



**ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DE CHIMBORAZO**  
**FACULTAD DE ADMINISTRACIÓN DE EMPRESAS**  
**CARRERA GESTIÓN DEL TRANSPORTE**

**“PROPUESTA DE IMPLEMENTACIÓN DE UN NUEVO  
SISTEMA DE PAGO ELECTRÓNICO PARA EL SISTEMA DE  
ESTACIONAMIENTO ROTATIVO TARIFADO (SEROT) EN  
LA CIUDAD DE RIOBAMBA, PROVINCIA DE  
CHIMBORAZO”.**

**Trabajo de Titulación**

**Tipo:** Proyecto de Investigación

Presentado para optar el grado académico de:

**LICENCIADO EN GESTIÓN DEL TRANSPORTE**

**AUTOR:**

**JORGE LUIS PUETATE BENITEZ**

Riobamba-Ecuador

2023



**ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DE CHIMBORAZO**  
**FACULTAD DE ADMINISTRACIÓN DE EMPRESAS**  
**CARRERA GESTIÓN DEL TRANSPORTE**

**“PROPUESTA DE IMPLEMENTACIÓN DE UN NUEVO  
SISTEMA DE PAGO ELECTRÓNICO PARA EL SISTEMA DE  
ESTACIONAMIENTO ROTATIVO TARIFADO (SEROT) EN  
LA CIUDAD DE RIOBAMBA, PROVINCIA DE  
CHIMBORAZO”.**

**Trabajo de Titulación**

**Tipo:** Proyecto de Investigación

Presentado para optar el grado académico de:

**LICENCIADO EN GESTIÓN DEL TRANSPORTE**

**AUTOR:** JORGE LUIS PUETATE BENITEZ

**DIRECTOR:** ING. JORGE ERNESTO HUILCAPI PALACIOS

Riobamba-Ecuador

2023

© 2023, Jorge Luis Puetate Benitez.

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

Yo, Jorge Luis Puetate Benitez, declaro que el presente Trabajo de Titulación es de mi autoría y los resultados del mismo son auténticos. Los textos en el documento que provienen de otras fuentes están debidamente citados y referenciados.

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

Riobamba, 17 de abril del 2023



**Jorge Luis Puetate Benitez**

**C.I. 040130414-3**

**ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DE CHIMBORAZO**  
**FACULTAD DE ADMINISTRACIÓN DE EMPRESAS**  
**CARRERA GESTIÓN DEL TRANSPORTE**

El Tribunal del Trabajo de Titulación certifica que: El Trabajo de Titulación; tipo: Proyecto de Investigación, **“PROPUESTA DE IMPLEMENTACIÓN DE UN NUEVO SISTEMA DE PAGO ELECTRÓNICO PARA EL SISTEMA DE ESTACIONAMIENTO ROTATIVO TARIFADO (SEROT) EN LA CIUDAD DE RIOBAMBA, PROVINCIA DE CHIMBORAZO**, realizado por el señor: **JORGE LUIS PUETATE BENITEZ**, ha sido minuciosamente revisado por los Miembros del Tribunal del Trabajo de Titulación, el mismo que cumple con los requisitos científicos, técnicos, legales, en tal virtud el Tribunal Autoriza su presentación.

**FIRMA**

**FECHA**



Ing. Patricio Xavier Moreno Vallejo  
**PRESIDENTE DEL TRIBUNAL**

---

2023-04-17



Ing. Jorge Ernesto Huilca Palacios  
**DIRECTOR DEL TRABAJO DE TITULACIÓN**

2023-04-17

Ing. Homero Eudoro Suarez Navarrete  
**ASESOR DEL TRABAJO DE TITULACIÓN**

---

2023-04-17

## **DEDICATORIA**

El tiempo, esfuerzo y trabajo invertidos en el desarrollo de esta tesis se lo dedico a las personas que han estado siempre a mi lado dándome apoyo. A mi madre María Eugenia Benitez Insuasty y a mi hermano Cristian Andrés Puetate Benitez, quienes gracias a su esfuerzo he llegado a culminar mis estudios como profesional, me han guiado y han estado a mi lado en los momentos más difíciles. A mi mascota Bulldog ingles Spike quien llego a mi hogar a inicios de mis estudios profesionales, ya que su compañía y lealtad han sido indispensables, es un miembro importante de mi familia.

Jorge

## **AGRADECIMIENTO**

A mi mamá y a mi hermano por estar presentes en cada momento de mi vida, a la ESPOCH por su formación académica, al Ing. Jorge Ernesto Huilca palacios y al Ing. Homero Eudoro Suarez Navarrete, por su guía y acertadas ideas del presente trabajo de titulación.

Jorge

## ÍNDICE DE CONTENIDO

ÍNDICE DE TABLAS.....	x
ÍNDICE DE ILUSTRACIONES.....	xi
ÍNDICE DE ANEXOS .....	xiv
RESUMEN.....	xv
ABSTRACT .....	xvi
INTRODUCCIÓN .....	1

### CAPÍTULO I

1. PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN .....	2
1.1. Planteamiento del problema.....	2
1.2. Limitaciones y delimitaciones .....	3
1.3. Problema general de investigación .....	3
1.4. Problemas específicos de investigación .....	3
1.5. Objetivos .....	3
1.5.1. <i>Objetivo General</i> .....	3
1.5.2. <i>Objetivos Específicos</i> .....	4
1.6. Justificación .....	4
1.6.1. <i>Justificación teórica</i> .....	4
1.6.2. <i>Justificación metodológica</i> .....	4
1.6.3. <i>Justificación practica</i> .....	5
1.7. Hipótesis.....	6
1.7.1. <i>Hipótesis general</i> .....	6
1.7.2. <i>Hipótesis específica</i> .....	6

### CAPÍTULO II

2. MARCO TEÓRICO .....	7
2.1. Antecedentes de investigación.....	7
2.2. Referencias teóricas .....	19
2.2.1. <i>Estacionamiento</i> .....	19
2.2.2. <i>Modos de estacionamiento</i> .....	20
2.2.3. <i>Sistema</i> .....	22
2.2.4. <i>Sistema de estacionamiento rotativo tarifado</i> .....	22

2.2.5.	<i>Sistema integrado de recaudo</i> .....	22
2.2.6.	<i>Medios de pago</i> .....	23
2.2.7.	<i>Componentes de un sistema.</i> .....	23
2.2.8.	<i>Lineamientos para la implementación de un sistema integrado de recaudo</i> .....	24
2.2.9.	<i>QGIS</i> .....	25

### CAPÍTULO III

3.	<b>MARCO METODOLÓGICO</b> .....	26
3.1.	<b>Enfoque de investigación</b> .....	26
3.2.	<b>Nivel de investigación</b> .....	26
3.2.1.	<i>Investigación de Campo</i> .....	26
3.2.2.	<i>Investigación Documental y Bibliográfica</i> .....	26
3.2.3.	<i>Investigación Descriptiva</i> .....	26
3.2.4.	<i>Investigación Exploratoria</i> .....	27
3.3.	<b>Diseño de investigación</b> .....	27
3.3.1.	<i>Según la manipulación o no de la variable independiente.</i> .....	27
3.3.2.	<i>Según las intervenciones en el trabajo de campo.</i> .....	27
3.4.	<b>Tipo de estudio</b> .....	27
3.5.	<b>Población y planificación, selección y cálculo del tamaño de la muestra</b> .....	27
3.5.1.	<i>Población</i> .....	28
3.5.2.	<i>Muestra</i> .....	28
3.6.	<b>Métodos, técnicas e instrumentos de investigación.</b> .....	28
3.6.1.	<i>Métodos</i> .....	28
3.6.1.1.	<i>Científico</i> .....	28
3.6.1.2.	<i>Analítico</i> .....	29
3.6.1.3.	<i>Inductivo – deductivo</i> .....	29
3.6.2.	<b>Técnicas e instrumentos de investigación</b> .....	29
3.6.2.1.	<i>Encuesta</i> .....	29
3.6.2.2.	<i>Ficha de observación</i> .....	29
3.6.2.3.	<i>Las fuentes bibliográficas</i> .....	29

### CAPÍTULO IV

4.	<b>MARCO DE ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS</b> .....	30
4.1.	<b>Encuesta</b> .....	30
4.2.	<b>Ficha de observación</b> .....	38

4.2.1.	<i>Criterios de estudio</i> .....	38
4.2.2.	<i>Ecotachos</i> .....	40
4.2.3.	<i>Paradas de taxis</i> .....	41
4.2.4.	<i>Paradas de bus</i> .....	42
4.2.5.	<i>Longitud total de estacionamientos del SEROT (Disponibilidad)</i> .....	43
4.2.6.	<i>Estacionamientos en paralelo</i> .....	45
4.2.7.	<i>Estacionamientos para discapacitados</i> .....	47

## **CAPÍTULO V**

5.	<b>MARCO PROPOSITIVO</b> .....	51
5.1.	<b>Propuesta</b> .....	51
5.2.	<b>Contenido de la propuesta</b> .....	51
5.2.1.	<i>Diagnóstico situación actual</i> .....	51
5.2.2.	<i>Sistemas</i> .....	52
5.2.3.	<i>Recolección de información</i> .....	55
5.2.4.	<i>Tabulación de información</i> .....	55
5.2.5.	<i>Sistema de información geográfica (SIG)</i> .....	56
5.2.5.1.	<i>Diseño del mapa</i> .....	56
5.2.6.	<i>Sistema integral de recaudo (SIR)</i> .....	66
5.2.7.	<i>SEROT app</i> .....	66
5.2.8.	<i>Verificación de funcionamiento</i> .....	85
5.2.9.	<i>Inversión</i> .....	90

## **CAPÍTULO VI**

6.	<b>CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES</b> .....	91
6.1.	<b>Conclusiones</b> .....	91
6.2.	<b>Recomendaciones</b> .....	92

## **BIBLIOGRAFÍA**

## **ANEXOS**

## ÍNDICE DE TABLAS

<b>Tabla 1-4:</b> Problemas para estacionar el vehículo.....	30
<b>Tabla 2-4:</b> Afectación en actividades por el tiempo que toma estacionar el vehículo .....	31
<b>Tabla 3-4:</b> Motivos que llevan a estacionar el vehículo.....	32
<b>Tabla 4-4:</b> Calidad del servicio del SEROT.....	33
<b>Tabla 5-4:</b> Conocimiento del uso correcto del SEROT .....	34
<b>Tabla 6-4:</b> Uso de códigos QR.....	35
<b>Tabla 7-4:</b> Uso de dispositivo móvil como medio de pago.....	36
<b>Tabla 8-4:</b> Incremento de precio del SEROT.....	37
<b>Tabla 9-4:</b> Cobertura general de la zona azul SEROT .....	38
<b>Tabla 10-4:</b> Eco tachos dentro de la zona azul SEROT .....	40
<b>Tabla 11-4:</b> Parada de taxis dentro de la zona azul SEROT .....	41
<b>Tabla 12-4:</b> Paradas de bus dentro de la zona azul SEROT.....	42
<b>Tabla 13-4:</b> Disponibilidad de estacionamientos de 30° a 90° .....	43
<b>Tabla 14-4:</b> Disponibilidad de estacionamientos en paralelo .....	45
<b>Tabla 15-4:</b> Disponibilidad general de estacionamientos .....	46
<b>Tabla 16-4:</b> Disponibilidad de estacionamientos para personas discapacidad.....	47
<b>Tabla 17-4:</b> Resumen general por zona.....	49
<b>Tabla 1-5:</b> Inversión.....	90

## ÍNDICE DE ILUSTRACIONES

<b>Ilustración 1-2:</b>	Telepass panavial.....	11
<b>Ilustración 2-2:</b>	Requisitos telepass.....	11
<b>Ilustración 3-2:</b>	Punto de venta de tickets .....	13
<b>Ilustración 4-2:</b>	Máquina de tickets .....	13
<b>Ilustración 5-2:</b>	Logo SERTMA.....	13
<b>Ilustración 6-2:</b>	SERTMA app .....	14
<b>Ilustración 7-2:</b>	SER Quito, operador.....	15
<b>Ilustración 8-2:</b>	Logo APPSERT.....	16
<b>Ilustración 9-2:</b>	Inicio APPSERT.....	16
<b>Ilustración 10-2:</b>	Logo SIMERT Loja.....	17
<b>Ilustración 11-2:</b>	Ticket SIMERT Loja .....	17
<b>Ilustración 12-2:</b>	SIMERT Loja app inicio.....	17
<b>Ilustración 13-2:</b>	SIMERT Ambato app logo .....	18
<b>Ilustración 14-2:</b>	SIMERT app página de inicio, saldo de pago digital .....	18
<b>Ilustración 15-2:</b>	Estacionamiento a 30° .....	20
<b>Ilustración 16-2:</b>	Estacionamiento a 45° .....	20
<b>Ilustración 17-2:</b>	Estacionamiento a 60° .....	21
<b>Ilustración 18-2:</b>	Estacionamiento a 90° .....	21
<b>Ilustración 19-2:</b>	Estacionamiento en paralelo .....	21
<b>Ilustración 20-2:</b>	QGIS .....	25
<b>Ilustración 1-4:</b>	Problemas para estacionar el vehículo.....	30
<b>Ilustración 2-4:</b>	Afectación en actividades por el tiempo que toma estacionar el vehículo ..	31
<b>Ilustración 3-4:</b>	Motivos que llevan a estacionar el vehículo .....	32
<b>Ilustración 4-4:</b>	Calidad del servicio del (SEROT) .....	33
<b>Ilustración 5-4:</b>	Conocimiento del uso correcto del SEROT.....	34
<b>Ilustración 6-4:</b>	Uso de códigos QR .....	35
<b>Ilustración 7-4:</b>	Uso de dispositivo móvil como medio de pago .....	36
<b>Ilustración 8-4:</b>	Incremento de precio a la tarifa del SEROT .....	37
<b>Ilustración 9-4:</b>	Cobertura general de la zona azul SEROT .....	38
<b>Ilustración 10-4:</b>	Zonas de cobertura del SEROT .....	39
<b>Ilustración 11-4:</b>	Eco tachos dentro de la zona azul SEROT .....	40
<b>Ilustración 12-4:</b>	Parada de taxis de la zona azul SEROT.....	41
<b>Ilustración 13-4:</b>	Paradas de bus de la zona azul SEROT .....	42
<b>Ilustración 14-4:</b>	Disponibilidad de estacionamientos de 30° a 90°.....	43

<b>Ilustración 15-4:</b>	Disponibilidad de estacionamientos en paralelo .....	45
<b>Ilustración 16-4:</b>	Disponibilidad de estacionamientos .....	46
<b>Ilustración 17-4:</b>	Disponibilidad de estacionamientos para personas discapacitadas.....	47
<b>Ilustración 18-4:</b>	Porcentaje total por zona.....	50
<b>Ilustración 1-5:</b>	Zona 1 .....	56
<b>Ilustración 2-5:</b>	Zona 2 .....	56
<b>Ilustración 3-5:</b>	Zona 3 .....	57
<b>Ilustración 4-5:</b>	Zona 4 .....	57
<b>Ilustración 5-5:</b>	Zona 5 .....	58
<b>Ilustración 6-5:</b>	Zona 6 .....	58
<b>Ilustración 7-5:</b>	Diseño del mapa.....	59
<b>Ilustración 8-5:</b>	Cuadras tarifadas zona 1 .....	60
<b>Ilustración 9-5:</b>	Cuadras tarifadas zona 2 .....	61
<b>Ilustración 10-5:</b>	Cuadras tarifadas zona 3 .....	62
<b>Ilustración 11-5:</b>	Cuadras tarifadas zona 4 .....	63
<b>Ilustración 12-5:</b>	Cuadras tarifadas zona 5 .....	64
<b>Ilustración 13-5:</b>	Cuadras tarifadas zona 6 .....	65
<b>Ilustración 14-5:</b>	Realtime Database/ Firebase.....	66
<b>Ilustración 15-5:</b>	Usuarios ingresados a base de datos .....	67
<b>Ilustración 16-5:</b>	Atributos e información ya ingresada a la base de datos .....	67
<b>Ilustración 17-5:</b>	Usuario ingresado a operadores, atributos e información.....	68
<b>Ilustración 18-5:</b>	QR code del usuario 0401394143 (escanear con cámara de dispositivo móvil “celular” para verificar).....	68
<b>Ilustración 19-5:</b>	Página de inicio.....	69
<b>Ilustración 20-5:</b>	Página de registro de usuarios.....	70
<b>Ilustración 21-5:</b>	Página de inicio de sesión para usuarios.....	71
<b>Ilustración 22-5:</b>	Página principal para usuarios .....	72
<b>Ilustración 23-5:</b>	Mapa disponible en la interfaz de usuarios.....	73
<b>Ilustración 24-5:</b>	Código QR del usuario disponible en la interfaz de usuarios .....	73
<b>Ilustración 25-5:</b>	Página de saldo y recarga en la interfaz de usuarios.....	74
<b>Ilustración 26-5:</b>	Página de información e ingreso de vehículo interfaz de usuarios .....	74
<b>Ilustración 27-5:</b>	Programación de página de inicio.....	75
<b>Ilustración 28-5:</b>	Programación de página de registro de usuarios.....	76
<b>Ilustración 29-5:</b>	Programación de página de inicio de sesión de usuarios .....	76
<b>Ilustración 30-5:</b>	Programación de página principal de usuarios .....	77
<b>Ilustración 31-5:</b>	Programación de página de Mapa de la interfaz de usuarios .....	77
<b>Ilustración 32-5:</b>	Programación de página de My QR code de la interfaz de usuarios .....	78

<b>Ilustración 33-5:</b>	Programación de página de Recargar saldo de la interfaz de usuarios .....	78
<b>Ilustración 34-5:</b>	Programación de página de Información del usuario.....	79
<b>Ilustración 35-5:</b>	Página de inicio de sesión de operadores SEROT .....	81
<b>Ilustración 36-5:</b>	Página de registro de operadores SEROT.....	82
<b>Ilustración 37-5:</b>	Página de principal de operadores SEROT.....	82
<b>Ilustración 38-5:</b>	Página de ingreso de vehículos de operadores SEROT .....	83
<b>Ilustración 39-5:</b>	Programación de página de inicio de sesión de operadores SEROT .....	83
<b>Ilustración 40-5:</b>	Programación de página de registro de operadores SEROT .....	84
<b>Ilustración 41-5:</b>	Programación de página de principal de operadores SEROT .....	84
<b>Ilustración 42-5:</b>	Programación de página de ingreso de vehículos de operadores SEROT ...	85
<b>Ilustración 43-5:</b>	Verificación de funcionamiento de registro de usuario .....	86
<b>Ilustración 44-5:</b>	Verificación de funcionamiento de recargar saldo .....	86
<b>Ilustración 45-5:</b>	Verificación de funcionamiento de información de usuario y agregar vehículo.....	87
<b>Ilustración 46-5:</b>	Verificación de funcionamiento de registro de operador SEROT .....	87
<b>Ilustración 47-5:</b>	Verificación de funcionamiento de lectura de QR code operador SEROT .	88
<b>Ilustración 48-5:</b>	Verificación de funcionamiento de extracción de información de QR code operador SEROT.....	88
<b>Ilustración 49-5:</b>	Verificación de funcionamiento de hora de ingreso operador SEROT.....	89
<b>Ilustración 50-5:</b>	Verificación de funcionamiento de hora de ingreso operador SEROT.....	89
<b>Ilustración 51-5:</b>	Verificación de funcionamiento de notificaciones de advertencia operador SEROT .....	90

## **ÍNDICE DE ANEXOS**

**ANEXO A:** ENCUESTA

**ANEXO B:** FICHA DE OBSERVACIÓN

**ANEXO C:** RECOLECCIÓN DE INFORMACIÓN

**ANEXO D:** TABULACIÓN DE INFORMACIÓN

**ANEXO E:** QGIS-MAPA GEORREFERENCIADO

**ANEXO F:** SEROT-MIT APP INVENTOR

**ANEXO G:** FIREBASE-BASE DE DATOS SEROT APP

**ANEXO H:** PROGRAMACIÓN DE SEROT APP

**ANEXO I:** ACTUAL TICKET DE SEROT

**ANEXO J:** QR CODE GENERADO POR SEROT APP

**ANEXO K:** TERMINAL MÓVIL CON ESCÁNER QR

**ANEXO L:** TABLA SECTORIAL 2022-MINISTERIO DEL TRABAJO

## RESUMEN

El presente trabajo de investigación tuvo como objetivo principal proponer la implementación de un nuevo sistema de pago electrónico para el sistema de estacionamiento rotativo tarifado (SEROT) en la ciudad de Riobamba, provincia de Chimborazo. El proyecto se llevó a cabo por medio de una metodología con un enfoque cualitativo y cuantitativo; se utilizaron fichas de observación tomando en cuenta diversos criterios y encuestas, las cuales fueron fundamentales para recabar información en donde se pudo determinar uno de los aspectos principales el cual es la disponibilidad actual total existente de 1975 plazas de estacionamiento controladas por el Sistema de Estacionamiento Rotativo Tarifado, las mismas que durante los 14 años de funcionamiento del SEROT hoy en día operan tal como fue sus primer día de operación sin ningún avance, cambio o desarrollo aparte de sus ampliaciones. En la actualidad existen los Sistemas Inteligentes de Recaudo (SIR) los cuales han sido aplicados en muchas modalidades de transporte beneficiando a sus usuarios, el 79% de la población encuestada ha manifestado que sus actividades se ven afectadas debido al tiempo que involucra todo el proceso del servicio que brinda el SEROT que incluye no solo el buscar un espacio de estacionamiento si no también una transacción. El desarrollo de un sistema de pago electrónico además de implicar nuevas tecnologías optimiza procesos y recursos que benefician al potencial humano recomendando la aplicación de un sistema de pago electrónico por medio de un Sistema Inteligente de Recaudo para el Sistema de Estacionamiento Rotativo Tarifado SEROT en la ciudad de Riobamba permitiendo así mejorar la operatividad del SEROT reduciendo costos y tiempo de operación permitiendo el uso equitativo de los estacionamientos bajo su cobertura.

**Palabras clave:** <SISTEMA DE ESTACIONAMIENTO ROTATIVO TARIFADO>, <SISTEMA INTELIGENTE DE RECAUDO>, <ESTACIONAMIENTO>, <PAGO ELECTÓNICO>, <RIOBAMBA (CANTÓN)>.



08-05-2023

0814-DBRA-UPT-2023

## **ABSTRACT**

The main objective of this research work was to propose implementing a new electronic payment system for the rotating tariffed parking system (SEROT) in the city of Riobamba, province of Chimborazo. The project was carried out through a methodology with a qualitative and quantitative approach; observation sheets were used, taking into account various criteria and surveys which were essential to collect information where it was possible to determine one of the main aspects, which is the current total existing availability of 1975 parking spaces controlled by the Fare System, which during the 14 years of operation of SEROT today operate as it was its first day of operation without any progress change or development apart from its extensions. Currently, there are Intelligent Collection Systems (SIR) that have been applied in many transportation modalities benefiting their users; 79% of the surveyed population has stated that their activities are affected due to the time involved in the whole process of the service provided by SEROT, which includes not only looking for a parking space but also a transaction. The development of an electronic payment system. In addition to involving new technologies optimizes processes and resources that benefit human potential, recommending the application of an electronic payment system through an Intelligent Collection System for the SEROT Tariffed Rotating Parking System in the city of Riobamba, thus improving SEROT's operability, reducing costs and operating time and allowing the equitable use of the parking lots under its coverage.

**Keywords:** <RATED ROTARY PARKING SYSTEM>, <INTELLIGENT COLLECTION SYSTEM>, <PARKING>, <ELECTRONIC PAYMENT>, <RIOBAMBA (CANTON)>.



Lic. María Eugenia Rodríguez Durán Mgs.

C.I: 0603914797

## **INTRODUCCIÓN**

La falta de movilidad en el casco central de la ciudad de Riobamba, la congestión vehicular y todos los problemas que esta lleva consigo se ven en gran parte afectados por la falta de una mejor operatividad en lo que compete a los estacionamientos dentro de la cobertura del SEROT, un sistema de pago electrónico permitirá de manera directa reducir los tiempos de operación generando así una gestión más rápida en lo que compete al Servicio de Estacionamiento Rotativo Tarifado ayudando al descongestionamiento y al uso equitativo de los espacios de estacionamiento.

Luego del levantamiento de información y el ingreso de esta al programa QGIS, se presenta de un sistema de pago electrónico dando uso de un sistema inteligente de recaudo (SIR) como cumplimiento de los objetivos con la finalidad de facilitar los procesos de operación del SEROT y dar apertura a mejoras no solo en el aspecto del recaudo, sino que también agregar anexos como un sistema georreferenciado.

En el proceso de levantamiento de información se concluyó que no existe la información necesaria y aun menos información digitalizada con respecto al SEROT, mientras que en lo que compete a los sistemas de estacionamiento rotativo tarifados no hay suficiente bibliografía y en cuanto a lo que compete a los sistemas inteligentes de recaudo (SIR) se ha hallado información de sus aplicaciones a varios modos de transporte, pero muy poco a los sistemas de estacionamiento.

El uso de la encuesta y la ficha de observación fue fundamental para el desarrollo de este proyecto dada la poca información obtenida bibliográficamente, tomando en cuenta la falta de información para el desarrollo se puede considerar este proyecto importante para el crecimiento de la academia por el aporte que tiene con respecto a la nueva información encontrada, además de ayudar a mejorar la calidad del servicio del SEROT teniendo en cuenta que este es parte del GADM de Riobamba ayuda a la imagen misma de la ciudad y a toda su población ya que al reducir tiempos de operatividad se está reduciendo el tiempo que las personas tardan al momento de dar uso del servicio del SEROT dando así más tiempo a las actividades de los usuarios.

