **Interfaz de Usuario de la cooperativa**

Para una correcta autenticación, el sitio web proporciona accesos dependiendo del permiso que manejen, a nivel directivo tendrán permiso a todas las funciones registro de socios, vehículos, marca, nuevos usuarios para el sitio, visualización de ubicación, análisis de servicios, procesar carreras e impresión de reportes. El nivel

administrativo tiene acceso a todas las funciones excepto el registro de usuarios, y el nivel de visitante no tiene acceso a los registros.

### **3.2.2.2 Fase de diseño**

En esta fase de diseño se establecieron los debidos diagramas del modelado, identificando los diferentes actores sus actividades y el correcto comportamiento de los procesos:

- **Diccionario de datos:**

Se elaboró la normalización de la base de datos, detallando cada tabla con los diferentes tipos de campos que la componen en el diccionario de datos (Anexo 5).

- **Caso de uso:**

Los casos de usos graficados corresponden a los procesos de Registro de información de socios, reportes, gráficos estadísticos, mantenimiento de usuarios, solicitud de servicio, estimado de viaje, calificación del servicio, inicio de sesión, monitoreo de ubicación. Estos permitieron definir el enfoque de la arquitectura del sistema y establecer los detalles textuales de cada caso, con la finalidad de brindar una solución del problema (Anexo 6).

- **Diagrama de clase:**

Se realiza el diagrama de clase con el fin de identificar las relaciones atributos y operaciones, describir la estructura de la arquitectura del sistema (Anexo 7).

- **Diagrama entidad relación:**

Se estableció el diagrama de entidad relación de la base de datos.

En esta parte también se definió el diseño arquitectónico del sistema (Anexo 8). Se puede recalcar que a través de la construcción de los diagramas se evidencia cuáles son los flujos de procesos que cumplen el sistema.

- **Diagrama de componente:**

Se elaboró con la finalidad de resaltar como se divide la estructura del proyecto y cada dependencia que interviene entre los diversos componentes del mismo (Anexo 9).

- **Diagrama de secuencia:**

Se elaboraron los diagramas de Secuencia como parte esencial en la comprensión del funcionamiento de los procesos del sistema tales como registro de vehículos, registro de socios y estimado de viajes (Anexo 10).

- **Diagrama de flujo de dato:**

Se representa de manera puntual los diferentes flujos de los principales procesos que cumplen el aplicativo web y el aplicativo móvil de la propuesta tecnológica (Anexo 11).

Acorde al diseño arquitectónico previamente establecido y a los diferentes diagramas del modelado, se pudo apreciar la estructura y los diferentes procesos que cumple el sistema estableciendo el diseño de las interfaces del sistema (Anexo 12).

### **3.2.2.3 Fase de desarrollo**

En esta etapa se mencionan los lenguajes y entornos de programación utilizados en el desarrollo y se describen de manera puntual los módulos que complementan el sistema (Anexo 13).

#### **3.2.2.3.1. Herramientas de desarrollo de software**

- Android Studio
- Java
- XML
- MYSQL

- Firebase
- PHP
- JavaScript

#### *3.2.2.3.2. Entorno de Desarrollo*

- Android Studio
- Arduino Genuino
- Web host

#### *3.2.2.3.3. Plataforma de Publicación de Aplicación*

- Google Play.

#### *3.2.2.3.4. Descripción de los módulos de la Aplicación Móvil*

- **Módulo Registro y Autenticación**

En este módulo los usuarios pueden registrarse llenando el formulario de datos, además podrán autenticarse con el correo y contraseña de su registro previo de cuenta por correo y contraseña.

- **Módulo principal**

En este módulo los usuarios tendrán acceso al menú que direcciona a los demás módulos de la aplicación, podrán escribir el lugar de destino direccionándolo al Módulo de solicitud para consultar y solicitar un taxi, si ha solicitado un taxi visualizará su ubicación, en que tiempo lo recoge y mientras es transportado a su destino, además puede calificar y comentar al finalizar el servicio.

- **Módulo de Perfil**

En este módulo los usuarios tienen la opción de poder ver sus datos personales de registro, actualizar sus nombres, cambiar contraseña y cerrar sesión.

- **Módulo consulta de carrera y solicitud**

En este módulo los usuarios podrán visualizar la distancia y el valor de una carrera, además podrán solicitar un taxi disponible que se encuentre cerca de su ubicación.

- **Módulo Historial**

Los usuarios podrán revisar los viajes que han solicitado ordenados por fecha más recientes, con información de la carrera, además de poder seleccionar un viaje específico.

- **Módulo de Detalle**

Muestra la información desglosada del viaje seleccionado en el módulo historial.

- **Módulo de información**

El usuario podrá ver información acerca de la aplicación y sobre la cooperativa, además de las políticas uso y privacidad que rigen en la aplicación.

Descripción de los módulos de la aplicación de Socios

- **Módulo Autenticación**

En este módulo los socios podrán autenticarse con su cuenta previamente registrada desde el sitio web de la cooperativa y habilitada desde su respectivo correo.

- **Módulo Principal**

En este módulo los socios podrán tener acceso al menú de la aplicación, visualizar su ubicación, de los pasajeros y de los destinos, además proporciona la opción para cambiar su estado disponible o fuera de servicio.

- **Módulo de Solicitud**

Este módulo permite a los socios recibir las solicitudes de carreras de los clientes mostrando la ubicación del cliente, distancia, tiempo y el destino, además de contar con una opción para aceptar y rechazar, también consta de un contador de cancelación en caso de que el socio no se percate.

- **Módulo de Recibo**

Al finalizar los viajes se genera un detalle con toda la información de la carrera como destino, origen, distancia, tiempo y valor de la carrera.

- **Módulo de Perfil**

Los Socios tienen la opción de poder visualizar sus datos personales de registro, actualizar sus nombres, cambiar contraseña y cerrar sesión.

- **Módulo de Historial**

Los Socios podrán revisar los viajes que han solicitado ordenados por fecha más reciente, con información de la carrera, además de poder seleccionar un viaje específico.

- **Módulo de Detalle**

Este módulo muestra la información desglosada del viaje seleccionado en el módulo de historial.

- **Módulo de GPS Socio**

Los socios podrán visualizar la ubicación del Dispositivo GPS en caso de que sus vehículos cuenten con uno previamente registrado en el sitio web de la cooperativa y en su perfil de ThingSpeak.

Descripción de los módulos del Sitio web

- **Módulo de Sesión**

Respectivo módulo de autenticación del sitio web encargado de verificar el usuario y la contraseña, mostrando los debidos mensajes de error o el respectivo direccionamiento.

- **Módulo Principal**

En este módulo del sitio el usuario puede visualizar la cantidad de usuarios registrados, la cantidad de socios disponibles u ocupados y su ubicación en el mapa, además de unos pequeños gráficos del total de carreteras, el total de valor por meses y una tabla con todas las carreras culminadas, su estado y el botón para imprimir el reporte de estas.

- **Módulo de Clientes**

El usuario podrá visualizar la lista de los clientes que se han registrado, poder seleccionar el cliente específico para visualizar información completa del mismo además de un reporte de viajes solicitados e impresión del mismo.

- **Módulo de Vehículos**

El Módulo permite realizar el registro de vehículos antes de cada registro de un socio, permite realizar el registro de las marcas, mostrar reporte de los vehículos y las marcas.

- **Módulo de Socios**

Este módulo permite registrar los socios de la cooperativa, cuenta con un formulario flotante de registro de vehículo en caso de no estar registrado dicho vehículo del socio, reporte de todos los socios registrados, visualizar información de un socio específico con sus datos, gráfico de carreteras totales e impresión de reportes de carreras.

- **Módulo de GPS**

En este módulo se realiza el registro del dispositivo GPS que se elabora para la previa entrega a los socios, además de contar con su respectivo reporte.

- **Módulo de Perfil**

El módulo permite al usuario le permite ver información de su cuenta, además de una lista de las carreras mensuales sin procesar de los socios que ha registrado, cuenta con un formulario para el registro de nuevos usuarios.

- **Módulo estadístico**

El módulo estadístico permite al usuario una visualización en diferentes gráficos por mes del estado del servicio que brinda la Cooperativa.

- **Etapa de Codificación**

Los lenguajes de programación utilizados para la construcción del proyecto fueron: JAVA en el IDE de Android Studio para las aplicaciones del cliente y el socio (Figura 32,34), se realizaron las aplicaciones siguiendo el modelo que se maneja con Android studio el modelo vista controlador creado en el lenguaje de java los controladores con contienen las funciones y clases su diferentes elementos de consulta webservices manejados atreves de la librería Volley, entre otras librerías y Apis como es Google Maps usadas para enriquecer el funcionamientos de la aplicación. Las placas Arduino se programaron en el IDE de Arduino genuino que trabaja con lenguaje de programación de alto nivel Processing, similar a C++ en el cual se establece las conexiones de los diferentes pines de las placas Arduino establecido el proceso que debe cumplir al estar conectado a los diferentes módulos como el módulo de GPS encargado de obtener las señas satélites obteniendo sus coordenadas geográficas.

Se utilizó el lenguaje de marcado de texto HTML y el lenguaje de programación PHP encargado de trabajar de lado del backend del servidor web realizado las conexiones, consultas y registro a la base de datos en conjunto con JavaScript y diferentes Framework para mejorar el diseño del Aplicativo Web de la cooperativa destinado al monitoreo y mantenimiento de los socios.

- **Arquitectura del dispositivo GPS**

La construcción del dispositivo se realizó con componentes eléctricos conectados entre sí mediante diferentes cables eléctricos, el cual se puede visualizar en el diagrama de conexión. Se construyó un case impreso en 3D para el montaje de cada dispositivo.

El dispositivo está compuesto por una placa principal Arduino Uno la cual se encuentra conectada con cable jumper a los demás componentes tales como la placa Shield 808I encargado de enviar los datos necesarios al servidor y un GPS neo 6m obtenido los diferentes canales satelitales permitiendo recibir las coordenadas de su ubicación, funciona con una corriente de 3.4V mínimos, se establece el diagrama de conexión (Figura 35).

#### **3.2.2.4 Fase de pruebas**

En esta fase final se realizaron las respectivas pruebas y correcciones, con la finalidad de proceder a la integración del sistema.

- Prueba de aceptación: Se realizó una prueba con el fin de evidenciar la aceptación por parte de los ciudadanos sobre el beneficio de la implementación del aplicativo móvil, aplicando una encuestas.
- Pruebas unitarias: En esta Etapa se realizaron las respectivas pruebas unitarias constatando el correcto funcionamiento de cada módulo,

integrando continuamente al sistema, dichas pruebas se realizaron en el sitio Web, aplicativo móvil y en el dispositivo GPS (Anexo 14).

- Corrección de errores: Se realizaron las respectivas correcciones necesarias en los módulos del aplicativo web, móvil y el GPS.
- Pruebas usabilidad e interfaz: Se plantearon las diferentes pruebas en las cuales se evidenciaron la facilidad de interacción de las plataformas (Anexo 15,16). Además al finalizar se realizó una encuesta de satisfacción a diferentes usuarios, evidenciando un porcentaje alto de complacencia ante las diferentes funcionalidades e interacciones de la aplicación (Anexo 17).

### **3.2.3 Recolección de datos**

En este apartado se mencionan todos los recursos usados en el desarrollo e implementación de las plataformas.

#### **3.2.3.1 Recursos**

En el siguiente apartado se describen los recursos necesarios para la elaboración de las plataformas y los dispositivos GPS, se muestra de manera detallada los costos relacionados con la obtención de equipos, diseño, desarrollo e implementación, los cuales fueron gestionados por el autor de esta propuesta tecnológica (Anexo 18).

- Equipos de trabajo (Tabla 59)
- Recursos Humanos (Tabla 60)
- Recursos Tecnológicos de Software (Tabla 61)
- Recursos Tecnológicos de Hardware (Tabla 62)
- Presupuesto de Proyecto (Tabla 63)

### **3.2.3.2 Métodos y técnicas**

Los métodos y técnicas que se utilizaron están regidos al tipo de investigación, cabe mencionar que todos los detalles del proceso de recolección de datos aplicando los diferentes métodos y técnicas se explican en este apartado.

### **3.2.3.3 Métodos**

#### *3.2.3.3.1. Método analítico*

Se utilizó el método analítico, ya que mediante este método se estudia cada elemento y sus relaciones con el fin de investigar y analizar la problemática, “El método analítico estudia el valor de la función objetivo en los vértices de la región factible” (Ruiz, Llorente, González, Aparicio, & Arribas, 2020, pág. 95).

La propuesta elaborada en este estudio se basa en un sistema web, aplicación móvil y un GPS portable, con la finalidad de sistematizar y optimizar el servicio que brinda la cooperativa de transporte de taxi Brasil, mediante el uso de herramientas de software y hardware libre.

### **3.2.3.4 Técnicas**

#### *3.2.3.4.1. Método de obtención de información*

Los métodos de obtención de información que se utilizaron fueron la entrevista dirigida a Ingeniero Jorge Eleuterio Veloz Cruz Gerente de la cooperativa de Transporte de Taxi Brasil y a un representante de los taxistas, y la encuesta se realizó en los vehículos dejando que los usuarios que tomen el servicio llenen la misma, con el objetivo de determinar el beneficio de implementar herramientas tecnológicas al servicio que brindan y la optimización de los procesos en sus oficinas.

#### 3.2.3.4.2. *La entrevista*

La entrevista, una técnica de intercambio verbal, que nos ayuda a reunir datos durante un encuentro, de carácter privado y cordial, donde una persona se dirige a otra respondiendo preguntas relacionadas con un problema específico.

Es una técnica cualitativa, estática, personal y directa que suele aplicarse en investigaciones de naturaleza exploratoria. Una entrevista no es más que una conversación entre dos personas, frente a frente, para intercambiar información, ideas, opiniones o sentimientos. La entrevista, como técnica cualitativa de información, persigue unos propósitos bien definidos; es más que una simple conversación (Esteban & Fernández, 2017, pág. 80).

La entrevista debe satisfacer las necesidades de llegar a una mutua representación de una situación, el intercambio verbal se realizó con el fin de alcanzar una meta, se aplicó al gerente de la Cooperativa con la finalidad de determinar la importancia del sistema de geolocalización para el servicio de taxi.

#### 3.2.3.4.3. *Encuesta*

La encuesta es una de las tantas técnicas de investigación, es una de la más usada en la recolección de información, ya que permite obtener resultados objetivos y precisos.

Según Escobar (2018) afirma:

Esta técnica es uno de los procedimientos de investigación más comunes y resulta ampliamente utilizado en el campo sociológico. Esto se relaciona, sin duda, con la facilidad de aplicación y el carácter directo de la misma, pero no por ello deja de tener requerimientos metodológicos en su utilización a fin de que el resultado que se obtenga a través de ella sea objetivo y los más reales posibles (pág. 117).

La encuesta fue una herramienta de recolección de información que se implementó con una serie de preguntas con la finalidad de conocer los requerimientos de la propuesta por partes de los usuarios. La encuesta se realizó en los vehículos (taxis), la cual fue dirigida a los clientes que se movilizan con el servicio de la cooperativa, durante un periodo de 5 días; según la información

obtenida al determinar la muestra con los datos establecidos, dando a conocer los requisitos del proyecto para los clientes de la Cooperativa de Taxi Brasil LTDA. (Anexo 19, 20).

### **3.2.4 Análisis estadístico**

De acuerdo a los datos de la cooperativa, ésta cuenta con 37 unidades de taxi y según registros de la misma, cada unidad atiende un promedio de 8 usuarios diariamente, resultando una población total de 296 usuarios diarios.

Una vez estimado el total poblacional, se procede a calcular la muestra con la fórmula correspondiente para poblaciones conocidas, bajo los siguientes parámetros:

N: Tamaño Poblacional = 296

Nivel De Confianza: 95%, valor Z = 1.96

Error De Estimación: 5%

P=Q=Probabilidades de éxito y fracaso = 0.5

$$n = \frac{Z_{\alpha}^2 * N * p * q}{(e^2 * (N - 1)) + (Z_{\alpha}^2 * p * q)}$$

Resultando un total de 168 individuos a participar del estudio de encuesta, se aplicó un muestreo aleatorio simple para lo cual se pretende levantar información durante 4 días, estimando cumplir una meta diaria de aproximadamente 40 entrevistados diarios, por lo que se van a elegir al azar 8 unidades de taxi colocando 5 encuestas en cada una de ellas.

### **3.2.5 Análisis estadístico de la entrevista al Gerente**

El presente análisis se pudo resaltar la importancia del uso de herramientas tecnológicas al servicio de transporte que brindan la Cooperativa de taxi, con el fin

de optimizar el servicio además de mejorar la confianza y seguridad de sus clientes y socios.

En la entrevista realizada al gerente de la cooperativa se pueden destacar aspectos importantes como:

- La importancia del uso de las herramientas tecnológicas.
- La aceptación del proyecto por parte de la cooperativa.
- Los requerimientos del proyecto.

### **3.2.6 Análisis estadístico encuesta de aceptación**

Una vez establecido el proyecto se realizó una encuesta con el fin de obtener el análisis de la propuesta, por lo cual se destacan algunos aspectos más importantes:

- Los resultados destacaron que los usuarios se preocupan por viajar de manera segura.
- Los encuestados destacaron la importancia de mostrar información de los conductores en las carreras solicitadas.
- Los resultados destacaron la satisfacción del servicio de geo locación del aplicativo móvil.

### **3.2.7 Análisis estadístico de la encuesta de satisfacción**

Una vez completado el aplicativo móvil se realizó una encuesta a diferentes personas, con el fin de obtener el análisis de satisfacción con respecto a la funcionalidad, interactividad y usabilidad de la aplicación (Anexo 17).

- Los resultados destacaron una aceptación por parte de los encuestados destacando un agrado en la navegación entre las diferentes pantallas, mensajes e información de alerta, además de la velocidad de respuesta de las diferentes opciones de la aplicación.

## **4. Resultados**

### **4.1 Análisis de requerimientos para el desarrollo del sistema web y móvil**

Durante la elaboración de la propuesta tecnológica se estableció la metodología XP, donde se plantearon los lineamientos de la investigación de la información, con la finalidad de analizar e identificar las carencias de controles y procesos que realiza la Cooperativa de taxi Brasil.

Acorde a primer objetivo se realizó el análisis de la entrevista la cual fue dirigida al gerente, este evidenció la falta de un control sistemático por parte de la cooperativa, monitoreo de unidades todo esto llevándolos a realizar el seguimiento de la disponibilidad de los vehículos de manera tradicional, demostrando como afecta la eficiencia, eficacia y seguridad del servicio que brindan, además se resaltan los resultados de la encuesta dirigida a ciudadanos de Guayaquil ya que muestra una visión general de la aceptación de las plataformas.

Con respecto a la técnica de investigación se logró recopilar los datos necesarios de información, de los cuales se establecieron los requerimientos funcionales como los no funcionales (Anexo 3) en los que se especifican los diferentes procesos del sistema, optimizando así el tiempo de los mismos mejorando el servicio, entre ellos se mencionan el registro de socios el cual lo realizan los usuarios de la cooperativa a través del sitio web, el registro de sus vehículos y GPS requerido. Además de permitir el monitoreo de los vehículos disponibles y hacer seguimiento de los vehículos, así como la visualización de las estadísticas.

## **4.2 Diseño de la interfaz de la aplicación web y móvil para fácil interacción de los usuarios**

Mediante la investigación aplicada se hizo uso de la información recabada para establecer los materiales necesarios en la elaboración del diseño de la propuesta, se fijó el diseño arquitectónico del sistema (Figura 29) el cual fue pieza fundamental ya que forma la base del sistema, además de los recursos para el desarrollo de la misma, como son Sublime Text la cual soporta diferentes lenguaje de programación como JavaScript, CSS y PHP siendo esencial en el diseño y construcción del sistema Web, se utilizó Android Studio manejado con Java para la elaboración de la aplicación móvil y Arduino Genuino para la programación del Dispositivo GPS.

Aplicando la metodología XP se elaboró el modelo de los diagramas de UML, éstos fueron pieza clave en el diseño de cada módulo, describiendo límites, estructura y la lógica del comportamiento de todos los componentes, con el fin de comprender e interpretar el impacto de los actores que intervienen en los procesos, realizando todas las interfaces tanto del sistema web como aplicativo móvil.

Además, se estableció el diagrama entidad relación esquematizando las relaciones de las tablas que forman parte en la base de datos la cual fue desarrollada en MySQL (Anexo 8), cada una con su respectiva tabla de diccionario de datos, igualmente se realizaron diagramas de carril, diagramas de flujo y diagramas de flujos de datos siendo parte fundamental en el entendimiento de los diferentes procesos, obteniendo un diseño agradable de las interfaces, logrando interacciones intuitivas para la plataforma web y móvil (Anexo 12).

### **4.3 Aplicación web y móvil para la geolocalización y monitoreo de las unidades de taxi a través de dispositivo GPS portable**

La propuesta fue realizada acorde a los requerimientos establecidos en la recolección de información planteados por la cooperativa de taxi Brasil, cada módulo constituye un entorno interactivo para el usuario tanto en el aplicativo web y móvil.

Respecto, al dispositivo GPS se elaboró un case con una estructura simple impresa en 3D y circuito electrónico (Figura 35), el cual trabaja en conjunto con el sistema web y aplicativo móvil, las especificaciones del funcionamiento se encuentran en el manual de usuario para la cooperativa.

Acorde al último objetivo, se estableció a cabalidad la puesta en marcha de las plataformas tanto del sitio web como del aplicativo móvil y el dispositivo GPS, realizando las debidas pruebas en las plataformas comprobando el correcto funcionamiento y el tiempo de respuesta de cada proceso del aplicativo móvil y el sitio web, las pruebas de desempeño se realizaron a cada uno de los módulos de las plataformas, se comprobó cada proceso y validaciones, evidenciando como cada uno de éstos manifestaban su función de la manera esperada dando un tiempo de respuesta entre 1.5 hasta 5 segundos obteniendo un desempeño aceptable (Anexo 14), además se realizaron pruebas exhaustivas de campo al dispositivo GPS verificando el proceso de envío de ubicación y comprobando la duración de batería obteniendo un tiempo de entre 4 a 5 horas de operación, se plasmaron pruebas de usabilidad y funcionalidad las cuales fueron completadas por la colaboradora administrativa (Anexo 15) y los conductores de la cooperativa (Anexo 16), dando resultados aceptables sobre la interfaz, desempeño e

integración, permitiendo verificar el funcionamiento adecuado de las plataformas web y móvil.

## **5. Discusión**

Las plataformas implementadas en la cooperativa de taxi Brasil se opera con un sistema web, que permite el registro y gestión de los vehículos, conductores, dispositivos GPS, monitorear las unidades y visualizar reportes. Además del aplicativo móvil y dispositivo GPS, el cual permite al conductor brindar el servicio, calcular costo de viaje, ver historial de viajes y verificar Dispositivo GPS portable. Cabe mencionar que se establece un registro en el cual se verifica número celular vía SMS del teléfono del usuario permitido la validación de los intermediarios y resguardando la información, en comparación al proyecto de tesis de Ttito Choquenaira, Portilla Anco y Suárez Ccasa (2017) denominad implementación del sistema de administración y servicio de taxi mediante GPS en la empresa Taxi Turismo Arequipa, en el cual se evidencia la falta de un módulo o proceso de validación del usuario mediante vía SMS.

El sistema de rastreo vehicular realizado en la Universidad Laica Eloy Alfaro de Manabí ubicada en Manta elaborada por Anchundia Soza y Arias Mero (2017) fue desarrollado con la finalidad de mejorar los procesos de solicitudes, el rastreo vehicular y asignar al cliente el vehículo más cercano a su ubicación, en comparación al proyecto se puede recalcar que al igual que su proceso de asignación la plataforma optimiza la asignación de generando la una mejor experiencia para los usuarios.

## 6. Conclusiones

La presente propuesta tecnológica tiene como visión mejorar el servicio de transporte en taxi que brinda la cooperativa Brasil, utilizando herramientas de desarrollo de hardware y software libre, se busca optimizar el control y monitoreo de las unidades de los socios, además del servicio que brindan mejorando las solicitudes, la seguridad de los socios y sus clientes, concluyendo en el análisis la aceptación por parte de la cooperativa y de los socios que forman parte de la propuesta.

La elaboración del diseño tanto de las plataformas como del dispositivo móvil se realizó exitosamente, creando los esquemas funcionales teniendo en cuenta el objetivo planteado. Los métodos usados fueron de gran ayuda en el desarrollo de la propuesta, así como la metodología ágil XP obteniendo buenos resultados. Todos los recursos que se usaron en el desarrollo del proyecto fueron elegidos correctamente, ya que manejaron características esenciales para el funcionamiento de las plataformas y del dispositivo GPS.

El desarrollo de esta propuesta tuvo origen en una problemática de entorno social que sufre cualquier población pública o privada, esta problemática se basa en la falta de uso de herramientas tecnológicas para el control y monitoreo de unidades diariamente, con este trabajo se consiguió una solución a la deficiencia de uso de tecnologías mejorando así el control y seguridad del servicio.

## 7. Recomendaciones

Como recomendaciones del proyecto, las cuales se pueden tomar en cuenta para mejorar la eficacia y eficiencia de la propuesta tecnológica hay que considerar los siguientes aspectos:

El prototipo del hardware podría mejorarse con mayor financiamiento para la adquisición de componentes de mayor calidad y de diferentes funcionalidades, como conexión bluetooth, con el fin de que el usuario pueda configurar al dispositivo GPS mediante el aplicativo móvil, integración de un panel de estado de la batería y alimentación de energía de manera continua.

Se podría mejorar el aplicativo móvil trabajado con tecnologías de desarrollo que permita crear aplicaciones híbridas haciendo que el aplicativo móvil esté disponible tanto para sistemas operativos iOS como Android.

Se podría hacer uso en la integración de las plataformas, herramientas que permitan una transmisión más eficiente con el uso de Websocket, generando una mejor conexión bidireccional entre el cliente y el servidor, mejorando así el tiempo de respuesta de la mensajería, notificaciones, ubicaciones e información, usando tecnologías como nodejs y socket.io.