## CAPÍTULO I

### 1. PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN

#### 1.1. Planteamiento del problema

Desde que se implementó el Sistema de Estacionamiento Rotativo Tarifado (SEROT) en la ciudad de Riobamba, se ha visto que el orden y la organización de la ciudad dentro de su zona de cobertura la cual coincide con el casco central de la ciudad, ha mejorado de manera significativa; sin embargo, con el transcurso del tiempo y el crecimiento del parque automotor este sistema ha empezado a colapsar a tal punto que se han realizado ampliaciones a su zona de cobertura, las cuales si bien es cierto ayuda a que se apacigüe este colapso también se entiende que es una solución temporal, ya que en algún punto estas ampliaciones también llegaran a colapsarse. Como evidencia existe un escenario prácticamente diario en el cual la zona azul perteneciente al SEROT se encuentra llena y fuera de ella se ven vehículos estacionados interrumpiendo la fluidez vehicular.

Dentro del casco central tenemos la zona de comercio principal de la ciudad, ya que es aquí donde se ha encontrado mercados y todo tipo de negocios donde los dueños y trabajadores que se movilizan diariamente en vehículo se ven obligados a pagar un estacionamiento privado, ya que el SEROT ha optado como solución la constante ampliación de su cobertura, tomando así cada vez más espacios, cuando el problema siempre se va a focalizar en la zona centro donde existe una mayor congestión vehicular.

Además desde un punto de vista ecológico como tecnológico, se tiene que la contaminación ambiental de la ciudad de Riobamba actualmente es de 12391,72 toneladas por año teniendo en cuenta de que sigue en aumento, la mayoría de los tickets que se venden forman parte de esta contaminación, ya que la cultura de reciclaje en la ciudad de Riobamba es escasa, es aquí donde se podría recurrir a la ayuda tecnológica dando uso de nuevas herramientas que dejan de lado los tickets y son amigables con el medio ambiente, como tarjetas electro magnéticas o principalmente códigos QR los cuales nos facilitan el pago y deja 100% a un lado a los tickets físicos y la manipulación de dinero en efectivo.

Por estos motivos es importante la implementación de un sistema de pago electrónico para el SEROT, ya que así tendremos un sistema amigable con el medio ambiente, seguro para la sociedad, ya que se evitará la manipulación del efectivo, dando prioridad a los comerciantes de la zona y mejorando la accesibilidad que de tal manera se mejorara el bienestar de la ciudadanía en

general y del medio ambiente convirtiéndose en un referente tanto nacional como internacional, dando apertura al inicio de una ciudad inteligente.

## **1.2. Limitaciones y delimitaciones**

La presente investigación se realizará bajo los siguientes parámetros:

- **Campo de acción:** Transporte Terrestre
- **Objeto de investigación:** Proponer la investigación de un nuevo sistema de pago electrónico para el sistema de estacionamiento rotativo tarifado (SEROT) en la ciudad de Riobamba, provincia de Chimborazo.
- **Grupo:** Transporte terrestre, comunicación y vialidad.
- **Espacio y tiempo:** La presente investigación se desarrollará en la ciudad de Riobamba, provincia de Chimborazo, en el periodo académico Abril – Septiembre 2022.

## **1.3. Problema general de investigación**

¿De qué manera incide la implementación de un nuevo sistema de pago electrónico para el Sistema de Estacionamiento Rotativo Tarifado (SEROT) en la ciudad de Riobamba, provincia de Chimborazo?

## **1.4. Problemas específicos de investigación**

¿Existe la información suficiente disponible?

¿El diagnóstico de la situación actual del SEROT influye de manera negativa o positiva para la investigación?

¿Un avance tecnológico para un sistema de operación manual con manipulación de dinero en efectivo en un escenario post pandemia es efectivo?

## **1.5. Objetivos**

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

Proponer la implementación de un nuevo sistema de pago electrónico para el Sistema de Estacionamiento Rotativo Tarifado (SEROT) en la ciudad de Riobamba, provincia de Chimborazo.

### ***1.5.2. Objetivos Específicos***

- Realizar el levantamiento de información dentro de la zona de cobertura del SEROT.
- Identificar la zona donde se aplicará el proyecto.
- Proponer un nuevo sistema de pago electrónico para el Sistema de Estacionamiento Rotativo Tarifado (SEROT), ampliando y facilitando la accesibilidad al mismo de una manera electrónica y actualizada apoyada en la tecnología para dar apertura a un futuro desarrollo de un sistema de estacionamiento rotativo tarifado automático.

## **1.6. Justificación**

### ***1.6.1. Justificación teórica***

Esta investigación se la realiza con la finalidad de mejorar e implementar nuevas tecnologías al servicio de estacionamiento rotativo tarifado SEROT, de igual manera el mejorar la calidad de este servicio es un aspecto de suma importancia ya que el mismo se encuentra funcionando en el casco central de la ciudad, este mismo genera problemas que no solo afectan su servicio sino que también de manera indirecta afectan a la movilidad de esta zona que se podría considerar la más importante por su fluidez vehicular.

El conflicto que se genera por este servicio dentro de su zona de cobertura influye de manera directa con los accidentes de tránsito dentro de la misma, ya que además la falta de cultura vial no solo dentro de los límites de la aplicación de este proyecto, sino que a nivel nacional es muy significativa y es aquí donde este proyecto ayudara ya que por medio de la tecnología podemos difundir la cultura vial.

En su mayoría, la sociedad en la cual impactara este proyecto cuenta con la tecnología necesaria para dar uso de una nueva tecnología, además dentro del casco central de la ciudad, la mayor parte de esta ya cuenta con una red WI – FI gratis al cual se puede acceder para dar uso de este servicio.

### ***1.6.2. Justificación metodológica***

El desarrollo este proyecto de investigación propone un nuevo método de ejecución o de trabajo para el servicio de estacionamiento rotativo tarifado no solo de la ciudad de Riobamba, este también sería una innovación a nivel nacional ya que el mayor avance en este ámbito es el uso de terminales en las cuales los operarios no dan uso de tiques, pero se generan pequeños recibos y aún existe la manipulación de dinero en efectivo.

Una interrogante muy importante se genera a partir de este punto la cual es ¿Por qué no se ha desarrollado un sistema de pago completamente electrónico para los sistemas de estacionamiento rotativo tarifado?, de lo contrario a nivel nacional aún se tiene sistemas manuales, encontrándonos en el año 2022 donde el desarrollo de la tecnología ha tenido un gran impacto y su alcance cada vez está más a la mano de la sociedad no se ha desarrollado o mejorado estos sistemas, incluso desde un escenario post pandemia donde la manipulación de dinero en efectivo fue un aspecto muy criticado, no se ha implementado un sistema que no solo impactara a la movilidad, de manera indirecta es un paso a un avance tecnológico para la sociedad y dejar de lado las transacciones de manera manual con la manipulación de efectivo y damos entrada a una etapa en la cual las transacciones electrónicas llegaran a ser el método base.

Otro aspecto importante es la socialización, hasta este punto y como se ha mencionado anteriormente acerca del avance de la tecnología, la sociedad actual aún no se acostumbra a un marketing más tecnológico y prácticamente más económico ya que las redes sociales es el nuevo y el futuro mercado de la socialización pero dentro de nuestra sociedad, en su mayoría aún no se tiene esta cultura, y es aquí donde interviene este proyecto ya que si se enfoca en ser un nuevo pago electrónico por medio de una página web, indirectamente estamos introduciendo a los consumidores de este servicio a un mundo tecnológico donde tenemos todo al alcance de un clic.

### ***1.6.3. Justificación practica***

Según el objetivo del SEROT tenemos que: “Permitir que el estacionamiento en la vía pública se realice en forma organizada, permitiendo la generación de una oferta permanente y continua de espacios libres de estacionamiento que impulsará el desarrollo de otras zonas de la ciudad”. La movilidad dentro de la ciudad es muy importante para el mejoramiento de la calidad de vida de los habitantes, cuando se habla del casco central de la ciudad se enfatiza en un aspecto en el cual la fluidez de la movilidad debe de ser imperativo ya que es aquí donde se enfocan los mayores puntos de concentración del tráfico vehicular, el SEROT como uno de los principales gestores de la movilidad en la zona del casco central de la ciudad, debería organizar y controlar el uso del suelo dentro de su zona de cobertura, pero como es evidente todos los días se tiene un escenario donde no usan de manera adecuada los espacios de estacionamiento otorgados por el SEROT, provocando así situaciones que interfieren en la correcta gestión de la movilidad dentro de esta zona; como congestión vehicular, inaccesibilidad al centro de la ciudad, accidentes de tránsito, entre otros, generando así la necesidad de un cambio o mejora que ayude a la gestión del sistema de estacionamiento rotativo tarifado.

Es por eso que la presente investigación de implementar un nuevo sistema de pago electrónico para el Sistema de Estacionamiento Rotativo Tarifado (SEROT) cumple con los parámetros para innovar dando un paso gigante hacia una ciudad inteligente gracias a la ayuda de la tecnología, mejorar la imagen y la calidad del servicio del SEROT, beneficiando así a sus habitantes, siendo una ciudad pionera en la implementación de un pago electrónico para los sistemas de estacionamiento rotativo tarifado a nivel nacional.

## **1.7. Hipótesis**

### ***1.7.1. Hipótesis general***

Como influye la implementación de un sistema de pago electrónico para el SEROT.

### ***1.7.2. Hipótesis específica***

- El levantamiento de información dará diagnóstico de la situación actual del SEROT.
- Analizando el proceso de ejecución del sistema de estacionamiento se dará solución a la accesibilidad y facilidad del pago de el mismo.
- Las propuestas de nuevas alternativas de pago de manera electrónica y amigables con el medio ambiente ayudan a la fácil accesibilidad de este servicio.

## CAPÍTULO II

### 2. MARCO TEÓRICO

#### 2.1. Antecedentes de investigación

Revisando bibliografía en contexto al proyecto de investigación se pudo obtener varios artículos que se detallan a continuación:

La secretaria técnica del ELAC más conocida como CEPAL junto con las organizaciones CAF, DIGITAL POLICY AND LAW y TELECOM ADVISORY SERVICES emitieron el artículo “ LAS OPORTUNIDADES DE LA DIGITALIZACION EN AMERICA LATINA FRENTE AL COVID – 19” como estudio de la potencial oportunidad de aprovechar la situación de pandemia para el crecimiento digital a nivel latino americano ya que según su artículo “ América latina y el Caribe está posicionada en un nivel de desarrollo intermedio respecto a otras regiones del mundo en términos de desarrollo de un ecosistema digital”(CAF, 2020).

Evidentemente América Latina y el caribe ha sido una de las regiones con el menor índice de desarrollo tecnológico hasta mediados del 2020 que ya se estableció la pandemia y muchas empresas al ver que tenían un déficit y tratando de buscar una salida decidieron digitalizarse, por otro lado “Sin embargo, a pesar de los avances significativos de los últimos 15 años en el desarrollo de un ecosistema digital, América Latina y el Caribe todavía muestran un rezago respecto a Europa occidental, Europa del Este y los Estados árabes agrupados en torno al acrónimo MENA” (CAF, 2020).

A pesar de que hace 15 años ya se ha venido desarrollando un ecosistema digital no es sino hasta la llegada de la pandemia que se da inicio al apogeo de la digitalización y de la aceptación de una nueva cultura digital.

Según Ookla/Speedtest Ecuador está dentro de los 4 países con mejor avance digital de la región latinoamericana posicionando a Ecuador en el 4to lugar.

En un aspecto social y de aceptación según ORBA de la CEPAL la zona urbana no ha tenido ningún problema con la aceptación de esta nueva era digital pero con respecto a la zona rural en varios países como Perú, Bolivia, El salvador y Honduras no es aceptada esta nueva era ya que los índices de estos países muestran que ni el 50% de la zona rural acepta esta nueva cultura ya

se por motivos económicos, de accesibilidad, de infraestructura insuficiente para acceder o principalmente por cultura social de una región tercermundista.

Desde un ambiente más local el Banco Central del Ecuador determino que en los primeros meses de la pandemia la demanda de dinero en efectivo incrementaron a tasas históricas rompiendo el récord de importación de dólares desde estados unidos llegando a importar hasta tres veces más que el monto habitual, con el transcurso del tiempo en la evolución de los medios de pago en contexto de pandemia se determinó que la ciudadanía prefería dar uso de cheques, transferencia electrónicas y tarjetas de crédito-debito para el pago de sus transacciones diarias (Banco Central Del Ecuador, 2021).

En medio de la pandemia también se determinó que la ciudadanía llevo a desarrollar más confianza por los medios de pago electrónico y como muestra se tiene que el número de transferencias electrónicas al inicio de la pandemia creció un 35%.

“Estos son algunos de los aspectos que evidencian la importancia de fomentar el desarrollo de los medios de pago electrónicos” (Banco Central Del Ecuador, 2021), la evolución de los medios de pago electrónicos se han desarrollado en la mayoría de los ambientes socioeconómicos pero en el caso de la movilidad no se han visto grandes avances en Ecuador incluso cuando ya se puede contar con la infraestructura tecnológica para hacerlo y abrir las puertas de la era tecnológica también a la movilidad por medio de pagos electrónicos en los sistemas de estacionamiento rotativo tarifado para ayudar a mejorar la gestión de la movilidad.

El teléfono móvil o celular es actualmente el medio más usado de manera diaria por los usuarios de prácticamente todas las edades, este es el principal medio de comunicación e interacción social, además es por este medio que hoy por hoy realizamos la mayoría de nuestras acciones por medio de aplicaciones móviles o de acceso a internet.

Según digital 2021 global overview report publicado por we are social y hootsuite, el número de dispositivos móviles conectados en el país es de 13.82 millones, es decir el 77% de la población ecuatoriana.

Transcurriendo el año 2022 y en un medio social post pandemia los medios digitales han tenido un gran crecimiento desde firmas digitales emitidas por el registro civil hasta pagos digitales como las muy conocidas billeteras móviles o los pocos conocidos códigos QR en el medio financiero, todo este nuevo entorno digital ha tenido un crecimiento del 44% entre enero y septiembre de

2021, según el banco central este ha sido el mayor crecimiento en el ámbito de pagos digitales en los últimos 12 años. Con este mismo porcentaje se representa la aceptación y uso de el mismo.

“El rápido crecimiento del comercio electrónico ha llevado a varias aplicaciones a centrarse en el usuario en todo el mundo. La creciente popularidad de las compras en línea y la reserva de boletos ha mostrado nuevas dimensiones de la tecnología. El fraude con tarjetas de débito o crédito y la seguridad de la información personal son problemas importantes para los clientes y los bancos, especialmente en el caso de la transferencia de fondos o durante las compras en línea. La propuesta de un método alternativo que utiliza la aplicación de pagos electrónicos y transacciones mediante códigos QR mediante una aplicación para teléfonos inteligente espera ayudar a reducir esta problemática” (Alhafi et al., 2019).

En el artículo de “IRJET-E-Payment and Transactions using QR Codes” citado en el anterior párrafo se entiende que el incremento del mercado comercial electrónico es inminente y con este el avance al manejo de transacciones digitales, proviniendo este artículo de un país tercer mundo es evidente que en Ecuador como un país de primer mundo apenas estamos entrando en la era digital y tiene un largo camino por recorrer.

Por otro lado aun desde un punto de vista de una sociedad de tercer mundo tenemos que según S.kom et al., (2020) “ En una era cada vez más moderna de globalización, las personas y la tecnología ahora comienzan a coexistir, la tecnología siempre está asociada con varios campos y actividades humanas con el objetivo de ayudar al proceso de trabajo, el sector bancario es el área que más ha desarrollado los servicios de transacciones electrónicas, logrando así brindar un servicio de forma digital a través del servicio de banca móvil, de modo que las transacciones se pueden realizar en cualquier momento y lugar. La industria bancaria se ha dedicado a la constante competencia de brindar un mejor servicio de transacciones, uno de los cuales es proporcionar servicios de transacciones con códigos QR en la banca móvil”.

En este pequeño extracto del artículo “ Analysis of User Acceptance Factors of the QR Code as a Payment System in Mobile Banking using the Utaut Method: Simobiplus Mobile Banking” se evidencia claramente que los principales y primeros interesados en el desarrollo de las transacciones digitales han sido los bancos y dentro de todo este avanzado desarrollo que ya ha tenido en países de primer mundo han llegado al punto de ya trabajar con códigos QR justificándose en la seguridad, facilidad, accesibilidad y rapidez al momento de brindar este servicio, por nombrar algunas de las muchas justificaciones, se observa que este método está tomando lugar y repuntando en las ya presentes transacciones que si bien en el artículo citado se

enfoca a un ámbito bancario, este no se aleja de la realidad en donde este tipo de métodos también se han implementado en otros ámbitos.

Dentro de el mismo artículo (S.kom\* et al., 2020) se explica que “ las transacciones con códigos QR son métodos de pago que se ejecutan con códigos QR que se leen con un escáner a través de la aplicación de banca móvil”, dejando de lado el ambiente bancario hoy por hoy las bancas móviles no son el único medio por el cual se realizan transacciones digitales ni tampoco los lectores de códigos QR esta estrictamente ligados a una banca móvil, en la actualidad la mayoría de los teléfonos inteligentes son capaces de leer códigos QR, concluyendo con este artículo (S.kom\* et al., 2020) “ se concluye que el rendimiento que brinde el servicio afectara el interés de los clientes en dar uso de los códigos QR, si el rendimiento en las transacciones con códigos QR es mejor entonces la aceptación crecerá, por otro lado la facilidad de aprender el servicio de transacciones de QR code afecto el interés del cliente en usar el servicio de QR code”, es muy evidente que según los resultados del artículo citado los factores que tienen mayor impacto en la aceptación de un servicio transaccional mediante códigos QR son el rendimiento y la facilidad de uso del mismo, ya que por un lado el rendimiento se enfocara en atraer a la sociedad o usuarios a dar uso ya que se espera que este método brinde un servicio más rápido y eficiente ya que en la actualidad la mayoría de personas cuentan con el tiempo exacto para realizar sus actividades y el buscar y tal vez no encontrar una moneda (25 centavos en este caso) nos puede tomar tiempo, mientras que por otro lado la facilidad de el aprendizaje del uso de este nuevo método va a influir en los usuarios con respecto al sí vale o no la pena ya que la comodidad en la sociedad de hoy en día es un aspecto que va a influir en la decisión de tomarse un tiempo y aprender, además de que actualmente el código QR es uno de los métodos más fáciles y sencillos ya que su ejecución solo se reduce a un lector y a una imagen.

Desde una perspectiva más local, en el artículo “Ecuador y Chile, los países donde más crecen las transacciones digitales” (Primicias, Gabriela coba, 2021) dice que “La pandemia de covid-19 evidencio las desventajas del dinero físico, por lo que las personas y empresas están migrando hacia medios de pago digitales”, en un contexto más a fin al tema de investigación, es fácil evidenciar que la pandemia nos ha dado luz verde al uso de medios digitales para las transacciones ya que el uso de dinero en efectivo ha sido un aspecto que fue muy criticado en medio de la pandemia, además de que de una manera indirecta este aspecto ha ayudado a que se deje a tras los métodos comunes de transacciones y dar paso a métodos actuales como lo es los códigos QR, además también es la oportunidad de que estos métodos dejen de ser exclusivos para los medios de transacción de comercio común como lo es compras y pagos básicos sino que también adaptarlos al medio de transporte, ya existe un claro y exitoso ejemplo el cual es el TELEPASS de PANAVIAL.



**Ilustración 1-2:** Telepass panavial

Fuente: (Panavial,2022).

## REQUISITOS COMPRA TELEPASS

- Copia cédula o RUC.
- Copia de la matrícula del vehículo.
- Depositar \$7,00 costo por cada dispositivo (no incluye recarga)  
Cuenta Corriente Produbanco N°02005185056 a nombre de:  
**Panamericana Vial S.A. Panavial. RUC: 1791317025001**
- Enviar comprobante del depósito y copia de matrícula y cédula al correo: [serviciocliente@panavial.com](mailto:serviciocliente@panavial.com)
- Si posee otro dispositivo tag lo registramos en nuestro sistema sin costo alguno. Evite la compra del tag. Envíenos el número interno del dispositivo.
- La placa del vehículo debe estar instalada o el documento placa provisional pegado en el parabrisas delantero.

**Ilustración 2-2:** Requisitos telepass

Fuente: (Panavial,2022).

“Ecuador lidera la lista de países latinoamericanos donde ha incrementado con un 69% el uso de herramientas y tecnologías digitales” (Primicias, Gabriela coba, 2021), teniendo como precedente esta cita se entiende que el incremento del uso de tecnologías ha estado en crecimiento y a partir de la pandemia ha tenido un impulso el cual ayuda a que el nivel de aceptación de estos medios de transacción tenga más confiabilidad.

“Ahorro de tiempo, portabilidad, reducción de contacto, seguridad, estos son varias de las ventajas que nos brindan los sistemas de pago digitales” (Primicias, Gabriela coba, 2021), en este aspecto y desglosando los factores, direccionándolo a la investigación, todos ellos se resumen en que respecto al ahorro de tiempo ya no se deberá esperar a que los operadores del SEROT realicen sus operaciones de manera específica tomándose un tiempo determinado ya que su trabajo cambiaría a escanear un código QR designado a ese usuario, con respecto a la portabilidad lo reduce a presentar un código QR el cual fácilmente se lo puede presentar por medio de un teléfono móvil o por medio de una impresión física, con respecto a la reducción de contacto ya que se ha especificado que en la portabilidad se enfocara en el simple hecho de presentar un código QR ya no será estrictamente necesario el contacto ni físico entre operador y usuario ni el contacto de

efectivo ya que de manera fácil se puede adherir el código QR al parabrisas del vehículo y el operador puede realizar su trabajo sin la necesidad de tener contacto directo con el usuario.

“En Ecuador, 151 de las 1042 parroquias urbanas y rurales del país no tienen internet ni fijo ni móvil” (Primicias, Gabriela coba, 2021), con esta cita fácilmente se puede concluir que la mayoría del país ya cuenta con la tecnología suficiente para desarrollar esta propuesta en al menos las ciudades capitales de las provincias.

“Durante el periodo de pandemia y post pandemia las transacciones digitales incrementaron un 43.75%, también se sabe que el 59% de los usuarios de estas transacciones digitales son mayores de 24 años, de los 17.79 millones de personas 14.25 millones tienen acceso a internet y el 98% de la población maneja redes sociales por medios móviles como celulares” (Alcázar, 2019), realizando una ampliación con respecto a los factores principales de esta citación es evidente que actualmente en Ecuador más del 50% de los usuarios que dan uso de los nuevos métodos digitales de pago son mayores de 24 años lo cual es un indicador de que no solo las nuevas generaciones están dando uso de estos métodos sino que también las generaciones que no crecieron en este nuevo ambiente digital se están adaptando, por otro lado es importante el recalcar una vez más tomando en cuenta esta cita que más del 80% de la población tiene acceso a internet y que el 98% de el mismo maneja redes sociales por medio de dispositivos móviles lo cual se lo puede traducir como un indicador que señala que todo este porcentaje da uso de teléfonos inteligentes lo cual dice que la sociedad ya tiene la herramienta necesaria para poder dar uso de un medio de transacción digital.

En la ciudad de Ibarra, al norte del país, se encuentra implementado el Sistema Municipal de Estacionamiento Rotativo Tarifado SISMERT el cual es uno de los más avanzados analógicamente y sistemáticamente ya que a pesar de que se mantiene la compra de tiques de manera física y la manipulación de dinero en efectivo, esta se ejecuta con la venta de tiques por medio de máquinas que expenden los tiques en varios puntos fijos dentro de su zona de cobertura, para el funcionamiento de este sistema se debe tomar en cuenta de que mientras más incrementa su zona de cobertura más puntos expendedores de tiques se necesitara, lo que implica inversión incluso mucho más cara que el de una terminal de lectores QR móvil, además de que los usuarios deberán acercarse al punto más cercano para la compra de estos tiques incrementando así un tiempo no estimado que puede ser que muchos de los usuarios no cuenten y uno de los objetivos de los sistemas de estacionamiento rotativo tarifado es la comodidad y fácil accesibilidad a este servicio.



**Ilustración 3-2:** Punto de venta de tickets

**Fuente:** (Ibarra.GOB,2022).



**Ilustración 4-2:** Máquina de tickets

**Fuente:** (Ibarra.GOB,2022).

En la región costa del país en la ciudad de Machala se encuentra en vigencia el Sistema de Estacionamiento Rotativo Tarifado de la ciudad de Machala SERTMA, este sistema es uno de los que ha dado el paso de ser un sistema analógico a ser un sistema automático más actual y avanzado ya que en este sistema se pueden realizar la compra directa del servicio por medio de registros diarios y el débito de un saldo recargable y todo esto se puede realizar por medio de la aplicación móvil de SERTMA, en Machala al ser una ciudad no excesivamente grande como lo es Guayaquil es fácil aplicar este tipo de sistemas ya que con el tiempo si la ciudad crece el mismo sistema crecerá y es por este motivo que en Riobamba al ser una ciudad de tamaño mediano – pequeño es factible la aplicación de un sistema automático electrónico.



**Ilustración 5-2:** Logo SERTMA

**Fuente:** (Movilidad Machala,2022).



**Ilustración 6-2: SERTMA app**

**Fuente:** (Movilidad Machala,2022).

En la ciudad de Quito capital del Ecuador se encuentra vigente el Sistema de Estacionamiento Rotativo Tarifado nombrado como SERT bajo la competencia de la Empresa Pública Metropolitana de Movilidad y Obras Públicas (Epmmp) que al igual que la mayoría de las ciudades del país donde se ha aplicado un sistema de estacionamiento rotativo tarifado se distingue de la zona azul, el costo de este se encuentra en los 0,40 ctvs. y 0,80 ctvs. dependiendo de la zona en la que se encuentre ya que este opera de manera dividida en 7 zonas diferentes de la ciudad de Quito, lo cual es un precedente de que no es necesario una ampliación de la zona de cobertura como se ha realizado en Riobamba, sería prudente primero realizar un estudio en el cual se analice en que zonas específicas de la ciudad se debería aplicar la ampliación o la creación de una nueva zona de cobertura.

El SERT en la ciudad de Quito a pesar de ser el sistema de estacionamiento rotativo tarifado con mejor tecnología del país no ha dejado de lado la venta de tiques ya que si bien es verdad este funciona con lectores de código de barras los usuarios aún se encuentran atados al contacto de la compra de estos tiques y a la manipulación del dinero en efectivo. Al igual que en las demás ciudades del país este sistema rotativo se rige a la operación de 2 horas por vehículo, la ventaja del SERT en la ciudad de Quito es su sistematización en el aspecto de que este es capaz de generar la disponibilidad de estacionamientos dentro de la zona azul.



**Ilustración 7-2:** SER Quito, operador

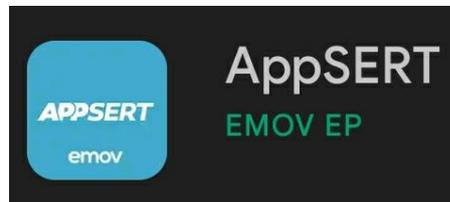
**Fuente:** (Quito Informa,2022).

Tomando el ejemplo de otra de las ciudades más grandes y principales del país, en Cuenca se ejecuta el SETR EVOV-EP el cual trabaja el mismo sistema que se ejecuta en Quito con la diferencia de que esta está bajo la competencia de la Empresa Pública Municipal de Movilidad, Tránsito y Transporte de Cuenca “EMOV-EP”, donde si bien en cierto son prácticamente el mismo sistema con la ligera diferencia de que este tiene un enfoque y una direccionalidad un poco más allegada a este trabajo de titulación.

SERT EMOV-EP al igual que el SERT de Quito y que los demás sistemas de estacionamiento rotativo tarifado de las otras ciudades del país este se guía por la zona azul y por su costo que no excede los 0,50 ctvs., mientras que por otro lado la diferencia y lo que se debe sobre saltar es que este ya es mucho más sistematizado y automatizado ya que este tiene desarrollado una aplicación móvil “App SERT EMOV EP” la cual ofrece servicios específicos a la gestión del sistema rotativo tarifado como el pago de parqueo, transferir saldo, recargar saldo y puntos de venta entre otras opciones; con estas 4 opciones específicas se puede demostrar que el SERT EMOV es un sistema muy avanzado en comparación con los demás sistemas del país e incluso mucho más que el de Quito, sin embargo aún se puede observar que el contacto físico y la manipulación del dinero en efectivo sigue presente tal vez no en un 100%, incluso el contacto puede ser mínimo pero el simple hecho de tener que acercarnos a un punto de venta en específico para comprar la tarjeta que nos da acceso a este servicio aun nos dice que por más avanzado que sea el sistema no se deja de lado el contacto físico ni la manipulación del dinero en efectivo.

La idea de manejar este servicio por medio de tarjetas es excelente y es un gran avance para el desarrollo de la era digital en Ecuador, pero como bien se ha mencionado antes y direccionando este sistema hacia el presente proyecto de investigación surge la siguiente interrogante ¿para que se da el uso de tarjetas cuando se puede presentar el código de barras o QR en el caso de este proyecto de investigación en las pantallas de los teléfonos o incluso se lo puede imprimir en una hoja reciclada?, SERT EMOV es el perfecto precedente para demostrar que Ecuador ya se encuentra listo para dejar de lado la necesidad del contacto físico y de la manipulación del dinero

en efectivo tomando en cuenta que SERT EMOV se ejecuta en Cuenca de lo cual se puede deducir que si en una ciudad que es mucho más pequeña que la capital del país tanto en tamaño poblacional como físico, se puede no solo desarrollar si no también aplicar ideas como el presente proyecto de investigación en ciudades semejantes a Cuenca como lo es Riobamba.



**Ilustración 8-2:** Logo APPSERT

Fuente: (Google Play,2022).



**Ilustración 9-2:** Inicio APPSERT

Fuente: (APPSERT,2022).

Un caso similar al de compartir un sistema de estacionamiento rotativo tarifado como lo es SERT con Quito y Cuenca es el sistema que comparten Loja y Ambato, sistema municipal de estacionamiento rotativo tarifado SIMERT.

En la ciudad de Loja al sur del país se encuentra en ejecución el Sistema Municipal de Estacionamiento Rotativo Tarifado de Loja SIMERT – Loja este sistema cuenta con una aplicación móvil la cual permite tener acceso al mapa de la zona de cobertura, horarios de atención, sanciones, y sitios de pago, esta última característica es evidencia de que a pesar de tener la tecnología necesaria ya implementada no se deja de lado al contacto físico y la manipulación de dinero en efectivo, este sistema en la ciudad de Loja se ha subdividido su zona de cobertura en 2 zonas tomando en cuenta las características de cada una de ellas se ha definido diferentes horarios de atención para cada una de ellas por lo tanto se puede entender que un sistema de estacionamiento rotativo no solo se trata de brindar un servicio en zonas de parqueo sino que también se debe tomar en cuenta la dinámica de la zona de cobertura, es este un evidente

ejemplo de los errores de las ampliaciones del SEROT en Riobamba ya que simplemente se ha realizado ampliaciones a la cobertura pero no se ha tomado en cuenta en zonificar o plantear diferentes zonas de cobertura, de lo contrario en Riobamba solo se incrementó la misma zona de cobertura ,desde un aspecto de avance tecnológico después de Ibarra es Loja quien toma la posición de un avance entre un sistema analógico como lo es SISMERT en Ibarra a un aplicación móvil pero aun sin pagos electrónicos como lo es SIMERT – Loja, pero es evidente como va avanzando la ayuda de la tecnología en esta situación ya que luego de Loja quien toma la posta es Cuenca Con su aplicación móvil SERT – EMOV de Cuenca la cual ya permite pagos en línea que si bien es verdad es un avance grande aun no deja de lado la venta de tiques.



**Ilustración 10-2:** Logo SIMERT Loja

**Fuente:** (Loja.gob,2022).



**Ilustración 11-2:** Ticket SIMERT Loja

**Fuente:** (Loja.gob,2022).



**Ilustración 12-2:** SIMERT Loja app inicio

**Fuente:** (App Simert Loja,2022).

Tomando un ejemplo mucho más cerca a los límites de este trabajo de titulación está el Sistema Municipal de Estacionamiento Rotativo Tarifado de Ambato SIMERT – Ambato, el cual aparte de ser la ciudad cabeza de provincia contigua a Riobamba, estas dos ciudades comparten características similares como poblacionales, estructurales, culturales y comerciales por lo tanto es el ejemplo más cercano y allegado que se puede citar en este caso.

Al igual que SERT con Quito y Cuenca, SIMERT Ambato tiene muchas diferencias con SIMERT Loja el sistema de Ambato ha llegado a un punto en el cual ya da la opción de dejar de lado los tiques, el contacto físico y la manipulación del dinero en efectivo ya que este sistema cuenta con la opción de comprar el servicio directamente de manera electrónica sin la necesidad obligatoria de tiques o de manipulación de dinero en efectivo gracias a su aplicación móvil SIMERT AMBATO la cual aparte de ofrecer una transacción 100% electrónica ofrece también un mapa en el cual podemos verificar que lugares de parqueo se encuentran disponibles, se puede decir que SIMERT Ambato es el punto a igualar o incluso superar con este trabajo de titulación, además de que como se mencionó anteriormente Ambato y Riobamba comparten muchas similitudes y si en Ambato se ha logrado llegar a este punto de servicio en Riobamba también se puede aplicar incluso un servicio mejor e incluso más automatizado.



**Ilustración 13-2:** SIMERT Ambato app logo

Fuente: (Google Play,2022).



**Ilustración 14-2:** SIMERT app página de inicio, saldo de pago digital

Fuente: (App Simert Ambato,2022).

En el presente año 2022 en una ciudad de un país tercermundista como lo es Riobamba, se encuentra apenas empezando la era digital en la cual ninguna de las ciudades principales de Ecuador como Quito, Guayaquil y Cuenca no cuentan con un sistema de pago electrónico adherido a los sistemas de estacionamiento rotativo tarifado de estas ciudades principales, no por la falta de desarrollo tecnológico que como se supo justificar anteriormente prácticamente la mayoría del país ya se encuentra en las condiciones necesarias para poder desarrollar esta aplicación, tampoco por condiciones económicas ya que por muy caro que pueda parecer la aplicación de este proyecto es una de las más económicas en relaciones a otras aplicaciones relacionadas con la gestión del transporte, como claro ejemplo y referente tenemos el muy poco conocido TELEPASS de PANAVIAL que desde una perspectiva independiente se puede decir que este no tiene una gran acogida por los conductores de vehículos particulares porque este proyecto nunca desarrollo una socialización más extensa para tener una mejor acogida ya que este se aplicó a nivel nacional, tomando un aspecto más allegado al tema de investigación SERT-EMOV y SIMERT-AMBATO son los sistemas más avanzados pero con varias diferencias entre las cuales la que más resalta es la gestión del pago electrónico, estos dos sistemas cuentan con un pago electrónico pero es SIMERT-AMBATO la que ha dejado de lado al 100% tanto la manipulación de dinero en efectivo como el contacto físico y los tiques, de lo contrario ambos sistemas cuentan con herramientas muy útiles como lo son los mapas pero es SERT-EMOV la que cuenta con la capacidad de hasta permitir pagos de multas de tránsito no solo relacionadas con el sistema de estacionamiento además de que cuenta con una amplia variedad de herramientas de ayuda, la fusión de estas dos llegaría a ser un sistema muy eficiente ya que las dos se complementarían y llegarían a conformar un sistema muy completo, sin embargo la idea del sistema de pago electrónico para el SEROT de Riobamba cambia su esencia en el aspecto de manejarse con códigos QR lo cual facilita a un más la gestión del sistema de estacionamiento rotativo, por otro lado ya que esta investigación tiene una limitación más local se puede decir que una vez revisadas las estadísticas anteriormente citadas esta llegara a tener una buena acogida dentro de la población Riobambeña.

## **2.2. Referencias teóricas**

### **2.2.1. Estacionamiento**

Un sistema de transporte debe disponer de espacios adecuados de estacionamiento, en todos aquellos lugares en donde se generen viajes, ya que de lo contrario los resultados serán las demoras, la congestión, y los costos adicionales asociados (Cal y Mayor, 1994).

El estacionamiento es una condición evidentemente indispensable en todo el sistema de transporte vial (CEPAL & Bull, 2003).

La disponibilidad de espacios para estacionamientos es indispensable para las ciudades ya que el crecimiento del parque automotor está en apogeo y la infraestructura urbanística no corresponde del mismo modo.

### 2.2.2. Modos de estacionamiento

Según INEN (2011) se entiende que existen los siguientes modos de estacionamiento:

#### ➤ De manera oblicua:

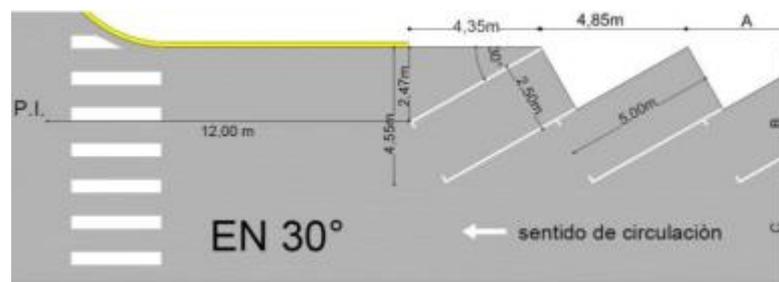
El diseño de este tipo de estacionamiento se presenta para vehículos pequeños de las siguientes maneras:

30°= 2.50m y 3.50m para personas discapacitadas.

45°= 2.50m y 3.50m para personas discapacitadas.

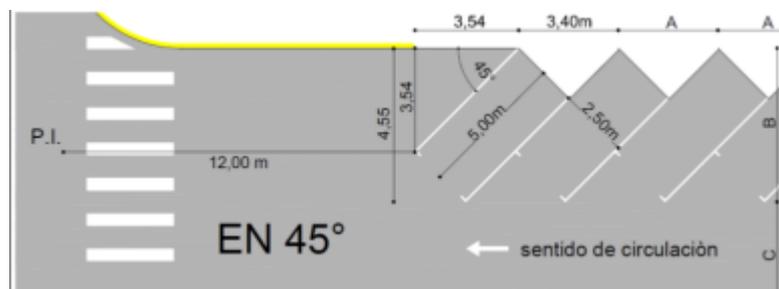
60°= 2.50m y 3.50m para personas discapacitadas.

90°= 2.50m y 3.50m para personas discapacitadas.



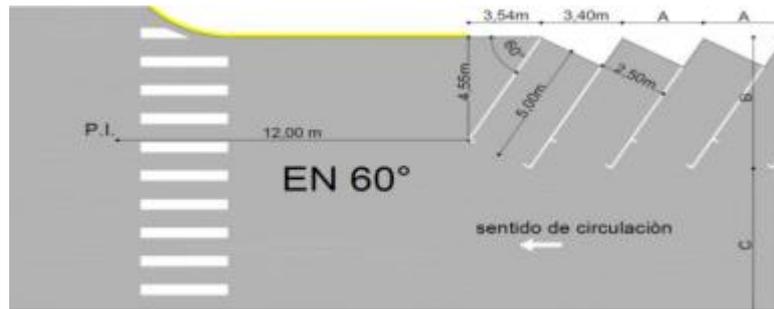
**Ilustración 15-2:** Estacionamiento a 30°

Fuente: (RET INEN 004-2,2011).



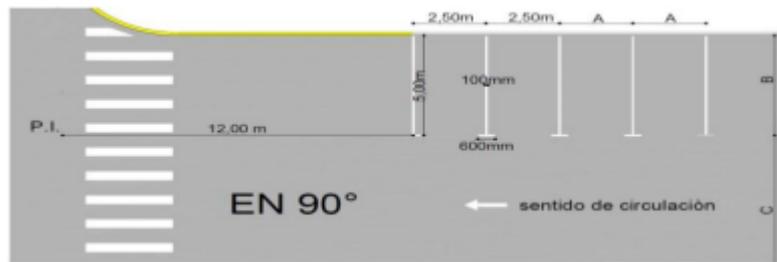
**Ilustración 16-2:** Estacionamiento a 45°

Fuente: (RET INEN 004-2,2011).



**Ilustración 17-2:** Estacionamiento a 60°

Fuente: (RET INEN 004-2,2011).

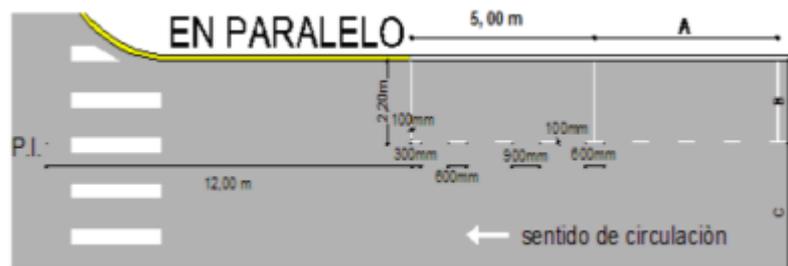


**Ilustración 18-2:** Estacionamiento a 90°

Fuente: (RET INEN 004-2,2011).

➤ **En línea o paralelo:**

Este consiste en ubicar el vehículo en una línea paralela lateral a la calzada, uno de tras de otro formando así una línea, este tipo de estacionamiento es el más utilizado en la mayoría de las ciudades principalmente en zonas que cuentan con calles estrechas ayudando así a permitir el flujo vehicular.



**Ilustración 19-2:** Estacionamiento en paralelo

Fuente: (RET INEN 004-2,2011).

### **2.2.3. Sistema**

Un sistema es un conjunto de partes o elementos organizados y relacionados que interactúan entre sí para lograr un objetivo. Los sistemas reciben (entrada) datos, energía o materia del ambiente y proveen (salida) información, energía o materia (Alegsa, 2018).

### **2.2.4. Sistema de estacionamiento rotativo tarifado**

En países con mano de obra de bajo costo o elevados niveles de desempleo, es posible manejar los estacionamientos con cobradores humanos, ya que además de crear fuentes de trabajo formal, se puede cobrar el tiempo exacto de uso, sin perjuicio de que exista un monto mínimo por el hecho de estacionarse (CEPAL & Bull, 2003).

Los sistemas de estacionamiento rotativo tarifado crean un mecanismo que apuntan a generar la rotación de vehículos estacionados; permite establecer los horarios de estacionamiento y determinan zonas específicas para estos efectos. Se logra de esta manera la democracia del uso del espacio, logrando la mayor cantidad de actos de estacionamiento posibles en un lapso determinado, optimizando los espacios disponibles para estacionar (Valdivieso & Pérez, n.d.).

Evidentemente un sistema rotativo tarifado ayuda al desarrollo urbanístico de una ciudad en crecimiento como es el caso de Riobamba que se encuentra en medio de un crecimiento no solo urbanístico, sino que también poblacional, dado que mientras más crece la población más crecen las necesidades de esta y dando por hecho que los estacionamientos son parte de un servicio a la población este debe mejorar de la misma manera que crece la población.

### **2.2.5. Sistema integrado de recaudo**

Los principios para la implementación de los sistemas de recaudo se enfocan en la protección de los datos de los usuarios recolectados por el sistema, así como garantizar la adopción de tecnologías eficientes que generen servicios de valor agregado al usuario y a la autoridad del sistema (Camós et al., 2020).

En contexto de definiciones de un sistema integrado de recaudo es complicado encontrar bibliografía ya que este concepto es un aspecto básico de pasar de un sistema regular de recaudo a un sistema integrado de recaudo en el cual la palabra integrado da apertura a muchas opciones en las cuales todas se deben de regir bajo una regla, cada una de las opciones debe de ser una

opción digitalizada, se debe manejar por un medio electrónico, con una base de datos y todo lo que un sistema digital concierne.

### **2.2.6. Medios de pago**

Según Camós et al., (2020) el alcance de los lineamientos para la implementación de un sistema integrado de recaudo incluye la implementación de los siguientes medios:

- **EMV sin contacto:**

Es un medio de pago sin contacto emitido por una entidad financiera con algunas de las banderas de pago asociadas a EMVCo tales como Visa, American Express, MasterCard, entre otras.

- **Tarjeta:**

Tarjeta inteligente con un chip incorporado para el almacenamiento de información, que sirve como medio de pago.

- **Código de barras 2D:**

Es una matriz de puntos bidimensional que almacena datos codificados, estos son generados y presentados por un usuario por medio de un dispositivo móvil inteligente.

- **Efectivo con validación electrónica:**

Es el pago con dinero en efectivo validado de forma electrónica que permite llevar un registro electrónico de sus transacciones.

### **2.2.7. Componentes de un sistema.**

Según Fuentes (2003) los sistemas se componen de los siguientes elementos:

- **Recursos humanos:**

Constituidos por personas que interactúan con el sistema de información.

- **Hardware:**

Constituidos por los dispositivos físicos utilizados en el procesamiento de información.

- **Dispositivos periféricos:**

Elementos conectados al CPU y sirve como vía de comunicación entre la computadora y el usuario. Se divide en tres dispositivos:

- Dispositivos de entrada: usados para introducir datos y dar órdenes a la computadora. Los más comunes con el teclado, mouse, escáner, y cámaras.
- Dispositivos de almacenamientos: utilizados para guardar información que no se pierde al apagar la computadora y que se pueden eliminar de ser necesario como los discos duros
- Los dispositivos de salida: usados para comunicar la información obtenida hacia el exterior como los monitores e impresoras.

- **Software:**

Se clasifica en:

- Software del sistema: son programas del sistema operativo computacional como el Windows MR.
- Software de aplicación: son programas de los usuarios finales como planillas electrónicas y bases de datos.

- **Datos:**

Pueden ser de muchas formas, incluyendo datos alfanuméricos, pueden también estar compuestos de textos, oraciones o párrafos, imágenes o audio y video.

### ***2.2.8. Lineamientos para la implementación de un sistema integrado de recaudo***

Los lineamientos generales exponen las recomendaciones que deben ser tenidas en cuenta para la implementación de un sistema de recaudo sin importar la tecnología del medio de pago que sea parte de la solución (Camós et al., 2020).

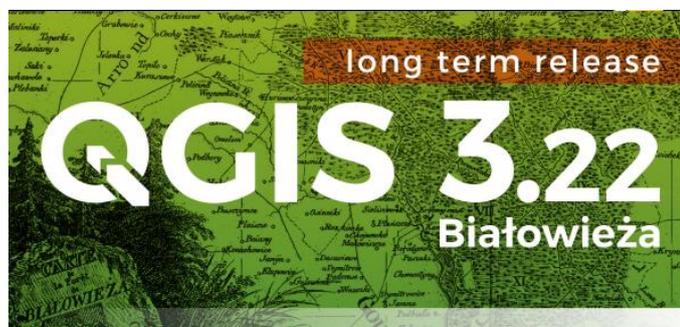
Según Camós et al., (2020) se presentan los siguientes lineamientos:

- Se debe garantizar que la autoridad del sistema de recaudo cuente con un proceso de homologación que certifique que los diferentes proveedores de SIT que participan en el sistema de recaudo han implementado de forma correcta el estándar de interoperabilidad adoptado por la ciudad y cumpliendo con todas las especificaciones definidas en los lineamientos para cada uno de los medios de pago.
- Se debe permitir que la autoridad del sistema de recaudo pueda implementar nuevas tecnologías o actualizaciones de estas.

- Se debe garantizar que la autoridad del sistema de recaudo defina los procedimientos de gestión de incumplimiento y sus respectivas sanciones para los diferentes proveedores del SIT, entre las cuales se enlistan las siguientes:
  - Suministrar o incorporar componentes homologables al sistema de recaudo que no hayan sido homologado previamente.
  - Incorporar componentes homologables suministrados por proveedores de tecnología que no hayan sido homologado antes.
  - Omitir parcial o completamente el envío de los datos generados por los componentes de SIT del sistema de recaudo con el contenido, formato y periodicidad exigido por la autoridad del sistema de recaudo en el estándar de interoperabilidad.
  - Omitir parcial o completamente la generación y envío de reportes operacionales, transaccionales o de cualquier otra naturaleza exigidos por la autoridad del sistema de recaudo
  - Incumplir reiteradamente los estándares de niveles de calidad del servicio establecido por la autoridad del sistema de recaudo.
  
- Se debe asegurar que el sistema de recaudo soporte un esquema de tarifas que incluya como mínimo descuentos por transbordos, en la tarifa para segmentos especiales de usuarios.

### 2.2.9. QGIS

Para el sitio web (QGIS, 2022) “QGIS es un Sistema de información Georreferenciada (SIG) de código abierto licenciado bajo GNU – General Public License. QGIS es un proyecto oficial de Open Source Geospatial Foundation (OSGeo). Corre sobre Linux, Unix Mac OSX, Windows y Android y soporta numerosos formatos y funcionalidades de datos vector, datos ráster y base de datos”.



**Ilustración 20-2: QGIS**

**Fuente:** (QGIS,2022).

## CAPÍTULO III

### 3. MARCO METODOLÓGICO

#### 3.1. Enfoque de investigación

En el proceso de ejecución del trabajo de investigación se dio uso de un enfoque cuantitativo como cualitativo ya que para la recolección y tabulación de datos por medio de encuestas y fichas de observación se dio un enfoque cuantitativo, para definir la información ya procesada que es la base fundamental para el trabajo de investigación se dio un enfoque cualitativo, con la finalidad de poder generar una visión más amplia de la realidad del escenario urbano en el cual se ha enfocado para realizar el presente trabajo de investigación.

#### 3.2. Nivel de investigación

En el presente trabajo de titulación se examinó la situación del objeto de estudio que en este caso se desarrolló en el casco central de la ciudad de Riobamba, a través de actividades, resumiendo la información recabada y analizando los resultados obtenidos con la finalidad de generar información que contribuya al conocimiento. La metodología utilizada en el desarrollo del presente trabajo de titulación se basó principalmente en:

##### 3.2.1. *Investigación de Campo*

Con la finalidad de obtener información de primera fuente, útil y necesaria para encontrar los elementos correctos para solucionar el problema, el investigador tuvo contacto directo con el objeto de estudio.

##### 3.2.2. *Investigación Documental y Bibliográfica*

Para conseguir reforzar los conocimientos ya existentes por medio de libros, artículos, revistas, documentos especializados y páginas web, se logró conseguir la información correcta, necesaria y adecuada acerca del tema que se está tratando.

##### 3.2.3. *Investigación Descriptiva*

Esta no se limitó a la recolección de datos, sino que también se enfocó en la interpretación y descripción de la relación entre las variables de estudio.