## 8. Bibliografía

- Android studio tutorial. (2019). *Android Studio Tutorial: Free 20+ Source Code Android Studio*. Media Digital, 2019. Obtenido de <https://books.google.com.ec/books?id=nbWbDwAAQBAJ&pg=PA5&dq=Google+Maps+es&hl=es-419&sa=X&ved=2ahUKEwivnL3zl-TzAhUTSjABHSK-DNc4ChDoAXoECAkQAg#v=onepage&q=Google%20Maps%20es&f=false>
- Arias, A. F., & Anchndia, J. W. (2017). *Desarrollo e implementación de un sistema de rastreo vehicular que optimice los procesos de solicitar vehículos y asignación de carreras para la cooperativa de taxis "terminal marítimo"*. Universidad Laica Eloy Alfaro Manabí. Obtenido de <http://repositorio.ulead.edu.ec/handle/123456789/232?mode=full>
- Arias, M. Á. (2017). *Aprende Programación Web con PHP y MySQL: 2ª Edición*. IT Campus Academy. Obtenido de <https://books.google.com.ec/books?id=mP00DgAAQBAJ&pg=PA13&dq=php+es&hl=es-419&sa=X&ved=2ahUKEwixvuTCi5ztAhUxqlkKHYM0BhMQuwUwAHoECAQQBw#v=onepage&q=php%20es&f=true>
- Asamblea, N. (2017). *Ley Orgánica Reformatoria a la Ley Orgánica de Transporte Terrestre, Tránsito y Seguridad Vial*. Guayaquil. Obtenido de [www.derecho-ambiental.org](http://www.derecho-ambiental.org): <https://www.correosdelecuador.gob.ec/wp-content/uploads/downloads/2017/08/LEY-ORGANICA-DE-TRANSPORTE-TERRESTRE.pdf>
- Aubry, C. (2017). *HTML5 y CSS3: revolucione el diseño de sus sitios web*. Barcelona: Ediciones ENI. Obtenido de

<https://books.google.com.ec/books?id=Cijd-Hw-aK4C&printsec=frontcover#v=onepage&q&f=false>

Aubry, C. (2018). *Dreamweaver CC: para PC-MAC : edición 2018 : diseño de sitios web interactivos y atractivos*. Ediciones ENI. Obtenido de <https://books.google.com.ec/books?id=XBPIUgvfYvQC&pg=PA23&dq=Dreamweaver&hl=es-419&sa=X&ved=2ahUKEwie2bqq6pTtAhUFSTABHZyvCI8Q6AEwAHoECAIQAg#v=onepage&q=Dreamweaver&f=true>

Bandiera, R. (2019). *Diseño e desarrollo web con CodeIgniter 3: Programación fácil en PHP con Patrón MVC*. Bandiera Roberto,. Obtenido de <https://books.google.com.ec/books?id=RZGWDwAAQBAJ&pg=PA81&dq=apis+de+desarrollo&hl=es-419&sa=X&ved=2ahUKEwiPtarQopztAhUnQTABHcFJANUQ6AEwAHoECAYQAg#v=onepage&q=apis%20de%20desarrollo&f=true>

Bou, R. C. (2019). *Usando XAMPP con Bootstrap y WordPress*. Mercedes Gómez Alcalá. Obtenido de <https://books.google.com.ec/books?id=pP-uDwAAQBAJ&pg=PA77&dq=PhpMyAdmin+es&hl=es-419&sa=X&ved=2ahUKEwiW1PWDilvtAhUkq1kKHT1VA00Q6AEwAXoECAIQAg#v=onepage&q=PhpMyAdmin%20es&f=false>

Capacho, P. J., & Nieto, B. w. (2017). *Diseño de base de datos*. bogota: Universidad del Norte. Obtenido de <https://books.google.com.ec/books?id=TLBJDwAAQBAJ&pg=PA9&dq=En+el+marco+de+la+sociedad+inform%C3%A1tica+y+global+de+conocimientos,+los+sistemas+informaci%C3%B3n+impactan+los+contextos+econ%C3>

%B3micos,+sociales+y+pol%C3%ADticos+de+los+pa%C3%ADses.+Los+sist  
ist

Castro, A. A. (2017). *Desarrollo De Sistema Gps Para Geolocalización Y Control De Ruta De La Flota Perteneciente A Una Línea De Transporte Público Vía Internet*. Guayaquil. Obtenido de <http://repositorio.ug.edu.ec/handle/redug/19874>

Cíceri, M. (2019). *Introducción a Laravel: Aplicaciones robustas y a gran escala*. RedUsers, 2019. Obtenido de <https://books.google.com.ec/books?id=sPylDwAAQBAJ&pg=PA14&dq=Framework&hl=es-419&sa=X&ved=2ahUKEwimsaOtz7z0AhV5nGoFHYuAB8kQ6AF6BAgDEAl#v=onepage&q=Framework&f=true>

Conde, Á. A., Mier, M. Á., Morte, L. R., Ruíz, J. M., Marzábal, Ó. R., López, M. d., . . . Silvestre, J. M. (Enero de 2019). *Cadenas de valor e innovación*. Universidad Juárez del Estado de Durango. Obtenido de ProQuest ebrary: <https://books.google.com.ec/books?id=3J6sDwAAQBAJ&pg=PA45&dq=La+tecnolog%C3%ADa+se+define&hl=es-419&sa=X&ved=2ahUKEwjHyvSLnZTtAhWXSDABHXbWCLkQ6AEwAnoECAEQAg#v=onepage&q=La%20tecnolog%C3%ADa%20se%20define&f=true>

Congreso Nacional de Ecuador. (2020). *Ley de comercio electronco, firma y mensajes de datos*. Guayaquil. Obtenido de [https://derechoecuador.com/uploads/content/2021/03/file\\_1616696946\\_1616696956.pdf](https://derechoecuador.com/uploads/content/2021/03/file_1616696946_1616696956.pdf)

Consejo Nacional de Planificación. (2017). *Toda una vida Plan nacional de Desarrollo*. Obtenido de Plan Nacional de Desarrollo: [http://www.planificacion.gob.ec/wp-content/uploads/downloads/2017/10/PNBV-26-OCT-FINAL\\_0K.compressed1.pdf](http://www.planificacion.gob.ec/wp-content/uploads/downloads/2017/10/PNBV-26-OCT-FINAL_0K.compressed1.pdf)

Constitucion Politica de la Republica del Ecuador. (2017). *political database of the Americas*. Recuperado el 25 de 10 de 2020, de Constitucion Politica de la Republica del Ecuador: <http://pdba.georgetown.edu/Parties/Ecuador/Leyes/constitucion.pdf>

Cortés, L. R. (2017). *UF1305 - Programación con lenguajes de guión en páginas web*. Editorial Elearning. Obtenido de <https://books.google.com.ec/books?id=7XtXDwAAQBAJ&pg=PA465&dq=JQuery+es+un+framework+JavaScript+libre+y&hl=es-419&sa=X&ved=2ahUKEwjwkbzYoJztAhUKrIkKHZiYBk0Q6AEwAAnoECAAQAg#v=onepage&q=jQuery%20es%20un%20framework%20JavaScript%20libre%20y&f=false>

Dumolin, L. (2017). *Wordpress: desarrolle con PHP : plugins, widgets y temas avanzados (teoría, TP, recursos)*. Ediciones ENI.

El Comercio. (2019). *elcomercio*. Recuperado el 20 de 12 de 2020, de elcomercio: <https://www.elcomercio.com/actualidad/tecnologia-competitividad-taxis-quito-combustibles.html>

El Universo. (2017). *Usuarios de taxis ya no solo optan por bajo precio, sino otros servicios*. Obtenido de [eluniverso.com: https://www.eluniverso.com/noticias/2017/05/20/nota/6190504/usuarios-taxis-ya-no-solo-optan-bajo-precio-sino-otros-servicios](https://www.eluniverso.com/noticias/2017/05/20/nota/6190504/usuarios-taxis-ya-no-solo-optan-bajo-precio-sino-otros-servicios)

- El universo. (2020). *Chasqui, una aplicación pública para pedir taxis que entra a competir en Quito*. Recuperado el 20 de 12 de 2020, de eluniverso: <https://www.eluniverso.com/noticias/2020/01/04/nota/7674594/aplicacion-publica-pedir-taxis-entra-competir>
- Escobar, A. A. (2018). *Metodología de la investigación científica*. Ciencias. Obtenido de <https://books.google.com.ec/books?id=y3NKDwAAQBAJ&printsec=frontcover#v=onepage&q&f=false>
- Escobedo, L. M. (2017). *UNAM 360 aplicación de realidad aumentada y geolocalización en la plataforma Windows Phone*. Mexico. Obtenido de <http://132.248.9.195/ptd2017/agosto/0762632/0762632.pdf>
- Esteban, I. G., & Fernández, E. A. (2017). *Fundamentos y técnicas de investigación comercial*. ESIC Editorial, 2017. Obtenido de [https://books.google.com.ec/books?id=zbaaDgAAQBAJ&pg=PA80&dq=La+entrevista+es+una+t%C3%A9cnica&hl=es-419&sa=X&ved=2ahUKEwjZzuSli-fzAhWuSjABHcx7B\\_gQ6AF6BAgCEAI#v=onepage&q=La%20entrevista%20es%20una%20t%C3%A9cnica&f=false](https://books.google.com.ec/books?id=zbaaDgAAQBAJ&pg=PA80&dq=La+entrevista+es+una+t%C3%A9cnica&hl=es-419&sa=X&ved=2ahUKEwjZzuSli-fzAhWuSjABHcx7B_gQ6AF6BAgCEAI#v=onepage&q=La%20entrevista%20es%20una%20t%C3%A9cnica&f=false)
- Fernández, A. S. (2017). *Marketing turístico aplicado*. ESIC Editorial, 2017. Obtenido de [https://books.google.com.ec/books?id=5q04DwAAQBAJ&pg=PA279&dq=La+geolocalizaci%C3%B3n&hl=es-419&sa=X&ved=2ahUKEwilwqu\\_zLv0AhXwnGoFHam9B0cQ6AF6BAgLEAI#v=onepage&q=La%20geolocalizaci%C3%B3n&f=true](https://books.google.com.ec/books?id=5q04DwAAQBAJ&pg=PA279&dq=La+geolocalizaci%C3%B3n&hl=es-419&sa=X&ved=2ahUKEwilwqu_zLv0AhXwnGoFHam9B0cQ6AF6BAgLEAI#v=onepage&q=La%20geolocalizaci%C3%B3n&f=true)



EQAg#v=onepage&q=Aproximaci%C3%B3n%20a%20la%20ingenier%C3%ADa%20del%

Google In. (2016). *Secretos para apps exitosas en Google Play (segunda edición)*.

Google Play Books. Obtenido de <https://books.google.com.ec/books?id=9V3iCwAAQBAJ&pg=PT53&dq=requisitos+de+app+a+cumplir&hl=es-419&sa=X&ved=2ahUKEwjhzZ3zqoXrAhUNc98KHRwqBSEQ6AEwAXoECAAAQAg#v=onepage&q=requisitos%20de%20app%20a%20cumplir&f=false>

Guimerá, A. O. (2018). *Iniciación a Android en Kotlin. Casos prácticos*. Ediciones

Paraninfo, S.A. Obtenido de <https://books.google.com.ec/books?id=GVJ1DwAAQBAJ&printsec=frontcover#v=onepage&q&f=false>

Laza, C. A. (2019). *Gestión de la atención al cliente / consumidor. UF0036*. Tutor

Formación. Obtenido de [https://books.google.com.ec/books?id=F2-\\_DwAAQBAJ&printsec=frontcover&dq=El+servicio+al+cliente&hl=es-419&sa=X&ved=2ahUKEwjOzJu07pntAhVH0FkKHbHfCR0Q6AEwBHoECAgQAQAg#v=onepage&q=El%20servicio%20al%20cliente&f=false](https://books.google.com.ec/books?id=F2-_DwAAQBAJ&printsec=frontcover&dq=El+servicio+al+cliente&hl=es-419&sa=X&ved=2ahUKEwjOzJu07pntAhVH0FkKHbHfCR0Q6AEwBHoECAgQAQAg#v=onepage&q=El%20servicio%20al%20cliente&f=false)

León, S. T. (2018). *UF2213 - Modelos de datos y visión conceptual de una base de*

*datos*. Editorial Elearning,. Obtenido de <https://books.google.com.ec/books?id=LV9WDwAAQBAJ&printsec=frontcover#v=onepage&q&f=false>

Luna, A. C. (2019). *Creación de página web: Html 5*. ICB, S.L. (Interconsulting

Bureau S.L.). Obtenido de UNIVERSIDAD NACIONAL DEL PERU: <https://books.google.com.ec/books?id=tSBvDwAAQBAJ&pg=PT7&dq=HTML&hl=es->

419&sa=X&ved=2ahUKEwi8g6nL75PtAhXptlkKHfEzCbQQ6AEwAHoECAI  
 QAg#v=onepage&q=HTML&f=false

Luna, F. O. (2019). *El universo Frontend y Materialize – Estructura del Sitio – Formulario de Contacto – Video y Redes Sociales*. RedUsers. Obtenido de <https://books.google.com.ec/books?id=G92sDwAAQBAJ&pg=PA17&dq=Materialize+CSS&hl=es->

419&sa=X&ved=0ahUKEwj9v6XprYLqAhXdRjABHdKxAD0Q6AEIWjAF#v=onepage&q=Materialize%20CSS&f=true

Luna, F., Millahual, C. P., & Iacono, M. (2018). *Programación web full stack 14 - MySQL: Desarrollo frontend y backend - Curso visual y práctico*. RedUsers. Obtenido de <https://books.google.com.ec/books?id=WyBFDwAAQBAJ&pg=PA4&dq=MySQL+es&hl=es->

419&sa=X&ved=2ahUKEwiOhtHUtpbtAhUVRjABHYsrBKEQ6AEwAXoECA  
 QAg#v=onepage&q&f=false

Management Association, Information Resources. (2019). *Asistencia sanitaria virtual y móvil: Avances en la investigación y la práctica: Breakthroughs in Research and Practice*. Estados Unidos: IGI Global. Obtenido de <https://books.google.com.ec/books?id=2q2rDwAAQBAJ&printsec=frontcover#v=onepage&q&f=false>

Meier, R., & Lake, I. (2018). *Profesional Android*. John Wiley & Sons. Obtenido de [https://books.google.com.ec/books?id=aYpoDwAAQBAJ&pg=PA17&dq=Android+Studio&hl=es-419&sa=X&ved=2ahUKEwjFvu-FrZztAhV5SjABHT\\_zDCEQ6AEwCXoECAkQAg#v=onepage&q=Android%20Studio&f=false](https://books.google.com.ec/books?id=aYpoDwAAQBAJ&pg=PA17&dq=Android+Studio&hl=es-419&sa=X&ved=2ahUKEwjFvu-FrZztAhV5SjABHT_zDCEQ6AEwCXoECAkQAg#v=onepage&q=Android%20Studio&f=false)

- Molina, C. M., & Domick, R. F. (2018). *Diseño y construcción de un sistema de seguridad vehicular mediante monitoreo vía GSM-GPS*. Peru. Obtenido de <https://repositorio.autonoma.edu.pe/bitstream/handle/20.500.13067/582/Diaz%20Molina%20Cristian%20Marcos%20y%20Matthew%20Dominick%20Rosell%20Felix.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Molina, C. M., & Dominick, R. F. (2018). *Prorototipo de alarma inteligente usando GSM/GPS para el monitoreo de incidencias vehiculares*. Peru. Obtenido de <https://repositorio.autonoma.edu.pe/bitstream/handle/20.500.13067/582/Diaz%20Molina%20Cristian%20Marcos%20y%20Matthew%20Dominick%20Rosell%20Felix.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Molina, J. L. (2018). *Creación de sistema de rastreo satelital para personas con discapacidades física, mentales, visual de Guayaquil*. Guayaquil: Universidad Católica de Santiago de Guayaquil. Obtenido de <http://repositorio.ucsg.edu.ec/handle/3317/10007>
- Molina, J., & Pedreira, M. d. (2019). *"SWIRL", metodología para el diseño y desarrollo de aplicaciones web*. 3Ciencias. Obtenido de <https://books.google.com.ec/books?id=sMyuDwAAQBAJ&pg=PA11&dq=Metodolog%C3%ADa+de+desarrollo+de+aplicaciones+Web&hl=es-419&sa=X&ved=2ahUKEwj5qbrfq4ztAhUEwlkKHW5aD58Q6AEwAXoECAQQAg#v=onepage&q=Metodolog%C3%ADa%20de%20desarrollo%20de%20aplicaciones%20Web&f=f>
- Mosquera, R. B. (2019). *Aprender Arduino, prototipado y programación avanzada con 100 ejercicios*. Marcombo, 2019. Obtenido de

ob6tp7z0AhVLIgoFHRuFCWYQ6AF6BAgHEAI#v=onepage&q=arduino&f=true

Obando, E. F. (2017). *Desarrollo de un sistema de geolocalización para monitorear los vehículos de transporte de la Cooperativa Andina*. Sangolquí. Obtenido de <https://repositorio.espe.edu.ec/bitstream/21000/13776/1/M-ESPE-057503.pdf>

Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos. (2018). *Manual de Frascati 2015 Guía para la recopilación y presentación de información sobre la investigación y el desarrollo experimental: Guía para la recopilación y presentación de información sobre la investigación y el desarrollo experimental*. OECD Publishing. Obtenido de <https://books.google.com.ec/books?id=2RN-DwAAQBAJ&pg=PA54&dq=investigaci%C3%B3n+aplicada&hl=es&sa=X&ved=2ahUKEwiqzK3UwpnrAhUPwVkJKHdPqBk0Q6AEwA3oECAUQA#v=onepage&q=investigaci%C3%B3n%20aplicada&f=false>

Peña, C. M. (2017). *Arduino - De Cero a Experto: Proyectos Prácticos - Electrónica, hardware y programación*. RedUsers. Obtenido de <https://books.google.com.ec/books?id=8PiEDwAAQBAJ&printsec=frontcover#v=onepage&q&f=false>

Pérez, B. S. (2018). *Cuadernillo Práctico de Linux 1*. Lulu.com, 2018. Obtenido de <https://books.google.com.ec/books?id=aKxFDwAAQBAJ&pg=PA105&dq=sistema+android&hl=es-419&sa=X&ved=2ahUKEwjo4LbCy7v0AhWul2oFHcNZDBEQ6AF6BAgJEA#v=onepage&q=sistema%20android&f=true>

- Prescott, P. (2017). *La programación JavaScript*. Babelcube Inc. Obtenido de [https://books.google.com.ec/books?id=DADnDQAAQBAJ&pg=PT1&dq=La+programaci%C3%B3n+JavaScript+Morena,+Cala%C3%B3n&hl=es-419&sa=X&ved=0ahUKEwiln\\_\\_lhs3fAhXwT98KHdOPBnMQ6AEIKjAA#v=onepage&q=La%20programaci%C3%B3n%20JavaScript%20Morena%2C%20Cala%C3%B3n&f=true](https://books.google.com.ec/books?id=DADnDQAAQBAJ&pg=PT1&dq=La+programaci%C3%B3n+JavaScript+Morena,+Cala%C3%B3n&hl=es-419&sa=X&ved=0ahUKEwiln__lhs3fAhXwT98KHdOPBnMQ6AEIKjAA#v=onepage&q=La%20programaci%C3%B3n%20JavaScript%20Morena%2C%20Cala%C3%B3n&f=true)
- Quintana, R. A., Donoso, M. R., Kusactay, V. B., Chagerben, W. M., & Espinoza, J. B. (2021). *Introducción al Comercio Exterior*. Liveworkingeditorial.com. Obtenido de <https://books.google.com.ec/books?id=dRIxEAAAQBAJ&pg=PA98&dq=foda&hl=es-419&sa=X&ved=2ahUKEwjA39fwht3zAhVURjABHWPcBvoQ6AF6BAgEEA#v=onepage&q=foda&f=false>
- Ramos, D., Noriega, R., Láinez, J. R., & Durango, A. (2017). *Curso de Ingeniería de Software: 2ª Edición*. IT Campus Academy. Obtenido de <https://books.google.com.ec/books?id=G2Q4DgAAQBAJ&pg=PA212&dq=La+comunicaci%C3%B3n+entre+el+cliente+y+el+equipo+permite+que+todos+los+detalles+del+proyecto+sean+tratados+con+la+atenci%C3%B3n+y+la+agilidad+que+se+merecen.+La+XP+busca+asegurar+que+la+comuni>
- República del Ecuador Asamblea Nacional. (2016). *Código orgánico de la economía social de los conocimientos*. Recuperado el 29 de 10 de 2020, de Consejo Nacional de Competencia: <https://www.ambiente.gob.ec/wp-content/uploads/downloads/2018/05/Codigo-Organico-Economia-Social-de-los-Conosimientos.pdf>

- República del Ecuador Asamblea Nacional. (2016). *Código orgánico de la economía social de los conocimientos, creatividad e innovación*. Recuperado el 24 de 2 de 2021, de Derecho de Propiedad Intelectual: [https://www.propiedadintelectual.gob.ec/wp-content/uploads/downloads/2019/febrero/a\\_2\\_16\\_codigo\\_ingenios\\_febrero\\_2019.pdf](https://www.propiedadintelectual.gob.ec/wp-content/uploads/downloads/2019/febrero/a_2_16_codigo_ingenios_febrero_2019.pdf)
- Romero, M. A. (2019). *Diseño de dispositivo de seguimiento gps aplicado al transporte público de pasajeros*. Colombia. Obtenido de <https://repository.usta.edu.co/jspui/bitstream/11634/28840/1/2020miguelvargas.pdf>
- Ruiz, M. J., Llorente, J. M., González, C. G., Aparicio, A. M., & Arribas, F. R. (2020). *Matemáticas aplicadas a las Ciencias Sociales II 2º Bachillerato*. Editex, 2020. Obtenido de [https://books.google.com.ec/books?id=DejtDwAAQBAJ&pg=PA94&dq=M%C3%A9todo+analítico&hl=es&sa=X&ved=2ahUKEwiGkJ\\_jl4XuAhWkiOAKHSEsC0oQ6AEwAHoECAIQAg#v=onepage&q=M%C3%A9todo%20analítico&f=true](https://books.google.com.ec/books?id=DejtDwAAQBAJ&pg=PA94&dq=M%C3%A9todo+analítico&hl=es&sa=X&ved=2ahUKEwiGkJ_jl4XuAhWkiOAKHSEsC0oQ6AEwAHoECAIQAg#v=onepage&q=M%C3%A9todo%20analítico&f=true)
- Santos, A. S. (2018). *UF2217 - Lenguaje XML*. Editorial Elearning.
- Singh, G. D., & Oriyano, S.-P. (2019). *Hands-On Penetration Testing with Kali NetHunter*. Packt Publishing Ltd, 2019. Obtenido de <https://books.google.com.ec/books?id=6guLDwAAQBAJ&pg=PA22&dq=Google+Play+Store+es&hl=es-419&sa=X&ved=2ahUKEwiW9oLNwuTzAhUGVTABHYJ0DloQ6AF6BAgLEAl#v=onepage&q=Google%20Play%20Store%20es&f=false>

- Soriano, P. P. (2018). *Metodología y aplicación práctica de la biomecánica deportiva*. España. Obtenido de [https://books.google.com.ec/books?id=ViRDwAAQBAJ&pg=PA28-IA88&dq=El+GPS+%C3%BAnicamente+determina+la+posici%C3%B3n&hl=es-419&sa=X&ved=2ahUKEwjPiJvy\\_NDtAhUDneAKHW5GDGIQ6AEwAHoECAAYQAg#v=onepage&q=El%20GPS%20%C3%BAnicamente%20determina%20la%20posici%C3%B3n&](https://books.google.com.ec/books?id=ViRDwAAQBAJ&pg=PA28-IA88&dq=El+GPS+%C3%BAnicamente+determina+la+posici%C3%B3n&hl=es-419&sa=X&ved=2ahUKEwjPiJvy_NDtAhUDneAKHW5GDGIQ6AEwAHoECAAYQAg#v=onepage&q=El%20GPS%20%C3%BAnicamente%20determina%20la%20posici%C3%B3n&)
- Sotelo, A. E., & Castro, A. B. (2017). *25 Hacks - Prototipos electrónicos con Internet: Un libro práctico para creadores de prototipos con PIC y ARM MBED*. Aaron Castro Bazua. Obtenido de <https://books.google.com.ec/books?id=vkQyDwAAQBAJ&pg=PA30&dq=ThingSpeak&hl=es-419&sa=X&ved=2ahUKEwie24zj5JTtAhUCSjABHSFFCvYQ6AEwAHoECAUQAg#v=onepage&q=ThingSpeak&f=true>
- Suárez, R. U. (2018). *Prototipo de sistema de localización de un bus de transporte urbano mediante GPS y una aplicación android*. Quito. Obtenido de <http://repositorio.uisrael.edu.ec/bitstream/47000/1622/1/UISRAEL-EC-ELDT-378.242-2018-038.pdf>
- Ttito Choquenaira, F., Portilla Anco, L. L., & Suárez Ccasa, M. (2017). *Implementación del sistema de administración de estaciones y servicios de taxi mediante GPS en la empresa Taxi Turismo Arequipa*. Arequipa: Universidad Tecnológica del Perú. Obtenido de <https://repositorio.utp.edu.pe/handle/20.500.12867/804>

Zabala, A. (2019). *La Guía Witorg. Un enfoque integral para evolucionar tu sistema organizativo y alcanzar tus metas*. Bubok, 2019. Obtenido de <https://books.google.com.ec/books?id=bUzBDwAAQBAJ&pg=PA299&dq=NoSQL&hl=es-419&sa=X&ved=2ahUKEwjf3MSRIt3zAhX9TDABHWjxDng4ChDoAXoECAoQAg#v=onepage&q=NoSQL&f=false>

Zambrano, E. D. (2018). *Desarrollo de aplicación móvil, con geolocalización de líneas de autobuses y sus paradas para el Gobierno Autónomo Descentralizado Municipalidad de Ambato*. Ambato. Obtenido de <https://repositorio.pucesa.edu.ec/bitstream/123456789/2229/2/76601.pdf>

## 9. Anexos

### 9.1 Anexo 1 Formato de entrevista para el Gerente de la Cooperativa



**Universidad Agraria Del Ecuador**  
**Facultad de Ciencias Agrarias**  
**Carrera de Computación e Informática**  
**Entrevista aplicada al Gerente de la COOPERATIVA DE TRANSPORTE DE TAXI BRASIL**

**Objetivo:** Determinar la factibilidad al implementar el Sistema web de geolocalización para el control de unidades y gestión administrativa de la cooperativa de taxi.