#### **3.2.4. Investigación Exploratoria**

La presente investigación se la desarrollo en el lugar de estudio previamente indicado, el cual dio paso a encontrar obtener un nuevo enfoque en el campo de la realidad social.

### **3.3. Diseño de investigación**

#### **3.3.1. Según la manipulación o no de la variable independiente.**

La presente investigación se considera experimental dado que en este caso se manipula intencionalmente a la variable independiente y se está aleatorizando la variable dependiente.

Llevándolo al contexto del tema de investigación, en este caso la variable independiente es el sistema de pago electrónico mientras que el sistema de estacionamiento rotativo tarifado es la variable dependiente ya que se espera que la implementación de un sistema de pago electrónico influya en la mejora de la operatividad del sistema de estacionamiento rotativo tarifado.

#### **3.3.2. Según las intervenciones en el trabajo de campo.**

En el transcurso del desarrollo de esta investigación se ha llegado a tocar el aspecto de exploración ya que la información recabada en su mayoría ha sido de exploración y luego de haberla recabado y procesado respectivamente se la describió para el mejor entendimiento de esta, además de que debido a que el tiempo de desarrollo de la investigación se realizara en el presente periodo académico octubre 2021 – 2022, por lo cual se considera esta una investigación transversal.

### **3.4. Tipo de estudio**

Ya que para el desarrollo de este trabajo el investigador recabo información de primera fuente en el lugar propio de la investigación, se define que este trabajo de investigación tiene un tipo de estudio de campo.

### **3.5. Población y planificación, selección y cálculo del tamaño de la muestra**

Ya que el trabajo de investigación se desarrolló en el casco central de la ciudad de Riobamba se considera lo siguiente:

### **3.5.1. Población**

El presente trabajo de investigación se desarrolló con toda la población de la ciudad de Riobamba, la cual es 225.741 habitantes.

### **3.5.2. Muestra**

Debido a que la población es relativamente elevada debemos obtener una muestra y es por ello por lo que se ha decidido determinarla de acuerdo con la siguiente fórmula estadística:

$$n = \frac{NZ^2pq}{(N - 1) e^2 + Z^2pq}$$

Donde:

- n= Tamaño de la muestra
- Z= Nivel de confianza 95% constante 1.96=1.96
- p= Variabilidad positiva: 0.5
- q= Variabilidad negativa: 0.5
- N= Tamaño de la población: 225.741
- e= Precisión o el error: 0.05

**Se obtiene una muestra de n=383**

## **3.6. Métodos, técnicas e instrumentos de investigación.**

### **3.6.1. Métodos**

En el proceso de desarrollo de la investigación se dio uso de los siguientes métodos:

#### **3.6.1.1. Científico**

Ayudo a la recopilación de fundamentos teóricos ayudando a conceptualizar y estructurar el trabajo investigativo

### *3.6.1.2. Analítico*

Se enfoca en el análisis, este método se utilizó con la finalidad de comprobar la hipótesis para generar una nueva teoría científica y a su vez permitió sustentar la problemática existente en la gestión del Sistema de Estacionamiento Rotativo Tarifado (SEROT) y proponer una nueva solución.

### *3.6.1.3. Inductivo – deductivo*

A través de este método se revisó la documentación obtenida, los estudios previos relacionados al tema de investigación obtenida antes de desarrollarse en un Sistema de Pago Electrónico.

## ***3.6.2. Técnicas e instrumentos de investigación.***

Las técnicas que se emplearon para el desarrollo del presente trabajo de investigación fueron:

### *3.6.2.1. Encuesta*

Las encuestas constituyeron de manera directa a la comunicación primaria que contribuyo a la construcción de la realidad, las mismas que fueron aplicadas a los usuarios del Sistema de Estacionamiento Rotativo Tarifado (SEROT), en donde se manejó un cuestionario de preguntas cerradas.

### *3.6.2.2. Ficha de observación*

Las fichas de observación ayudaron al levantamiento de información de la estructura física con la que cuenta actualmente el Sistema de Estacionamiento Rotativo Tarifado (SEROT).

### *3.6.2.3. Las fuentes bibliográficas*

Como libros, artículos, tesis de grado, sitios web, que ayudaron a recolectar información secundaria que colaboro a la conceptualización de las variables de estudio.

## CAPÍTULO IV

### 4. MARCO DE ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS

#### 4.1. Encuesta

**PREGUNTA 1. ¿Tiene problemas para estacionar su vehículo en las calles del centro de la ciudad?**

**Tabla 1-4:** Problemas para estacionar el vehículo

Indicadores	Frecuencia	Porcentaje
SI	315	82%
NO	68	18%
<b>TOTAL</b>	<b>383</b>	<b>100%</b>

**Fuente:** Encuestas, 2023.

**Realizado por:** Puetate Benítez, Jorge, 2023.



**Ilustración 1-4:** Problemas para estacionar el vehículo

**Realizado por:** Puetate Benítez, Jorge, 2023.

#### **Análisis e interpretación:**

De acuerdo con la pregunta 1, el 82 % de los usuarios encuestados tienen problemas para estacionar su vehículo en el centro de la ciudad, tan sólo el 18% dice que no tiene este problema.

En la actualidad el crecimiento de vehículos en la ciudad ha sido considerable, Por lo cual la gráfica número uno demuestra que cada vez hay más congestión vehicular e impide tanto el encontrar un espacio de estacionamiento como el circular por la zona azul que cubre el SEROT.

**PREGUNTA 2. ¿Le afecta en sus actividades el tiempo que se toma para estacionar su vehículo en el centro de la ciudad?**

**Tabla 2-4:** Afectación en actividades por el tiempo que toma estacionar el vehículo

Indicadores	Frecuencia	Porcentaje
<b>SI</b>	303	79%
<b>NO</b>	80	21%
<b>TOTAL</b>	<b>383</b>	<b>100%</b>

Fuente: Encuestas, 2023.

Realizado por: Puetate Benítez, Jorge, 2023.



**Ilustración 2-4:** Afectación en actividades por el tiempo que toma estacionar el vehículo

Realizado por: Puetate Benítez, Jorge, 2023.

**Análisis e interpretación:**

Según la información procesada en la pregunta 2, el 79% de las personas encuestadas les toma mucho tiempo lograr estacionar su vehículo dentro de la zona azul que cubre el SEROT, y tan solo el 21% de las personas encuestadas no se ven afectadas en su tiempo al momento de estacionar su vehículo.

Ya que se evidenció en la pregunta 1 que el crecimiento vehicular provoca problemas al momento de estacionar un vehículo, es en la pregunta 2 donde se describe uno de los problemas principales el cual es el tiempo, ya que el tiempo es un valor no recuperable se considera este como el eje sobre el cual se enfoca buscar una solución para disminuir el tiempo en el momento de la ejecución de estacionar un vehículo, dando como ayuda a disminuir el tiempo de operación un sistema de pago electrónico.

**PREGUNTA 3. ¿Cuáles son los motivos que le llevan a estacionar su vehículo en las calles del centro de la ciudad?**

**Tabla 3-4:** Motivos que llevan a estacionar el vehículo

Indicadores	Frecuencia	Porcentaje
<b>TRABAJO</b>	182	30%
<b>COMPRAS</b>	128	21%
<b>DOMICILIO</b>	33	5%
<b>TRAMITES</b>	167	28%
<b>ESTUDIOS</b>	43	7%
<b>OCIO</b>	15	3%
<b>OTROS</b>	38	6%
<b>TOTAL</b>	<b>606</b>	<b>100%</b>

Fuente: Encuestas, 2023.

Realizado por: Puetate Benítez, Jorge, 2023.



**Ilustración 3-4:** Motivos que llevan a estacionar el vehículo

Realizado por: Puetate Benítez, Jorge, 2023.

**Análisis e interpretación:**

Según lo presentado en la pregunta 5, el 30% de los encuestados buscan un estacionamiento con el motivo de trabajar, mientras que el 28% realiza su viaje con motivo de realizar trámites, el 21% viaja con propósito de compras, el 7% por motivos de estudio debido a los establecimientos educativos que están dentro de la zona azul, el 5% por cuestión de residencia dentro del casco histórico, el 3% por cuestiones de diversión y ocio y finalmente el 6% con la opción de otros. El motivo de trámites y trabajo son los propósitos principales que demandan el servicio de estacionamiento en el centro de la ciudad, ya que este se enfoca en su mayoría en el casco central de la ciudad es uno de ellos motivos por los cuales se genera más congestión vehicular acarreando así más problemas al momento de la fluidez vehicular.

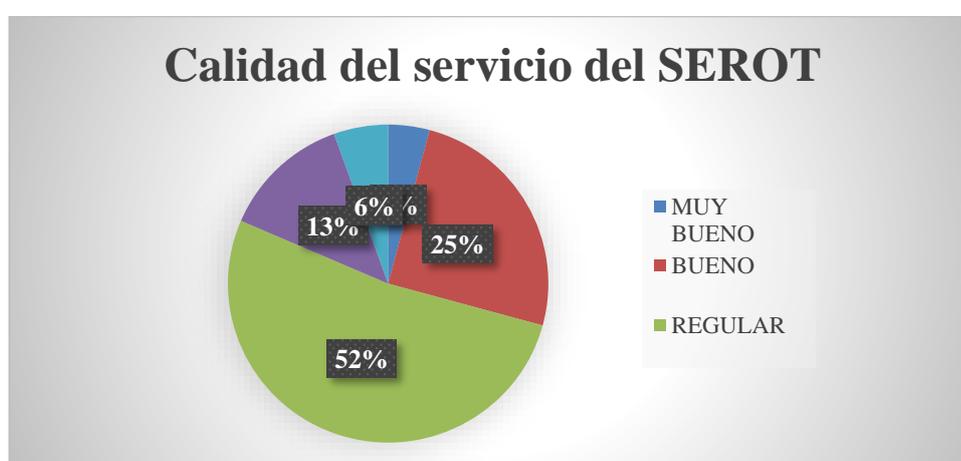
#### PREGUNTA 4. ¿Cómo calificaría la calidad del servicio del SEROT?

**Tabla 4-4:** Calidad del servicio del SEROT

Indicadores	Frecuencia	Porcentaje
<b>MUY BUENO</b>	16	4%
<b>BUENO</b>	96	25%
<b>REGULAR</b>	200	52%
<b>MALO</b>	50	13%
<b>MUY MALO</b>	21	6%
<b>TOTAL</b>	<b>383</b>	<b>100%</b>

Fuente: Encuestas, 2023.

Realizado por: Puetate Benítez, Jorge, 2023.



**Ilustración 4-4:** Calidad del servicio del (SEROT)

Realizado por: Puetate Benítez, Jorge, 2023.

#### **Análisis e interpretación:**

Acorde la pregunta número cuatro el 52% de los encuestados manifestó que la calidad del servicio es regular, mientras que el 25% manifestó que la calidad del servicio es buena, el 13% acordó con que la calidad del servicio es mala, el 6% piensa que es muy malo y finalmente apenas el 4% acordó con que la calidad de servicio del SEROT es muy buena.

Los encuestados calificaron en su mayoría que el sistema de estacionamiento rotativo tarifado SEROT de la ciudad de Riobamba entre bueno regular y malo lo cual es un evidente indicador que la calidad de servicio no es suficiente y es uno de los motivos que tiempo más del debido al momento de su ejecución.

## PREGUNTA 5. ¿Tiene conocimiento de las instrucciones, multas y sanciones del SEROT?

**Tabla 5-4:** Conocimiento del uso correcto del SEROT

Indicadores	Frecuencia	Porcentaje
SI	220	57%
NO	163	43%
<b>TOTAL</b>	<b>383</b>	<b>100%</b>

Fuente: Encuestas, 2023.

Realizado por: Puetate Benítez, Jorge, 2023.



**Ilustración 5-4:** Conocimiento del uso correcto del SEROT

Realizado por: Puetate Benítez, Jorge, 2023.

### Análisis e interpretación:

Según la pregunta número 5, el 57% de la población encuestada afirma conocer cuál es el correcto procedimiento para dar uso del sistema de estacionamiento rotativo tarifado SEROT, y el 43% acordó en que no tiene conocimiento acerca del procedimiento del SEROT, el cual está conformado por instrucciones, multas y sanciones.

Si bien es cierto en la información presentada previamente se puede constatar que la mayoría de la población encuestada conoce el procedimiento adecuado como a las sanciones y multas que este sistema tiene, por otro lado, la diferencia entre la población que conoce y la población que desconoce es apenas de un 14% el cual indica que por más que la mayoría sí tenga conocimiento la diferencia no es tan grande ya que está apenas un 7% arriba de la mitad.

## PREGUNTA 6. ¿Daría uso de códigos QR para evitar el contacto de dinero en efectivo?

**Tabla 6-4:** Uso de códigos QR

Indicadores	Frecuencia	Porcentaje
<b>SI</b>	201	52%
<b>NO</b>	182	48%
<b>TOTAL</b>	<b>383</b>	<b>100%</b>

Fuente: Encuestas, 2023.

Realizado por: Puetate Benítez, Jorge, 2023.



**Ilustración 6-4:** Uso de códigos QR

Realizado por: Puetate Benítez, Jorge, 2023.

### Análisis e interpretación:

De acuerdo con la información procesada de la pregunta 6, el 52% de las personas que fueron encuestadas dieron respuesta afirmativa a dar uso de códigos QR como medio de pago en vez de dinero en efectivo mientras que el 48% dio una respuesta negativa a dar uso de este.

Con una diferencia del 8% entre personas que están de acuerdo o no a dar uso de códigos QR como medio de pago se identifica un sesgo de apenas un 2% arriba de la mitad para la respuesta positiva, si bien es cierto la aceptación es apenas mayor está claro que la pandemia dejó un claro precedente de aceptación de uso de medios digitales para las transacciones de dinero, por otro lado, se puede atribuir la respuesta negativa a la falta de conocimiento acerca de los códigos QR.

**PREGUNTA 7. ¿Estaría de acuerdo en dar uso de su medio móvil(celular) como medio de pago?**

**Tabla 7-4:** Uso de dispositivo móvil como medio de pago

Indicadores	Frecuencia	Porcentaje
<b>SI</b>	221	58%
<b>NO</b>	162	42%
<b>TOTAL</b>	<b>383</b>	<b>100%</b>

Fuente: Encuestas, 2023.

Realizado por: Puetate Benítez, Jorge, 2023.



**Ilustración 7-4:** Uso de dispositivo móvil como medio de pago

Realizado por: Puetate Benítez, Jorge, 2023.

**Análisis e interpretación:**

Segunda pregunta 7, el 58% de la población encuestada confirmó estar de acuerdo con el uso de su medio móvil como medio de pago, mientras que el 42% restante acordó no estar de acuerdo dar uso de su dispositivo móvil como medio de pago.

El avance tecnológico en la actualidad dar pasos agigantados en su mayoría con la finalidad de ayudar a actividades cotidianas del ser humano, se puede observar que en este caso tenemos una diferencia del 16% entre la aceptación y la no aceptación, dejando un sesgo de un 8% mayor a la mitad para la aceptación lo cual nos dice que por pequeña que sea la diferencia la población sobre la cual se enfocó el trabajo de investigación tiene la iniciativa de dar apertura a la digitalización de una actividad cotidiana como lo es el dar uso del SEROT.

## PREGUNTA 8. ¿Estaría de acuerdo con que se incremente el precio del SEROT?

**Tabla 8-4:** Incremento de precio del SEROT

Indicadores	Frecuencia	Porcentaje
SI	67	17%
NO	316	83%
<b>TOTAL</b>	<b>383</b>	<b>100%</b>

Fuente: Encuestas, 2023.

Realizado por: Puetate Benítez, Jorge, 2023.



**Ilustración 8-4:** Incremento de precio a la tarifa del SEROT

Realizado por: Puetate Benítez, Jorge, 2023.

### **Análisis e interpretación:**

De acuerdo con la información presentada de la pregunta 8, se tiene que, el 83% de la población acordó una respuesta negativa, mientras que el 17% restante dio una respuesta positiva al incremento del precio del servicio de estacionamiento rotativo tarifado.

Considerando que el objetivo es mejorar la calidad del servicio se puede contemplar sugerir a las autoridades competentes el incremento del precio del servicio de estacionamiento rotativo tarifado ya que este se tiene que ejecutar de manera directamente proporcional, si se mejora la calidad del servicio, se disminuyen los tiempos de operatividad se debería considerar el incremento del precio a este servicio.

## 4.2. Ficha de observación

### 4.2.1. Criterios de estudio

Para el desarrollo del presente trabajo de investigación, en lo que compete a la ficha de observación se tomaron en cuenta varios criterios para estudiar, con la finalidad de tener indicadores para así poder tener información real y actual con respecto a la infraestructura y disponibilidad del sistema de estacionamiento rotativo tarifado SEROT.

**Tabla 9-4:** Cobertura general de la zona azul SEROT

INDICADORES	ESPACIO CUBIERTO	DISPONIBILIDAD
LONGITUD TOTAL DE ESTACIONAMIENTOS DEL SEROT.	9070m	1975u
LONGITUD TOTAL DE PARADAS DE BUSES.	140.4m	9u
LONGITUD TOTAL DE PARADAS DE TAXIS.	300m	17u
LONGITUD TOTAL CUBIERTA POR ECOTACHOS.	100m	40u
<b>TOTAL.</b>	<b>9610.4m</b>	<b>2041u</b>

**Fuente:** Observación de campo, 2023.

**Realizado por:** Puetate Benítez, Jorge, 2023.



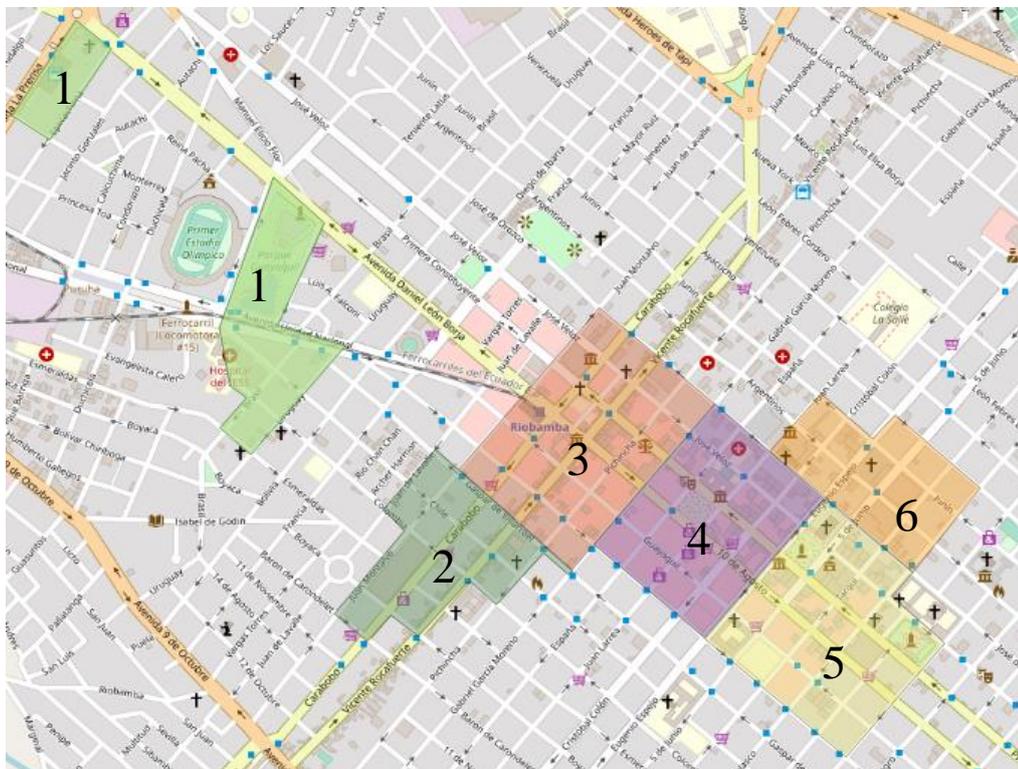
**Ilustración 9-4:** Cobertura general de la zona azul SEROT

**Realizado por:** Puetate Benítez, Jorge, 2023.

Una vez procesada la información se definió que existe una cobertura total de 9610.4 m dentro de la zona azul del SEROT, esta longitud se encuentra dividida entre eco tacho, paradas de buses, paradas de taxis y la disponibilidad de estacionamientos.

Cómo se puede observar el 94% de la longitud total cubierta corresponde a las zonas de parqueo, mientras que el 3% hace énfasis a las paradas de taxis existentes dentro de la zona azul, un 2% le pertenece a las paradas de buses que entendiendo que la zona azul en su mayoría no cubre muchas paradas de buses ya que éstas rodean todo lo que corresponde al casco central de la ciudad, lo que corresponde a la zona centro de la ciudad con respecto a paradas de buses se enfoca principalmente en la calle Olmedo y en la calle José Veloz, de esta forma estarían prácticamente rodeando el casco central de la ciudad, finalmente el 1% restante corresponde a las paradas de taxis que contrario a los buses estas no rodean el casco central de la ciudad sino que están dentro de este.

La zona azul correspondiente al servicio de estacionamiento rotativo tarifado SEROT se encuentra dividido en 6 zonas, las cuales todas conforman un solo bloque que cubre todo el casco central de la ciudad, a excepción de la zona 1 que se subdivide en 2 y que están fuera de este bloque ubicándose al norte de este.



**Ilustración 10-4:** Zonas de cobertura del SEROT

Realizado por: Puetate Benítez, Jorge, 2023.

#### 4.2.2. Ecotachos

De los 9610.4 m, 100 corresponden al servicio de eco tachos los cuales luego de tomar la respectiva medida de estos se estandarizó en una medida de 2.5 m por cada unidad de eco tacho, estos están debidamente distribuidos de la siguiente manera.

**Tabla 10-4:** Eco tachos dentro de la zona azul SEROT

ZONA	CANTIDAD	LONGITUD (2.5m /u)
ZONA 1	4	10m
ZONA 2	5	12.5m
ZONA 3	4	10m
ZONA 4	9	22.5m
ZONA 5	15	37.5m
ZONA 6	3	7.5m
<b>TOTAL</b>	<b>40</b>	<b>100m</b>

**Fuente:** Observación de campo, 2023.

**Realizado por:** Puetate Benítez, Jorge, 2023.



**Ilustración 11-4:** Eco tachos dentro de la zona azul SEROT

**Realizado por:** Puetate Benítez, Jorge, 2023.

La mayoría de los eco tachos se encuentran distribuidos entre la zona 4 con un 38% y la zona 5 con un 22%, estas 2 zonas coinciden no solo con el casco central de la ciudad, sino que también con el centro histórico, dado que no sólo es una zona llena de centros educativos, Centros laborales como bancos u oficinas como el municipio, centros de comercio como mercados, es también una zona turística.

El 40% restante está distribuido entre la zona 1, zona 2, zona 3 y zona 6 que si bien es cierto son zonas las cuales están rodeadas no sólo de centros educativos y laborales, en su defecto Se incluye clínicas y hospitales entre los cuales uno de ellos es el hospital del EISS el cual es uno de los más concurridos.

### 4.2.3. Paradas de taxis

Luego del proceso de levantamiento de información se concluyó que cada una de las paradas de taxis que se encuentran dentro de la zona azul que corresponde al sistema de estacionamiento rotativo tarifado SEROT cuentan con una disponibilidad de cuatro estacionamientos por cada parada, el dimensionamiento de estos depende si es estacionamiento en paralelo o en su defecto estacionamiento de 30°, 45°, 60° o 90°; ya que si se trata del estacionamiento en paralelo se debe dimensionar con una longitud de 5 m por cada espacio de estacionamiento, mientras que si se trata de un estacionamiento de 30° a 90° el dimensionamiento es de 2.5 m por cada espacio.

**Tabla 11-4:** Parada de taxis dentro de la zona azul SEROT

ZONA	CANTIDAD	DISEÑO	DISPONIBILIDAD	LONGITUD
ZONA 1	2	PARALELO	8u	40 m
ZONA 2	3	PARALELO	12u	60 m
ZONA 3	4	PARALELO	16u	80 m
ZONA 4	3	PARALELO/30° a 90 °	8u/4u	40 m/10 m
ZONA 5	3	PARALELO/30° a 90 °	4u/8u	20 m/20 m
ZONA 6	2	PARALELO/30° a 90 °	4u/4u	20 m/10 m
<b>TOTAL</b>	<b>17</b>	<b>100m</b>	<b>68u</b>	<b>300 m</b>

Fuente: Observación de campo, 2023.

Realizado por: Puetate Benítez, Jorge, 2023.



**Ilustración 12-4:** Parada de taxis de la zona azul SEROT

Fuente: Observación de campo, 2023.

Una vez procesada la información levantada se puede definir que la zona azul de cobertura del SEROT cuenta con una disponibilidad de 68 estacionamientos para taxis entre los cuales el 23% se encuentra en la zona 3 lo cual es justificable ya que esta zona se encuentra en la división entre el centro histórico y el centro moderno de la ciudad, por otro lado la zona 4 con un 18% y la zona 5 también con un 18% forman el centro histórico de la ciudad y entre las 2 conforman un 36% mientras que finalmente la zona uno y la zona 6 tienen un 12% cada una tomando en cuenta que estas zonas se encuentran fuera del bloque en el caso de la zona 1 y al final del bloque en el caso de la zona 6.

#### 4.2.4. Paradas de bus

Según la norma INNEN 004 de señalética vertical y horizontal existe 2 tipos de dimensionamientos para las paradas de bus, la primera con la extensión de 33.60 m y ancho de 3 m, mientras que la segunda cuenta con una extensión de 15.60 m de longitud y un ancho de 3 m.

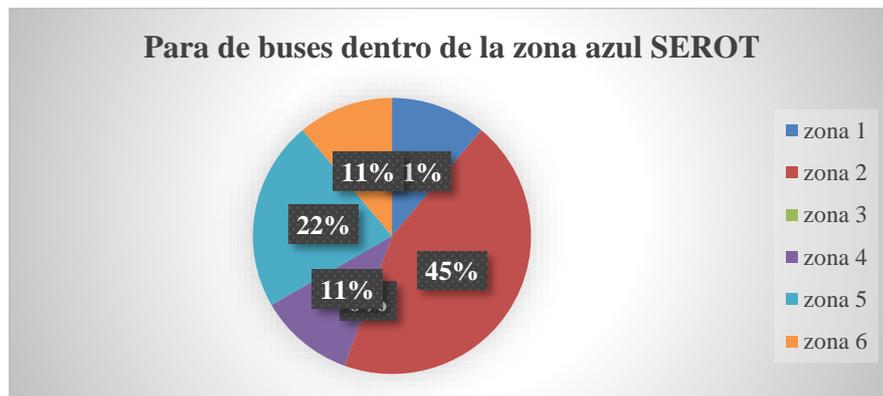
Con esta información como inicio se concluyó que dentro de lo que corresponde a la zona azul de cobertura del SEROT, todas las paradas de bus cuentan con el dimensionamiento de 15.60 m de longitud y 3 m de ancho, tomando en cuenta que el bloque principal de cobertura del SEROT se encuentra en el casco central de la ciudad se entiende que no existe mucha intervención del sistema de transporte público para evitar el tráfico.

**Tabla 12-4:** Paradas de bus dentro de la zona azul SEROT

ZONA	CANTIDAD / DISPONIBILIDAD	LONGITUD
ZONA 1	1	15.6 m
ZONA 2	4	62.4 m
ZONA 3	0	0 m
ZONA 4	1	15.6 m
ZONA 5	2	31.2 m
ZONA 6	1	15.6 m
<b>TOTAL</b>	<b>9</b>	<b>140.4 m</b>

**Fuente:** Observación de campo, 2023.

**Realizado por:** Puetate Benítez, Jorge, 2023.



**Ilustración 13-4:** Paradas de bus de la zona azul SEROT

**Realizado por:** Puetate Benítez, Jorge, 2023.

Con un 11% en cada una de las zonas 1, 4, 6, sumando así un 43% del total, se define que en estas zonas apenas se encontró una parada de bus en cada una de ellas, mientras que en la zona 5 con un 22% se halló 2 paradas, finalmente en la zona 2 con un 45% se localizó 4 paradas, concluyendo así con las 9 paradas conformando un total de 140.4 m que se encuentran dentro de la zona de cobertura de la zona azul del SEROT.

#### 4.2.5. Longitud total de estacionamientos del SEROT (Disponibilidad)

Tomando el mismo principio que en las paradas de taxis, aquí también se tiene una subdivisión de estacionamiento en paralelo con una longitud de 5 m o de 30°, 45°, 60° o 90° con una longitud de 2.5 m.

Por otro lado, también existe una subdivisión mucho más enfocada al ámbito social que al urbanístico, un pequeño porcentaje de los espacios de estacionamiento son dirigidos a las personas discapacitadas las cuales tienen la preferencia de tener espacios específicamente reservados para ellos.

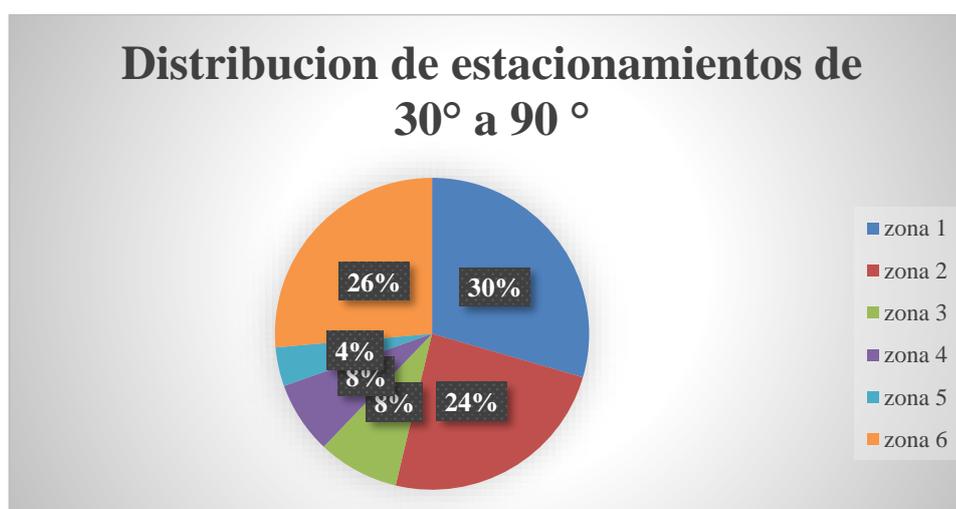
Por tanto, se tiene que:

**Tabla 13-4:** Disponibilidad de estacionamientos de 30° a 90°

ZONA	CALLES	DISPONIBILIDAD	LONGITUD (2.5 m)
ZONA 1	5	95 u	237.5 m
ZONA 2	5	78 u	195 m
ZONA 3	1	27 u	67.5 m
ZONA 4	2	24 u	60 m
ZONA 5	1	13 u	32.5 m
ZONA 6	4	85 u	212.5 m
<b>TOTAL</b>	<b>18</b>	<b>322 u</b>	<b>805 m</b>

**Fuente:** Observación de campo, 2023.

**Realizado por:** Puetate Benítez, Jorge, 2023.



**Ilustración 14-4:** Disponibilidad de estacionamientos de 30° a 90°

**Realizado por:** Puetate Benítez, Jorge, 2023.

Como se puede observar la mayoría está repartido entre las zonas 1 con un 30%, zona 2 con un 24 % y la zona 6 con un 26%, tomando en cuenta que dentro de estas zonas existe la presencia del terminal terrestre en el caso de la zona 1 donde en su mayoría los estacionamientos son de 30° a 90 °, el centro comercial popular la Condamine en la zona 2 que en todo su alrededor cuenta con este mismo tipo de estacionamientos y con el mercado de san Alfonso el cual tiene este tipo de estacionamiento a su alrededor, mientras que con un 8% está la zona 3 contando con la presencia de la estación del tren donde en la parte posterior cuenta con estacionamientos de este tipo, con un 8% la zona 4 cuenta con el parque sucre en donde a sus 2 frentes tiene estacionamientos de este tipo y final mente con un 4% en la zona 5 se encuentre el parque Maldonado en donde uno de sus frentes cuenta con estacionamientos de este tipo ya que el otro lado del parque está totalmente reservado para las autoridades del municipio y no forma parte de la cobertura del SEROT.

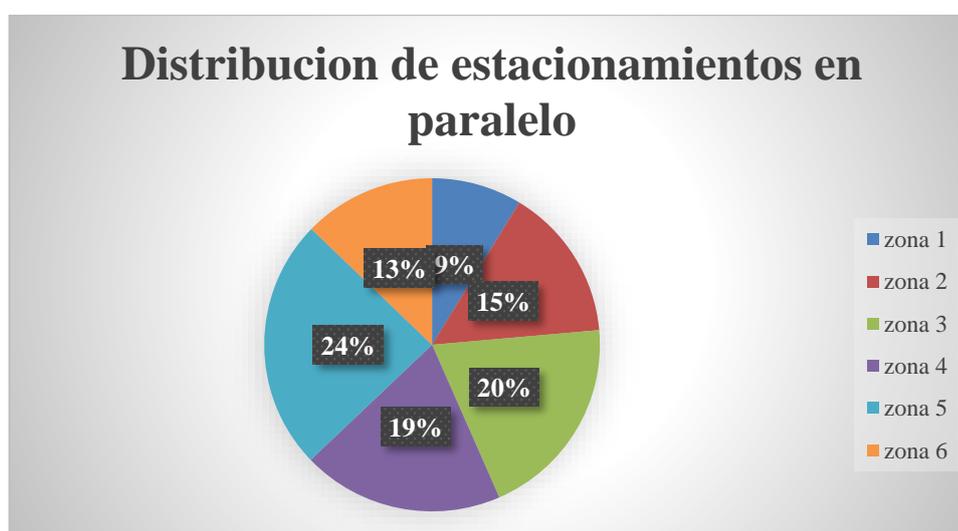
#### 4.2.6. Estacionamientos en paralelo

**Tabla 14-4:** Disponibilidad de estacionamientos en paralelo

ZONA	CALLES	DISPONIBILIDAD	LONGITUD (5 m)
ZONA 1	10	144 u	720 m
ZONA 2	26	246 u	1230 m
ZONA 3	34	328 u	1640 m
ZONA 4	30	321 u	1605 m
ZONA 5	38	403 u	2015 m
ZONA 6	20	211 u	1055 m
<b>TOTAL</b>	<b>158</b>	<b>1653 u</b>	<b>8265 m</b>

Fuente: Observación de campo, 2023.

Realizado por: Puetate Benítez, Jorge, 2023.



**Ilustración 15-4:** Disponibilidad de estacionamientos en paralelo

Realizado por: Puetate Benítez, Jorge, 2023.

Como se puede evidenciar en lo que compete a los estacionamientos en paralelo se puede observar un poco más de repartición equitativa, se tiene con un 24% a la zona 5 con 403 espacios de estacionamiento, mientras que con un 20% la zona 3 cuenta con un total de 328 espacios, la zona 4 con un 19% cuenta con 321 espacios para el servicio de estacionamiento, la zona 2 con un 15% del total cuenta con 246 espacios, la zona 6 con un 13% cuenta con un total de 211 espacios mientras que finalmente la zona 1 con un 9% cuenta con 144 espacios de estacionamiento.

Con la finalidad de consolidar la información de la disponibilidad total se procedió a unir tanto la disponibilidad de estacionamientos en paralelo como los estacionamientos de 30° a 90 ° para tener un solo valor, por tanto, se tiene lo siguiente:

**Tabla 15-4:** Disponibilidad general de estacionamientos

DISEÑO	CALLES TOTAL	DISPONIBILIDAD TOTAL	LONGITUD TOTAL
30° a 90 °	18	322 u	805 m
PARALELO	158	1653 u	8265 m
<b>TOTAL</b>	<b>176</b>	<b>1975 u</b>	<b>9070 m</b>

**Fuente:** Observación de campo, 2023.

**Realizado por:** Puetate Benítez, Jorge, 2023.



**Ilustración 16-4:** Disponibilidad de estacionamientos

**Realizado por:** Puetate Benítez, Jorge, 2023.

Como se puede apreciar la mayoría de los espacios de estacionamientos son de diseño paralelo con un 84% y 1653 espacios disponibles, mientras que el 16% cuenta con estacionamientos de 30° a 90 ° con 322 espacios disponibles.

Con una longitud total cubierta de 9070 m dentro de 176 cuadras en total, esta es la longitud neta solo de estacionamientos disponibles en toda la zona azul cubierta por el sistema de estacionamiento rotativo tarifado SEROT.

#### 4.2.7. Estacionamientos para discapacitados

Tomando en cuenta que las personas discapacitadas por su condición tiene preferencia en la mayoría de sus actividades, el servicio de estacionamiento no se queda fuera, dentro de la zona azul cubierta por el SEROT existe un pequeño porcentaje que es exclusivo para las personas discapacitadas, además de que por su misma condición los estacionamientos para discapacitados se encuentran estructuradas por medio de un diseño paralelo con la finalidad de brindar más comodidad a los usuarios de esta condición.

Cabe recalcar que estos espacios ya están dentro de la disponibilidad general de estacionamientos.

**Tabla 16-4:** Disponibilidad de estacionamientos para personas discapacidad

ZONA	CALLES	DISPONIBILIDAD	LONGITUD (5 m)
ZONA 1		3 u	15 m
ZONA 2		4 u	20 m
ZONA 3		10 u	50 m
ZONA 4		4 u	20 m
ZONA 5		11 u	55 m
ZONA 6		0 u	0 m
<b>TOTAL</b>		<b>32 u</b>	<b>160 m</b>

**Fuente:** Observación de campo, 2023.

**Realizado por:** Puetate Benítez, Jorge, 2023.



**Ilustración 17-4:** Disponibilidad de estacionamientos para personas discapacitadas

**Realizado por:** Puetate Benítez, Jorge, 2023.

Con la finalidad de analizar todos los factores que intervienen dentro de la estructura que conforma el servicio de estacionamiento rotativo tarifado SEROT se tiene que el 34% de los espacios para personas discapacitadas se encuentra en la zona 5 con un total de 11 espacios, tomando en cuenta que la zona 5 se encuentra dentro del bloque principal de la cobertura del SEROT, con el 31% en la zona 3 y con un total de 10 espacios de parqueo esta se ubica en la segunda con más espacios para discapacitados ya que se entiende que esta zona se encuentra en el inicio del bloque principal de cobertura del SEROT y de que esta entre el inicio del centro histórico y el centro moderado, con un 13% tanto en la zona 2 como en la zona 4 y sumando un total de un 36% estas 2 cuentan cada una con 4 espacios dando un total de 8 y finalmente con el 9% restante está la zona 1 con un total de 3 espacios específicos para personas discapacitadas.

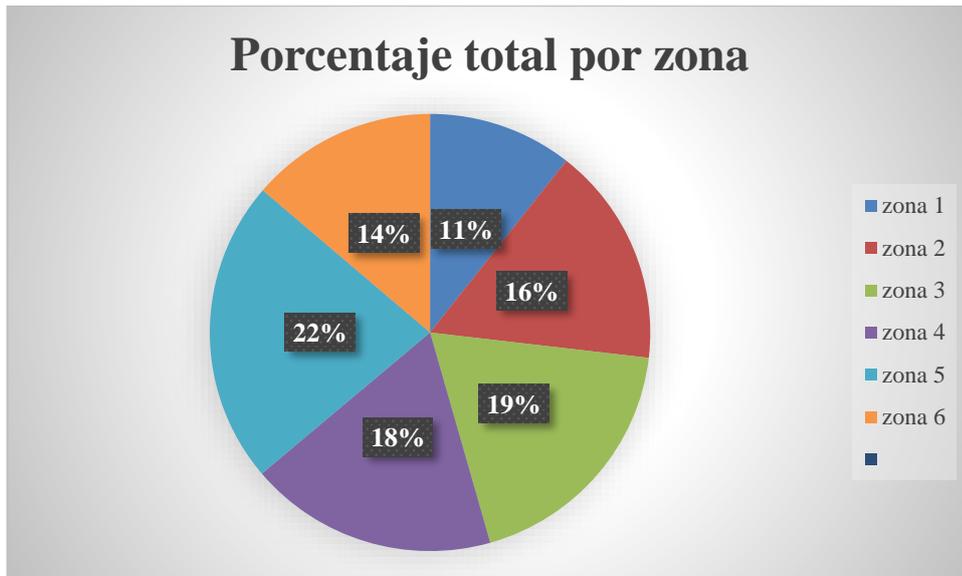
Con la finalidad de resumir toda la información levantada se elaboró la tabla 17-4 para así poder apreciar en resumen toda la información acerca de la infraestructura de la cobertura del sistema de estacionamiento rotativo tarifado SEROT por cada una de las zonas.

**Tabla 17-4:** Resumen general por zona

ZONA	CALLES	DISP. REGULAR	DISP. DISC	DISP. TOTAL	LONG. DIPS SEROT	PARDA TAXIS	DISP. TAXIS	LONG. TAXIS	PARDA BUS	DISP. BUS	LONG. BUS	ECOTACHO	LONG. ECOT	LONG TOTAL
ZONA 1	15	236	3	239	957.5	2	8	40	1	1	15.6	4	10	1023.1
ZONA 2	31	320	4	324	1425	3	12	60	4	4	62.4	5	12.5	1559.9
ZONA 3	35	345	10	355	1707.5	4	16	80	0	0	0	4	10	1797.5
ZONA 4	32	341	4	345	1665	3	12	50	1	1	15.6	9	22.5	1753.1
ZONA 5	39	405	11	416	2047.5	3	12	40	2	2	31.2	15	37.5	2156.2
ZONA 6	24	296	0	296	1267.5	2	8	30	1	1	15.6	3	7.5	1320.6
<b>TOTAL</b>	<b>176</b>	<b>1943</b>	<b>32</b>	<b>1975</b>	<b>9070</b>	<b>17</b>	<b>68</b>	<b>300</b>	<b>9</b>	<b>9</b>	<b>140.4</b>	<b>40</b>	<b>100</b>	<b>9610.4</b>

Fuente: Observación de campo, 2023.

Realizado por: Puetate Benítez, Jorge, 2023.



**Ilustración 18-4:** Porcentaje total por zona

Realizado por: Puetate Benítez, Jorge, 2023.

Como se puede observar la zona 5 es la que mayor disponibilidad posee, con una disponibilidad total de 416 estacionamientos, 3 paradas de taxis, 2 paradas de bus, 15 eco tachos y 39 calles cubre una longitud total de 2156.2 metros conformado en 22%, seguido de la zona 3 con un 19% con 35 calles, una disponibilidad total de 355 estacionamientos, 4 paradas de taxis y 4 eco tachos cubre una longitud total de 1797.5 metros, con un 18% la zona 4 está conformada con un total de 32 calles, una disponibilidad de 345 estacionamientos, 3 paradas de taxis, 1 parada de bus y 9 eco tachos cubre una longitud total de 1753.1 metros, con un 16% y un total de 31 calles, una disponibilidad de 324 estacionamientos, 3 paradas de taxis, 4 paradas de bus y 5 eco tachos cubre un total de 1559.9 metros, seguido de un 14% en la zona 6 con un total de 24 calles, una disponibilidad de 296 estacionamientos, 2 paradas de taxis, 1 parada de bus y 3 eco tachos cubre un total de 1320.6 metros mientras que finalmente la zona 1 complementa el total con el 11% restante y dejando en claro que es la zona más pequeña con un total de 15 calles, una disponibilidad de 239 espacios de estacionamiento, 2 paradas de taxis, 1 parada de bus y 4 eco tachos cubre un total de 1023.2 metros.

La zona azul del sistema de estacionamiento rotativo tarifado SEROT suma un total de 9610.4 metros de cobertura total, de los cuales 9070 son asignados a la disponibilidad de estacionamientos dando un total de 1975 espacios de estacionamiento disponibles.

## CAPÍTULO V

### 5. MARCO PROPOSITIVO

#### 5.1. Propuesta

“PROPUESTA DE IMPLEMENTACION DE UN NUEVO SISTEMA DE PAGO ELECTRONICO PARA EL SISTEMA DE ESTACIONAMIENTO ROTATIVO TARIFADO (SEROT) EN LA CIUDAD DE RIOBAMBA, PROVINCIA DE CHIMBORAZO”.

#### 5.2. Contenido de la propuesta

##### 5.2.1. *Diagnóstico situación actual*

El Sistema de Estacionamiento Rotativo Tarifado (SEROT) implementado por el GAS Municipal de Riobamba luego de la aprobación de la ordenanza N.º 020-2007, publicada en el Registro Oficial N.º 247 del 08 de Enero del 2008 en la que se pide la creación del SEROT se expide la resolución administrativa N.º 109-SCM-2008 para la creación de la unidad administrativa del SEROT, siendo está firmada el 1 de Octubre del 2008, con el objetivo y finalidad de “permitir que el estacionamiento en la vía pública se realice en forma organizada, permitiendo la generación de una oferta permanente y continua de espacios libres de estacionamiento que impulsará el desarrollo de otras zonas de la ciudad”.

Enfocando el contexto hacia el tema del trabajo de titulación en el actual 2022 existe una disponibilidad total de 1975 espacios de estacionamiento todos ellos distribuidos en 6 zonas diferentes que cubren el casco central de la ciudad de Riobamba.

En cada una de las 176 cuadras existen funcionarios del SEROT que se encargan de la venta de tickets, en donde el valor de 25 centavos de dólar cubre el servicio de estacionamiento por 60 minutos (1 Hora), el tiempo máximo en una misma cuadra es de 2 horas.

Como todo sistema de estacionamiento rotativo tarifado este también cuenta con sanciones y multas entre las cuales se tiene:

- a. Ausencia de tarjeta: \$10,00 e inmovilización.
- b. Alteración de tarjeta: \$10,00 e inmovilización.

- c. Retraso de 5 a 30 minutos del tiempo permitido: \$5,00 e inmovilización.
- d. Irrespeto al tiempo máximo permitido indicado en la señalética: \$5,00 e inmovilización.
- e. Retraso de 30 a 60 minutos del tiempo pre señalado: \$10,00 e inmovilización.
- f. Retraso de más de 60 minutos del tiempo pre señalado: \$30,00 por servicio de remolque y multa.

No obstante, con el desarrollo tecnológico y la avanzada digitalización global post pandemia y además el crecimiento y desarrollo de la ciudad se han generado nuevos inconvenientes que necesitan ser mejorados con la finalidad de mejorar no sólo el servicio sino que también la calidad de vida de la población, tomando acciones con nuevas y mejores opciones para el parqueo de vehículos principalmente en el centro de la ciudad, en la actualidad la digitalización es un aspecto que a largo plazo se convierte en una necesidad social, si a esto se le agrega un sistema de pago electrónico se contribuirá el mejoramiento de los procesos y a la reducción de tiempos de operación.

La propuesta pretende solucionar la problemática con dicho sistema de pago electrónico, los sistemas integrados de recaudo al ser un conjunto organizado de elementos como son un hardware, software como también una base de datos, al ser diseñados de tal manera permiten almacenar, manipular, analizar y desplegar en todas sus formas posibles la información que se encuentra almacenada con la finalidad de no solo resolver un problema de recaudo sino que también dar uso de esa información recopilada para resolver problemas de planificación y gestión.

En la actualidad ya muchos países latinoamericanos dan uso de sistemas integrados de recaudo para la gestión de los sistemas de transporte público tales como tarjetas electrónicas y códigos de barra como medios de pago de este servicio.

### **5.2.2. *Sistemas***

#### **5.1.1.1. *Definiciones:***

- Zona tarifada: Consiste en la zona conformada por varias calles o cuadras de manera sucesiva donde se aplica una tarifa a los vehículos que puedan parquearse.
- Cuadra tarifada: Forma parte de una zona tarifada y se refiere a la cuadra en la cual se aplica la regulación de parqueo tarifado.

- Plaza de parqueo: Es el sitio específico el cual regularmente está estructurado por 5 metros de largo que usa un vehículo para estacionarse y se encuentra tarifado, es parte de la cuadra tarifada.
- Terminal Escáner códigos QR: Dispositivo móvil multifuncional con lector de código QR adaptativo para varios sistemas.
- Operador SEROT: Personal al mando de una terminal para operarla y brindar el servicio ofertado por el SEROT.
- QGIS: Sistema que ayuda a la recopilación, organización, administración y análisis de información geográfica.
- Geodatos: Información acerca de ubicaciones geográficas almacenadas en un formato que se puede usar con un Sistema de Información Geográfica (SIG).
- Tablas: Se componen de columnas y filas en las cuales se las considera como objetos de almacenamiento para las bases de datos, se puede almacenar atributos descriptivos como espaciales, las tablas que contienen atributos espaciales se denominan clases de entidades.
- Atributos: Los atributos documentan los objetos geográficos, buscan describirlos tomando valores propios en cada instancia del objeto. Proporcionan una fase informativa para un objeto, con ello se puede suponer su uso y aplicación, o determinar niveles de clasificación de estos, puesto que normalmente se utiliza una gran cantidad de objetos para la producción de información geográfica y es necesario estructurar correctamente las bases de datos o para aplicar sistemas de calidad. Los atributos se expresan de la siguiente manera:
  - Continuas: Admiten cualquier valor en un rango.
  - Discretas: solo admiten valores de números enteros.
  - Fundamentales: Proviene de fuentes de medición como la población.
  - Derivadas: relaciona 2 o más variables fundamentales como la densidad de la población.
- Tablas e información del atributo: La información tabular es la base de las entidades geográficas, y le permite visualizar, consultar y analizar los datos. En pocas palabras, las tablas están constituidas por filas y columnas, y todas las filas tienen las mismas columnas. En QGIS, las filas se denominan registros y las columnas campos. Cada campo puede almacenar un tipo de datos específico, como un número, una fecha o una fracción de texto.

- Dominios: Los dominios de atributos son reglas que describen los valores legales de un tipo de campo. Proporcionan un método para forzar la integridad de los datos. Los dominios de atributo se utilizan para limitar los valores permitidos en cualquier atributo concreto de una tabla o clase de entidad. Si las entidades de una clase de entidad o los objetos no espaciales de una tabla se han agrupado en subtipos, se pueden asignar diferentes dominios de atributo a cada uno de los subtipos. Un dominio es una declaración de valores de atributo aceptables. Cuando se asocia un dominio a un campo de atributo, solo son válidos para el campo los valores incluidos dentro de ese dominio. Dicho de otro modo, el campo no aceptará ningún valor que no esté en dicho dominio. El uso de dominios ayuda a garantizar la integridad de los datos al limitar las opciones de valores de un campo determinado.
  