**Fecha de aplicación de la entrevista:** 20 de enero 2021

**Entrevistado:** Ingeniero Jorge Eleuterio Veloz Cruz

**Entrevistador:** Geovanny Chávez Pallaroso.

#### PREGUNTAS:

1. ¿Realizan algún control de unidades y gestión administrativa en la cooperativa Brasil?
2. ¿Usted como parte de la directiva de la cooperativa que sugerencias daría para mejorar el control de las unidades asociadas a la cooperativa?
3. ¿Me podría dar su opinión sobre el dispositivo GPS portable para las unidades?
4. ¿Qué opina sobre el sistema web propuesto para controlar las unidades y optimizar algunos procesos del servicio que brinda la cooperativa?
5. ¿Cuáles son las razones por las que le interesó implementar el proyecto en la cooperativa?
6. ¿Le parece conveniente que desde el sistema web se realice la gestión y monitoreo de unidades?
7. ¿Podría mencionarnos algún reporte para las de las unidades que crea usted que deba constatar en el sistema web?
8. ¿Qué piensa con respecto a plataforma dirigida a la cooperativa como herramienta adicional para gestionar los procesos?
9. ¿Cómo coordinador de la cooperativa usted está dispuesto a mantener asignada a una persona para que se haga cargo de la administración de la plataforma?
10. ¿Qué sugerencia podría brindar para mejorar el proyecto?

Anexo 4: Formato de la entrevista dirigida al presidente de la cooperativa Chávez, 2022

## 9.2 Anexo 2 Formato de Encuesta de aceptación



**Universidad Agraria Del Ecuador  
Facultad de Ciencias Agrarias  
Carrera de Computación e Informática  
Encuesta aplicada a los clientes que tomen el servicio de la COOPERATIVA  
DE TRANSPORTE DE TAXI BRASIL**

**Objetivo:** Determinar los requerimientos del aplicativo móvil de geolocalización para el servicio de taxi que brinda la Cooperativa Brasil.

Fecha de la aplicación de la encuesta: enero 15 del 2021

Encuestadores: Geovanny Chávez Pallaroso

Instrucciones: Marque con una X dentro del recuadro según su criterio

Información general del encuestado

Género: F  M

Edad: \_\_\_\_\_

**¿Qué tipo de dispositivo móvil usted dispone?**

Android	
IOS	
Windows Phone	
Otros	

**En dónde reside, ¿con qué frecuencia solicita el servicio de taxi a través de aplicaciones?**

Todos los días	
Casi todos los días	
Ocasionalmente	
Casi nunca	
Nunca	

**¿Cree usted que es importante contar con herramienta tecnológica como es el aplicativo móvil de geolocalización para mejorar la agilidad de respuesta del servicio de taxis?**

Muy importante	
Moderadamente importante	
Poco importante	
Sin importancia	
Importante	

**¿Está de acuerdo en la implementación del aplicativo móvil de geolocalización en el servicio de taxi en la cooperativa?**

Totalmente de acuerdo	<input type="checkbox"/>
De acuerdo	<input type="checkbox"/>
Ni de acuerdo ni desacuerdo	<input type="checkbox"/>
En desacuerdo	<input type="checkbox"/>
Totalmente en desacuerdo	<input type="checkbox"/>

**¿Está usted de acuerdo que este aplicativo de servicio de taxi mejoraría el servicio de transporte, aumentando su seguridad?**

Totalmente de acuerdo	<input type="checkbox"/>
De acuerdo	<input type="checkbox"/>
Ni de acuerdo ni desacuerdo	<input type="checkbox"/>
En desacuerdo	<input type="checkbox"/>
Totalmente en desacuerdo	<input type="checkbox"/>

**¿Con qué frecuencia estaría, dispuesto a usar el aplicativo móvil de geolocalización para el servicio de taxi que solicita?**

Casi siempre	<input type="checkbox"/>
Usualmente	<input type="checkbox"/>
Ocasionalmente	<input type="checkbox"/>
Rara vez	<input type="checkbox"/>
Nunca	<input type="checkbox"/>

**¿Está usted de acuerdo que este aplicativo brinde información del conductor del taxi, mediante la cual aumenta su confianza hacia el servicio?**

Totalmente de acuerdo	<input type="checkbox"/>
De acuerdo	<input type="checkbox"/>
Ni de acuerdo ni desacuerdo	<input type="checkbox"/>
En desacuerdo	<input type="checkbox"/>
Totalmente en desacuerdo	<input type="checkbox"/>

**¿Qué sugerencias nos podría ofrecer acerca del aplicativo móvil de geolocalización?**

---



---

**Tabla 1. Encuesta de aceptación pregunta 1**  
**¿Qué tipo de dispositivo móvil usted dispone?**

Ítem	Categoría	Frecuencia	Porcentaje
N°1	Android	86	84.3%
	Windows Phone	2	2%
	IOS	11	10.8%
	Otros	3	3%
	Total	102	100%

Chávez, 2022

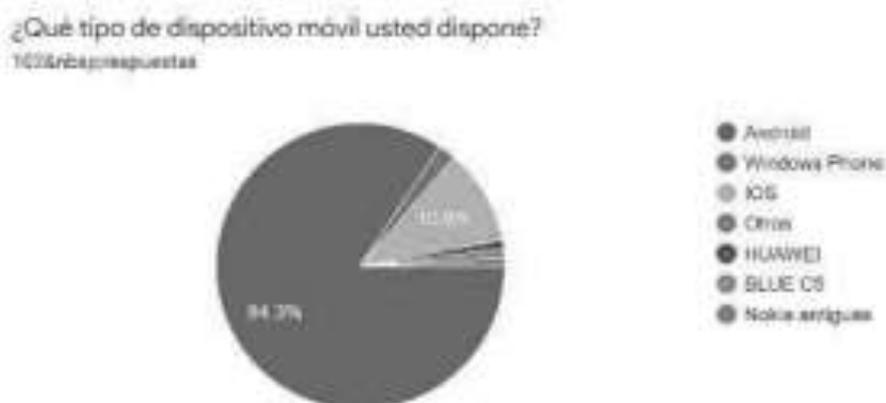


Figura 1. Tabulación cuestionario de aceptación pregunta 1  
 Chávez, 2022

Análisis: En las encuestas relacionada al rango de usuarios de dispositivo móvil, los de mayor frecuencia se encuentran Android con 84.3% de las encuestas e IOS con 10.8% de las encuestas.

**Tabla 2. Encuesta de aceptación pregunta 2**  
**En dónde reside, ¿con qué frecuencia solicita el servicio de taxi a través de aplicaciones?**

Ítem	Categoría	Frecuencia	Porcentaje
N°1	Todos los días	2	2.2%
	Casi todos los días	9	8.8%
	Ocasionalmente	58	56.9%
	Casi nunca	17	16.7%
	Nunca	16	15.7%
	Total		102

Chávez, 2022

En dónde reside, ¿con qué frecuencia solicita el servicio de taxi a través de aplicaciones?



**Figura 2. Tabulación cuestionario de aceptación pregunta 2**  
 Chávez, 2022

Análisis: De las encuestas realizadas el 56.9% ocasionalmente solicitan el servicio de taxi desde algún aplicativo móvil.

**Tabla 3. Encuesta de aceptación pregunta 3**

**¿Cree usted que es importante contar con herramienta tecnológica como es el aplicativo móvil de geolocalización para mejorar la agilidad de respuesta del servicio de taxis?**

Ítem	Categoría	Frecuencia	Porcentaje
N°1	Muy importante	62	60.8%
	Moderadamente impórtate	13	12.7%
	Importante	20	19.6%
	Poco importante	4	3.9%
	Sin importancia	3	2.9%
	Total	102	100%

Chávez, 2022

¿Cree usted que es importante contar con herramienta tecnológica como es el aplicativo móvil de geolocalización para mejorar la agilidad de respuesta del servicio de taxis?  
102 respuestas

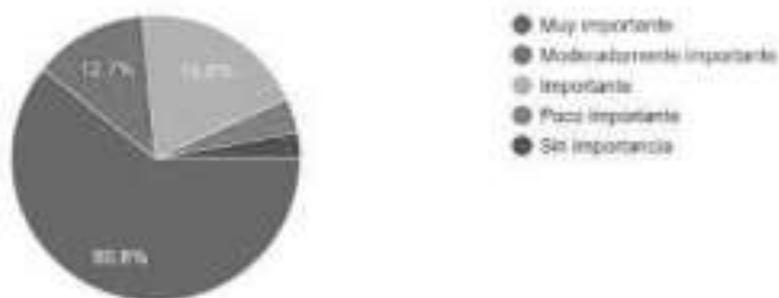


Figura 3. Tabulación cuestionario de aceptación pregunta 3  
Chávez, 2022

Análisis: De las encuestas realizadas el 60.8% de los encuestados asegura que es de suma importancia el uso de aplicaciones móviles para mejorar la agilidad de respuesta del servicio de taxi.

**Tabla 4. Encuesta de aceptación pregunta 4**  
**¿Está de acuerdo en la implementación del aplicativo móvil de geolocalización en el servicio de taxi en la cooperativa?**

Ítem	Categoría	Frecuencia	Porcentaje
Nº1	Totalmente de acuerdo	57	55.9%
	De acuerdo	33	32.4%
	Ni de acuerdo ni desacuerdo	10	9.8%
	En desacuerdo	0	0
	Totalmente en desacuerdo	2	2%
	Total	102	100%

Chávez, 2022

¿Está de acuerdo en la implementación del aplicativo móvil de geolocalización en el servicio de taxi en la cooperativa?  
 1025 respuestas



Figura 4. Tabulación cuestionario de aceptación pregunta 4  
 Chávez, 2022

Análisis: De las encuestas realizadas el 55.9% está totalmente de acuerdo con la implementación del aplicativo móvil de geolocalización para el servicio de taxi.

**Tabla 5. Encuesta de aceptación pregunta 5**  
**¿Está usted de acuerdo que esté aplicativo de servicio de taxi mejoraría el servicio de transporte, aumentando su seguridad?**

Ítem	Categoría	Frecuencia	Porcentaje
Nº1	Totalmente de acuerdo	51	50%
	De acuerdo	42	41.2%
	Ni de acuerdo ni desacuerdo	5	4.9%
	En desacuerdo	3	2.9%
	Totalmente en desacuerdo	1	1%
	Total	102	100%

Chávez, 2022

¿Está usted de acuerdo que esté aplicativo de servicio de taxi mejoraría el servicio de transporte, aumentando su seguridad?  
 1025 respuestas



**Figura 5. Tabulación cuestionario de aceptación pregunta 5**  
 Chávez, 2022

Análisis: De las encuestas el 50% de los encuestados están totalmente de acuerdo en que el aplicativo móvil mejoraría el servicio y la seguridad del transporte en taxi.

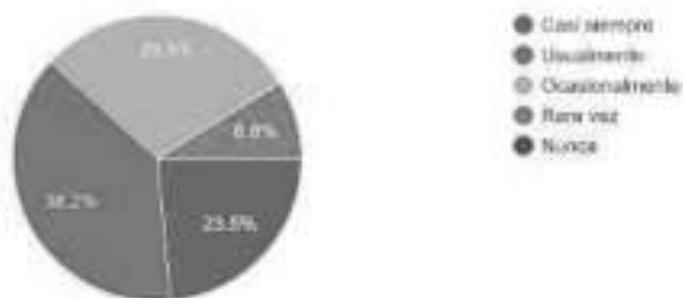
**Tabla 6. Encuesta de aceptación pregunta 6**  
**¿Con qué frecuencia estaría, dispuesto a usar el aplicativo móvil de geolocalización para el servicio de taxi que solicita?**

Ítem	Categoría	Frecuencia	Porcentaje
N°1	Casi siempre	24	23.5%
	Usualmente	39	38.2%
	Ocasionalmente	30	29.4%
	Rara vez	9	8.8%
	Nunca	0	0
	Total		102

Chávez, 2022

¿Con qué frecuencia estaría, dispuesto a usar el aplicativo móvil de geolocalización para el servicio de taxi que solicita?

1025 respuestas



**Figura 6. Tabulación cuestionario de aceptación pregunta 6**  
 Chávez, 2022

Análisis: De los encuestados que estarían dispuestos a usar el aplicativo móvil con más frecuencias se encuentran con 38.2% usualmente y 29.4% ocasionalmente.

**Tabla 7. Encuesta de aceptación pregunta 7**  
**¿Está usted de acuerdo que este aplicativo brinde información del conductor del taxi, mediante la cual aumenta su confianza hacia el servicio?**

Ítem	Categoría	Frecuencia	Porcentaje
N°1	Totalmente de acuerdo	65	63.7%
	De acuerdo	26	25.5%
	Ni de acuerdo ni desacuerdo	7	6.9%
	En desacuerdo	4	3.9%
	Totalmente en desacuerdo	0	0
	Total		102

Chávez, 2022

¿Está usted de acuerdo que este aplicativo brinde información del conductor del taxi, mediante la cual aumenta su confianza hacia el servicio?

102 respuestas



**Figura 7. Tabulación cuestionario de aceptación pregunta 7**  
 Chávez, 2022

Análisis: De las encuestas el 63.7% está totalmente de acuerdo en que el aplicativo móvil comparta información del conductor, con el fin de mejorar la confianza hacia el servicio.

### 9.3 Anexo 3 Requerimientos del sistema

**Tabla 8. Requerimientos funcionales de proyecto**

<b>Requerimiento Funcionales</b>	<b>Descripción</b>
R01	Registro de información desde el sitio web.
R02	Monitoreo de ubicación del socio y dispositivo GPS.
R03	Lista-reporte de carreras registrada, socios vehículos, dispositivos y clientes registrados.
R04	Gráficos estadísticos de carreras solicitadas y Ganancia.
R05	Administrar cuanta de usuarios del sitio
R06	Autenticar y cargar usuario de aplicación
R07	Calcular costo de carreras a solicitar.
R08	Socio visualizar detalle de la solicitud recibida.
R09	Calificación de la carrera por parte del cliente.
R10	Envío de ubicación vía GPRS.
R11	Socio cambia estado, visualiza dispositivo GPS

Chávez, 2022

**Tabla 9. Requerimientos no funcionales de proyecto**

<b>Requerimiento</b>	<b>Descripción</b>
R01	Aplicativo intuitivos y con diseño amigable.
R02	Mensajería instantánea entre socio y pasajero.
R03	Generar Notificaciones de mensajería en aplicativo móvil.
R04	Visualizar cantidad de socios disponible y ocupado en sitio web.
R05	Socio y cliente pueda actualizar su información.

Chávez, 2022

## 9.4 Anexo 4 FODA

**Tabla 10 Foda del proyecto**

		<b>FODA</b>	
		Análisis Interno	Análisis Externo
Factores Negativos	Debilidades	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Falta de energía eléctrica</li> <li>• Mal uso del Equipo</li> <li>• Conductor no usa la aplicación</li> </ul>	Amenazas <ul style="list-style-type: none"> <li>• Daño físico del equipó</li> <li>• Falta de usuario</li> <li>• Usuarios molestos</li> </ul>
	Fortalezas	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Monitoreo de coordenadas</li> <li>• Impresión de reportes</li> <li>• Automatización del servicio</li> </ul>	Oportunidades <ul style="list-style-type: none"> <li>• Aumentar ganancias</li> <li>• Mejorar el servicio</li> <li>• Llegar a mas clientes</li> </ul>

Chávez, 2022

## 9.5 Anexo 5 Diccionario de Datos

**Tabla 11. Descripción de la tabla cliente**

<b>Nombre:</b>		<b>Cliente</b>	
Descripción:	Tabla encargada de guardar datos de los usuarios pasajeros información detallada de los usuarios, con su clave primaria.		
Nombre	Tipo	Tamaño	Descripción
cl_id	int		código único del cliente
cl_nombre	varchar	300	guarda el nombre del cliente
cl_apellido	varchar	300	guarda el apellido del cliente
cl_fecha_naci	date		contiene la fecha de nacimiento
cl_dni	varchar	300	encargada de guardar # de identificación
cl_email	varchar	300	guarda el correo electrónico
cl_telefono	varchar	300	guarda el # telefónico
cl_domicilio	varchar	300	guarda dirección domiciliaria del cliente
cl_estado	int		contiene la disponibilidad de la tabla

Chávez, 2022

**Tabla 12. Descripción de la tabla Socio**

<b>Nombre:</b>		<b>Socios</b>	
Descripción:	Tabla encargada de guardar los datos de los socios de la cooperativa, cada uno con su clave primaria y foránea.		
Nombre	Tipo	Tamaño	Descripción
co_id	int		código único del socio
co_nombre	varchar	300	guarda el nombre del socio
co_apellido	varchar	300	guarda el apellido del socio
co_fecha	date		contiene la fecha de nacimiento
co_dni	varchar	300	encargada de guardar # de identificación
co_correo	varchar	300	guarda el correo electrónico
co_domicilio	varchar	300	guarda dirección domiciliaria del socio
co_pass	varchar	300	encargada de guardar la contraseña de acceso
co_telefono	varchar	300	guarda el número celular del socio
u_id	int		campo relacional con la tabla couuario
v_id	int		campo relacional con la tabla vehículo
co_estado	int		se encarga de establecer la inactividad del socio

Chávez, 2022

**Tabla 13. Descripción de la tabla cooperativa**

<b>Nombre:</b>	<b>cooperativa</b>		
Descripción:	Tabla encargada de guardar datos de usuarios de la cooperativa, cada uno con su clave primaria, encargados de manejar el sistema web y los registros de los socios.		
Nombre	Tipo	Tamaño	Descripción
u_id	int		código único del usuario
u_nombre	varchar	300	guarda el nombre del usuario
u_apellido	varchar	300	guarda el apellido del usuario
u_fecha	date		contiene la fecha de nacimiento
u_dni	varchar	300	encargada de guardar # de identificación
u_email	varchar	300	guarda el correo del usuario
u_telefono	varchar	300	guarda el # telefónico
u_domcilio	varchar	300	guarda la residencia del usuario
u_estado	int		contiene el estado de usuario
u_pass	int		guarda contraseña de acceso del usuario
p_id	int		encargada de relacionar tabla permiso

Chávez, 2022

**Tabla 14. Descripción de la tabla carrera**

<b>Nombre:</b>	<b>carrera</b>		
Descripción:	Tabla donde se registrarán los datos de las carreras solicitadas por el cliente(pasajero)		
Nombre	Tipo	Tamaño	Descripción
ca_id	int		código único de la carrera
ca_fecha	date	300	guarda la fecha que se realiza la carrera
hora	time		guarda la hora que se realiza la carrera
ca_lugar origen	double	300	guarda coordenadas del pasajero
ca_destino	double		guarda coordenadas del destino solicitado
ca_solicitud	varchar	300	guarda el lugar donde se recogerá al pasajero
ca_destino	varchar	300	guarda el lugar de destino solicitado
ca_km	varchar	300	guarda distancia del viaje
ca_tiem	varchar	300	guarda el tiempo del viaje
ca_total	double		guarda el total del viaje
ca_estrellas	varchar	300	guarda la calificación del viaje
ca_suger	varchar	300	guarda la sugerencia del cliente
ca_estado	int		encargada de guardar estado de la carrera
cl_id	int		encargado de relacionar con la tabla cliente
co_id	int		encargado de relacionar con la tabla socio

Chávez, 2022

**Tabla 15. Descripción de la tabla vehículo**

<b>Nombre:</b>	<b>vehículo</b>		
Descripción:	Tabla encargada de guardar datos de los vehículos de cada socio con sus respectivas claves primarias y foráneas.		
Nombre	Tipo	Tamaño	Descripción
v_id	int		código único de vehículo
v_nombre	varchar	300	guarda descripción del vehículo
v_fecha	date		guarda el año de fábrica del vehículo
v_#placa	varchar	300	guarda el número de placa del vehículo
v_matricula	varchar	300	guarda la matrícula del vehículo
v_chasis	varchar	300	encargada de guardar el número de chasis
m_id	int		encargado de relacionar con la tabla modelo
v_estado	int		guarda la disponibilidad del vehículo

Chávez, 2022

**Tabla 16. Descripción de la tabla evaluación**

<b>Nombre</b>	<b>evaluación</b>		
Descripción:	Tabla encargada de guardar la evaluación del cliente por parte del socio		
Nombre	Tipo	Tamaño	Descripción
e_id	int		código único de la evaluación
e_calificacion	int		guarda una escala con el fin de calificar al cliente
e_sugerencia	varchar	300	guarda las sugerencias u opiniones del socio
e_estado	int		guarda el estado de la tabla en la base de dato
ca_id	int		campo encargado de relacionar con la tabla carrera

Chávez, 2022

**Tabla 17. Descripción de la tabla gps\_arduino**

<b>Nombre:</b>		<b>gps_arduino</b>	
Descripción:	Tabla encargada de guardar información de los dispositivos GPS con sus características		
Nombre	Tipo	Tamaño	Descripción
gp_id	int		código único para el dispositivo GPS
gp_serie	varchar	300	guarda el número de serie
gp_linea	varchar	300	guarda el número del sim
gp_fecha	date		guarda fecha de registro
gp_escudo	double		guarda distancia recorrida
gp_estado	int		guarda el estado de la tabla en la base de dato
gp_placa	varchar	300	guarda el nombre de la placa arduino
gp_canal	varchar	300	guarda en canal de la cuenta ThingSpeak
gp_keyread	varchar	300	guarda la clave de ThingSpeak
co_id	int		clave referencial con la tabla socio

Chávez, 2022

**Tabla 18. Descripción de la tabla modelo**

<b>Nombre:</b>		<b>modelo</b>	
Descripción:	Tabla encargada de guardar los modelos de cada vehículo de los socios, con sus respectivas claves primarias		
Nombre	Tipo	Tamaño	Descripción
m_id	int		código único para el dispositivo GPS
m_nombre	varchar	300	campo que guarda nombre del modelo
m_pais	varchar	300	guarda país de origen del modelo
m_estado	int		guarda estado del modelo en la base

Chávez, 2022

**Tabla 19. Descripción de la tabla permiso**

<b>Nombre:</b>		<b>permiso</b>	
Descripción:	Tabla encargada de guardar los permisos de los usuarios de la cooperativa		
Nombre	Tipo	Tamaño	Descripción
p_id	int		código único del permiso
p_cargo	varchar	300	guarda los cargos profesionales de la cooperativa
p_niveldeper	varchar	300	guarda el nivel de autorización
p_detalle	varchar	300	guarda información detallada del permiso
p_estado	int		guarda estado de la tabla en la base