- Tipo de dominio: Al crear un tipo de dominio se debe especificar el tipo de dominio que se desea utilizar, existen 2 tipos diferentes de dominios de atributo:
  - Dominios de rango: Un dominio de rango especifica un rango de valores válido para un atributo numérico. Al crear un dominio de rango, se especifica un valor válido mínimo y máximo. Un dominio de rango se puede aplicar a los tipos de atributo entero corto, entero largo, flotante, doble y fecha.
  - Dominios codificados: un dominio de valor codificado puede aplicarse a cualquier tipo de atributo: texto, numérico, fecha, etc. Los dominios de valor codificado especifican un conjunto válido de valores para un atributo.
  
- Tipo de campo: es el tipo de campo de atributo al que se puede asociar el dominio. El tipo de campo se puede establecer en cualquiera de los siguientes valores:
  - Corto: enteros cortos.
  - Largo: Enteros largos.
  - Flotante: Números de coma flotante de precisión simple.
  - Doble: Números de coma flotante de precisión doble.
  - Texto: Caracteres alfanuméricos.
  - Fecha: Datos de fecha y hora.
  
- Shapefile: Un shapefile es un formato sencillo y no topológico que se utiliza para almacenar la ubicación geométrica y la información de atributos de las entidades geográficas. Las entidades geográficas de un shapefile se pueden representar por medio de puntos, líneas o

polígonos (áreas). El espacio de trabajo que contiene shapefiles también puede incluir tablas del dBASE, que pueden almacenar atributos adicionales que se pueden vincular a las entidades de un shapefile.

- Lenguaje de programación: Es un lenguaje formal que permite escribir o programar una serie de instrucciones en forma de algoritmos con el fin de controlar el comportamiento lógico de un sistema informático.

El lenguaje de programación permite especificar de manera precisa sobre qué datos debe operar un software específico, como deben ser almacenados o transmitidos dichos datos y que acciones debe tomar el software bajo una variada gama de circunstancias.

- C++: C++ es un lenguaje de programación que proviene de la extensión del lenguaje C, a diferencia del lenguaje C el C++ tiene la capacidad de manipular objetos.
- Firebase: Es una plataforma móvil creada por Google en donde su objetivo principal es desarrollar y facilitar la creación de apps de elevada calidad de una forma rápida.

### **5.2.3. *Recolección de información***

La recolección de información se ejecutó mediante la observación directa en la ubicación geográfica dando uso de las encuestas y la ficha de observación obteniendo así información de primera fuente, como resultados se obtuvo la siguiente información:

- 6 zonas con sus respectivas calles, intersecciones y códigos.
- 176 cuadras tarifadas en donde se cobra por el servicio ofertado por el SEROT, con datos de códigos, extensión y elementos que complementan la cuadra tales como Eco tachos, parada de bus y de taxis.
- 1975 plazas de estacionamiento donde el vehículo da uso para estacionarse.
- 176 operadores de SEROT, entendiéndose que se dispone de un operador por cada cuadra tarifada.

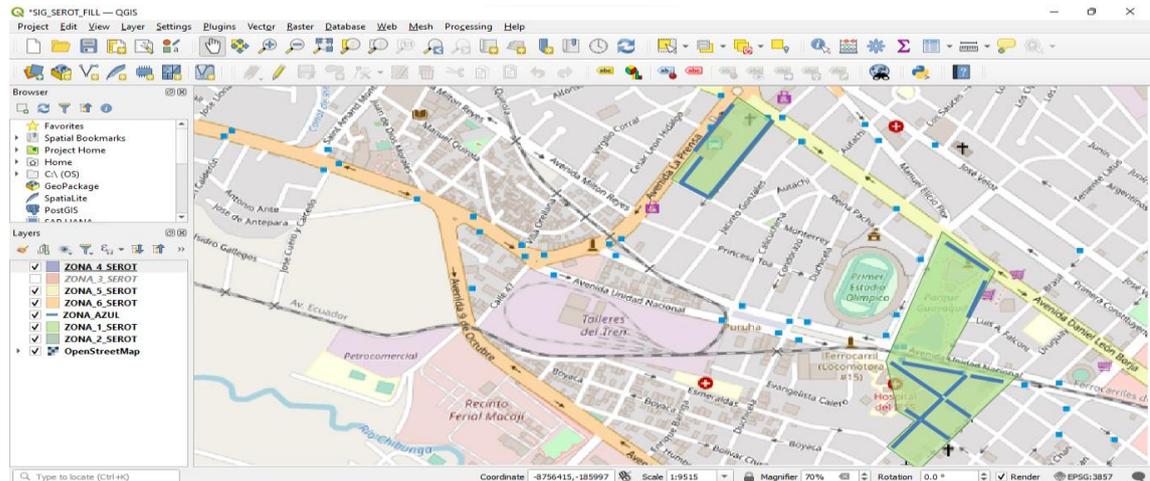
### **5.2.4. *Tabulación de información***

La información fue levantada en el campo y de manera manual por tanto se la procesó y tabuló como se puede observar en el capítulo 4 para luego obtener una base de datos.

## 5.2.5. Sistema de información geográfica (SIG)

### 5.2.5.1. Diseño del mapa

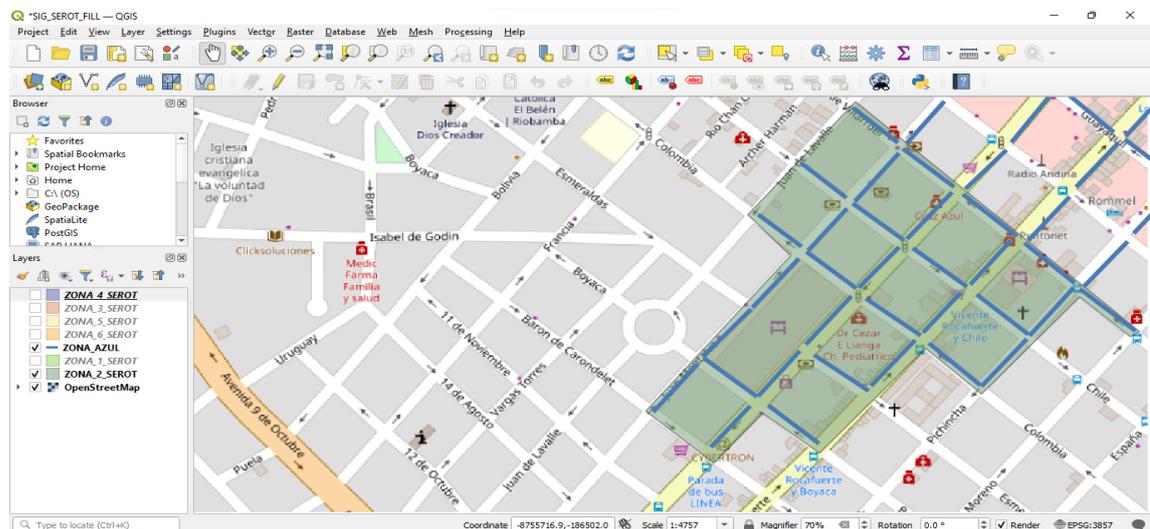
Previamente a empezar a desarrollar un sistema de información geográfica se debe definir la zona geográfica sobre la cual se va a trabajar, en este caso el SEROT se divide en 6 zonas específicas.



**Ilustración 1-5: Zona 1**

Realizado por: Puetate Benítez, Jorge, 2023.

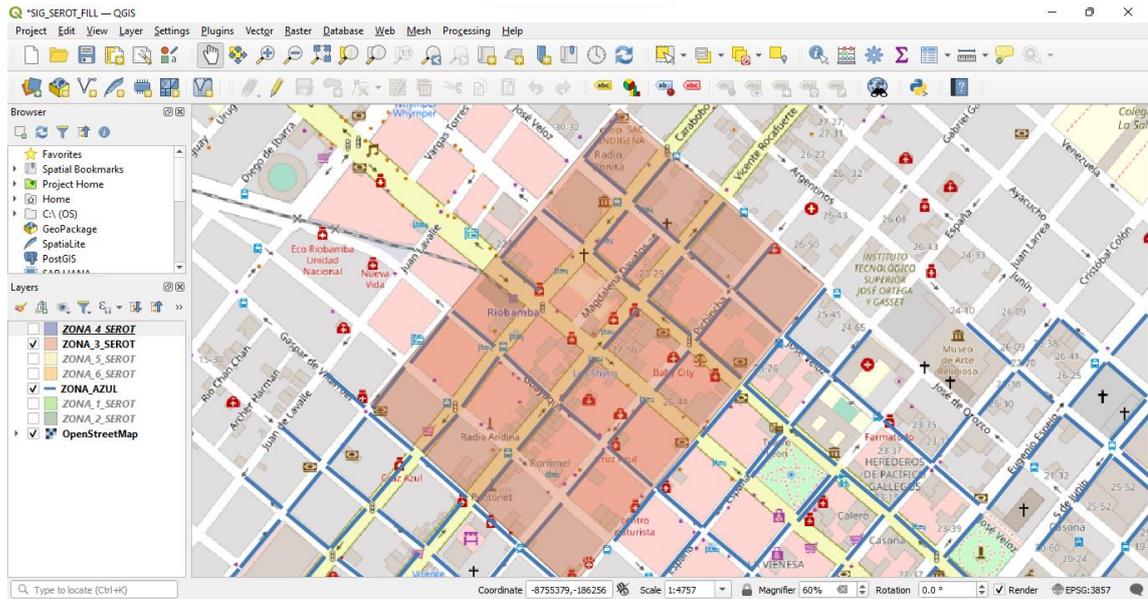
La zona 1 se encuentra marcada de un color verde claro, dentro de sus límites se encuentra marcado las cuadras tarifadas que pertenecen a la zona 1 con líneas azules.



**Ilustración 2-5: Zona 2**

Realizado por: Puetate Benítez, Jorge, 2023.

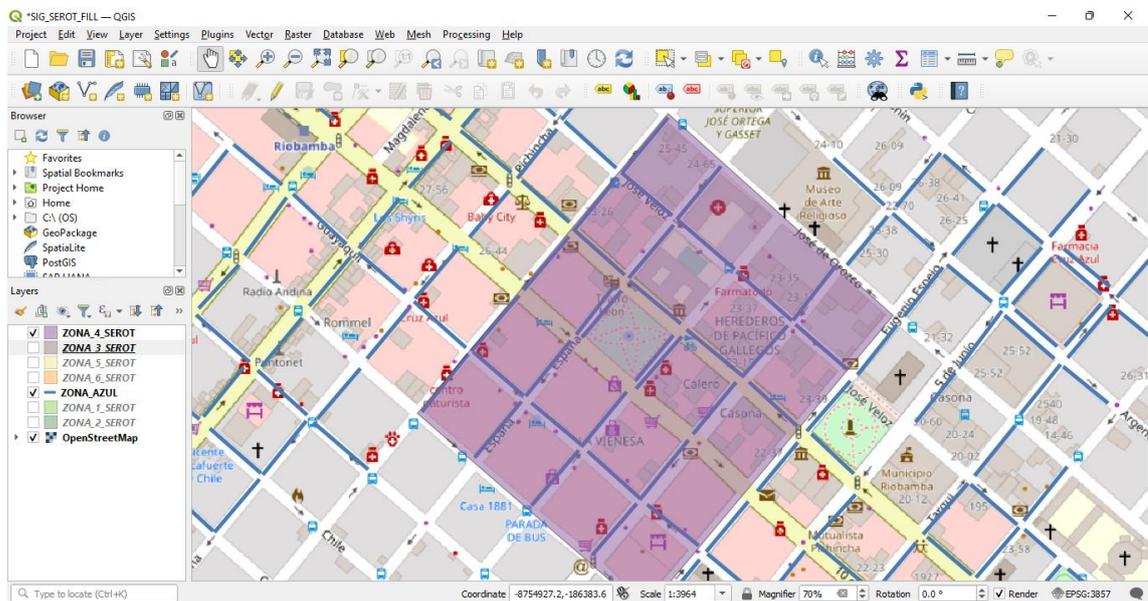
La zona 2 se encuentra marcada de un color verde oscuro, dentro de sus límites se encuentra marcado las cuadras tarifadas que pertenecen a la zona 2 con líneas azules.



**Ilustración 3-5: Zona 3**

**Realizado por:** Puetate Benítez, Jorge, 2023.

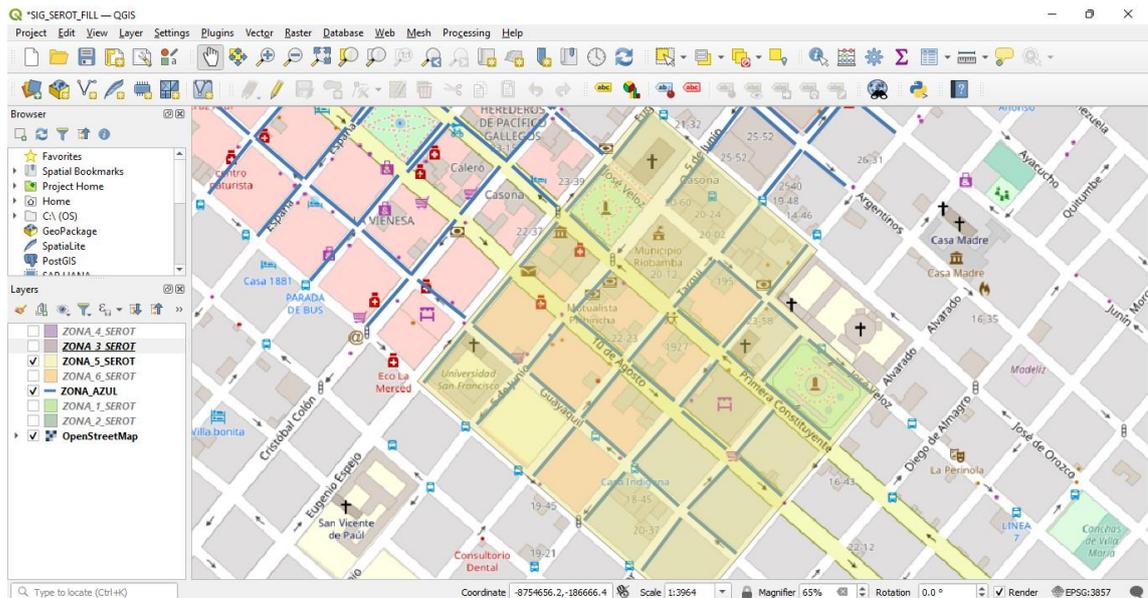
La zona 3 se encuentra marcada de un color rosa claro, dentro de sus límites se encuentra marcado las cuadras tarifadas que pertenecen a la zona 3 con líneas azules.



**Ilustración 4-5: Zona 4**

**Realizado por:** Puetate Benítez, Jorge, 2023.

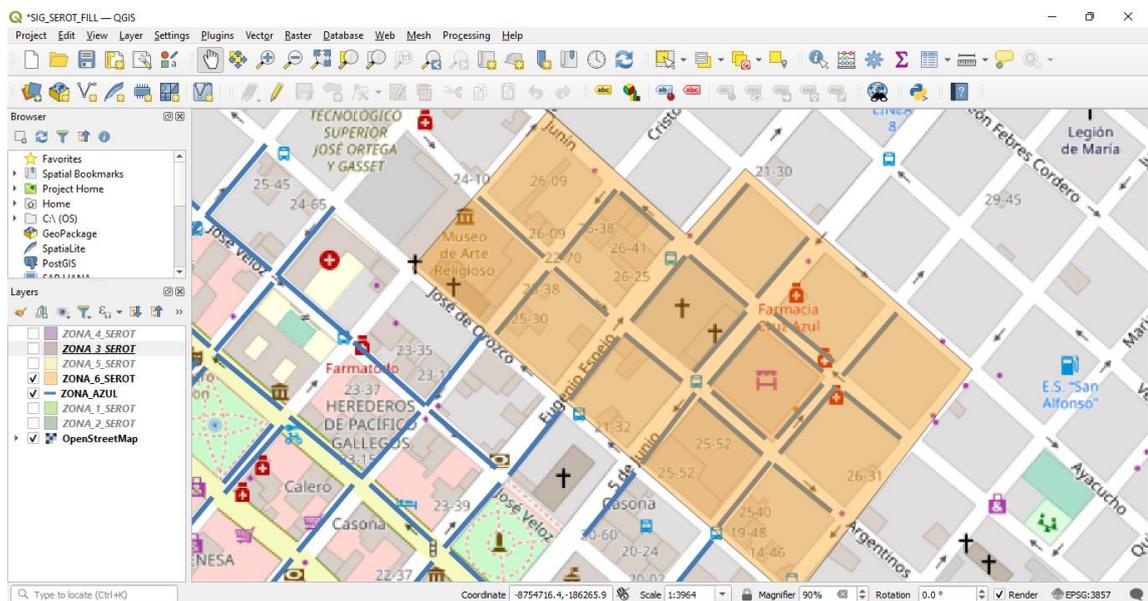
La zona 4 se encuentra marcada de un color púrpura claro, dentro de sus límites se encuentra marcado las cuadras tarifadas que pertenecen a la zona 4 con líneas azules.



**Ilustración 5-5: Zona 5**

**Realizado por:** Puetate Benítez, Jorge, 2023.

La zona 5 se encuentra marcada de un color amarillo claro, dentro de sus límites se encuentra marcado las cuadras tarifadas que pertenecen a la zona 5 con líneas azules.

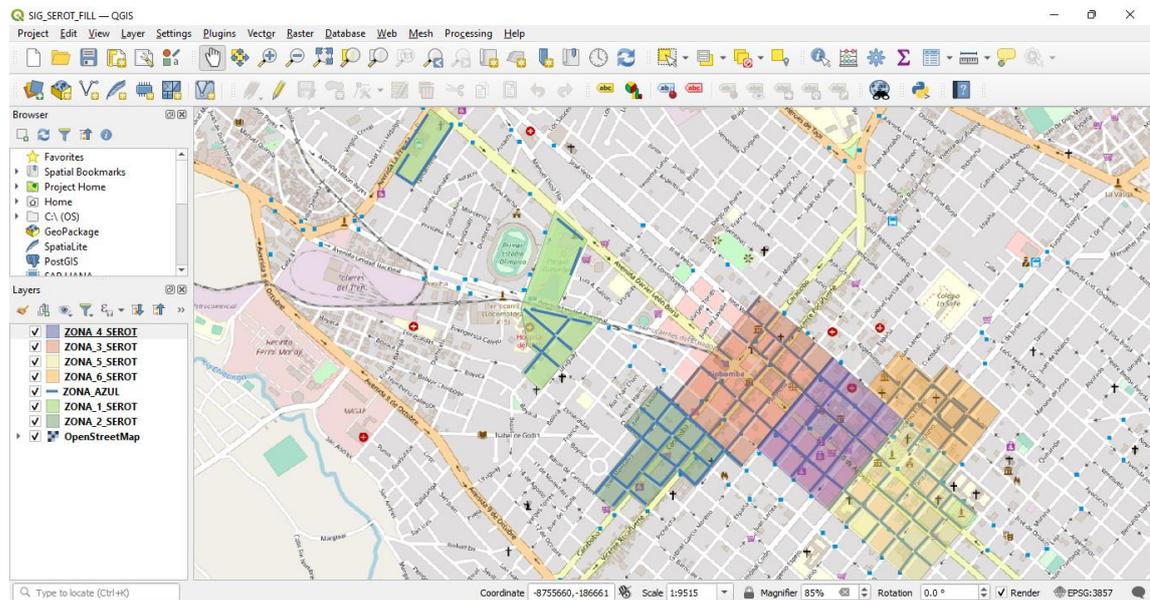


**Ilustración 6-5: Zona 6**

**Realizado por:** Puetate Benítez, Jorge, 2023.

La zona 6 se encuentra marcada de un color naranja claro, dentro de sus límites se encuentra marcado las cuadras tarifadas que pertenecen a la zona 6 con líneas azules.

Finalmente consolidando todas las zonas que abarca el SEROT se presente el siguiente mapa final:



### **Ilustración 7-5:** Diseño del mapa

**Realizado por:** Puetate Benítez, Jorge, 2023.

En el diseño final del mapa se encuentran todas las zonas consolidadas y con sus respectivas cuadras tarifadas correspondientes a cada zona.

#### *5.1.1.2. Ingreso de datos al mapa.*

Una vez definido el mapa se procede a ingresar la información que corresponde a cada uno de los atributos y se genera los respectivos códigos a cada una de las cuadras tarifadas.

Se presentan los siguientes atributos:

- ✓ id: Código para cada cuadra tarifada en donde el primer dígito corresponde a la zona y los dos siguientes a la cuadra dentro de esa zona, por ejemplo 113 va a corresponder a la cuadra tarifada 13 dentro de la zona 1.
- ✓ NUM\_ESP: Corresponde al número de plazas regulares de estacionamientos dentro de una cuadra tarifada.
- ✓ ECOTACHO: Corresponde a la existencia o no de ecotachos dentro de una cuadra tarifada.
- ✓ PARADA\_BUS: Corresponde a la existencia o no de una parada de bus dentro de una cuadra tarifada.

- ✓ PARQ\_DISCA: Corresponde al número de plazas de estacionamiento para discapacitados dentro de una cuadra tarifada.
- ✓ PARADA\_TAX: Corresponde a la existencia o no de una parada de taxis dentro de una cuadra tarifada.

El termino N/S dentro de los campos hace referencia a la actual no existencia de esa cuadra tarifada.

ZONA\_AZUL — Features Total: 176, Filtered: 15, Selected: 0

	id	NUM_ESP	ECOTACHO	PARADA_BUS	PARQ_DISCA	PARADA_TAX
1	101	24	NO	NO	0	NO
2	102	17	NO	NO	0	NO
3	103	49	SI	NO	0	SI
4	104	15	NO	NO	0	NO
5	105	31	NO	NO	0	NO
6	106	8	NO	NO	0	NO
7	107	21	NO	NO	0	NO
8	108	3	NO	SI	0	NO
9	109	21	NO	NO	0	SI
10	110	8	NO	NO	0	NO
11	111	4	NO	NO	0	NO
12	112	7	NO	NO	1	NO
13	113	8	SI	NO	0	NO
14	114	10	NO	NO	1	NO
15	115	10	SI	NO	0	NO

Advanced Filter (Expression) (\*id\* <= 115)

**Ilustración 8-5:** Cuadras tarifadas zona 1

**Realizado por:** Puetate Benítez, Jorge, 2023.

ZONA\_AZUL — Features Total: 176, Filtered: 31, Selected: 0

	id	NUM_ESP	ECOTACHO	PARADA_BUS	PARQ_DISCA	PARADA_TAX
1	201	0	N/S	N/S	0	N/S
2	202	7	NO	SI	0	NO
3	203	12	NO	NO	0	NO
4	204	10	NO	NO	0	NO
5	205	10	NO	NO	0	NO
6	206	8	NO	SI	0	SI
7	207	12	NO	NO	1	NO
8	208	10	NO	NO	0	NO
9	209	11	SI	NO	0	NO
10	210	12	NO	NO	1	NO
11	211	11	NO	NO	0	SI
12	212	10	NO	NO	0	NO
13	213	11	NO	NO	0	NO
14	214	13	NO	NO	0	NO
15	215	8	NO	SI	0	NO
16	216	12	NO	NO	0	NO
17	217	9	SI	NO	0	NO
18	218	23	NO	NO	0	NO
19	219	21	NO	NO	1	NO
20	220	11	NO	NO	0	NO
21	221	15	NO	NO	0	NO
22	222	11	SI	NO	0	NO
23	223	11	NO	NO	0	NO
24	224	0	N/S	N/S	0	N/S
25	225	8	NO	SI	0	NO
26	226	14	SI	NO	0	NO
27	227	17	SI	NO	0	NO
28	228	14	NO	NO	0	NO
29	229	9	NO	NO	1	SI
30	230	0	N/S	N/S	0	N/S
31	231	0	N/S	N/S	0	N/S

Advanced Filter (Expression) ("id">=201 AND "id"<=231) Apply

**Ilustración 9-5:** Cuadras tarifadas zona 2

Realizado por: Puetate Benítez, Jorge, 2023.