Chávez, 2022

## 9.6 Anexo 6 Caso de uso

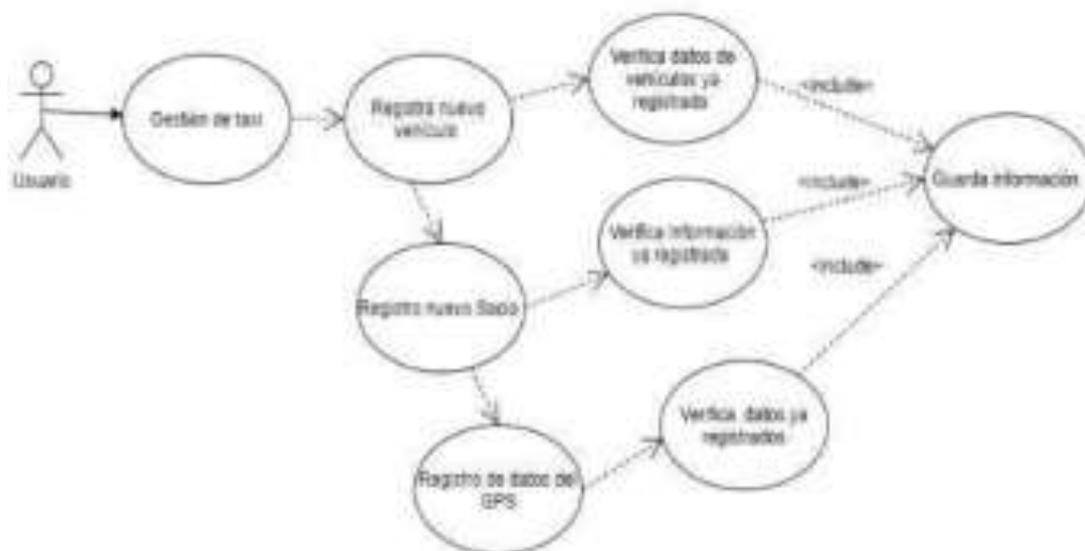


Figura 8. Registro de socios.  
Chávez, 2022

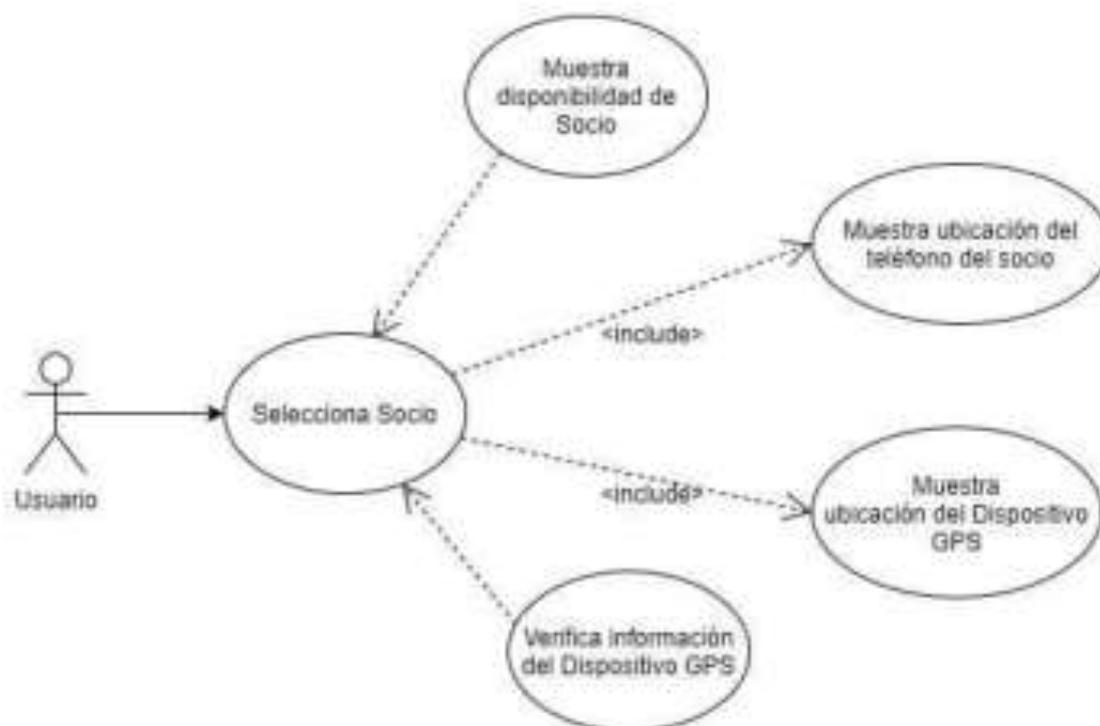


Figura 9. Monitoreo de ubicación de los socios  
Chávez, 2022

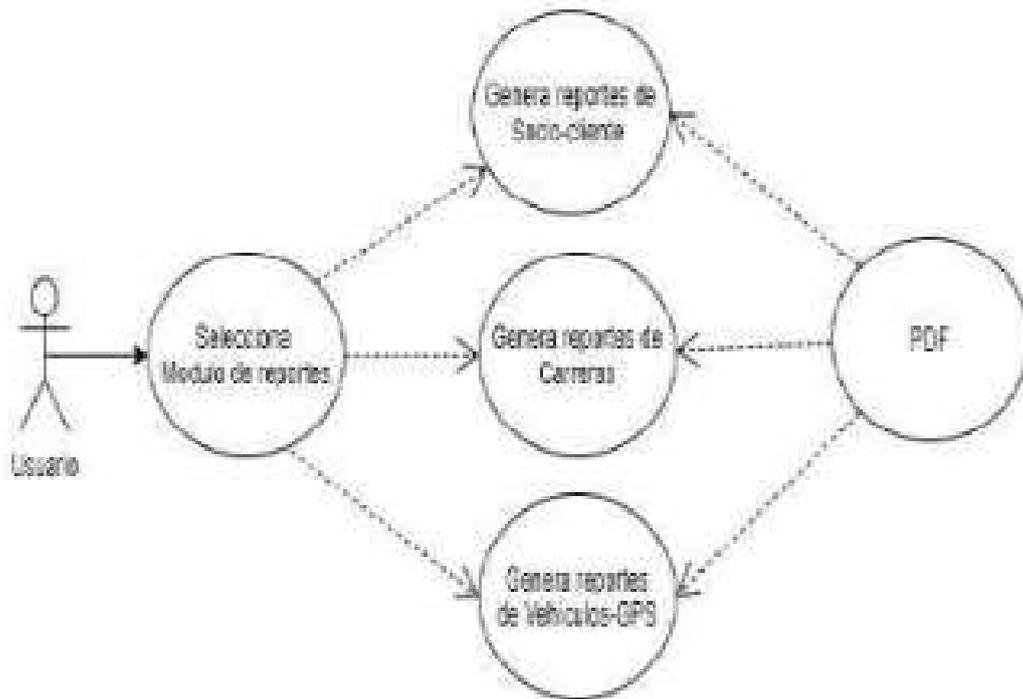


Figura 10. Reportes de información.  
Chávez, 2022

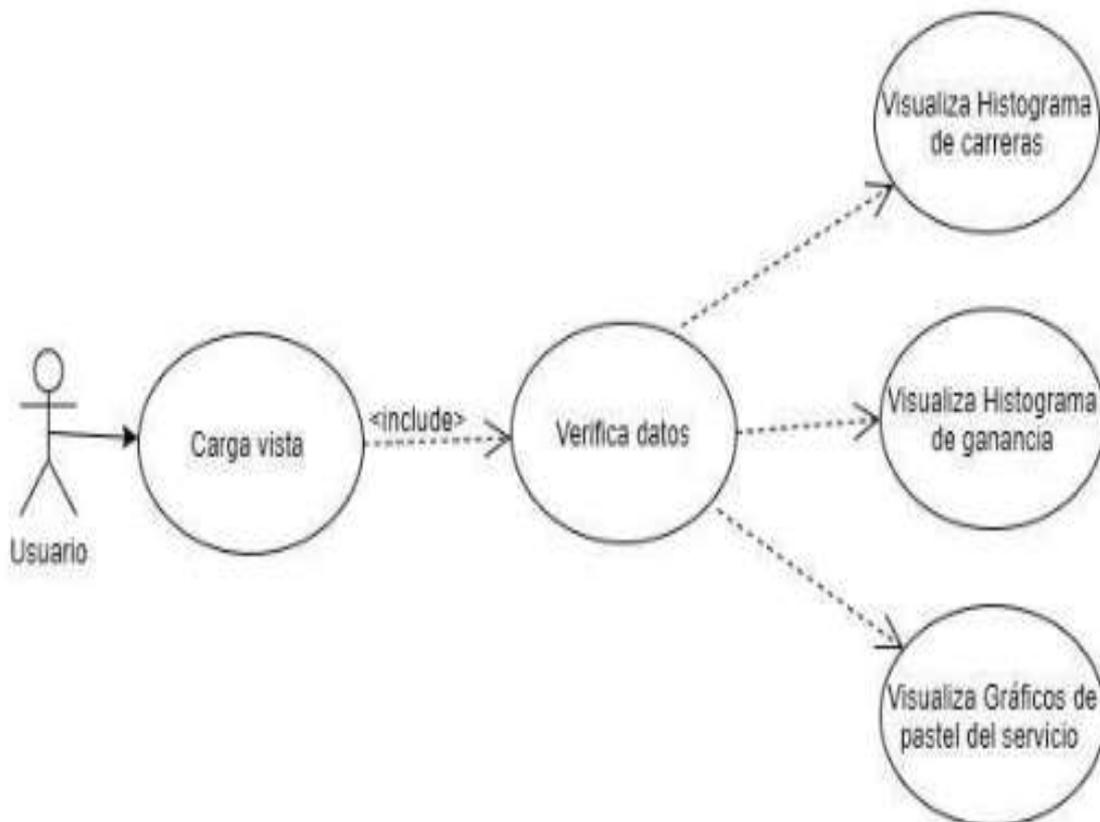


Figura 11. Gráficos del servicio.  
Chávez, 2022

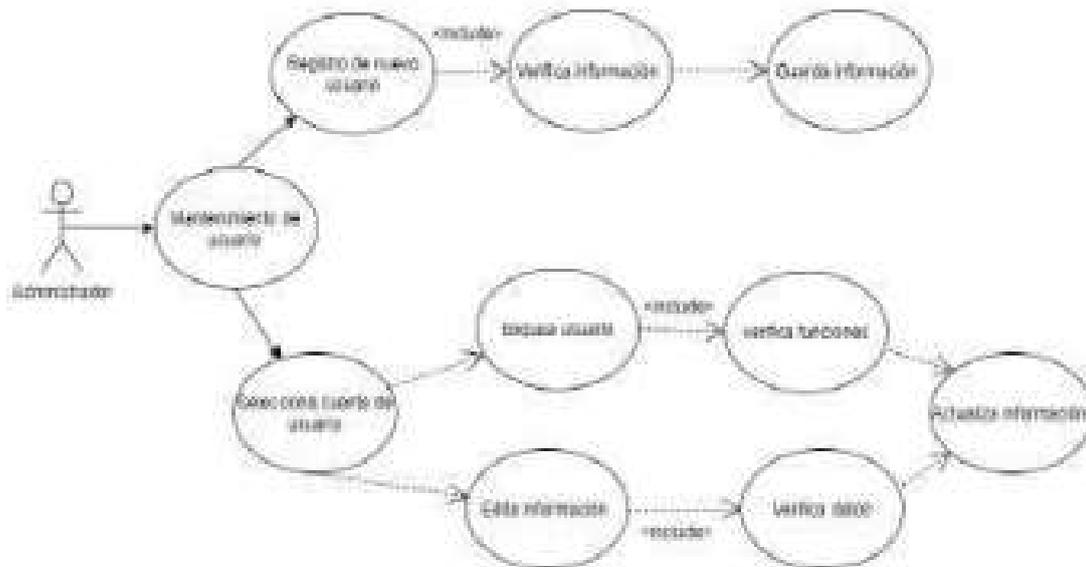


Figura 12. Administración de usuarios.  
Chávez, 2022

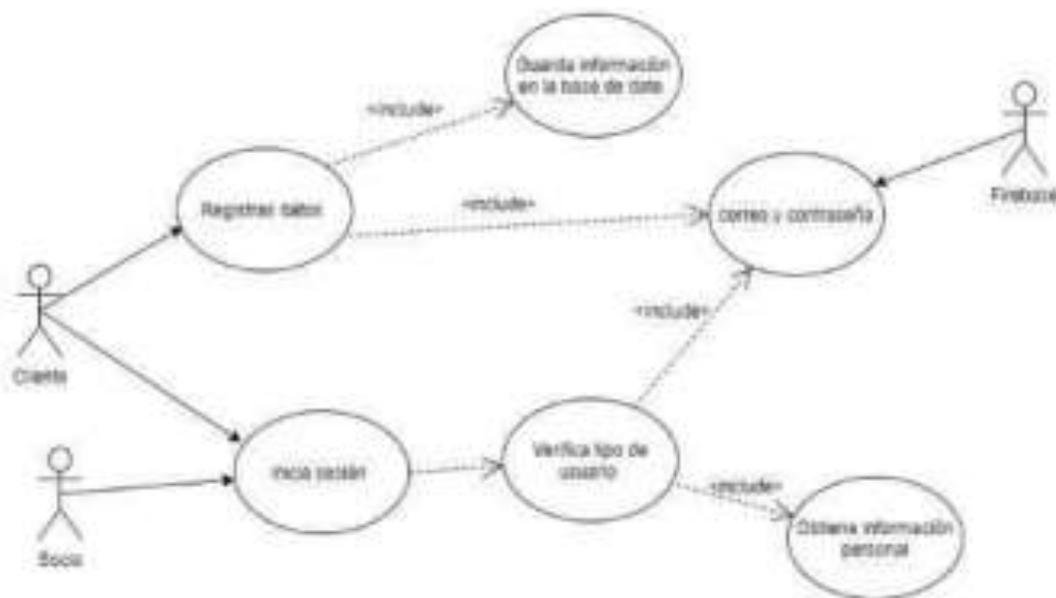


Figura 13. Inicio de sesión.  
Chávez, 2022

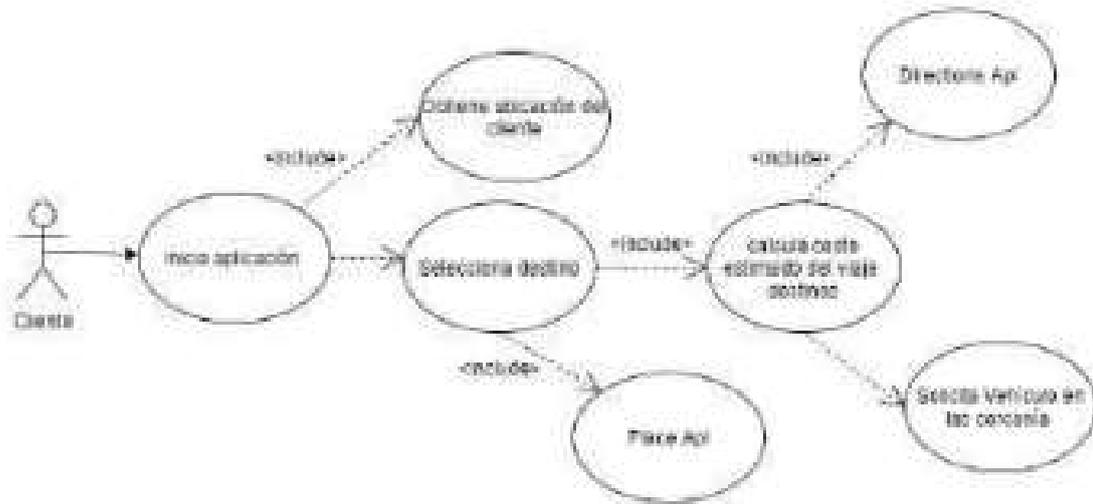


Figura 14. Cálculo estimado de viaje.  
Chávez, 2022

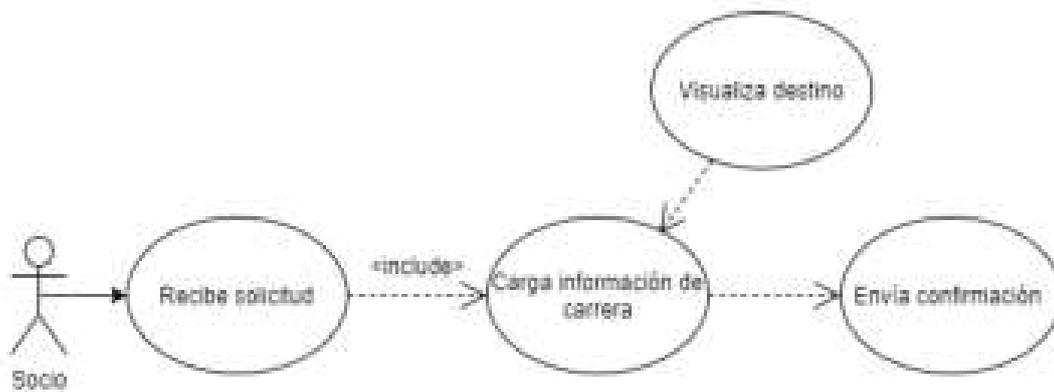


Figura 15. Solicitud entrante de carrera.  
Chávez, 2022



Figura 16. Calificación del servicio.  
Chávez, 2022

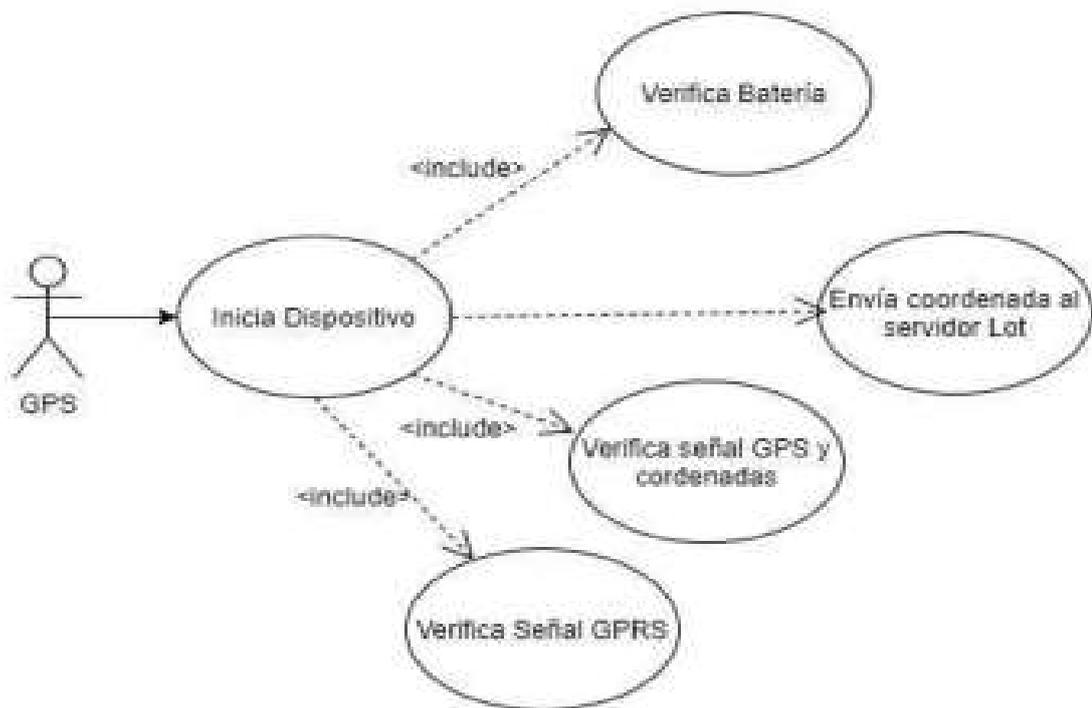


Figura 17. Envío de coordenadas.  
Chávez, 2022

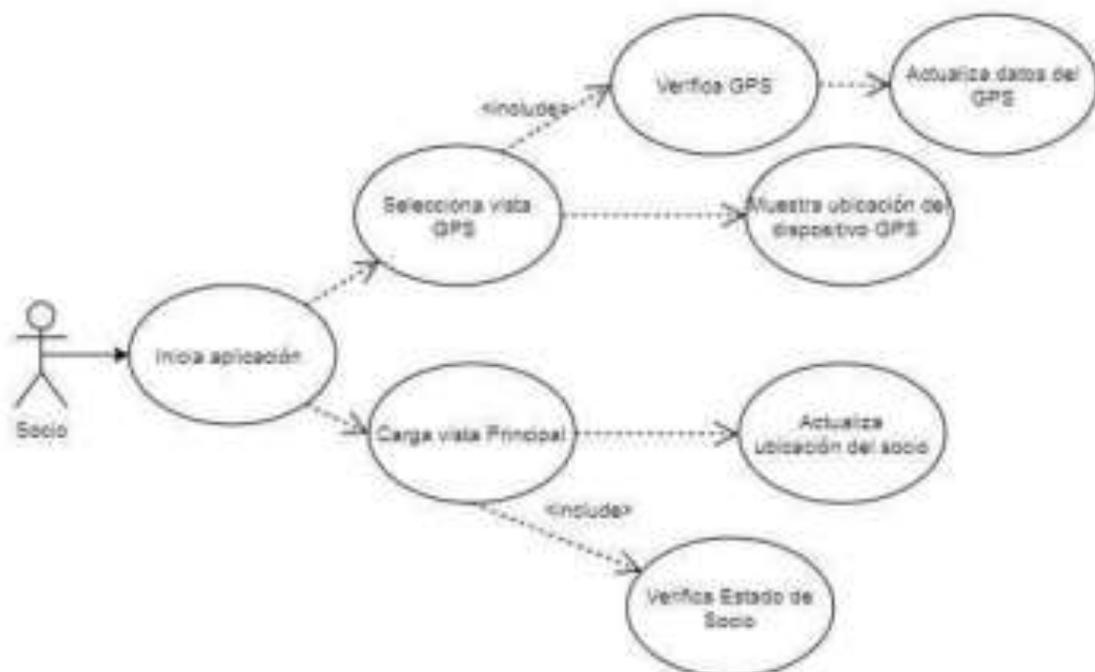


Figura 18. Vista de Ubicaciones.  
Chávez, 2022

**Tabla 20. Registro de información**

Identificador	RC001	
Nombre	Registro de socios	
Descripción	Los usuarios del sitio web realizan los respectivos registros de vehículos, socios y dispositivos GPS.	
Precondición	*Los usuarios deben estar autenticados al sitio *Los usuarios deben tener su rol predefinidos	
Postcondición	Ninguna	
Actores	Usuario	
	Paso	Acción
	1	El usuario completa los datos de registro de vehículo con su marca respectiva.
	2	Se verifica la existencia de número de placa y chasis ya registrado, se guarda.
	3	El usuario completa los datos de registro del nuevo socio.
Secuencia normal	4	Se verifica datos de cédulas y correos existentes, edad mayor a 18 años de los socios, se asocia el vehículo, guarda información.
	5	El usuario Completa los datos de registro del Dispositivo GPS.
	6	Se verifica número de línea ya registrado se asocia socio, se guarda información.
	Paso	Acción
	1	Muestra mensaje de campos vacíos, placa y chasis ya registrado limpia campos.
Secuencia alternativa	2	Muestra mensajes de campos vacíos, cédula y correo ya registrado limpia campos, mensaje de edad debe ser mayor de edad, limpia campos.
	3	Muestra mensajes de campos vacíos, número de teléfono ya registrados limpia campos.
	Paso	Acción
Excepciones	1	Error de conexión.
Importancia	Vital	
Urgencia	Puede esperar	
Observaciones	La información de registró debe estar completa acorde a lo requerido.	

**Tabla 21. Monitoreo de Geolocalización**

Identificador	RC002	
Nombre	Geolocalización de socio	
Descripción	Los usuarios del sitio web realizan el monitoreo de ubicación del respectivo socio solicitado.	
Precondición	*Los usuarios deben estar autenticados al sitio *Los usuarios deben tener su rol predefinidos	
Postcondición	Ninguna	
Actores	Usuario.	
Secuencia normal	Paso	Acción
	1	El usuario selecciona módulo de socios.
	2	El usuario busca en la lista el socio al cual desea localizar y abre vista del perfil del socio seleccionado.
	3	El usuario verifica estado de disponibilidad del socio.
	4	Visualiza ubicación del teléfono del socio.
	5	El usuario selecciona botón ver GPS.
Secuencia alternativa	6	Visualiza ubicación del GPS.
	Paso	Acción
	1	El socio no se encuentra activo en la aplicación, no se puede visualizar ubicación del teléfono.
Excepciones	2	El Socio no cuenta con dispositivo GPS registrado en el sistema, muestra mensaje de no disponer dispositivo GPS, no se puede visualizar ubicación de GPS.
	Paso	Acción
Importancia	1	Fallo de conexión
	2	Socio no actualiza datos de lectura.
Urgencia	media	
Observaciones	Puede esperar. Informar al socio de mantener actualizado los datos de lectura.	

Chávez, 2022

**Tabla 22. Reportes**

<b>Identificador</b>	<b>RC003</b>	
Nombre	Generar Reportes	
Descripción	El usuario selecciona la información requerida con el fin de visualizar la lista de la información y generar el respectivo reporte.	
Precondición	*Los usuarios deben estar autenticados al sitio *Los usuarios deben tener su rol predefinidos	
Postcondición	Ninguna	
Actores	Usuario.	
	Paso	Acción
Secuencia normal	1	El usuario selecciona la información de los Socios o de los clientes.
	2	Visualiza lista dinámica de los datos seleccionados, selecciona botón para generar reportes PDF.
	3	El usuario selecciona la información de las carreras realizadas.
	4	Visualiza lista dinámica de los datos seleccionados, selecciona botón para generar reportes PDF de la lista.
	5	El usuario selecciona la información de las carreras Vehículo o GPS registrados.
	6	Visualiza lista dinámica de los datos seleccionados, selecciona botón para generar reportes PDF de la lista.
	Paso	Acción
Secuencia alternativa	1	El usuario no podrá visualizar información
	Paso	
Excepciones	1	Visualiza listas vacías
Importancia	media	
Urgencia	Puede esperar.	
Observaciones	Los reportes pueden ser de formato Excel.	

Chávez, 2022

**Tabla 23. Gráficos del servicio**

Identificador	RC004	
Nombre	Gráficos	
Descripción	El usuario visualiza gráficos estadísticos del servicio	
Precondición	*Los usuarios deben estar autenticados al sitio *Los usuarios deben tener su rol predefinidos	
Postcondición	Ninguna	
Actores	Usuario.	
	Paso	Acción
	1	El usuario selecciona el módulo de gráfico, visualiza histograma de carrera realizadas gráfico de barra del total de ganancias del servicio y grafico pastel de valoración del servicio con respecto al año presente.
Secuencia normal	2	El usuario selecciona año anterior, visualiza comparación de histograma de carrera realizadas gráfico de barra del total de ganancias del servicio y grafico pastel de valoración del servicio.
	Paso	Acción
Secuencia alternativa	1	El usuario no podrá visualiza gráficos.
	Paso	
Excepciones	1	Los gráficos se muestran vacíos
Importancia	media	
Urgencia	Puede esperar.	
Observaciones	-----	

Chávez, 2022

**Tabla 24. Mantenimiento de usuarios**

Identificador	RC005	
Nombre	Mantenimiento de usuarios	
Descripción	Se realiza los respectivos registros de usuarios para el sitio, actualización de datos.	
Precondición	*Los usuarios deben estar autenticados al sitio *Los usuarios deben tener su rol predefinidos	
Postcondición	Ninguna	
Actores	Usuario.	
	Paso	Acción
	1	El usuario selecciona el módulo de gráfico, visualiza histograma de carrera realizadas gráfico de barra del total de ganancias del servicio y gráfico pastel de valoración del servicio con respecto al año presente.
Secuencia normal	2	El usuario selecciona año anterior, visualiza comparación de histograma de carrera realizadas gráfico de barra del total de ganancias del servicio y gráfico pastel de valoración del servicio.
	Paso	Acción
Secuencia alternativa	1	El usuario no podrá visualizar gráficos.
	Paso	
Excepciones	1	Los gráficos se muestran vacíos
Importancia	media	
Urgencia	Puede esperar.	
Observaciones	-----	

Chávez, 2022

**Tabla 25. Inicio de sesión app**

Identificador	RC006	
Nombre	Inicio de sesión	
Descripción	Los usuarios del aplicativo inician sesión y se carga su información personal.	
Precondición	*Los Socios deben estar registrados desde el sitio web.	
Postcondición	Ninguna	
Actores	Socio cliente.	
Secuencia normal	Paso	Acción
	1	El cliente registra su información mediante método de correo y contraseña de Firebase los datos se guardan en la base de dato interna.
	2	Los usuarios (Cliente-Socio) ingresa correo y contraseña luego se verifica el tipo de usuario, se realiza la autenticación con Firebase y se obtiene los datos personales.
	Paso	Acción
Secuencia alternativa	1	La aplicación muestra mensaje de correos ya registrados.
	2	Mensaje de contraseña incorrecta, el usuario puede actualizar contraseña mediante el botón olvide contraseña.
	3	Datos de Usuario no registrado ingreso denegado
Excepciones	Paso	Acción
	1	El sistema mostrara vista principal sin información complementaria ni funcionalidades.
Importancia	media	
Urgencia	Puede esperar.	
Observaciones	Sin observaciones	

**Tabla 26. Estimado del viaje**

Identificador	RC007	
Nombre	Estimado de viaje y Solicitar taxi	
Descripción	El cliente selecciona el destino y solicita taxi.	
Precondición	*El Cliente deben estar autenticado. *Debe tener activado el sensor GPS del celular.	
Postcondición	Ninguna	
Actores	Cliente.	
Secuencia normal	Paso	Acción
	1	El usuario inicia la aplicación, espera que la aplicación obtenga su ubicación.
	2	El usuario busca destino por nombre a través de Place Api, establece indicador exacto moviendo la vista en el mapa.
	3	carga coordenada de origen y destino obtiene detalles de viaje a través de Directions Api, calcula estimado del viaje.
	4	Crea solicitud de viaje, busca taxi cercano.
Secuencia alternativa	Paso	Acción
	1	No obtiene ubicación del dispositivo móvil.  No obtiene detalle ni estimado del costo de viaje.
Excepciones	Paso	Acción
	1	El aplicativo no obtiene detalles de ubicación al no activar sensor GPS.
Importancia	importante	
Urgencia	Puede esperar.	
Observaciones	-----	

Chávez, 2022

**Tabla 27. Solitud entrante**

Identificador	RC008	
Nombre	Recepción de solicitud.	
Descripción	El socio recibe solicitud.	
Precondición	*El Socio deben estar autenticado. *El Socio debe estar disponible.	
Postcondición	Ninguna	
Actores	Socio.	
	Paso	Acción
Secuencia normal	1	El Socio inicia la aplicación, espera que la aplicación obtenga su ubicación.
	2	El socio establece su disponibilidad.
	3	El socio recibe solicitud detallada de la carrera
	4	Acepta o Rechaza la solicitud de carrera entrante y cambia a no disponible.
	Paso	
Secuencia alternativa	1	El socio recibe Solicitud sin detalle
	2	El socio no puede cambiar su disponibilidad
	Paso	
Excepciones	1	El socio no recibe ninguna solicitud.
Importancia	importante	
Urgencia	Debe ser atendido con prioridad.	
Observaciones	-----	

Chávez, 2022

**Tabla 28. Calificación del servicio**

Identificador	RC009	
Nombre	Calificación del servicio.	
Descripción	El cliente realiza la valoración del servicio recibido.	
Precondición	*El Cliente deben estar autenticado. *El cliente debe haber solicitado un viaje.	
Postcondición	Ninguna	
Actores	Cliente.	
Secuencia normal	Paso	Acción
	1	El cliente recibe notificación de la carrera finalizo correctamente.
	2	Visualiza vista principal detalle y valor del viaje.
	3	Selecciona valoración y agrega comentario del servicio termina calificación del servicio.
Secuencia alternativa	Paso	Acción
	1	No carga detalle del viaje.
Excepciones	2	Guarda calificación diferente a los seleccionados.
	Paso	Acción.
Importancia	importante	
Urgencia	Puede esperar.	
Observaciones	-----	

Chávez, 2022

**Tabla 29. Envío de coordenadas**

<b>Identificador</b>	<b>RC0010</b>	
Nombre	Coordenadas GPS.	
Descripción	El dispositivo GPS publica las coordenadas.	
Precondición	*El Dispositivo GPS debe contener los datos de publicación. *Batería debe estar cargada.	
Postcondición	Ninguna	
Actores	Dispositivo.	
	Paso	Acción
Secuencia normal	1	Se verifica batería del dispositivo mayor al 10 %
	2	Se verifica señal GPRS y señal GPS.
	3	Se obtiene coordenada y se publica a ThingSpeak.
	Paso	Acción
Secuencia alternativa	1	No obtiene señal GPRS
	2	No Obtiene señal GPS
	Paso	Acción
Excepciones	1	Publica coordenadas nulas.
Importancia	importante	
Urgencia	Corrección inmediata.	
Observaciones	El GPS solo debe publicar datos no nulos	

Chávez, 2022

**Tabla 30. Monitoreo de socio**

<b>Identificador</b>	<b>RC011</b>	
Nombre	Monitoreo desde aplicación web	
Descripción	El socio visualiza ubicación del dispositivo GPS.	
Precondición	*El Socio deben estar autenticado. *Debe tener activado el sensor GPS del celular.	
Postcondición	Ninguna	
Actores	Usuarios.	
	Paso	Acción
	1	El Socio inicia aplicación carga vista principal, actualiza su estado de ubicación.
Secuencia normal	2	Selecciona vista Dispositivos GPS, de contar con uno le pedirá actualizar datos de lectura del dispositivo, visualiza su ubicación y la del dispositivo GPS.
	Paso	Acción
Secuencia alternativa	1	Se muestra vista principal sin información.
	2	No cuenta con un dispositivo GPS asociado.
	Paso	Acción
Excepciones	1	No actualiza estado del cliente, no carga datos.
	2	No carga ubicación del dispositivo GPS.
Importancia	Importante	
Urgencia	Puede esperar.	
Observaciones	Solo se carga la ubicación publicada por el GPS si el dispositivo está registrado en el sistema.	