ZONA\_AZUL — Features Total: 176, Filtered: 35, Selected: 0

	id	NUM_ESP	ECOTACHO	PARADA_BUS	PARQ_DISCA	PARADA_TAX
1	301	12	NO	NO	0	NO
2	302	12	NO	NO	0	NO
3	303	0	N/S	N/S	0	N/S
4	304	10	NO	NO	0	NO
5	305	0	N/S	N/S	0	N/S
6	306	0	N/S	N/S	0	N/S
7	307	0	N/S	N/S	0	N/S
8	308	0	N/S	N/S	0	N/S
9	309	11	NO	NO	0	NO
10	310	11	SI	NO	0	NO
11	311	12	NO	NO	0	NO
12	312	10	NO	NO	0	NO
13	313	10	NO	NO	0	NO
14	314	12	NO	NO	0	NO
15	315	24	SI	NO	0	NO
16	316	15	NO	NO	0	SI
17	317	7	SI	NO	0	SI
18	318	12	NO	NO	0	NO
19	319	12	SI	NO	0	NO
20	320	10	NO	NO	0	NO
21	321	12	NO	NO	0	NO
22	322	13	NO	NO	0	NO
23	323	10	NO	NO	0	SI
24	324	27	NO	NO	0	NO
25	325	12	NO	NO	0	NO
26	326	12	NO	NO	0	NO
27	327	7	NO	NO	0	NO
28	328	5	NO	NO	0	NO
29	329	11	NO	NO	0	NO
30	330	11	NO	NO	0	NO
31	331	8	NO	NO	0	SI
32	332	13	NO	NO	0	NO
33	333	13	NO	NO	0	NO
34	334	11	NO	NO	0	NO
35	335	10	NO	NO	0	NO

Advanced Filter (Expression) ( "id" >= 301 AND "id" <= 335 ) Apply

**Ilustración 10-5:** Cuadras tarifadas zona 3

**Realizado por:** Puetate Benítez, Jorge, 2023.

ZONA\_AZUL — Features Total: 176, Filtered: 32, Selected: 0

	id	NUM_ESP	ECOTACHO	PARADA_BUS	PARQ_DISCA	PARADA_TAX
1	401	11	SI	NO	0	NO
2	402	10	NO	NO	0	NO
3	403	7	SI	NO	0	NO
4	404	10	NO	NO	0	NO
5	405	9	SI	NO	0	NO
6	406	8	SI	NO	0	NO
7	407	10	NO	NO	0	NO
8	408	8	NO	NO	0	NO
9	409	7	SI	NO	0	NO
10	410	13	NO	NO	0	NO
11	411	9	SI	NO	0	NO
12	412	9	SI	NO	0	NO
13	413	13	NO	NO	0	NO
14	414	12	NO	NO	0	NO
15	415	16	NO	NO	0	NO
16	416	7	NO	NO	0	SI
17	417	12	NO	NO	0	NO
18	418	8	SI	NO	0	SI
19	419	11	NO	NO	0	NO
20	420	10	SI	NO	0	NO
21	421	11	NO	NO	0	NO
22	422	12	NO	NO	0	NO
23	423	12	NO	NO	0	NO
24	424	10	NO	SI	0	NO
25	425	13	NO	NO	0	NO
26	426	11	NO	NO	1	NO
27	427	12	NO	NO	0	NO
28	428	9	NO	NO	0	NO
29	429	18	NO	NO	2	SI
30	430	11	NO	NO	0	NO
31	431	11	NO	NO	1	NO
32	432	11	NO	NO	0	NO

Advanced Filter (Expression) ("id">=401 AND "id"<=432) Apply

**Ilustración 11-5:** Cuadras tarifadas zona 4

Realizado por: Puetate Benítez, Jorge, 2023.

ZONA\_AZUL — Features Total: 176, Filtered: 39, Selected: 0

	id	NUM_ESP	ECOTACHO	PARADA_BUS	PARQ_DISCA	PARADA_TAX
1	501	11	NO	NO	1	NO
2	502	12	SI	NO	0	NO
3	503	10	SI	NO	0	NO
4	504	13	NO	NO	0	SI
5	505	10	SI	NO	0	NO
6	506	13	SI	NO	0	NO
7	507	12	SI	NO	0	NO
8	508	11	NO	NO	0	NO
9	509	9	SI	NO	0	NO
10	510	10	SI	NO	0	NO
11	511	12	NO	NO	0	NO
12	512	13	NO	NO	0	NO
13	513	9	SI	NO	0	NO
14	514	12	SI	NO	0	NO
15	515	8	SI	NO	0	NO
16	516	13	NO	NO	0	NO
17	517	10	SI	NO	0	NO
18	518	11	NO	NO	0	NO
19	519	10	SI	NO	0	NO
20	520	7	SI	NO	0	NO
21	521	7	NO	NO	0	NO
22	522	7	NO	NO	0	SI
23	523	10	SI	NO	0	NO
24	524	13	NO	SI	1	NO
25	525	7	NO	NO	0	NO
26	526	14	NO	NO	0	NO
27	527	13	NO	NO	1	NO
28	528	7	NO	NO	0	NO
29	529	9	NO	NO	2	NO
30	530	4	NO	NO	1	NO
31	531	15	NO	NO	0	NO
32	532	14	NO	NO	0	NO
33	533	11	NO	NO	0	NO
34	534	12	NO	NO	0	NO
35	535	9	NO	NO	0	NO
36	536	8	NO	SI	0	NO
37	537	10	NO	NO	5	SI
38	538	10	NO	NO	0	SI
39	539	10	NO	NO	0	NO

Advanced Filter (Expression) ("id">=501 AND "id"<=539)

**Ilustración 12-5:** Cuadras tarifadas zona 5

**Realizado por:** Puetate Benítez, Jorge, 2023.

ZONA\_AZUL — Features Total: 176, Filtered: 176, Selected: 0

	id	NUM_ESP	ECOTACHO	PARADA_BUS	PARQ_DISCA	PARADA_TAX
153	601	11	NO	NO	0	NO
154	602	11	NO	NO	0	NO
155	603	12	NO	NO	0	NO
156	604	24	NO	NO	0	SI
157	605	11	NO	NO	0	NO
158	606	13	NO	NO	0	NO
159	607	11	NO	NO	0	NO
160	608	17	NO	NO	0	NO
161	609	11	NO	NO	0	NO
162	610	9	SI	NO	0	NO
163	611	9	NO	NO	0	NO
164	612	7	NO	NO	0	NO
165	613	9	SI	NO	0	NO
166	614	11	NO	NO	0	NO
167	615	11	NO	NO	0	NO
168	616	8	NO	SI	0	NO
169	617	11	NO	NO	0	NO
170	618	21	NO	NO	0	NO
171	619	12	NO	NO	0	NO
172	620	11	NO	NO	0	NO
173	621	11	NO	NO	0	NO
174	622	12	NO	NO	0	SI
175	623	23	NO	NO	0	NO
176	624	10	NO	NO	0	NO

Show All Features

**Ilustración 13-5:** Cuadras tarifadas zona 6

**Realizado por:** Puetate Benítez, Jorge, 2023.

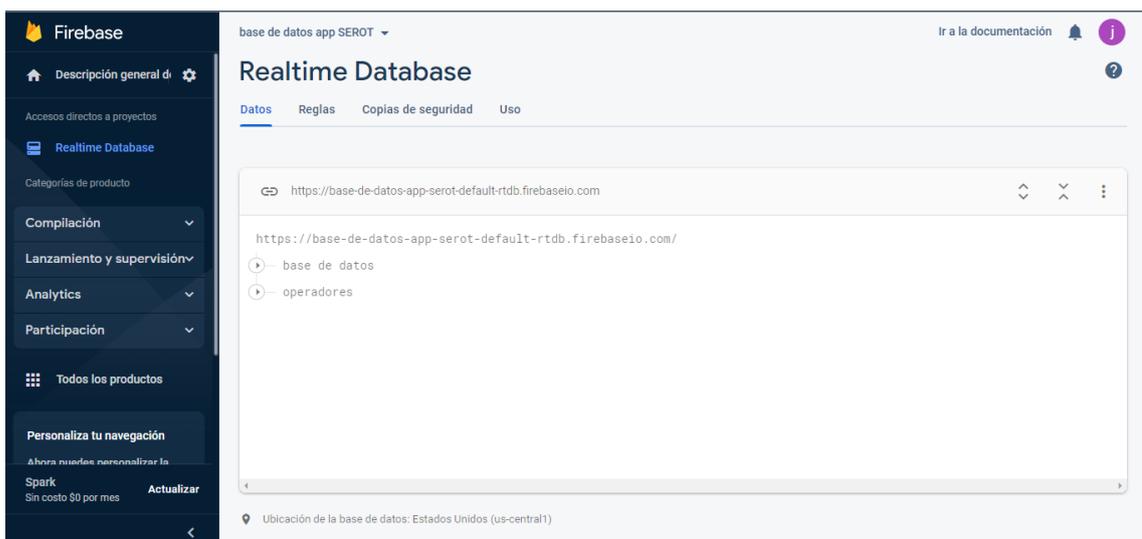
### 5.2.6. Sistema integral de recaudo (SIR)

Una vez analizado los lineamientos para la implementación de sistemas de recaudo interoperables para transporte público que ofrece el banco interamericano de desarrollo se optó por el uso de códigos QR como portadores de información para dar paso a una transacción electrónica, la cual luego de analizar las opciones se decidió llevar a cabo esta transacción por medio de una aplicación móvil la cual se ha determinado nombrarla “SEROT app” la cual se divide en 2 interfaces, la primera se enfoca en los usuarios que dan uso del servicio del SEROT y que serán portadores de un código QR único para cada usuario y la segunda se enfoca en los operadores SEROT que ejecutaran la transacción por medio de un lector de código QR programado en la segunda interfaz de la aplicación, todo esto dentro de una base de datos almacenada en Firebase.

### 5.2.7. SEROT app

#### Base de datos

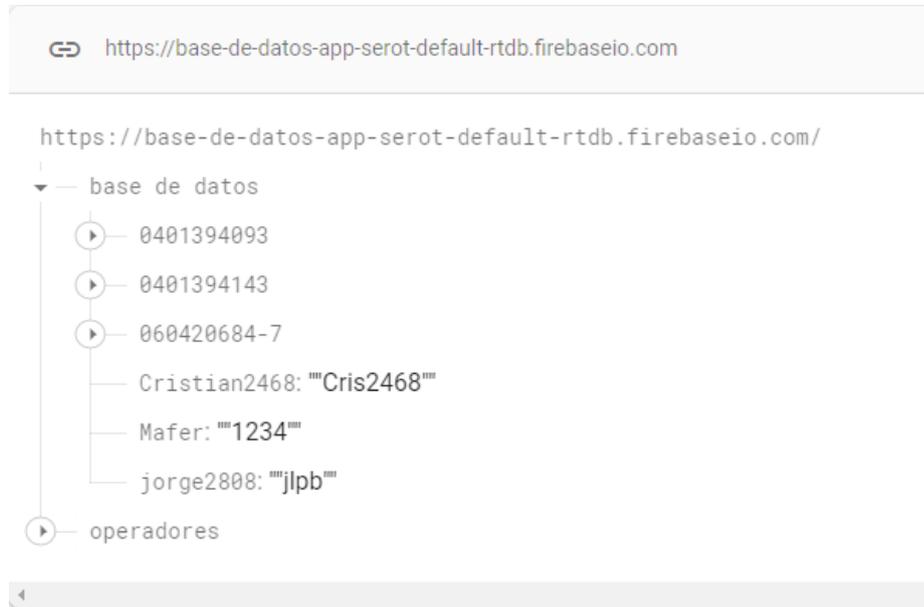
Al tratarse de una aplicación en tiempo real ya que se tiene que ejecutar en el mismo momento de la transacción se decidió dar uso de una base de datos Realtime Database perteneciente a Firebase, la cual se dividió en 2 proyectos diferentes la primera denominada “base de datos” pertenece a la interfaz de usuarios, mientras que la segunda denominada “operadores” pertenece a la segunda interfaz.



**Ilustración 14-5:** Realtime Database/ Firebase

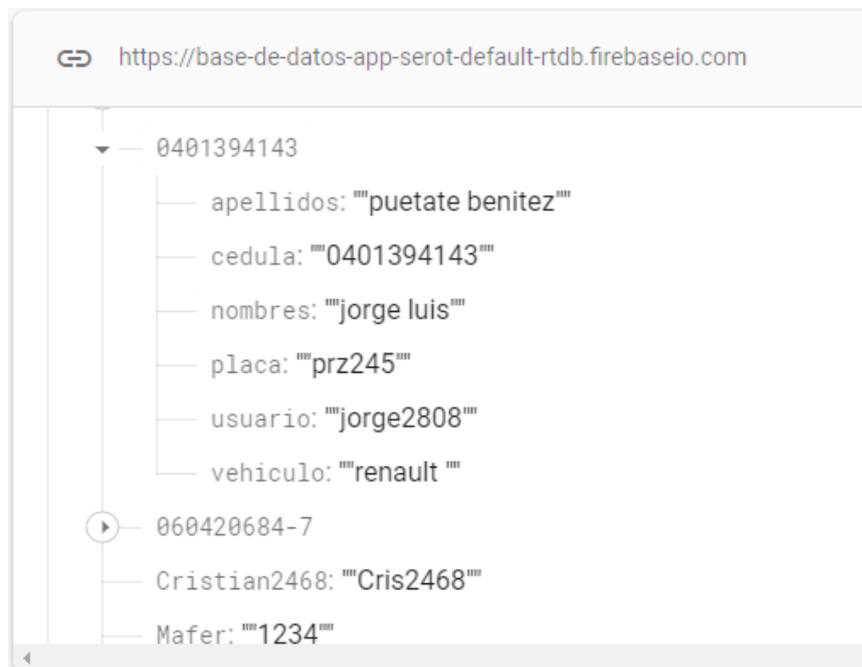
**Realizado por:** Puetate Benítez, Jorge, 2023.

Dentro de cada uno de estos apéndices se almacenará la información en tiempo real tanto de los usuarios como de los operadores perteneciente a cada uno de los apéndices, además se decidió dar uso de los números de cedula como identificadores para cada uno de los usuarios y operadores con la finalidad de prevenir que se repita el registro de un usuario ya existente.



**Ilustración 15-5:** Usuarios ingresados a base de datos

**Realizado por:** Puetate Benítez, Jorge, 2023.



**Ilustración 16-5:** Atributos e información ya ingresada a la base de datos

**Realizado por:** Puetate Benítez, Jorge, 2023.



**Ilustración 17-5:** Usuario ingresado a operadores, atributos e información

Realizado por: Puetate Benítez, Jorge, 2023.

## QR code

Una vez ingresada la información solo y exclusivamente del usuario a la base de datos se deberá generar un código QR el cual almacenará la información de identificación del usuario y la marca y la placa del vehículo registrado, pero principalmente almacenará el saldo con el que este usuario cuenta para acceder al servicio.



**Ilustración 18-5:** QR code del usuario 0401394143 (escanear con cámara de dispositivo móvil

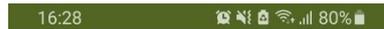
“celular” para verificar)

Realizado por: Puetate Benítez, Jorge, 2023.

## Interfaz de usuarios

Una vez establecida la base de datos y los códigos QR se puede proceder al diseño en sí de la aplicación empezando por la interfaz de usuarios.

En la pantalla de inicio se estableció 3 botones, cada uno de ellos brindando las opciones de: Iniciar sesión, Registrarse y Operador SEROT.



### Ilustración 19-5: Página de inicio

Realizado por: Puetate Benítez, Jorge, 2023.

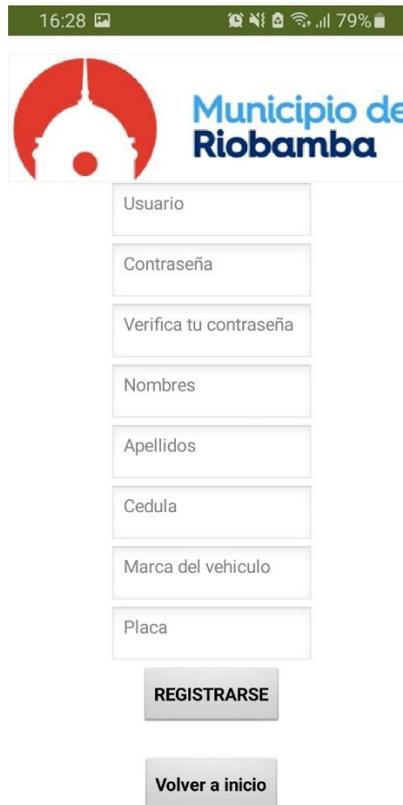
Al momento de dar clic en Registrarse se abrirá una pantalla en la cual se encontrará varios campos para llenar con información del usuario, los campos a llenar son los siguientes:

- ✓ Usuario: donde el usuario deberá crear un nombre para identificarse.
- ✓ Contraseña: donde el usuario deberá crear una clave de seguridad única para el ingreso a la aplicación.
- ✓ Verificar contraseña: campo donde el usuario deberá repetir su contraseña con la finalidad de verificar que sea correcta.
- ✓ Nombres: donde el usuario deberá ingresar los dos nombres que constan en su cedula de identificación.
- ✓ Apellidos: el usuario deberá ingresar sus dos apellidos que constan en su cedula de identificación.
- ✓ Marca del vehículo: campo donde el usuario registrara la marca del vehículo que va a ingresar al sistema SEROT.

✓ Placa: el usuario deberá ingresar la placa del vehículo que va a registrar en el sistema SEROT.

Estos 2 últimos campos se los agrego con la finalidad de que ayuden al operador del SEROT a identificar el vehículo al que va a dar uso de un espacio de parqueo tarifado.

Finalmente se podrá encontrar 2 botones, los cuales el uno con la etiqueta de “REGISTRARSE” dará paso al ingreso de información del usuario al sistema SEROT y generará su código QR, mientras que el botón “REGRESAR” dará la opción al usuario de regresar a la página de inicio.



16:28 79%

 **Municipio de Riobamba**

Usuario

Contraseña

Verifica tu contraseña

Nombres

Apellidos

Cedula

Marca del vehiculo

Placa

**REGISTRARSE**

**Volver a inicio**

**Ilustración 20-5:** Página de registro de usuarios

**Realizado por:** Puetate Benítez, Jorge, 2023.

Una vez que el usuario se haya registrado se regresa a la página de inicio y se dará clic al botón de iniciar sesión el cual abrirá la página principal para los usuarios en donde se encontrara 2 campos el primero en el cual se deberá ingresar el nombre de usuario creado y el segundo campo donde se deberá ingresar la contraseña creada por el mismo usuario, finalmente se encontraran 2 botones, el primero con la etiqueta de “Iniciar sesión” el cual abrirá la página del sistema SEROT para el usuario y el segundo botón con la etiqueta de “Volver a inicio” regresara al usuario a la página de inicio.



Serot  
Sistema de Estacionamiento  
Relativo Ordenado Tarifado

Usuario

Contraseña

Iniciar sesion Volver a inicio

### **Ilustración 21-5:** Página de inicio de sesión para usuarios

**Realizado por:** Puetate Benítez, Jorge, 2023.

Una vez ingresado el usuario y la contraseña correctos se dará clic en iniciar sesión y se abrirá la página principal para los usuarios la cual estará comprendida por 5 botones, el primero con la etiqueta “Mapa” abrirá una pantalla en donde se podrá encontrar el mapa de la zona de cobertura del SEROT, el segundo con la etiqueta “My QR code” abrirá una pantalla donde se podrá encontrar el código QR perteneciente a ese usuario, el tercero con la etiqueta “Recargar saldo” abrirá una página la cual permitirá revisar el saldo actual del usuario y recargarlo si es lo que este desea, el cuarto botón con la etiqueta “Información del usuario” abrirá una página donde se podrá revisar la información de registro del usuario y también permitirá ingresar un nuevo vehículo al sistema de SEROT a nombre de el mismo usuario y finalmente el ultimo botón con la etiqueta “Cerrar sesión” permitirá al usuario cerrar el sistema SEROT para usuarios y regresar a la página de inicio.

Una vez abierta la página de Recargar saldo se podrá observar el saldo actual del usuario, además abra un campo en el cual se podrá ingresar el monto económico a recargar, teniendo en cuenta que el saldo mínimo para dar uso de este servicio será 0,25 ctvs., en la parte media inferior se podrá observar 2 botones el primero con la etiqueta “Recargar” permitirá realizar las gestiones pertinentes con las entidades financieras y realizara la recarga al usuario mientras que el segundo con la etiqueta “Regresar” le permitirá al usuario regresar a la página principal de la interfaz del usuario.

Por otro lado al hacer clic en el botón Información del usuario se abrirá una página en la cual se podrá observar en la parte superior un campo para llenar y un botón con la etiqueta “Información

del usuario”, en este campo se solicitara ingresar el número de cedula de identidad ingresado al momento de registrarse como medio de seguridad, una vez ingresado se deberá proceder a hacer clic en el botón y este llamara a la información relacionada con ese número de cedula la cual será la información del usuario, se llenara de manera automática los mismos campos que lleno el usuario al momento de registrarse a excepción de la contraseña y el número de cedula; luego en la arte céntrica inferior se podrá observar 2 botones, el primero con la etiqueta de “Agregar Vehículo” y el segundo con la etiqueta de “Página principal” el cual evidentemente es el botón que regresara al usuario a la página principal de la interfaz de usuarios, mientras que por otro lado, también existirán 2 campos el primero que permite el ingreso de la marca de un vehículo y el segundo que permite el ingreso de la placa de dicho vehículo, esto con la finalidad de agregar un nuevo vehículo al registro del usuario, finalmente se deberá hacer clic en el botón Agregar vehículo y este se ingresara a la base de datos.



**Ilustración 22-5:** Página principal para usuarios

**Realizado por:** Puetate Benítez, Jorge, 2023.



**Ilustración 23-5:** Mapa disponible en la interfaz de usuarios

**Realizado por:** Puetate Benítez, Jorge, 2023.



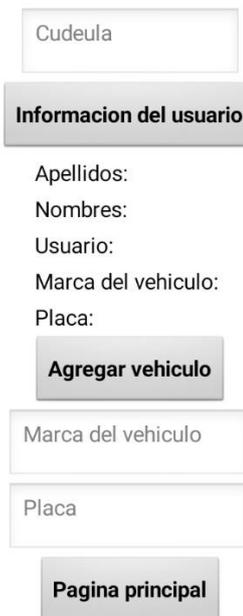
**Ilustración 24-5:** Código QR del usuario disponible en la interfaz de usuarios

**Realizado por:** Puetate Benítez, Jorge, 2023.



**Ilustración 25-5:** Página de saldo y recarga en la interfaz de usuarios

**Realizado por:** Puetate Benítez, Jorge, 2023.



**Ilustración 26-5:** Página de información e ingreso de vehículo interfaz de usuarios

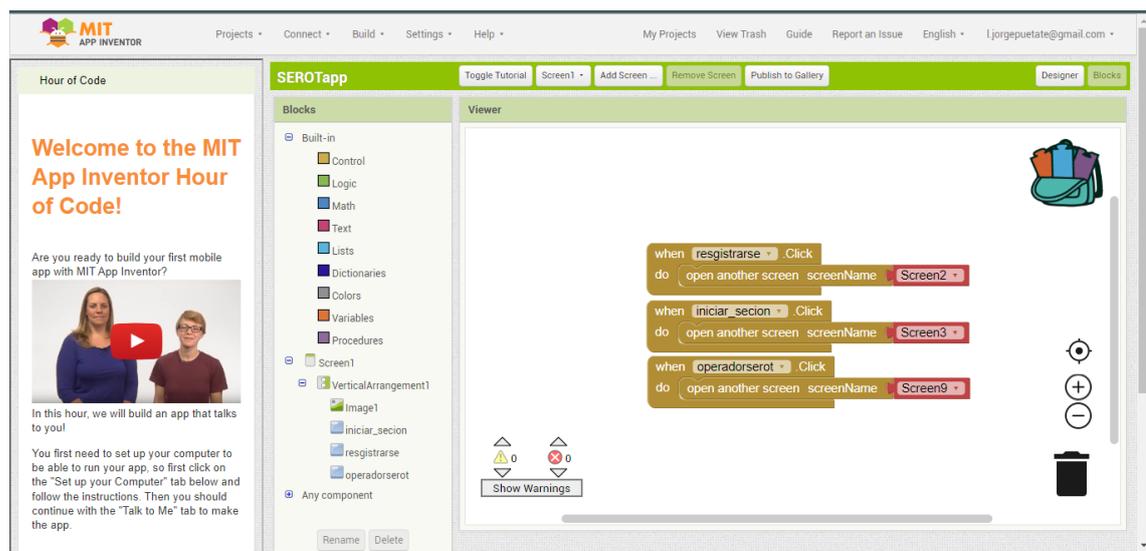
**Realizado por:** Puetate Benítez, Jorge, 2023.

## Programación de la interfaz de usuarios.

Con la finalidad de elaborar un proyecto lo más cercano posible a la realidad se ha decidió realizar una simulación en el software MIT app inventor el cual es un sistema gratis que permite crear y simular aplicaciones móviles.