Chávez, 2022

## 9.7 Anexo 7 Diagrama de Clases

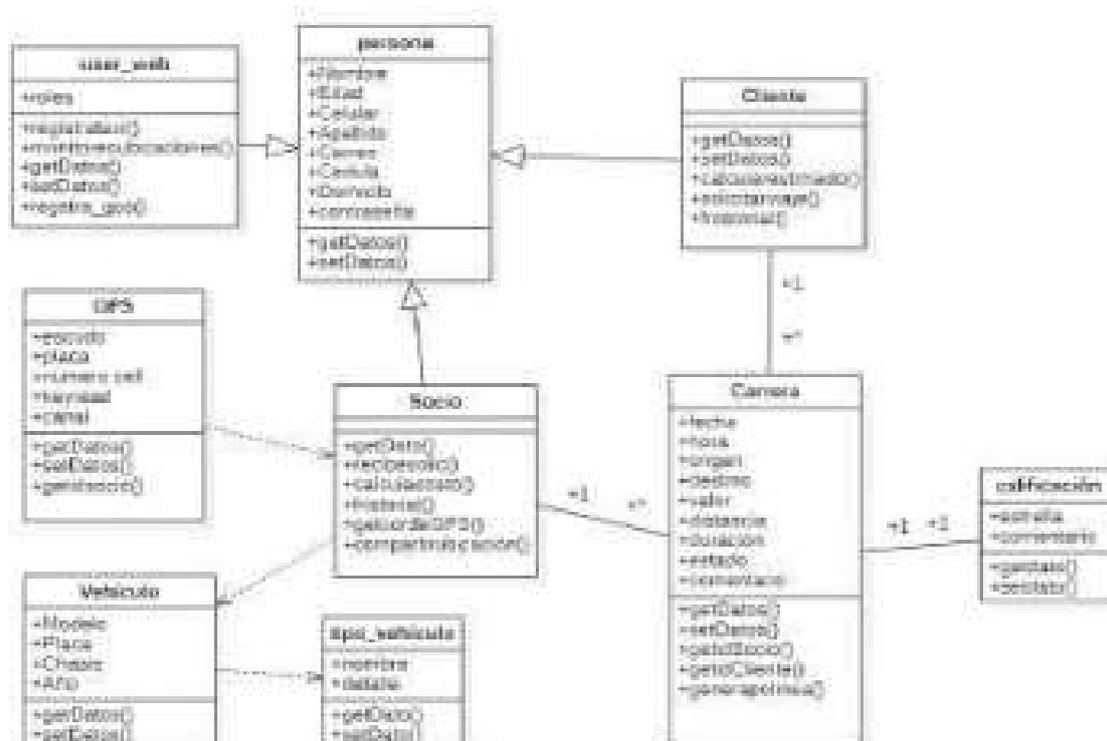


Figura 19. Diagrama de clases  
Chávez, 2022

## 9.8 Anexo 8 Diagrama entidad Relación

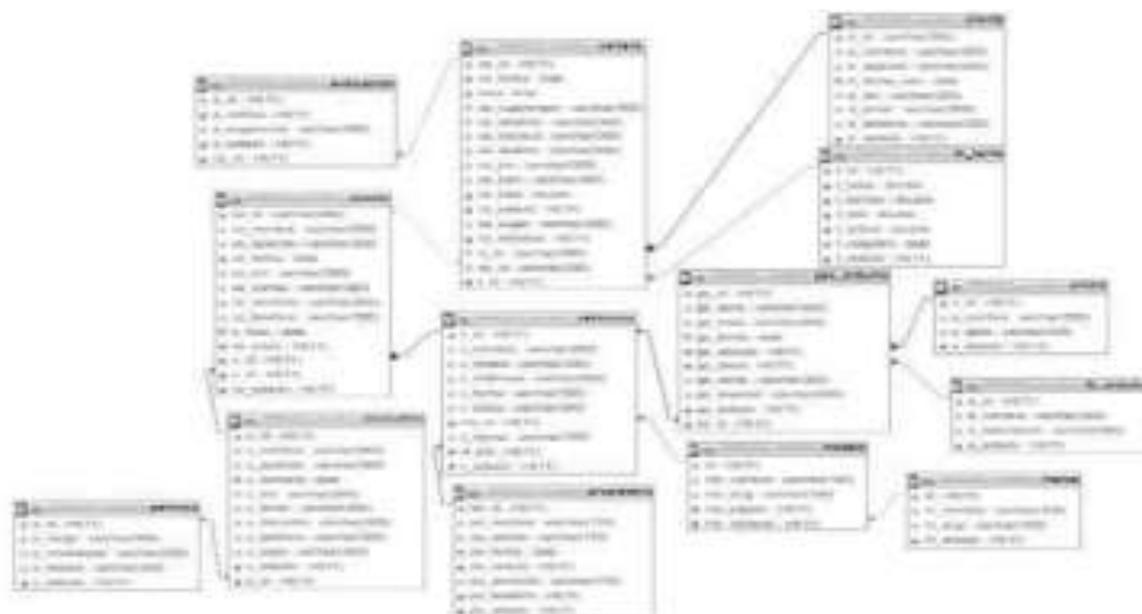


Figura 20. Diagrama Entidad Relación  
Chávez, 2022



## 9.10 Anexo 10 Diagrama de Secuencia

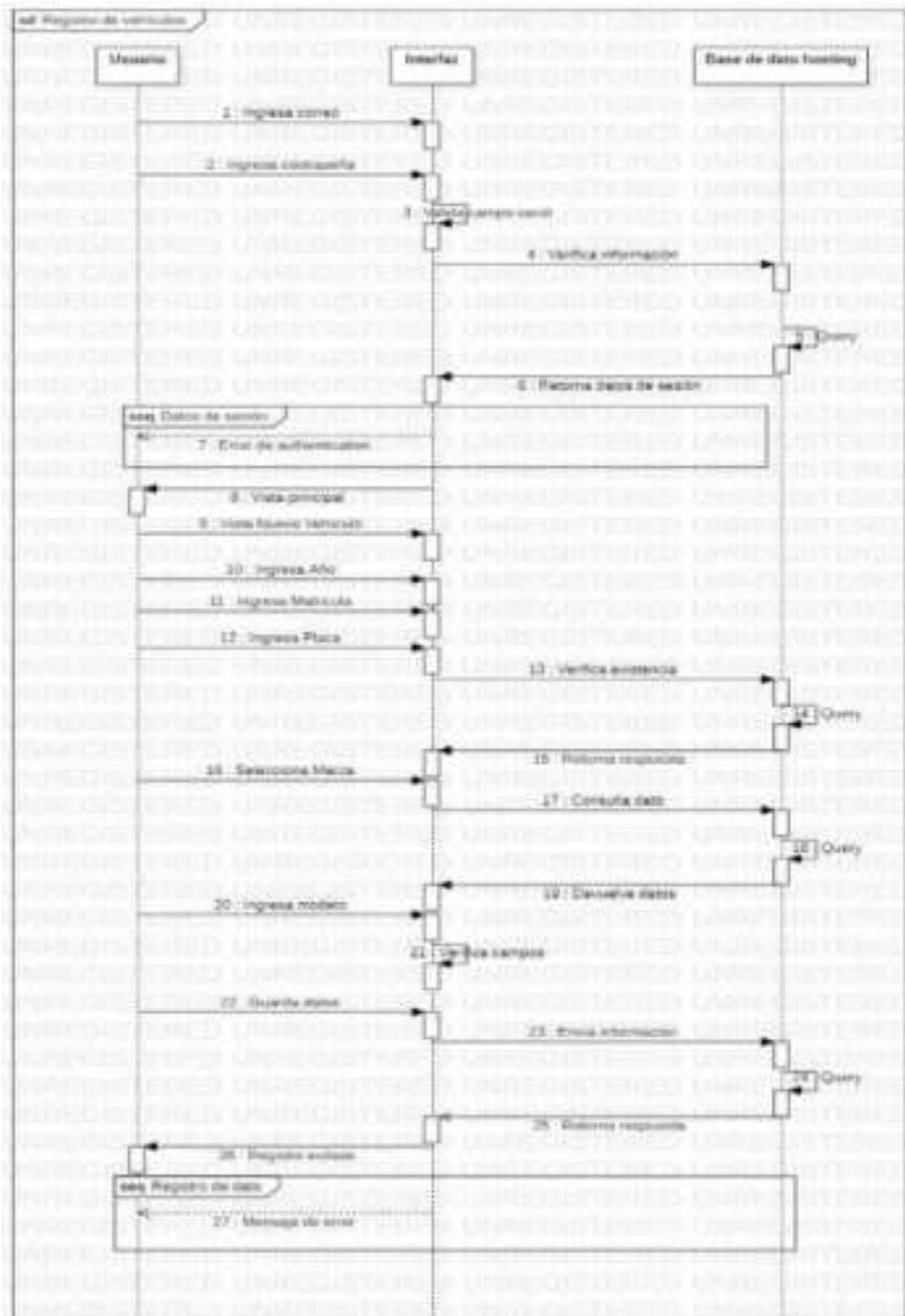


Figura 22. Diagrama de Secuencia Registro de vehículos  
Chávez, 2022

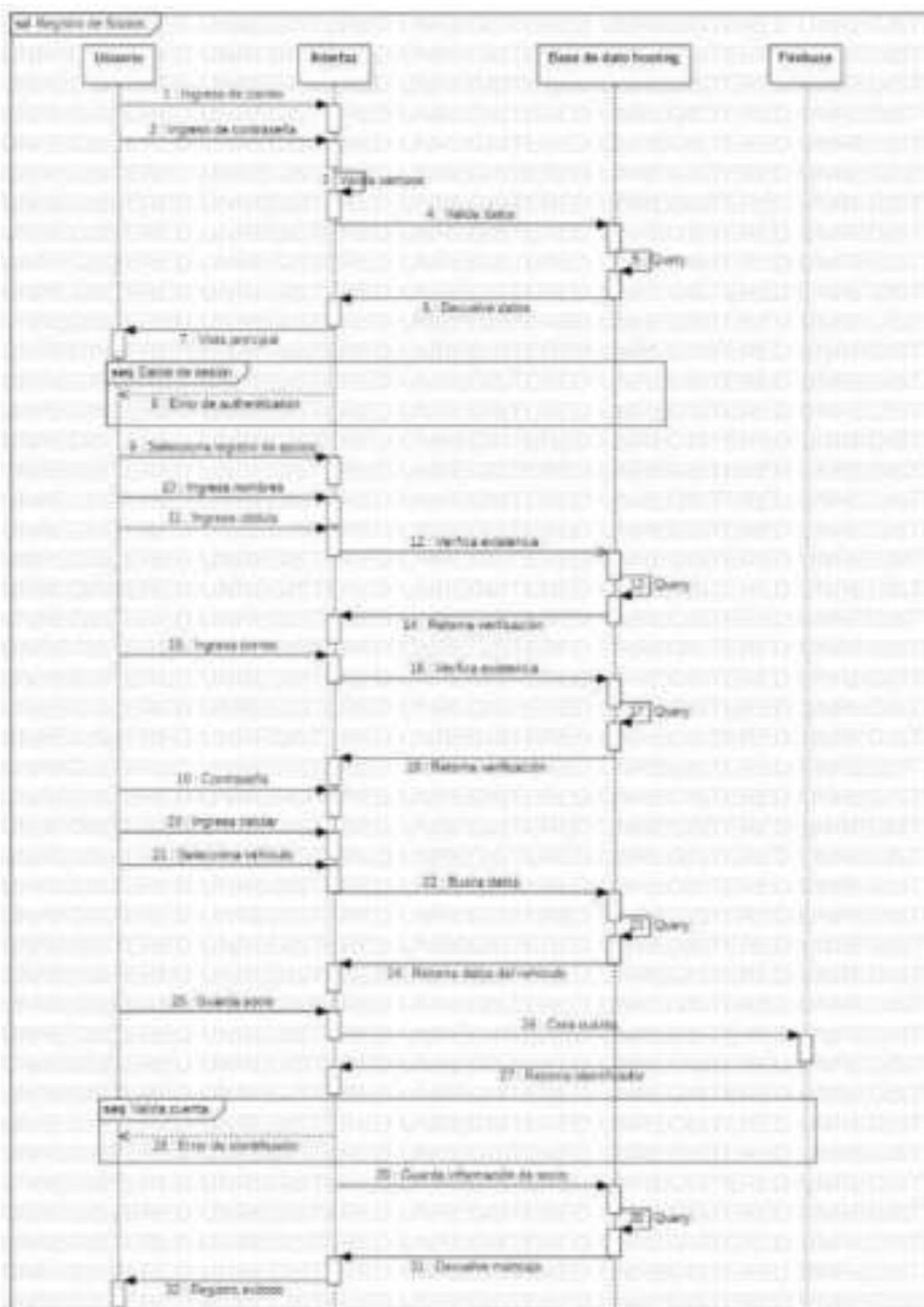


Figura 23. Diagrama de Secuencia Registro socios  
Chávez, 2022

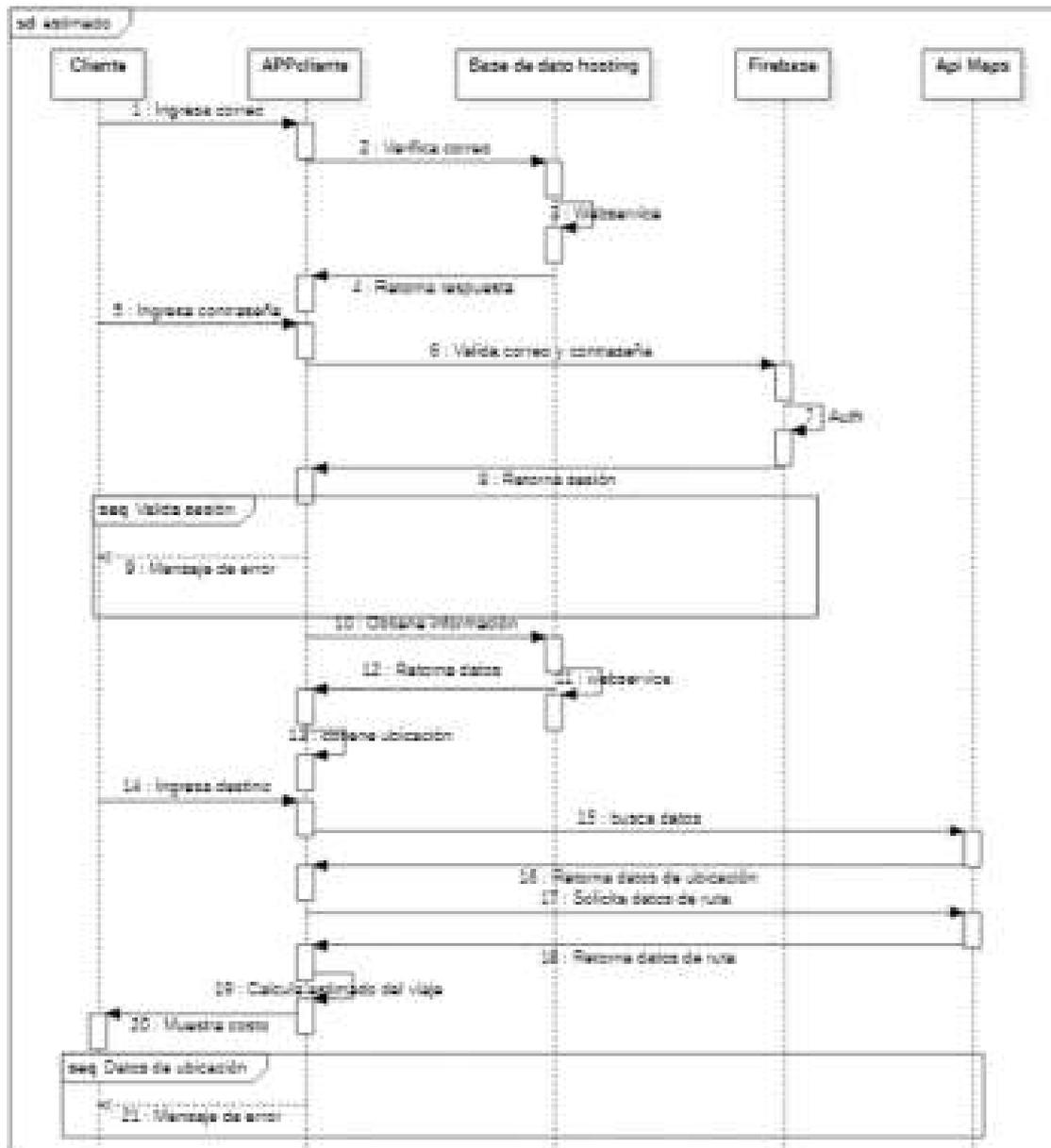


Figura 24. Diagrama de Secuencia Cálculo de costo estimado  
Chávez, 2022

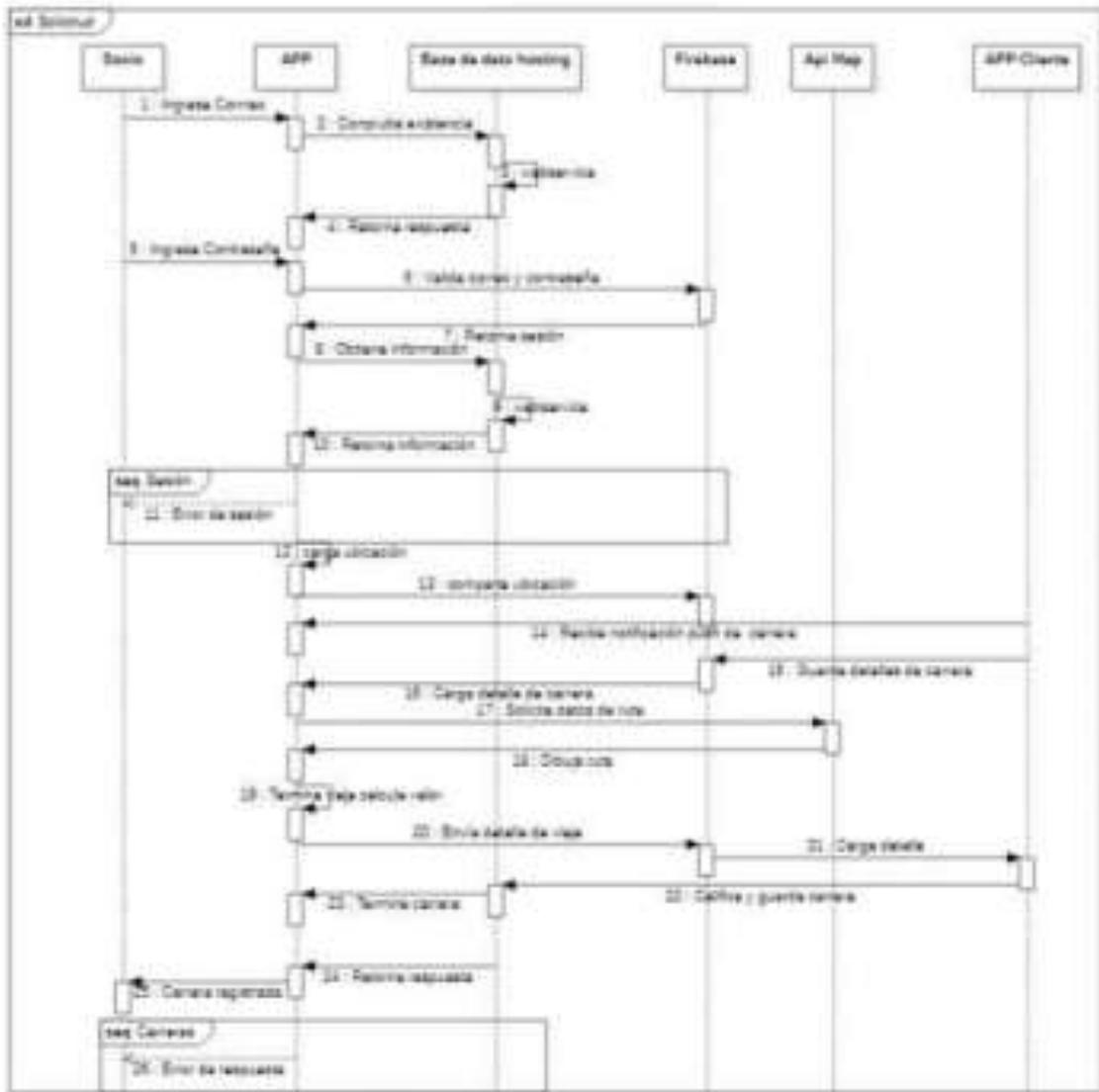


Figura 25. Solicitud de carrera  
Chávez, 2022

9.11 Anexo 11 Diagrama de Flujo de Datos

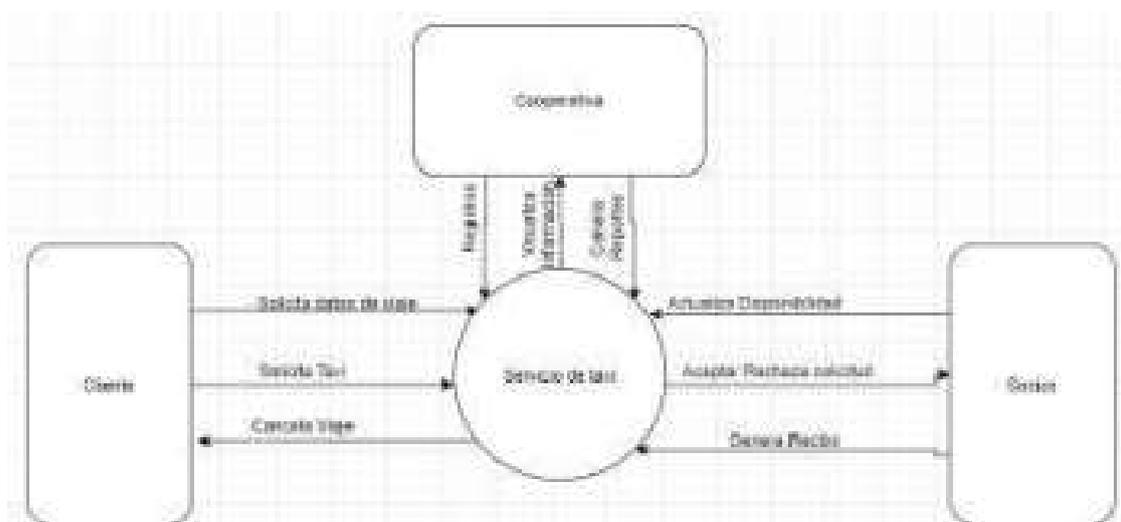


Figura 26. Diagrama de Flujo de dato Nivel 0  
Chávez, 2022

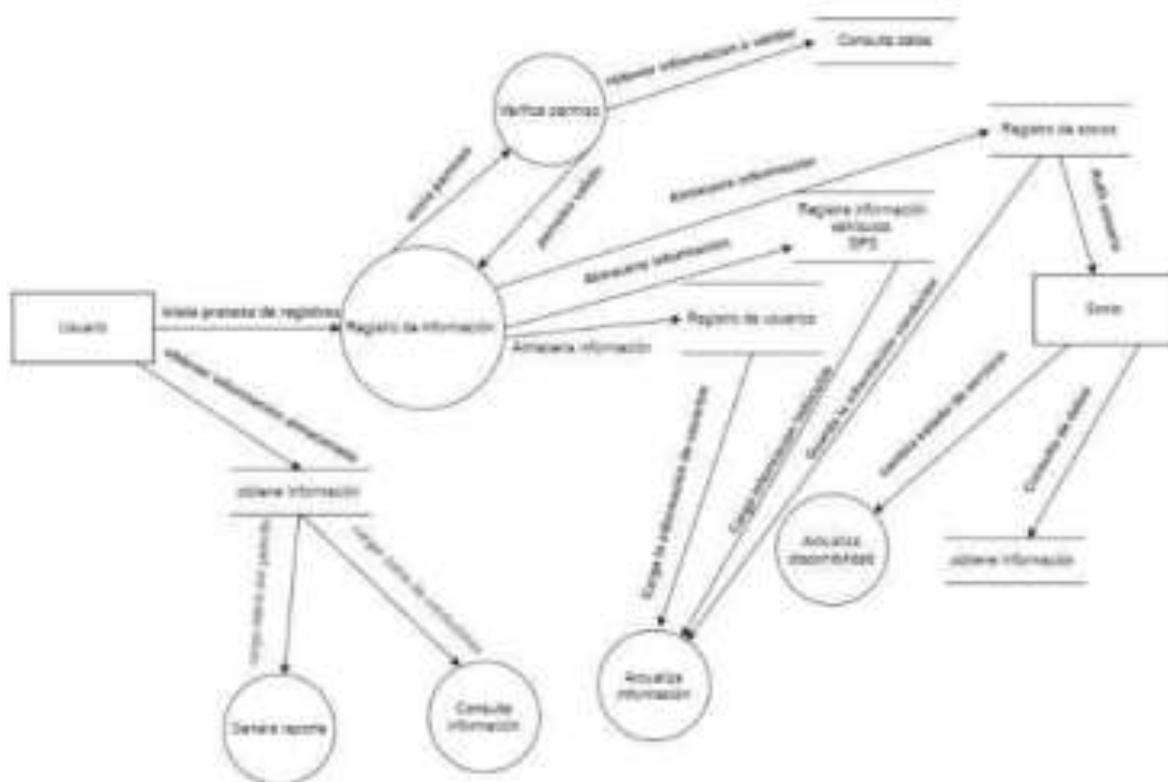


Figura 27. Diagrama de Flujo de datos Nivel 1 administración de la información  
Chávez, 2022

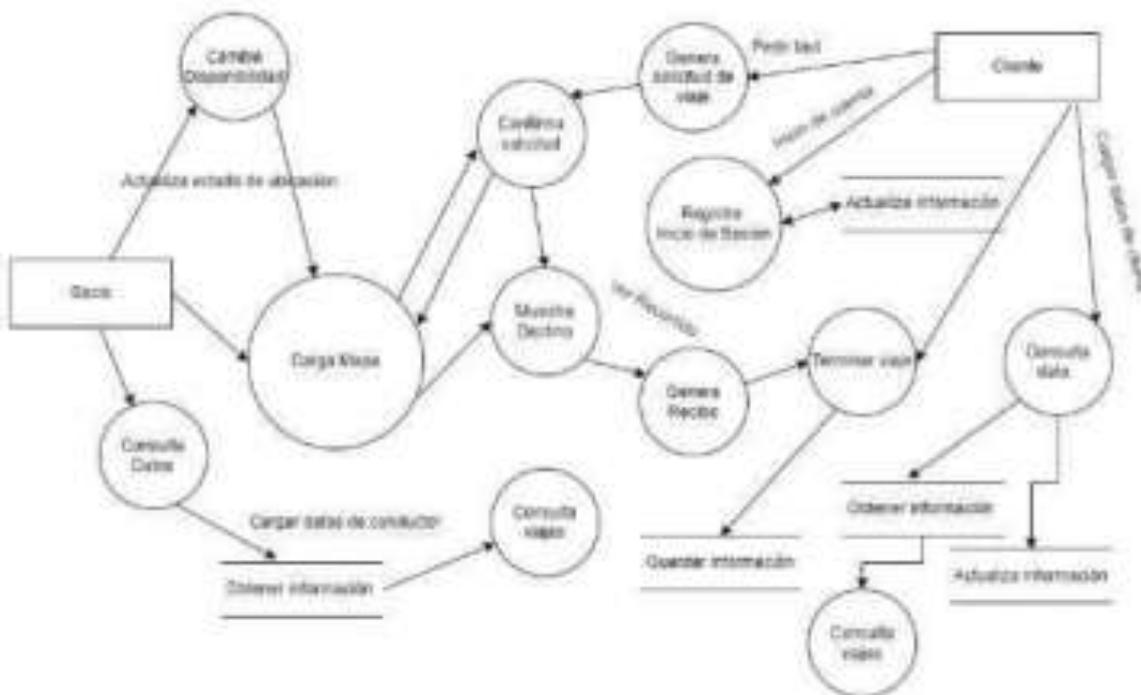


Figura 28. Diagrama de Flujo de datos Nivel 1 solicitud de viajes  
Chávez, 2022

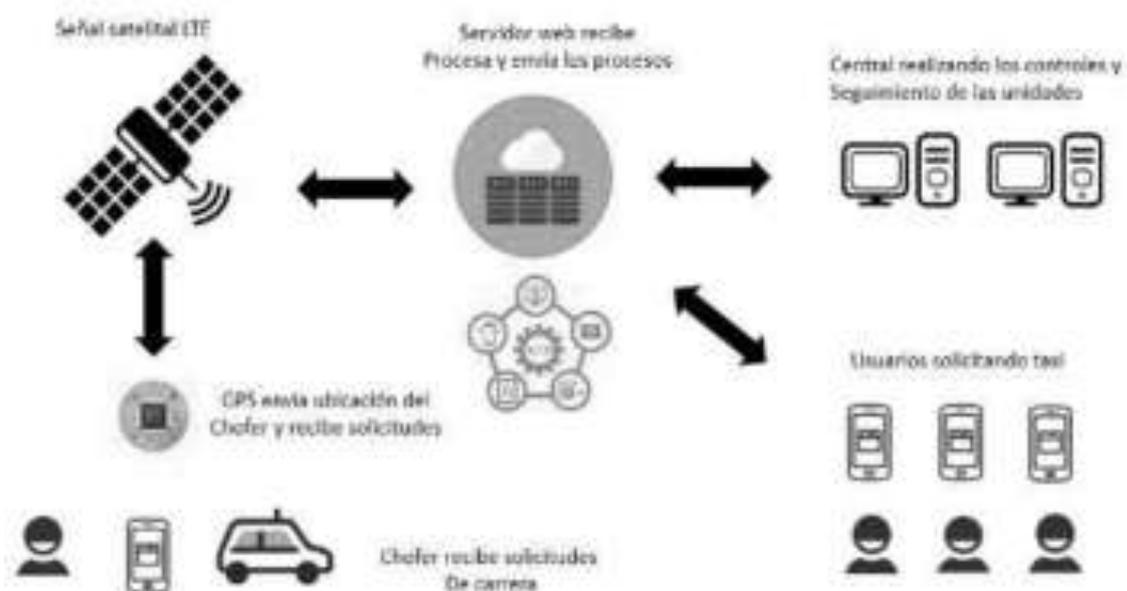


Figura 29. Esquema del funcionamiento del sistema  
Chávez, 2022

## 9.12 Anexo 12 Diseños de Interfaz



Figura 30. Interfaz Web  
Chávez, 2022



Figura 31. Interfaz Móvil  
Chávez, 2022

### 9.13 Anexo 13 Codificación



Figura 32. Codificación de aplicativo móvil Android  
Chávez, 2022



Figura 33. Codificación de comandos para placa Arduino  
Chávez, 2022



Figura 34. Codificación sistema web  
Chávez, 2022

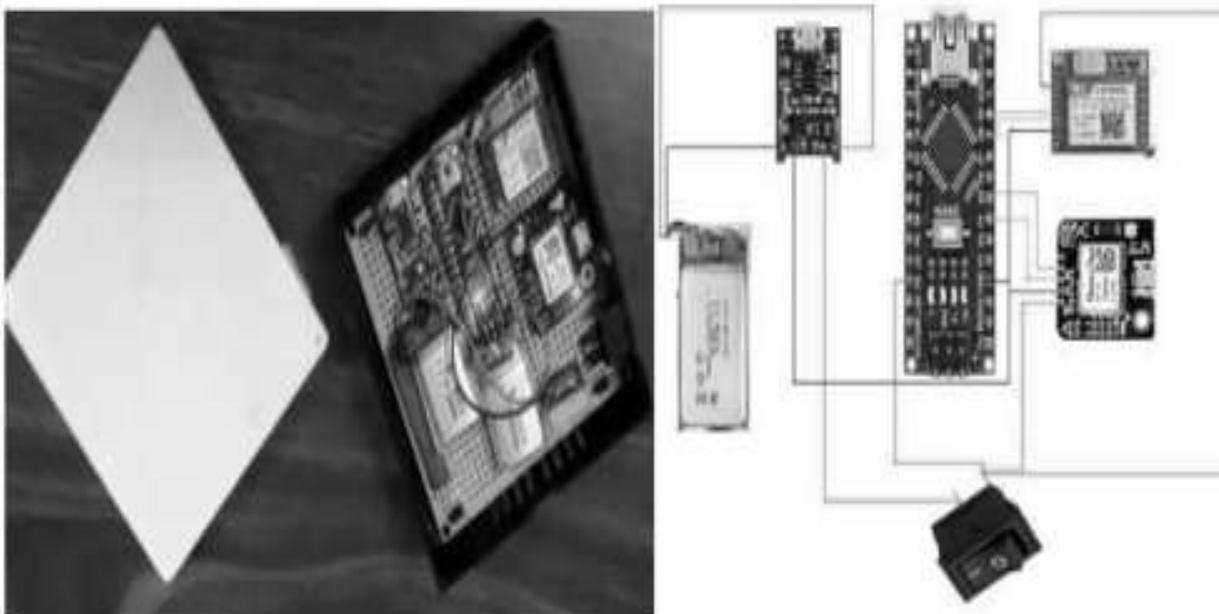


Figura 35. Diagrama de conexión GPS  
Chávez, 2022

## 9.14 Anexo 14 Pruebas de Desempeño

**Tabla 31. Módulo Login**

Prueba de Desempeño			
#Prueba	01		
Fecha	7-05-2021		
Módulo	Login		
Vista	Funciones		
Inicio	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Autenticación</li> <li>• envío de contraseña al correo</li> </ul>		
Datos de interacción	Validación	Respuesta	Tiempo de respuesta
Autenticación de usuario	Ingreso de correo y contraseña	Redirección o Mensaje de error	3-5seg
Envío de contraseña nueva	Ingreso de correo	Correo enviado o Correo no registrado	3-5seg
Resultado de la prueba			
Defectos y observaciones		Veredicto	
Ninguno		x	Pasó Falló

Chávez, 2022

**Tabla 32. Módulo de conductor**

Prueba de Desempeño			
#Prueba	02		
Fecha	7-05-2021		
Módulo:	Mantenimiento de conductor		
Vista	Funciones		
Socios	<ul style="list-style-type: none"> <li>* Registro de conductor</li> <li>* Lista de conductores</li> <li>* Ver información de conductor</li> </ul>		
Datos de interacción	Validación	Respuesta	Tiempo de respuesta
Registros de campos de los conductores	Datos vacíos Correos válidas Cédula válidas Vehículo registrado	Registro de conductor completado	3-5seg

Lista de conductores	Conductores previamente registrados	Muestra conductores registrados	3-5seg
obtener información de conductor	Conductor existente	Redirección a vista del perfil del conductor	3-5seg
	Obtener datos de dispositivo GPS	Visualiza ubicación	3-5seg
Resultado de la prueba		Veredicto	
Defectos y observaciones		x	Pasó
Ninguno			Falló

Chávez, 2022

**Tabla 33. Módulo de usuarios**

Prueba de Desempeño			
#Prueba	03		
Fecha	7-05-2021		
Módulo	Mantenimiento de Usuarios		
Vista	Funciones		
Usuarios	Registro de nuevo usuario Lista de usuarios Cambio de estado de usuarios Actualización de usuarios		
Datos de interacción	Validación	Respuesta	Tiempo de respuesta
Registros de usuarios	Datos vacíos Correo válida Cédula válida Permiso de usuario	Registro de usuario completado	3-5seg
Lista de usuarios	usuarios previamente registrados	Muestra usuarios registrados	3-5seg
Cambio de estado de usuario	Verifica actividad	Bloquea/Habilita/Elimina	3-5seg
Actualiza información	Usuario existente Campos completos	Datos actualizados	3-5seg
Resultado de la prueba		Veredicto	
Defectos y observaciones		x	Pasó
Ninguno			Falló

Chávez, 2022

**Tabla 34. Módulo de Vehículo**

<b>Prueba de Desempeño</b>			
#Prueba	04		
Fecha	7-05-2021		
Módulo	Mantenimiento de vehículo		
Vista	Funciones		
Vehículo	* Registro de nuevo vehículo * Lista de Vehículo * información de vehículo		
Datos de interacción	Validación	Respuesta	Tiempo de respuesta
Registros de vehículo	Datos completados Datos no repetidos	Registro de vehículo completado	3-5seg
Lista de usuarios	vehículos previamente registrados	Muestra vehículos registrados	3-5seg
Datos de vehículos	Selecciona vehículo	Obtiene datos	3-5seg
Resultado de la prueba			
Defectos y observaciones	Veredicto		
Ninguno	x		Pasó Falló

Chávez, 2022

**Tabla 35. Módulo GPS**

<b>Prueba de Desempeño</b>			
#Prueba	05		
Fecha	7-05-2021		
Módulo	Mantenimiento GPS		
Vista	Funciones		
GPS	* Registro de nuevo GPS * Lista de GPS * Seleccionar GPS		
Datos de interacción	Validación	Respuesta	Tiempo de respuesta
Registro de GPS	Datos vacíos Socio seleccionado	Registro de GPS completado	3-5seg
Lista de GPS	GPS previamente registrados	Muestra GPS registrados	3-5seg
Seleccionar GPS	Selecciona GPS	Redirección página de socio asociado al GPS	3-5seg
Resultado de la prueba			
Defectos y observaciones	Veredicto		

Ninguno	x	Pasó Falló
---------	---	---------------

Chávez, 2022

**Tabla 36. Módulo Tarifa**

Prueba de Desempeño			
#Prueba	06		
Fecha	7-05-2021		
Módulo	Mantenimiento de Tarifa		
Vista	Funciones		
Tarifa	* Registro de nueva tarifa * Listado de tarifas * Actualización de tarifa		
Datos de interacción	Validación	Respuesta	Tiempo de respuesta
Registro de tarifa	Datos vacíos	Registro y habilitación de tarifa	3-5seg
Listado de tarifas	tarifa previamente registrados	Muestra tarifa registradas	3-5seg
Actualización de tarifa	Selecciona tarifa	Habilita tarifa seleccionada y deshabilita las demás	3-5seg
Resultado de la prueba			
Defectos y observaciones	Veredicto		
Ninguno	x		Pasó Falló

Chávez, 2022

**Tabla 37. Obtener ubicación**

Prueba de Desempeño			
#Prueba	07		
Fecha	7-05-2021		
Módulo	Cargar ubicaciones		
Vista	Funciones		
Maps	* Obtener Ubicación de Solicitud		
	* Obtener ubicación de móvil con app del Socio * Obtener Ubicación de dispositivo GPS		
Datos de interacción	Validación	Respuesta	Tiempo de respuesta

Obtener Ubicación de solicitudes	Existencia de Carreras registradas	Dibuja de marcadores agrupados en el mapa	3-5seg
Obtener ubicación del Socio	Socio activo en app	Dibuja marcador de ubicación en el mapa	3-5seg
Obtener ubicación de GPS	Datos actualizados-ubicación registrada	Dibuja marcador en el mapa	3-5seg
Resultado de la prueba		Veredicto	
Defectos y observaciones		x	
Ninguno			Pasó Falló

Chávez, 2022

**Tabla 38. Validaciones**

Prueba de Desempeño			
#Prueba	08		
Fecha	7-05-2021		
Módulo	Validaciones de campos		
Vista	Funciones		
Registros generales	<ul style="list-style-type: none"> <li>* Validar Campo Número</li> <li>* Validar Placa</li> <li>* Validar Matrícula</li> <li>* Validar Chasis</li> <li>* Validar Campo Letras</li> <li>* Validar solo Fecha</li> <li>* Validar Email</li> <li>* Validar cédula</li> </ul>		
Datos de interacción	Validación	Respuesta	Tiempo de respuesta
Validar número	Validar Ingreso de numero en campo requerido	Entrada de solo números	3-5seg
Validar Placa	número de placa no registrado	Placa disponible/ placa no disponible	3-5seg
Validar Matrícula	número de matrícula no registrado	Matrícula disponible /matricula no disponible	3-5seg
Validar Chasis	número de chasis no registrado	Chasis disponible/ chasis no disponible	3-5seg
Validar letras	Validar ingreso de letras en campo requerido	Entrada de solo letras	3-5seg
Validar Fecha	Validar edad mayor a 18 años	Fecha válida / Debe ser mayor de 18 años	3-5seg

Validar Email	Validar formato- Validar existencia	Formato inválido/ email no disponible/ email disponible	3-5seg
Validar Cédula	Válido número de Cédula	Formato inválido/ Cédula no disponible/ cédula disponible	3-5seg
Resultado de la prueba			
Defectos y observaciones		Veredicto	
Ninguno		x	Pasó Falló

Chávez, 2022

**Tabla 39. Módulo Registro de cliente**

Prueba de Desempeño			
#Prueba	09		
Fecha	7-05-2021		
Módulo	Registro de cliente app-móvil		
Vista	Funciones		
Registro de cliente en app móvil	* Validación de datos * Registro de clientes * Verificación de teléfono		
Datos de interacción	Validación	Respuesta	Tiempo de respuesta
Campos nombres, correo, cédula, fecha de nacimiento, celular, contraseña	Datos vacíos Correo válida Cédula válida	Datos disponibles	3-5seg
Registro de datos	Datos validados	Registro exitoso	3-5seg
validación de teléfono	Entrada de #celular	Envío de SMS	3-5seg
Ingreso de código SMS	Código válido	verificación exitosa	3-5seg
Resultado de la prueba			
Defectos y observaciones		Veredicto	
Ninguno		x	Pasó Falló

Chávez, 2022

**Tabla 40. Módulo Solicitar viaje**

Prueba de Desempeño	
#Prueba	10
Fecha	7-05-2021
Módulo	Solicitar viaje-app móvil
Vista	Funciones

Solicitar viaje en app móvil	* Obtener coordenadas de viaje *Calcular valor * Buscar taxi		
Datos de interacción	Validación	Respuesta	Tiempo de respuesta
Buscar Destino	Escribir referencia de destino	Coordenadas de destino	3-5seg
Calcula valor de viaje	Carga datos de ubicación	muestra valor del viaje	3-5seg
Busca taxi	Taxis cercanos	Asigna taxi	2min/15min
Resultado de la prueba		Veredicto	
Defectos y observaciones		x	Pasó Falló
Ninguno			

Chávez, 2022

**Tabla 41. Módulo Registro de carrera**

Prueba de Desempeño			
#Prueba	11		
Fecha	7-05-2021		
Módulo	Registro de carrera- app móvil		
Vista	Funciones		
Registro de viaje en app móvil	* obtener datos de viaje * calificar viaje * guardar viaje		
Datos de interacción	Validación	Respuesta	Tiempo de respuesta
obtener datos de viaje terminado	Existencia de viaje por calificar	Datos cargados	3-5seg
calificar viaje	Calificación mayor a 0	Estrellas seleccionadas	3-5seg
guardar viaje	Datos obtenidos calificación seleccionada	Datos guardados taxi	3-5seg
Resultado de la prueba		Veredicto	
Defectos y observaciones		x	Pasó Falló
Ninguno			

Chávez, 2022

**Tabla 42. Módulo Perfil**

Prueba de Desempeño			
#Prueba	12		
Fecha	7-05-2021		
Módulo	Perfil- app móvil		
Vista	Funciones		
Perfil en app móvil	* Obtener datos de usuario * Actualizar datos * Cambiar contraseña		
Datos de interacción	Validación	Respuesta	Tiempo de respuesta
obtener datos de usuario	usuario autenticado	datos cargados	3-5seg
actualizar datos	usuario autenticado	datos actualizados	3-5seg
cambiar contraseña	usuario autenticado aceptar envío de correo	correo de cambio de contraseña enviado	3-5seg
Resultado de la prueba			
Defectos y observaciones	Veredicto		
Ninguno	x		Pasó Falló

Chávez, 2022

**Tabla 43. Módulo Historial**

Prueba de Desempeño			
#Prueba	13		
Fecha	7-05-2021		
Módulo	Historial- app móvil		
Vista	Funciones		
Historial de viajes	* Obtener viajes de usuario * Filtrar datos * Cargar viaje		
Datos de interacción	Validación	Respuesta	Tiempo de respuesta
obtener viajes de usuario	Usuario autenticado verificar viajes registrados	datos cargados	3-5seg
Filtrar datos	Ingresa dato	datos filtrados	1.5-3seg
cargar viaje	seleccionar viaje	carga detalles del viaje	3-5seg
Resultado de la prueba			
Defectos y observaciones	Veredicto		
Ninguno	x		Pasó Falló

Chávez, 2022

**Tabla 44. Módulo Dispositivo GPS**

<b>Prueba de Desempeño</b>			
#Prueba	14		
Fecha	7-05-2021		
Módulo	GPS - app móvil		
Vista	Funciones		
GPS de socios	* Obtener datos de GPS * Actualizar datos de lectura * Cargar datos de ubicación		
Datos de interacción	Validación	Respuesta	Tiempo de respuesta
obtener datos de GPS	GPS registrado	datos cargados	3-5seg
Actualizar datos de lectura	Datos ingresados Correctos	datos actualizados	2-4seg
cargar viaje	GPS encendido	carga datos de ubicación	2-4seg
Resultado de la prueba	Veredicto		
Defectos y observaciones	x		Pasó
Ninguno			Falló

Chávez, 2022

**Tabla 45. Módulo Chat**

<b>Prueba de Desempeño</b>			
#Prueba	15		
Fecha	7-05-2021		
Módulo	Chat app móvil		
Vista	Funciones		
Chat	* Envío de mensaje * Envío de notificación		
Datos de interacción	Validación	Respuesta	Tiempo de respuesta
Envío de mensaje	Carrera en proceso/ envío de mensaje a socio	Mensaje envío al chat	1.5-3seg
Envío de notificación	Recibe nuevo mensaje	Notificación de cuerpo del mensaje recibido	1-2.5seg
Resultado de la prueba	Veredicto		
Defectos y observaciones	x		Pasó
Ninguno			Falló

Chávez, 2021

### 9.15 Anexo 15 Cuestionario Prueba de usabilidad e interfaz Sitio Web

**Tabla 46. Formato de Preguntas de usabilidad**

Preguntas cerradas	Respuesta				
	Muy insatisfecho	Insatisfecho	Neutral	Satisfecho	Muy satisfecho
¿La autenticación y recuperación de contraseña considera apropiado para el acceso a sitio web?					x
¿El registro de información lo encuentra completamente legible?					x
¿La información que visualiza en la plataforma es suficiente para el seguimiento y control del servicio y conductores?					x
¿Considera que existen suficientes elementos en la plataforma que le indique donde se encuentra dentro del sitio web?					x
¿Encuentra apropiado la administración de usuarios del sitio web?					x
¿Puede encontrar la manera de volver atrás y avanzar dentro de la plataforma, sin usar los botones del navegador?					x
¿Considera que la información que debe ingresar en la plataforma es adecuada para el control y monitoreo del servicio?					x
¿Cree usted que el contenido ofrecido por la plataforma web son de utilidad para la cooperativa y sus colaboradores?					x
¿Está usted de acuerdo con elementos que muestran índices de datos relacionados al servicio, mediante gráficos?					x
¿Cree usted que los mensajes mostrados por la plataforma son claros y concisos?					x
¿Considera usted que el uso de mapas en la plataforma web es apropiado en el seguimiento y seguridad de las unidades?					x
¿Después de haber utilizado la plataforma web, podría usted indicar si está de acuerdo con que la herramienta cumple con el objetivo general establecido?					x

**Tabla 47. Formato de Preguntas de interfaz**

Preguntas	Respuesta				
	Muy insatisfecho	Insatisfecho	Neutral	Satisfecho	Muy satisfecho
¿Qué tan amigable le parece el aplicativo web?					x
¿Cree usted que los colores usados en la apariencia del sistema son adecuados?					x
¿Cree usted que los iconos y botones usados en el aplicativo web ayudan a que la interfaz sea amigable?					x
¿Cómo valora la integración de mapas y marcadores de ubicación de los conductores?					x
¿Cómo valora el grado de respuesta del aplicativo web?					x
¿Cómo valora el aspecto de las etiquetas de contadores de usuarios, y su utilidad?					x
¿Qué le parece el aspecto de las listas de información general?					x
¿De qué forma calificaría los mensajes de advertencias, éxito y error que maneja el aplicativo web?					x
¿Cómo valoraría la apariencia de los formularios de registro, sus entradas de textos y los mensajes?					x
¿Puede agregar una sugerencia con respecto al aspecto del aplicativo web?					

Chávez, 2022



Figura 36. Prueba de interfaz y usabilidad por usuario del sitio web  
Chávez, 2022

## 9.16 Anexo 16 Cuestionario Prueba de usabilidad e interfaz App móvil

**Tabla 48. Formato de Preguntas de usabilidad**

Preguntas de usabilidad	Respuesta				
	Muy insatisfecho	Insatisfecho	Neutral	Satisfecho	Muy satisfecho
¿Parece apropiada la autenticación y recuperación de contraseña?					x
¿Cree usted que la actualización de datos es adecuada?					x
¿Considera apropiada la ubicación de coordenadas del teléfono y dispositivo GPS?					x
¿Cómo valoraría en envío de mensajería dentro de la aplicación?					x
¿Cómo valoraría los avisos de notificaciones de mensajes y alerta de solicitudes de carreras?					x
¿Cómo valoraría la integración del dispositivo GPS con la aplicación?					x
¿Cómo valoraría la actualización de ubicación del dispositivo GPS en la aplicación?					x
¿Cómo valoraría la eficiencia del dispositivo GPS?					x

Chávez, 2022

**Tabla 49. Frecuencia de respuestas prueba de usabilidad.**

Ítem	Categoría	Frecuencias	Porcentaje
N°1	Muy insatisfecho	0	0%
N°2	Insatisfecho	0	0%
N°3	Neutral	0	0%
N°4	Satisfecho	0	0%
N°5	Muy satisfecho	5	100%
	Total	5	100%

Chávez, 2022



Figura 37. Cuestionario de Usabilidad realizada por los socios Chávez, 2022



Figura 38. Cuestionario de Usabilidad realizada por los Chávez, 2022



Figura 39. Cuestionario de Usabilidad realizada por los socios  
Chávez, 2022

**Tabla 50. Formato de Preguntas de interfaz**

Preguntas de interfaz	Respuesta				
	Muy insatisfecho	Insatisfecho	Neutral	Satisfecho	Muy satisfecho
¿Le resulta amigable la apariencia del aplicativo móvil?					x
¿Qué le parece los colores, letras e imágenes usados en el aspecto del aplicativo móvil?					x
¿Cómo valora el grado de respuesta de la aplicación?					x
¿Cómo valoraría la interacción y aspecto de los botones y mensajes de la aplicación?					x
¿Qué valoración le pondría al aspecto de las solicitudes entrantes?					x
¿Cómo valoraría la integración del mapa y marcadores de ubicación del GPS?					x
¿Cómo valoraría la actualización de fotos e iconos?					x
¿Cómo valoraría el diseño de los dispositivos GPS?					x

Chávez, 2022

**Tabla 51. Frecuencia de respuestas prueba de interfaz**

Ítem	Categoría	Frecuencias	Porcentaje
N°1	Muy insatisfecho	0	0%
N°2	Insatisfecho	0	0%
N°3	Neutral	0	0%
N°4	Satisfecho	0	0%
N°5	Muy satisfecho	5	100%

Chávez, 2022



Figura 40. Cuestionario de pruebas de Interfaz realizada por los socios de la cooperativa  
Chávez, 2022

### 9.17 Anexo 17 Formato de Encuesta de satisfacción



Universidad Agraria Del Ecuador  
 Facultad de Ciencias Agrarias  
 Carrera de Computación e Informática  
 Encuesta aplicada a los diferentes ciudadanos y usuarios que tomen el servicio  
 de la COOPERATIVA DE TRANSPORTE DE TAXI BRASIL

**Objetivo:** Determinar la satisfacción del aplicativo móvil de geolocalización para el servicio de taxi que brinda la Cooperativa Brasil.

**Fecha de la aplicación de la encuesta:** 20 de mayo del 2021

Encuestador: Geovanny Chávez Pallaroso

**Instrucciones:** Marque con una X dentro del recuadro según su criterio

#### Información general del encuestado

Correo: \_\_\_\_\_

Edad: \_\_\_\_\_

**¿El aplicativo móvil muestra la información necesaria en las vistas Login o ingreso?**

Muy de acuerdo	<input type="checkbox"/>
Algo de acuerdo	<input type="checkbox"/>
Ni de acuerdo ni desacuerdo	<input type="checkbox"/>
En desacuerdo	<input type="checkbox"/>
Totalmente en desacuerdo	<input type="checkbox"/>

**¿Qué tal le parece la navegación entre vistas o pantallas dentro del aplicativo móvil?**

Muy Bueno	<input type="checkbox"/>
Bueno	<input type="checkbox"/>
Poco eficiente	<input type="checkbox"/>
Nada eficiente	<input type="checkbox"/>
Pésimo	<input type="checkbox"/>

**¿Cómo valoraría la velocidad de respuesta del aplicativo?**

Muy Bueno	<input type="checkbox"/>
Bueno	<input type="checkbox"/>
Poco eficiente	<input type="checkbox"/>
Nada eficiente	<input type="checkbox"/>

Pésimo

**¿Qué le parece la combinación de colores establecidos en el diseño de la aplicación?**

Muy Bueno

Bueno

Poco eficiente

Nada eficiente

Pésimo

<input type="checkbox"/>

**¿Cómo valoraría la interacción, aspectos de los botones y alerta del aplicativo?**

***Ejemplo: alerta de verificación de número telefónico.***

Muy Bueno

Bueno

Poco eficiente

Nada eficiente

Pésimo

<input type="checkbox"/>

**¿Cómo valoraría la presentación de la información que se maneja en el aplicativo? *Ejemplo: ubicación, datos personales y datos del conductor.***

Muy Bueno

Bueno

Poco eficiente

Nada eficiente

Pésimo

<input type="checkbox"/>

**¿Cómo considera el uso del aplicativo gracias al diseño intuitivo?**

Muy Bueno

Bueno

Poco eficiente

Nada eficiente

Pésimo

<input type="checkbox"/>

**Tabla 52. Cuestionario de satisfacción pregunta 1**  
**¿El aplicativo móvil muestra la información necesaria en las vistas Login o ingreso?**

Ítem	Categoría	Frecuencia	Porcentaje
N°1	Muy de acuerdo	48	68.6%
	Algo de acuerdo	19	27.1 %
	Ni de acuerdo ni desacuerdo	2	2.9%
	En desacuerdo	0	0
	Totalmente en desacuerdo	1	1.4%
	Total	70	100%

Chávez, 2022

¿El aplicativo móvil muestra la información necesaria en las vistas Login o ingreso?

705 entre respuestas



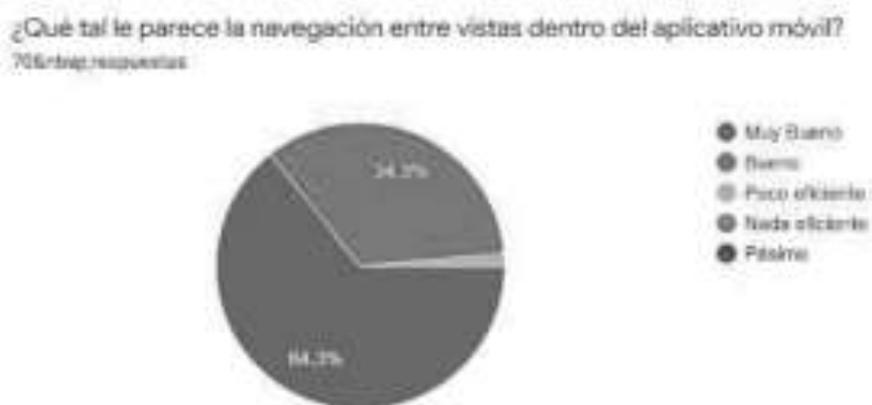
**Figura 41. Tabulación cuestionario de satisfacción pregunta 1**  
 Chávez, 2022

Análisis: De las encuestas el 68.6% está Muy de acuerdo en que el aplicativo móvil muestra información necesaria en las vistas principales y el 27.1% está Algo de acuerdo, dando una gran aceptación por la información presentada.

**Tabla 53. Cuestionario de satisfacción pregunta 2**  
**¿Qué tal le parece la navegación entre vistas o pantallas dentro del aplicativo móvil?**

Ítem	Categoría	Frecuencia	Porcentaje
N°1	Muy Bueno	45	64.3 %
	Bueno	24	34.3%
	Poco eficiente	1	1.4%
	Nada eficiente	0	0
	Pésimo	0	0
	Total		70

Chávez, 2022



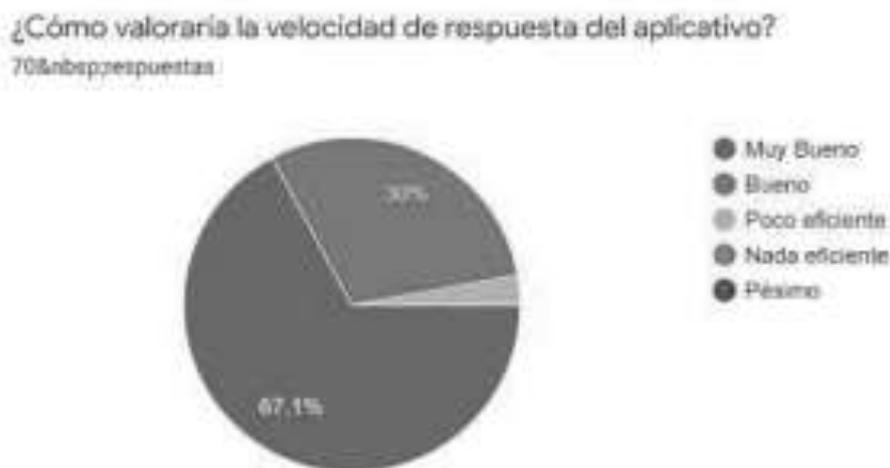
**Figura 42. Tabulación cuestionario de satisfacción pregunta 2**  
 Chávez, 2022

Análisis: De las encuestas el 64.3% considera Muy buena la navegación entre las vistas dentro del aplicativo móvil y la respuesta Bueno un 34.3%, fundamentando resultados aceptables por parte del usuario.

**Tabla 54. Cuestionario de satisfacción pregunta 3**  
**¿Cómo valoraría la velocidad de respuesta del aplicativo?**

Ítem	Categoría	Frecuencia	Porcentaje
N°1	Muy Bueno	47	67.1%
	Bueno	21	30%
	Poco eficiente	2	2.9%
	Nada eficiente	0	0
	Pésimo	0	0
	Total		70

Chávez, 2022



**Figura 43. Tabulación cuestionario de satisfacción pregunta 3**  
 Chávez, 2022

Análisis: De las encuestas el 67.1% fundamenta que la velocidad de respuesta del aplicativo es Muy buena y el otro 30% lo considera Bueno, obteniendo una aceptación por el nivel de respuesta.

**Tabla 55. Cuestionario de satisfacción pregunta 4**  
**¿Qué le parece la combinación de colores establecidos en el diseño de la aplicación?**

Ítem	Categoría	Frecuencia	Porcentaje
N°1	Muy Bueno	45	64.3%
	Bueno	20	28.6%
	Poco eficiente	5	7.1%
	Nada eficiente	0	0
	Pésimo	0	0
	Total		70

Chávez, 2022

¿Qué le parece la combinación de colores establecidos en el diseño de la aplicación?  
 70 respuestas



**Figura 44. Tabulación cuestionario de satisfacción pregunta 4**  
 Chávez, 2022

Análisis: De las encuestas realizadas el 64.3% de los encuestados consideran Muy Bueno y un 28.6 % resaltó Bueno, considerando aceptables los colores elegidos en el diseño.

**Tabla 56. Cuestionario de satisfacción pregunta 5**  
**¿Cómo valoraría la interacción, aspectos de los botones y alerta del aplicativo? Ejemplo: alerta de verificación de número telefónico**

Ítem	Categoría	Frecuencia	Porcentaje
Nº1	Muy Bueno	45	64.3%
	Bueno	19	27.1%
	Poco eficiente	6	8.6%
	Nada eficiente	0	0
	Pésimo	0	0
	Total		70

Chávez, 2022

¿Cómo valoraría la interacción, aspectos de los botones y alerta del aplicativo?  
 Ejemplo: alerta de verificación de número telefónico.  
 70 respuestas



**Figura 45. Tabulación cuestionario de satisfacción pregunta 5**  
 Chávez, 2022

Análisis: De las encuestas el 64.3% considero Buena la interacción y aspectos en el aplicativo móvil, el otro 27.1 % de los encuestados resaltaron Muy bueno en este apartado sobre la interacción.

**Tabla 57. Cuestionario de satisfacción pregunta 6**  
**¿Cómo valoraría la presentación de la información que se maneja en el aplicativo? Ejemplo: ubicación, datos personales y datos del conductor**

Ítem	Categoría	Frecuencia	Porcentaje
N°1	Muy Bueno	50	71.4%
	Bueno	16	22.9%
	Poco eficiente	4	5.7%
	Nada eficiente	0	0
	Pésimo	0	0
	Total		70

Chávez, 2022

¿Cómo valoraría la presentación de la información que se maneja en el aplicativo?  
 Ejemplo: ubicación, datos personales y datos del conductor.  
 70 respuestas



**Figura 46. Tabulación cuestionario de satisfacción pregunta 6**  
 Chávez, 2022

Análisis: De las encuestas el 71.4% considero Muy buena, y el otro 22.9 % de los encuestados resaltaron Buena la presentación de información que se maneja en el aplicativo móvil.

**Tabla 58. Cuestionario de satisfacción pregunta 7**  
**¿Cómo considera el uso del aplicativo gracias al diseño intuitivo?**

Ítem	Categoría	Frecuencia	Porcentaje
Nº1	Muy Bueno	54	77.1%
	Bueno	14	20%
	Poco eficiente	2	2.9%
	Nada eficiente	0	0
	Pésimo	0	0
	Total		70

Chávez, 2022

¿Cómo considera el uso del aplicativo gracias al diseño intuitivo?  
 70 respuestas:

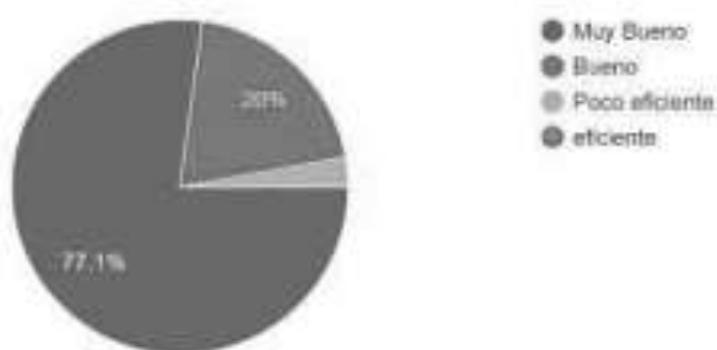


Figura 47. Tabulación cuestionario de satisfacción pregunta 7  
 Chávez, 2022

Análisis: De las encuestas el 77.1% de los encuestados considera Muy Bueno, y un 20% de los encuestados marcaron como Bueno, dando resultados aceptables con respecto al fácil uso del aplicativo gracias al diseño intuitivo de la aplicación móvil.

## 9.18 Anexo 18 Materiales y Equipos

**Tabla 59. Equipos de trabajo**

<b>Materiales</b>	<b>Descripción</b>	<b>Costo</b>
Ordenador de Escritorio	Equipo de uso personal, en el cual se realizó el desarrollo de los aplicativos,	\$450.00
Dispositivo Móvil	Dispositivo donde se ejecutará aplicativo móvil para sus respectivas pruebas	\$200.00
Resmas de hojas	Paquetes de hojas tamaño A4	\$5.00
Impresora	Impresiones de reportes del sistema y manual	\$200.00
Total		\$855.00

Chávez, 2022

**Tabla 60. Recursos Humanos**

<b>Rol</b>	<b>Responsable</b>	<b>Meses</b>	<b>Sueldo</b>	<b>Total</b>
Desarrollador	Geovanny Santiago Chávez Pallaroso	8	\$400.00	\$3200.00
Director del proyecto	Ing. Jorge Hidalgo Larrea	8	0	0
Beneficiarios	Cooperativa de taxi Brasil	8	0	0
Total				\$3200.00

Chávez, 2022

**Tabla 61. Recursos Tecnológicos de Software**

<b>Nombre</b>	<b>Descripción</b>	<b>Costo</b>
Android Studio	IDE de desarrollo móvil utilizado en la codificación del Aplicativo móvil.	\$ 00.0
Arduino IDE	IDE de desarrollo para codificar las funciones de los controladores del GPS.	\$ 00.0
Visual Code	Editor de código usado para codificar el aplicativo web.	\$ 00.0
Postman	API de transferencias de estado de solicitudes https para las diferentes pruebas de peticiones.	\$ 00.0
MySQL	Base de datos en la Nube para almacenar datos de las plataformas.	\$ 00.0
Dominio en Play Store	Repositorio de desarrollador para poder subir aplicativos móviles.	\$30.00
Twilio	Api de mensajería SMS para validaciones de números telefónicos.	\$30.00
Google Maps APIs	Api de Google Maps para consultas de rutas y lugares.	\$30.00
Total		\$90.00

Chávez, 2022

**Tabla 62. Recursos Tecnológicos de Hardware**

<b>Detalle</b>	<b>Valor Total</b>
Arduino Uno-nano	\$25,00
Case impreso	\$20,00
Módulo GPS	\$20,00
Tarjeta SIM	\$5,00
Shield Módulo 800l Gsm	\$25,00
Cables Jumper	\$8,00
Plan Móvil	\$7,00
Batería lipo	\$20,00
Módulo step up	\$5,00
Baquelita perforada	\$1.00
interruptor	\$0,50
Módulo tc4060	\$3,50
Total, por unidad	\$140,00
Total	\$700.00

Chávez, 2022

**Tabla 63. Presupuesto del proyecto**

<b>Nombre</b>	<b>Detalle</b>	<b>Valor Total</b>
Equipos	Recursos físicos de trabajo.	\$ 855,00
Software	Recursos Tecnológicos Lógicos de desarrolló	\$ 90,00
Hardware	Recursos Tecnológicos físicos de desarrollo.	\$ 700,00
Recursos humanos	Personas que Interviene En el diseño desarrollo implementación y documentación durante el proyecto.	\$ 3200,00
Gastos varios	Gastos de transportes.	\$ 35,00
Alojamiento web	Alojamiento de archivos Web.	\$17,00
<b>Total:</b>		<b>\$4897.00</b>

Chávez, 2022

## 9.19 Anexo 19 Acta de compromiso Cooperativa de transporte de taxis BRASIL LTDA



Guayaquil, 26 de Octubre del 2020

Señores  
**Universidad Agraria del Ecuador**  
 Ciudad.-

De mis consideraciones:

Reciban un cordial saludo de quienes conformamos la Cooperativa de Transporte de Taxis "Brasil Ltda." Institución que ha prestados sus servicios de Transporte a los habitantes de la ciudad de Guayaquil.

Tenemos el agrado de dirigirnos a usted(es), con la finalidad de informarle que estamos dispuestos a colaborar con toda la información que sea necesaria para llevar a cabo el proyecto de titulación con el tema "IMPLEMENTACIÓN DE UN SISTEMA WEB Y MOVIL, PARA EL SERVICIO DE GEOLOCALIZACIÓN EN LA COOPERATIVA DE TRANSPORTE DE TAXIS BRASIL LTDA." que será realizado por el señor GEOVANNY SANTIAGO CHÁVEZ PALLAROSO con cedula de identidad #1314780774.

Me suscribo no sin antes reiterarles nuestro sentimiento de alta estima consideración.

Por la Cooperativa de Taxis "Brasil Ltda."

Atentamente,

  
 ING. JORGE VELOZ CRUZ  
 GERENTE

  
 Rubén  
 G. P.  
 27/oct/2020

Figura 48. Carta de compromiso de la cooperativa de taxi Brasil. Chávez, 2022

## 9.20 Anexo 20 Manual de usuario

Fuente: Geovanny Chávez, 2022

Manejo de Sitio web y aplicación móvil Geodriver

1. En el sitio web el usuario, debe ingresar su correo y contraseña los cuales son otorgados por la cooperativa y presionar sobre el botón de entrar, si no ingresa los datos correctos no podrá entrar al sistema o si no cuenta con un usuario registrado, además cuenta con envió de nueva contraseña al correo en caso de olvido.



2. Panel principal se encarga de visualizar la cantidad de los usuarios y socios registrados, además de la cantidad de socios disponibles y ocupado en tiempo

real, cuenta con una pequeña estadística de las carreras realizadas y valores recaudado, un mapa proporcionando la ubicación de todos los socios disponibles en el Mapa, a continuación, se encuentra un mapa con marcadores donde hubo más frecuencia de solicitudes y cuenta con una tabla de todas las carreras completadas con todos los detalles.

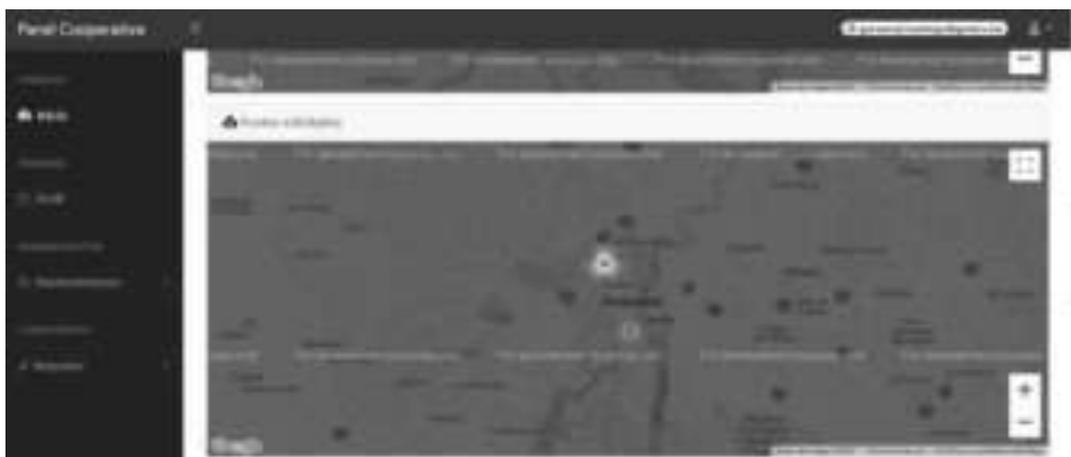
- Vista principal Contadores y Gráficos



- Mapa de socios disponibles



- Mapa de frecuencia de solicitudes



- Lista de carreras realizadas



3. En la opción perfil se muestra la información sobre los usuarios autenticados, además de ser un usuario con permiso directivo muestra unas opciones como el registro de nuevos usuarios y vista de usuarios, además cuenta con botones para actualización de dato y contraseña. Se visualiza información de usuario autenticado con datos como nombres apellido, cédula, correo, número celular y fecha de nacimiento



- Formulario de Registro

El formulario de registro de usuarios se debe completar toda la información específica requerida iniciando con el número de cédula para poder ingresar los demás datos, el email tiene que ser el formato válido y mayor de 18 años.

4. En la opción Usuarios se maneja la administración de las cuentas de usuarios, se muestra la lista de todos los usuarios registrados, con botones que permiten editar su información completa, además de un botón en el cual se puede eliminar, bloquear y habilitar las cuentas del sitio web

- Lista de usuarios

Usuario	Nombre	Apellido	Cédula	Correo	Telefono	Perfil
	Compania de Electricidad	Real	1010101010	compania@real.com	10101010	Admin
	Compania de Electricidad	Real	1010101010	compania@real.com	10101010	Admin

- Opciones de bloqueo o eliminar cuenta

Muestra mensaje de acciones en el cual se puede Bloquear la cuenta con el fin de denegar el acceso o eliminar el usuario seleccionado denegando cualquier acción dentro del sitio web.



- Opción Habilitar o eliminar cuenta

Muestra mensaje de acciones en el cual se puede Habilitar la cuenta bloqueada con el fin de permitir el acceso o eliminar el usuario seleccionado denegando cualquier acción dentro del sitio web.



- Formulario de actualización de información del usuario seleccionado de la lista usuarios

El formulario muestra los datos del usuario seleccionado previamente en la lista de usuarios registrados con el fin de permitir la actualización de la información completa del mismo.

## 5. Tarifa.

Apartado de tarifas encargado de gestionar el tarifario que va a manejar la aplicación móvil para el servicio de taxi. El Formulario permite el registro de los valores de las tarifas que maneja el servicio de transportes en taxi a través de la aplicación móvil, permitiendo calcular el costo de los viajes.

Muestra las tarifas del servicio registradas, cuenta con un botón para activar solo una tarifa que va a estar disponible en la aplicación móvil para el servicio de taxi y bloquear las demás que no serán necesarias.



ID	Nombre	Tiempo	Salario	Actividad	Estado	Acciones
11	111	111	111	111-111-11	111	[Iconos]
12	112	112	112	111-112-11	111	[Iconos]
13	113	113	113	111-113-11	111	[Iconos]
14	114	114	114	111-114-11	111	[Iconos]
15	115	115	115	111-115-11	111	[Iconos]
16	116	116	116	111-116-11	111	[Iconos]
17	117	117	117	111-117-11	111	[Iconos]
18	118	118	118	111-118-11	111	[Iconos]

## 6. Estadística

El módulo estadístico muestra tres gráficos con el fin de apreciar mejor las cantidades por mes del total de carreras, el total de recaudaciones en gráfico de barras, además de poder apreciar la calificación del servicio por parte de los clientes en un gráfico tipo pastel



Diagrama de barra muestra el total recaudado por mes y un diagrama paste mostrando la valoración de los clientes hacia el servicio desde su apertura hasta su actualidad.



## 7. Socios

El apartado de socios se administra el registro de cada conductor a través de un formulario completando toda la información requerida además de un botón de acceso rápido para el registro del nuevo vehículo en caso de no encontrarse previamente registrado. Se muestra una lista con todos los socios registrados y su respectiva información de la cuenta, además maneja una funcionalidad de búsqueda rápida para cualquier información del conductor.

- Para poder ingresar el resto de información se debe colocar una cédula válida.

The image displays a registration form titled 'Formulario de Registro' within the 'Panel Corporativo' interface. The form is organized into two columns of input fields. The left column includes fields for 'Nombre', 'Apellido', 'Cédula', 'Correo', 'Teléfono', 'Fecha de Nacimiento', 'Sexo', and 'Tipo de Usuario'. The right column includes fields for 'Contraseña', 'Repetición de Contraseña', 'Código de Verificación', 'Código de Seguridad', 'Número de Documento', 'Número de Documento', 'Número de Documento', and 'Número de Documento'. A 'Registrar' button is located at the bottom right of the form.

- Datos de registro:

Nombre: Primer nombre y apellidos del socio

Domicilio: lugar de residencia del socio

Celular: número personal de celular del socio

Fecha: Fecha de nacimiento del socio

Fecha de caducidad de la licencia

Email: Correo electrónico-autenticación

Password: contraseña-autenticación

Vehículo: selección de vehículo por placa. (En el caso de no estar registrado cliques botón nuevo vehículo para el respectivo registro)

Completado el formulario presionar botón registrar si el registro fue correcto mostrará mensaje éxito.

Lista de socios con búsqueda rápida, la lista cuenta con un botón de direccionamiento a la información del socio como se muestra a continuación.



- Información de socio-conductor

Muestra todos los datos del socio: el estado de la cuenta y el estado de servicio, cuando está usando la aplicación móvil, además de la opción de bloqueo y desbloqueo de cuenta, actualización de información de vehículo y fecha de caducidad de licencia, foto de usuario y vehículo.



- Información complementaria de socio

La sesión muestra estadística de los valores mensuales recaudadas por el socio, un mapa en el cual se visualiza la ubicación del socio, además un botón para activar el seguimiento del dispositivo GPS del socio.



- Lista de carreras realizadas por el socio

Muestra lista detallada de las carreras realizadas por el socio ordenadas por fecha o por selección de las diferentes columnas y búsqueda rápida.

The screenshot shows a table with columns for 'Fecha', 'Nombre', 'Subtotal', 'Suavidad', 'Distancia', 'Puntaje', 'Tiempo', 'Clase', and 'Calificación'. The table contains several rows of data, including a summary row for 'Carreras Realizadas' and several individual race entries with their respective details.

Fecha	Nombre	Subtotal	Suavidad	Distancia	Puntaje	Tiempo	Clase	Calificación
2021-11-11	Dr. J. J. Espinoza & Asociados	10000	10000	10000	10000	10000	10000	10000
2021-11-11	Dr. J. J. Espinoza & Asociados	10000	10000	10000	10000	10000	10000	10000
2021-11-11	Dr. J. J. Espinoza & Asociados	10000	10000	10000	10000	10000	10000	10000
2021-11-11	Dr. J. J. Espinoza & Asociados	10000	10000	10000	10000	10000	10000	10000

## 8. Vehículos

El apartado de Vehículos muestra un formulario de registro de Marcas y Automóviles de los conductores a registrar, además lista detallada de todos los vehículos y marcas registradas.

- Formulario de vehículos

Gestión de vehículos, permite el registro de las marcas de automóvil y el registro de los vehículos de los socios completando los datos como:

Marca: selección de la marca del vehículo

Modelo: modelo del vehículo

Chasis: número de chasis del vehículo

Especie: número de especie de la Matricula

Placa: número de placa

Fecha: Año del vehículo

Completado los datos del formulario dar clic en *guardar* para registrar el vehículo.

- Lista de Vehículos registrados

Cuenta con un botón de acciones uno para bloquear e impedir registrar socios con ese vehículo y un botón para los vehículos asociados a un conductor el cual re direcciona a la información de dicho conductor.

- Vista de datos de vehículo seleccionado en el botón acciones



Muestra la información del vehículo seleccionado en la lista, permite el bloque o habilitación del vehículo, con el fin de impedir asociar a un conductor, en caso de no estar asociado previamente.

- Formulario de registro de modelos para los nuevos vehículos



Registro de marcas complementando nombre y país de origen dentro de los campos específicos del formulario.

- Lista de marcas registradas



Muestra todas las marcas registradas con su estado activo o bloqueado, y su respectivo botón para editar la información.

- Actualizar datos de las marcas seleccionadas



Seleccionando el botón de estado en la lista de marcas se muestra el formulario en el cual se realiza la actualización de información de la marca seleccionada.

## 9. Dispositivos

- Formulario de registro de Dispositivos GPS

The screenshot shows a web application interface with a dark sidebar on the left. The main content area displays a form titled 'Formulario de registro de Dispositivos GPS'. The form has a header with a checked checkbox and a title. Below the header, there are several input fields arranged in two columns. The fields include: 'Fecha', 'Numero de Chip', 'Escudo', 'Placa', and 'Socio'. There are also dropdown menus for 'Tipo de Dispositivo' and 'Tipo de Placa'. A 'Registrar' button is located at the bottom right of the form.

En el apartado de registro de dispositivos se encuentra un formulario en el cual se realizan los registros de nuevos dispositivos GPS para los socios, completando los siguientes datos:

Serie: número de serie del escudo Shield

Fecha: Fecha de entrega para su funcionamiento

Numero: chip sim de comunicación.

Escudo: modelo del escudo Shield

Placa: modelo de la placa Arduino

Socio: selección de socio por número de cédula

- Lista de dispositivos registrados

The screenshot shows a web application interface with a dark sidebar on the left. The main content area displays a table titled 'Lista de dispositivos registrados'. The table has a header row with the following columns: 'Dispositivo', 'Fecha de entrega', 'Numero de Chip', 'Escudo', 'Placa', 'Socio', and 'Acciones'. Below the header, there are three rows of data. Each row contains values for the first six columns and a set of icons in the 'Acciones' column. At the bottom of the table, there is a pagination control showing 'Mostrando 3 de 3 registros'.

Dispositivo	Fecha de entrega	Numero de Chip	Escudo	Placa	Socio	Acciones
Dispositivo 1	2023-01-01	123456789	Arduino Uno	Arduino Uno	Juan Pérez	[Iconos]
Dispositivo 2	2023-01-02	987654321	Arduino Uno	Arduino Uno	Maria Gómez	[Iconos]
Dispositivo 3	2023-01-03	567890123	Arduino Uno	Arduino Uno	Carlos López	[Iconos]

Muestra información de los datos físicos del GPS, además de los datos del conductor asociado al dispositivo y un botón con redirección a información complementaria del conductor.

## 10. Clientes

El apartado cliente muestra lista de clientes que se han registrado desde la aplicación móvil de Geodriver, búsqueda rápida de cliente, además cuenta con un botón de direccionamiento a información del cliente específico.

- Lista de clientes

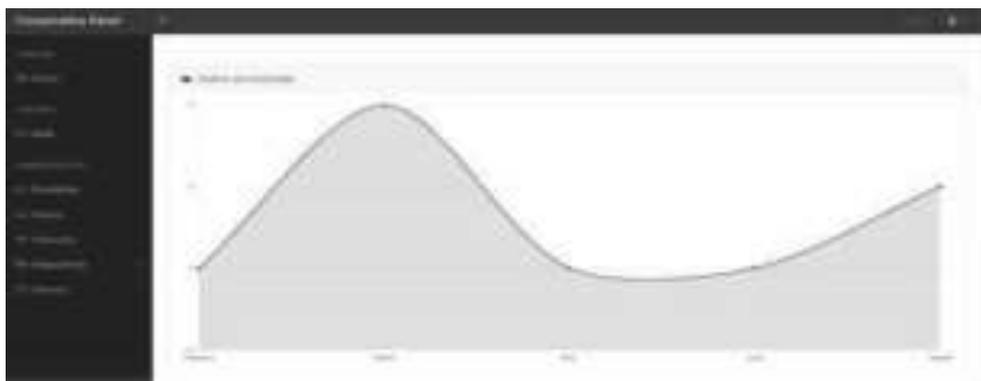


- Información del cliente



Espacio personal del cliente específico muestra información como Nombre, Apellido, Número de cédula, correo electrónico, teléfono y su fecha de nacimientos, además de la opción de bloqueo de cuenta en caso de ser requerido.

- Gráfico de carreras



Muestra gráficos mensuales de las carreras solicitadas.

- Lista detalla de carreras solicitadas, ordenamiento por columna y búsqueda rápida

Muestra lista detallada de las carreras solicitadas por el cliente

## 11. Reportes

- Información

El apartado de información muestra todos los datos registrados de carreras, socios, clientes, vehículos, Dispositivos GPS y carrera por usuarios específicos con el fin de poder generar los reportes en PDF y Excel.

- Reporte de Carreras generales

Lista de las carreras globales a descargar pdf o hoja de calculo

- Selección de información a mostrar



Selector de información principal a consultar

- Mensaje de espera



Mensaje de espera cada vez que se realiza una acción de consulta o registro de información.

- Carreras por conductor seleccionado

Fecha	Hora	Cantidad	Estado	Precio	Unidad	Valor	Precio	Unidad	Acciones
2023-10-27	08:00	100	Activado	1000	kg	100000	1000	kg	[Iconos]
2023-10-27	09:00	200	Activado	2000	kg	400000	2000	kg	[Iconos]
2023-10-27	10:00	300	Activado	3000	kg	900000	3000	kg	[Iconos]

Lista de carrera realizada por conductor con su respectiva información y botón de descargar pdf o hoja de cálculo.

- Carreras Sin Procesar



- Detalle de periodo

Muestra el detalle completo del periodo seleccionado con su fecha inicial, final, conductor, total de carreras.

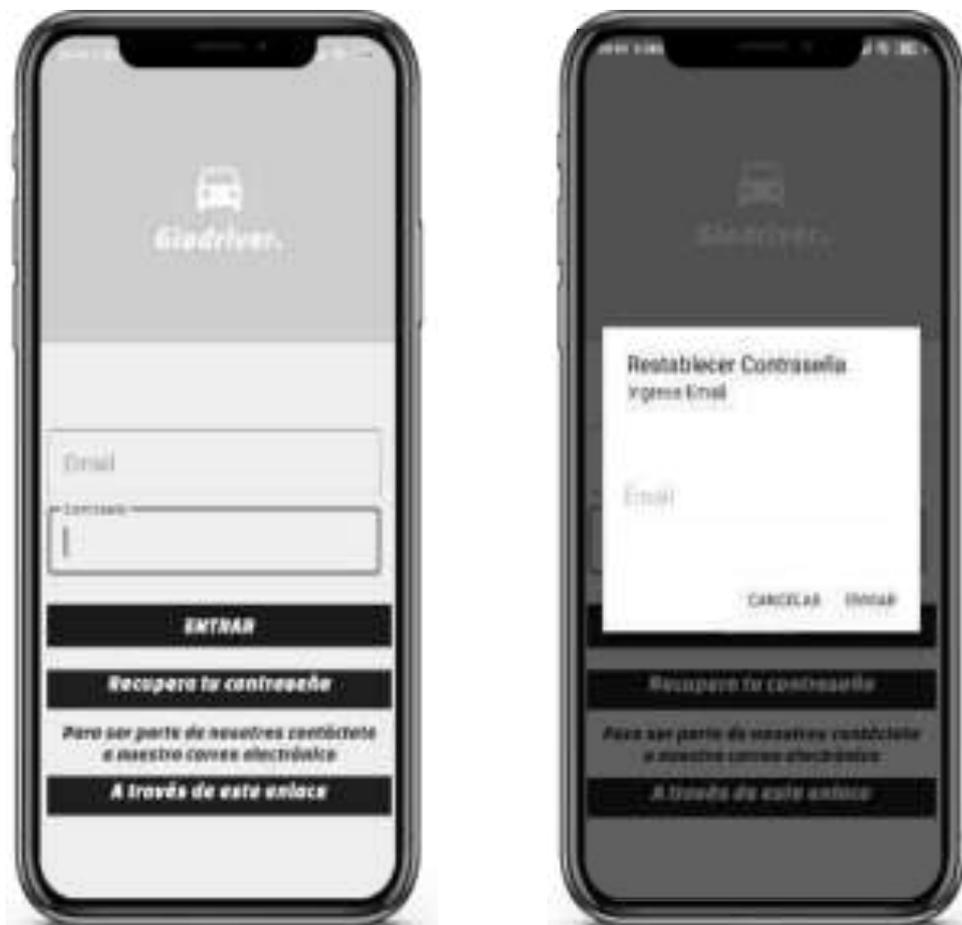


Fecha	Hora	Origen	Destino	Distancia	Duración	Total
2024-05-01	08:00	El Estero de San Juan	El Estero de San Juan	100	15 min	50
2024-05-01	08:30	El Estero de San Juan	El Estero de San Juan	100	15 min	50

## 12. Aplicación móvil Geodriver

- Inicio de sesión y establecimiento de contraseña

Muestra la pantalla de inicio de sesión en el cual se debe ingresar correo y contraseña para la debida autenticación del conductor, además cuenta con botón



de restablecimiento de contraseña en caso de olvido, ingresando el correo electrónico registrado al cual enviará un enlace de restablecimiento a la bandeja de entrada.

- Panel principal

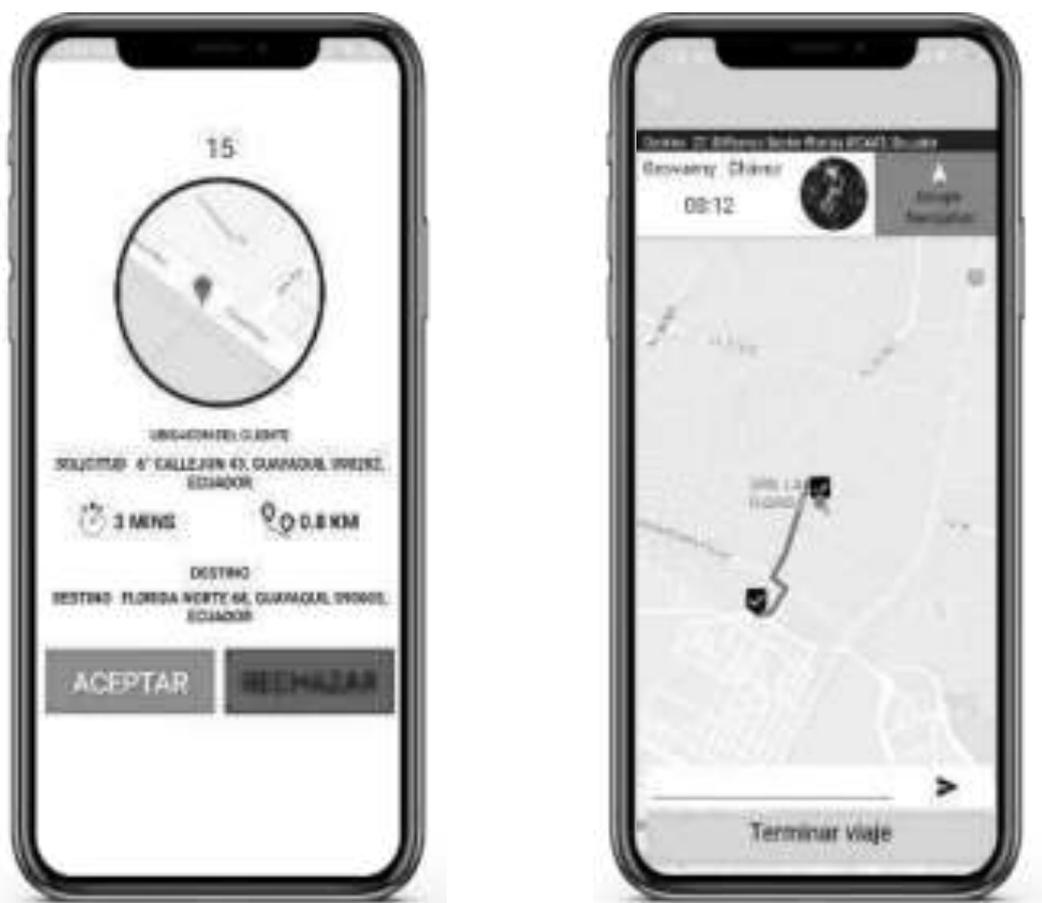
Muestra la vista principal al autenticarse de manera exitosa mostrando la opción de recorrido, el cual enviará al usuario a la vista del mapa el cual habilitará el estado del conductor a disponible siendo visible para los pasajeros que soliciten el servicio,



además cuenta con menú lateral con opciones tales como perfil, historial, GPS e información adicional las cuales también se pueden encontrar en la vista principal.

- Solicitud de viaje

Vista de solicitud entrante muestra la información de un viaje con el nombre de la ubicación desde donde solicitan con la distancia, tiempo que hay desde el conductor hasta la solicitud, además de un botón para aceptar o cancelar, y de un cronómetro de tiempo para que conductor acepte la carrera.



En la vista derecha de la imagen se muestra un mapa con ubicación de destinos información nombres del pasajero y foto, cuenta con un botón que permite abrir la aplicación de guía de Google Maps Navigator, además de un botón para empezar el recorrido cuando ya esté el pasajero el cual cambiará a *terminar viaje* el cual permite culminar el recorrido.

- Información y chat

La imagen derecha muestra información adicional del cliente la cual se muestra tocando la imagen de la vista anterior, cuenta con un botón que permite abrir el marcado rápido con el número celular del cliente, además de un botón que permite abrir la ventana del chat con el cliente tal como se muestra en el lado derecho de la



imagen. En el lado derecho se visualiza la pantalla de chat en la cual se permite enviar mensajes de texto al pasajero siendo útil a la hora de avisar cualquier inconveniente o comunicar que ya llegó al punto donde sería recogido.

- Detalle e historial

El detalle se muestra cuando se toca el botón terminar viaje en la vista principal, éste se encarga de calcular el costo del recorrido con los diferentes valores como valor por kilómetro, tiempo solicitud y base, tal como se muestra en el lado izquierdo de la imagen.

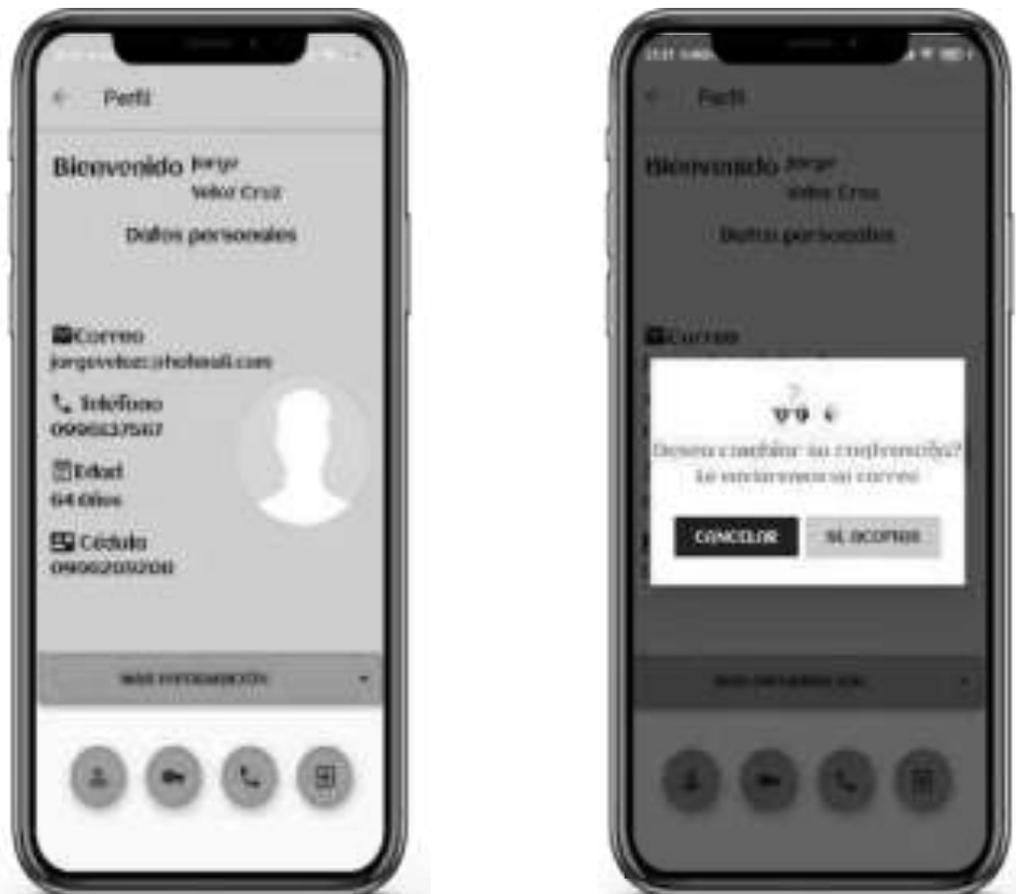
En la vista derecha de la imagen se encuentra la pantalla de historial en la cual



se mostrará el listado de las ultimas veinte carreras realizadas con información principal tal como fecha, hora, distancia y tiempo, además de un mapa con una línea que representa la distancia entre los dos puntos de destino.

- Información personal

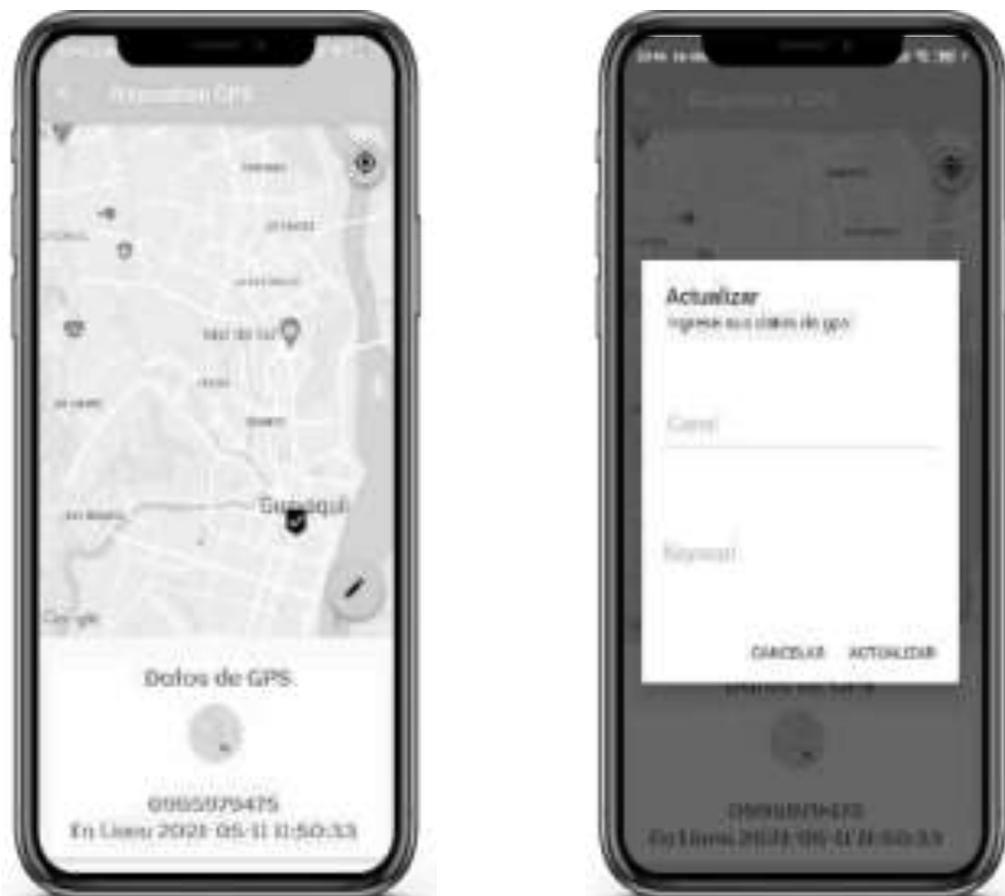
En la información personal se encuentra la pantalla de perfil en la cual se muestran los datos personales del conductor tales como nombres, apellidos, edad, cédula entre otros datos; cuenta con una imagen de perfil la cual se puede clicar y



escoger una foto de la galería con el fin de poder asociarla a la cuenta. Posee varios botones de color verde, en el botón de más información mostrará datos del vehículo asociado al conductor y una imagen en la cual se puede clicar con el fin de subir foto del vehículo registrado, además cuenta con los demás botones que permiten actualizar nombre y apellido, cambiar contraseña, teléfono y cerrar sesión los cuales muestran formulario flotante o mensaje flotante de confirmación tal como se muestra en la pantalla derecha de la imagen.

- Dispositivo GPS

La vista de dispositivos GPS permite a los conductores que se hayan registrado previamente en la plataforma web los datos del dispositivo de rastreo, actualizar el



canal y clave de lectura que maneje el equipo a través de la Api de ThingSpeak tal como se muestra en la pantalla izquierda de la imagen, con el fin de poder obtener las coordenadas de ubicación del dispositivo de rastreo y visualizarlo en la vista del mapa, el marcador negro representa la ubicación del dispositivo de rastreo, muestra la fecha y hora de la última ubicación registrada, además de un botón en la parte superior derecha encargado de centrar la ubicación del dispositivo móvil y del dispositivo tal como se muestra en la parte derecha de la imagen.



Figura 49. Entrega del Manual de usuario para la cooperativa Chávez, 2022



Figura 50. Entrega de dispositivos GPS a los socios de la cooperativa Chávez, 2022



Figura 51. Entrega de los dispositivos GPS a los Socios de la cooperativa Chávez, 2022