Para el desarrollo de esta aplicación se dio uso de lenguaje de programación entre los cuales se dio uso principalmente de herramientas como conectores lógicos, condicionales y conectores con bases de datos, entre tantos se dio uso principalmente de:

- ✓ If: condicional
- ✓ When: controlador
- ✓ Call: conector a base de datos
- ✓ Join: texto
- ✓ True / false: lógico



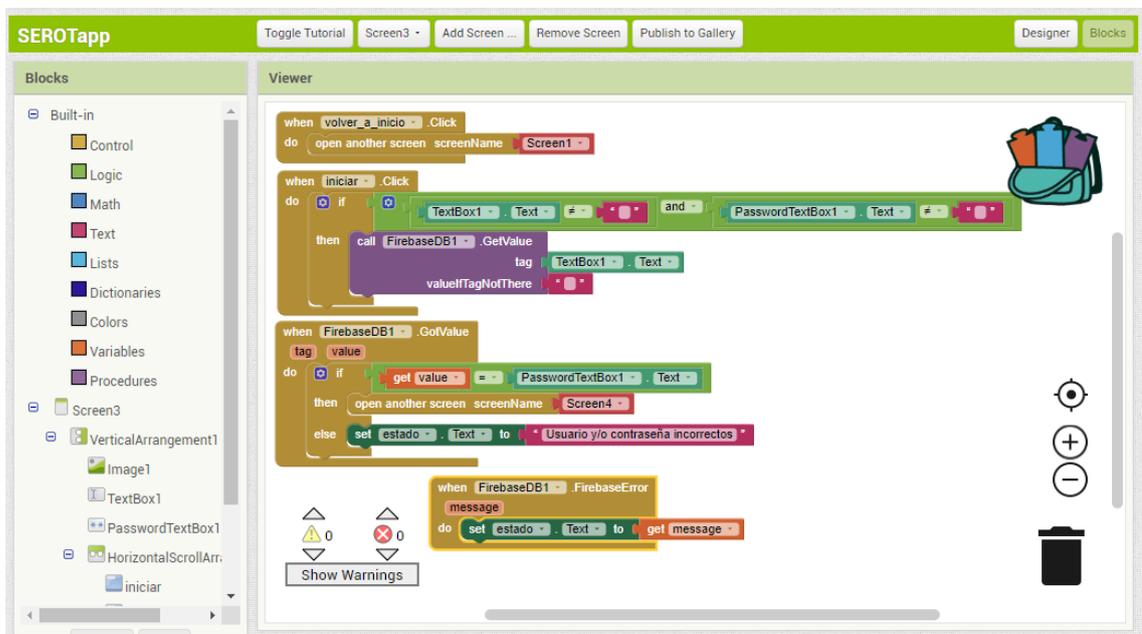
**Ilustración 27-5:** Programación de página de inicio

**Realizado por:** Puetate Benítez, Jorge, 2023.



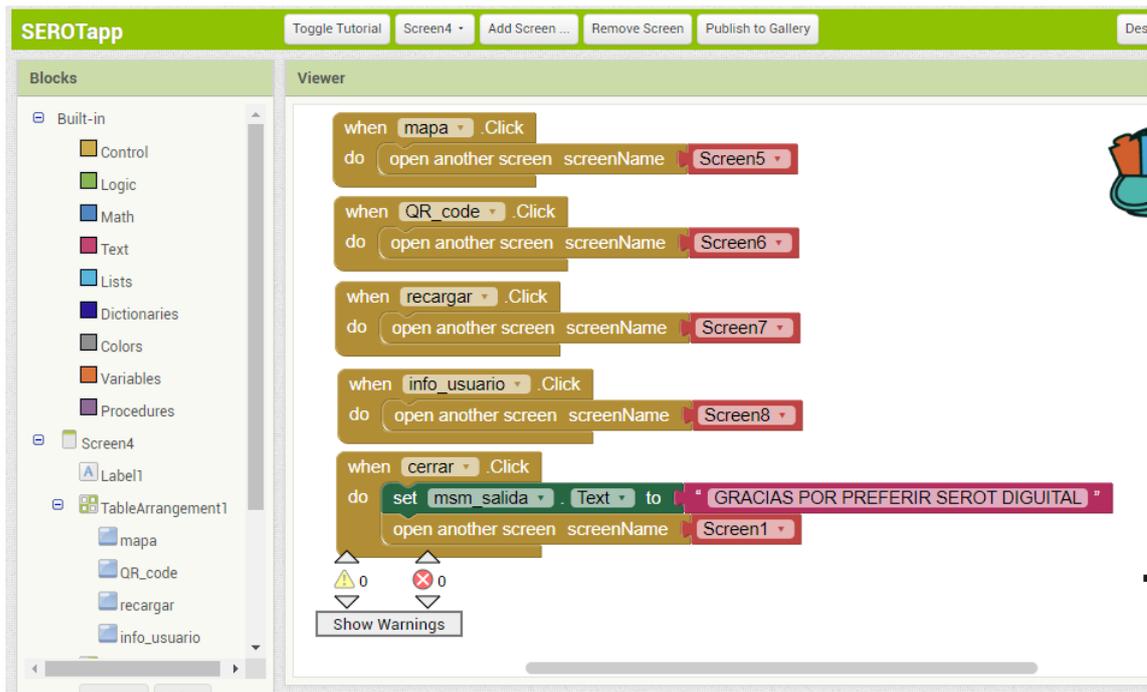
**Ilustración 28-5:** Programación de página de registro de usuarios

Realizado por: Puetate Benítez, Jorge, 2023.



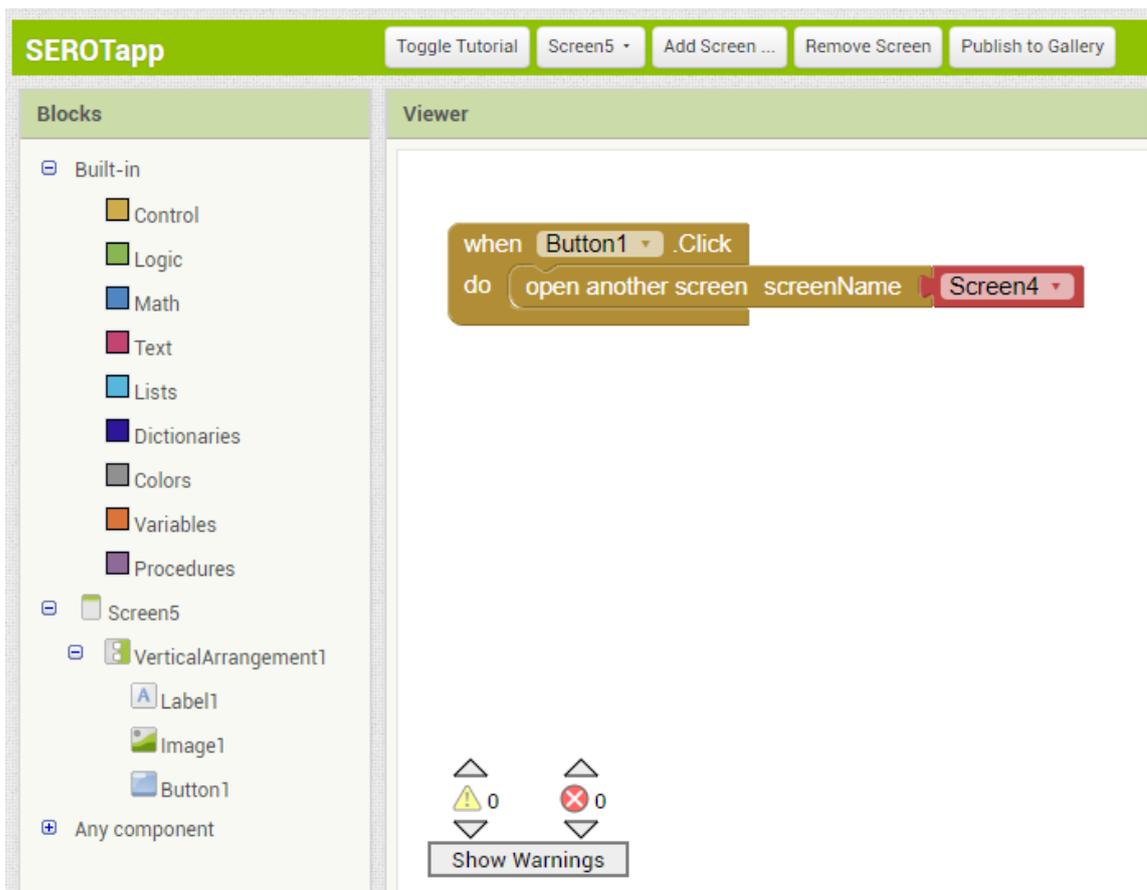
**Ilustración 29-5:** Programación de página de inicio de sesión de usuarios

Realizado por: Puetate Benítez, Jorge, 2023.



**Ilustración 30-5:** Programación de página principal de usuarios

Realizado por: Puetate Benítez, Jorge, 2023.



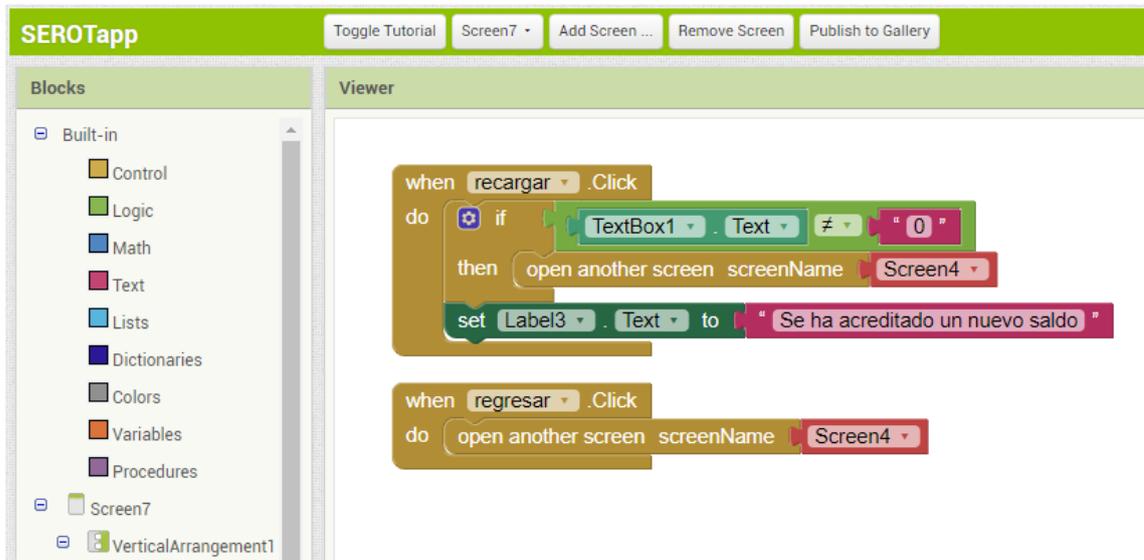
**Ilustración 31-5:** Programación de página de Mapa de la interfaz de usuarios

Realizado por: Puetate Benítez, Jorge, 2023.



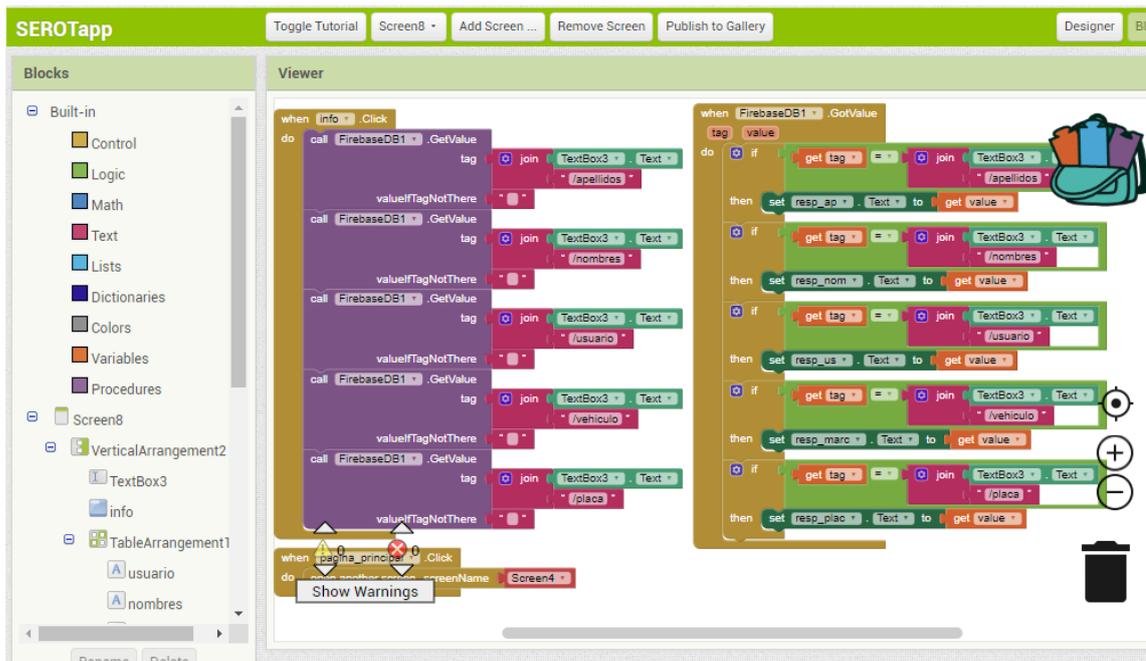
**Ilustración 32-5:** Programación de página de My QR code de la interfaz de usuarios

**Realizado por:** Puetate Benítez, Jorge, 2023.



**Ilustración 33-5:** Programación de página de Recargar saldo de la interfaz de usuarios

**Realizado por:** Puetate Benítez, Jorge, 2023.



**Ilustración 34-5:** Programación de página de Información del usuario

**Realizado por:** Puetate Benítez, Jorge, 2023.

### Interfaz de operadores SEROT.

Una vez diseñada y programada la interfaz se procedió a diseñar la interfaz para los operadores y por ende la interfaz principal ya que es aquí en donde se ejecutarán los pagos por medio de un scanner de códigos QR.

Regresando a la página principal previamente descrita en la ilustración 19-5 y ya habiendo explicado los botones de iniciar sesión y de registro, en este punto se toma en cuenta el botón con la etiqueta “Operador SEROT” ya que es aquí donde parte el inicio de la interfaz de operadores SEROT, una vez que se haga clic en este botón, este abrirá una página de inicio de sesión para operadores del SEROT.

Dentro de esta página de inicio de sesión para operadores de SEROT se podrá observar 2 campos el primero para ingresar el usuario y el segundo para ingresar la contraseña correspondiente a dicho usuario, más abajo se observará 3 botones, el que se encuentra en el centro inferior con la etiqueta de “Regresar” evidentemente hace referencia a la funcionalidad de regresar a la página de inicio, el botón con la etiqueta de “Registrar” abrirá una página en la cual se presentará un grupo de campos que deberán ser llenados solo por el operador designado del SEROT, mientras que finalmente y luego de haberse registrado de deberá proceder a hacer clic en el botón de la etiqueta de “iniciar sesión” el cual abrirá una página la cual se ha denominado página principal de operadores.

Una vez abierta la página de registro en la interfaz de operadores se observarán los siguientes campos con las siguientes funcionalidades:

- ✓ Usuario: campo donde el operador deberá crear un nombre de usuario único y personal.
- ✓ Contraseña: campo donde el operador deberá crear una contraseña única y personal.
- ✓ Repita su contraseña: campo donde el operador deberá repetir la contraseña anteriormente escrita con la finalidad de verificar que sea correcta.
- ✓ Nombre y Apellido: el operador deberá ingresar su nombre y apellido según conste en su cedula de identificación.
- ✓ Cedula: el usuario deberá ingresar su número de cedula de identificación según conste en la misma con la finalidad de crear un id para la base de datos donde se almacenará dicha información.
- ✓ Zona: el operador deberá registrar la zona a la que ha sido asignado trabajar.
- ✓ Cuadra tarifada: código de la cuadra tarifada asignado al operador que está realizando el registro.

En estos 2 últimos campos deben ser llenados con la información generada por el Sistema de Información Geográfica creada previamente, con lo que respecta a la zona se deberá ingresar un valor entre 1 y 6 ya que son 6 las zonas definidas por el SEROT y en cuanto a la cuadra tarifada dependerá primero de la zona a la que el operador sea designado y deberá llenar con uno de los códigos de las cuadras tarifadas dentro de esa zona, todo esto con la finalidad de llevar un registro exacto de las transacciones de manera geográfica por cara usuario.

Una vez el operador se haya registrado de manera correcta podrá dar inicio de sesión regresando a la página de inicio de sesión de operadores ingresando su respectivo usuario y contraseña, esta acción dará paso a abrir la siguiente página la cual será la denominada página principal del operador en donde se ha diseñado una página sencilla con 2 botones, uno con la etiqueta de “Cerra sesión” el cual evidentemente al hacer clic abrirá la página de inicio de sesión de operadores, mientras que por otro lado y principalmente está el segundo botón con la etiqueta de “Ingreso de vehículos” el donde abrirá una página la cual es el punto principal de este trabajo de titulación ya que es dentro de esta opción donde se realizara el pago electrónico.

Finalmente y describiendo la página principal de todo este sistema y de este trabajo de titulación en sí, está la página la cual se ha denominado ingreso del vehículo al servicio SEROT ya que es aquí donde se registrara el ingreso del vehículo y se realizara la esperada transacción electrónica, una vez abierta esta página se encontrara 6 botones, en la parte superior-centro se encuentra el botón con la etiqueta “Leer QR code” el cual es una de las partes principales de este proyecto ya

que es aquí donde se encontrara un lector de código QR funcional con la finalidad de leer el código QR de un usuario para así extraer la información de el mismo con la finalidad principal de conocer si cuenta con el saldo suficiente para dar uso de este servicio y de dar uso de su información personal para realizar el registro, más abajo se ubica el botón con la etiqueta de “Hora de ingreso” en donde al hacer clic se marcara la hora en tiempo real que marca el dispositivo móvil donde se está ejecutando la aplicación, mientras que el botón con la etiqueta de “ Fecha de ingreso” desempeña la misma funcionalidad con la diferencia que en este caso este toma en tiempo real la fecha que marca el dispositivo móvil, más abajo se encontrara el botón con la etiqueta de” Marcar ingreso” es aquí donde al hacer clic aparecerá una ventana de notificación con un mensaje de advertencia de si se desea o no realizar el ingreso del vehículo al sistema y realizar el débito de 0.25 ctvs. ha dicho usuario escaneado del QR code una vez que es operador haga clic en la opción “si” se realizara el respectivo debito por medio de las respectivas entidades financieras, mientras que si hace clic en no pues se cancelará el ingreso del vehículo al sistema y el débito, el siguiente botón con la etiqueta de “ Marcar 2da hora” desempeñara la misma función que el botón previamente explicado con la diferencia que esta opción estará disponible una vez que hayan transcurrido 65 minutos con 1 segundo y permitirá el registro de una 2da hora de servicio ya q son solo 2 horas las que permite el SEROT por cada vehículo, y finalmente el botón con la etiqueta de “Regresar” es evidentemente el botón que regresara al operador a la página principal del operador.



```
graph TD; U[Usuario] --- C[Contraseña]; C --- IS[Iniciar sesion]; IS --- R[Registrarse]; R --- Reg[Regresar];
```

**Ilustración 35-5:** Página de inicio de sesión de operadores SEROT

Realizado por: Puetate Benítez, Jorge, 2023.

Usuario

.....

Repita su contraseña

Nombre y Apellido

Cedula

Zona

Cuadra tarifada

**Registrarse**

**Regresar**

**Ilustración 36-5:** Página de registro de operadores SEROT

**Realizado por:** Puetate Benítez, Jorge, 2023.

**Ingreso de vehiculos**

**Cerrar sesion**

**Ilustración 37-5:** Página de principal de operadores SEROT

**Realizado por:** Puetate Benítez, Jorge, 2023.

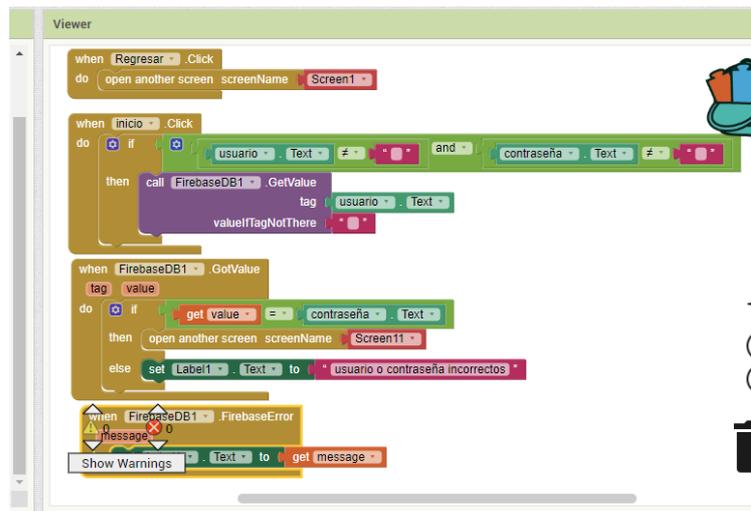


**Ilustración 38-5:** Página de ingreso de vehículos de operadores SEROT

Realizado por: Puetate Benítez, Jorge, 2023.

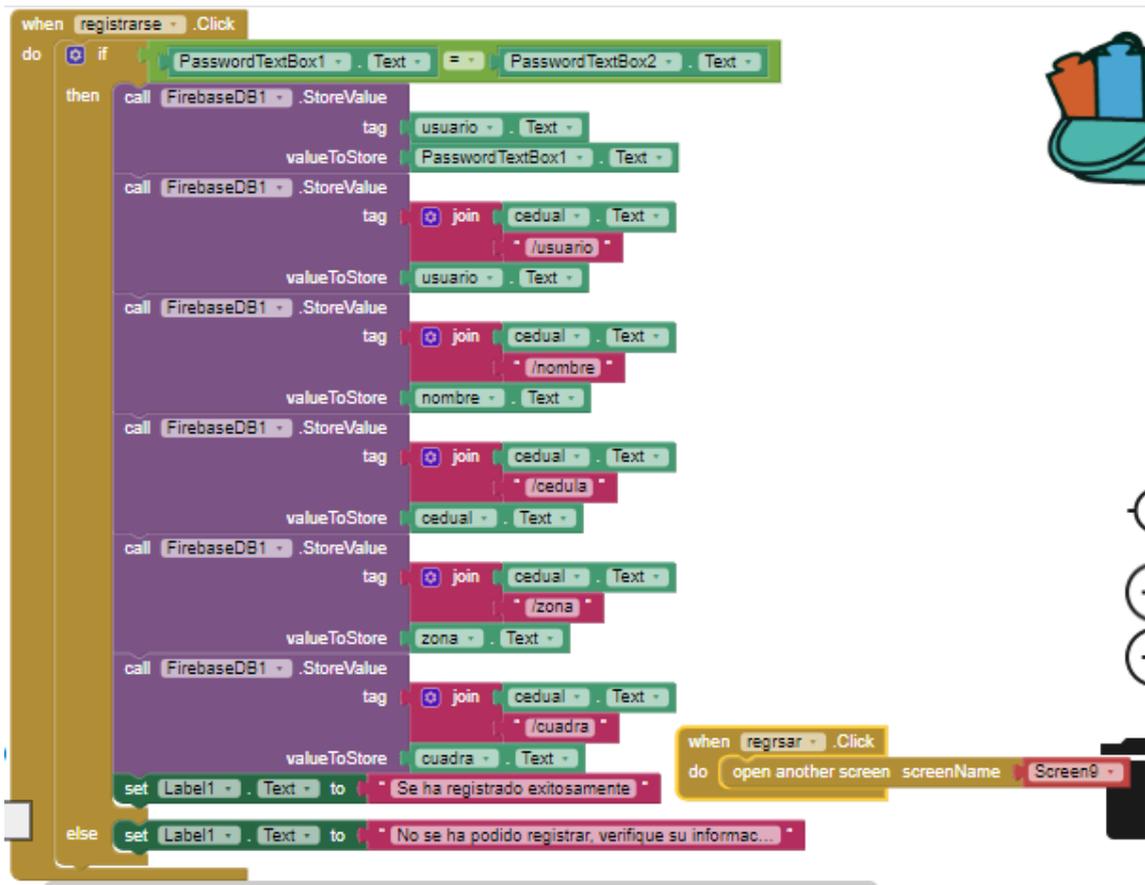
### Programación de la interfaz de operadores

En el caso de la interfaz de operadores se ha dado uso del mismo software MIT app inventor para su desarrollo y del mismo lenguaje de programación con las mismas características para crear y simular una aplicación móvil.



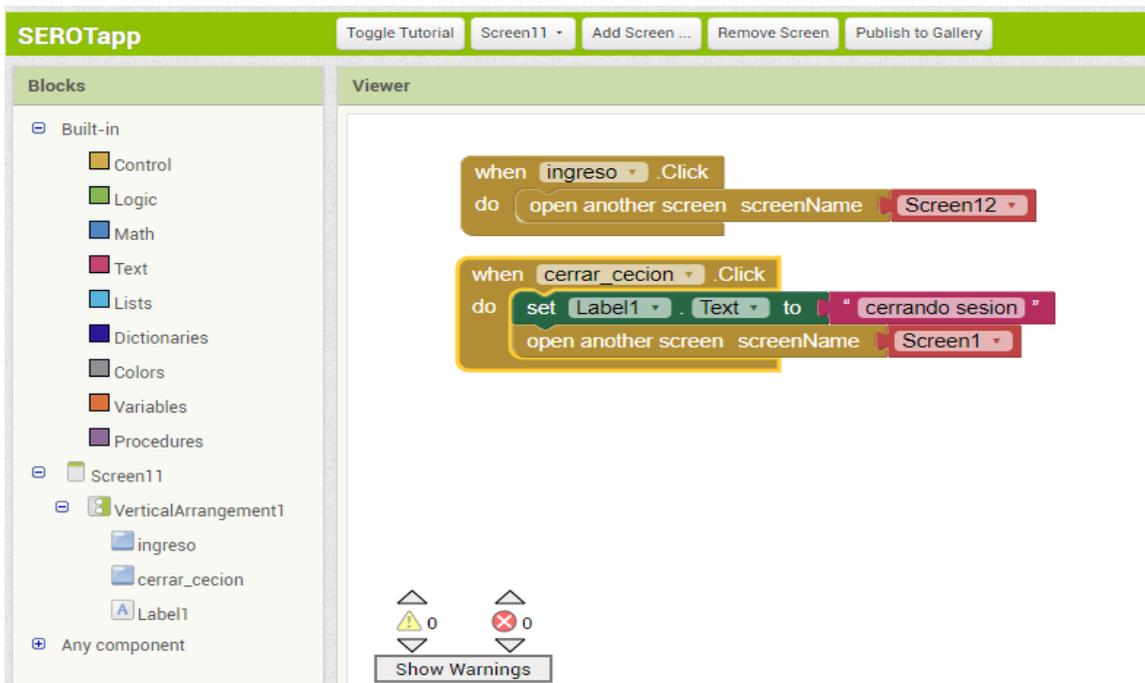
**Ilustración 39-5:** Programación de página de inicio de sesión de operadores SEROT

Realizado por: Puetate Benítez, Jorge, 2023.



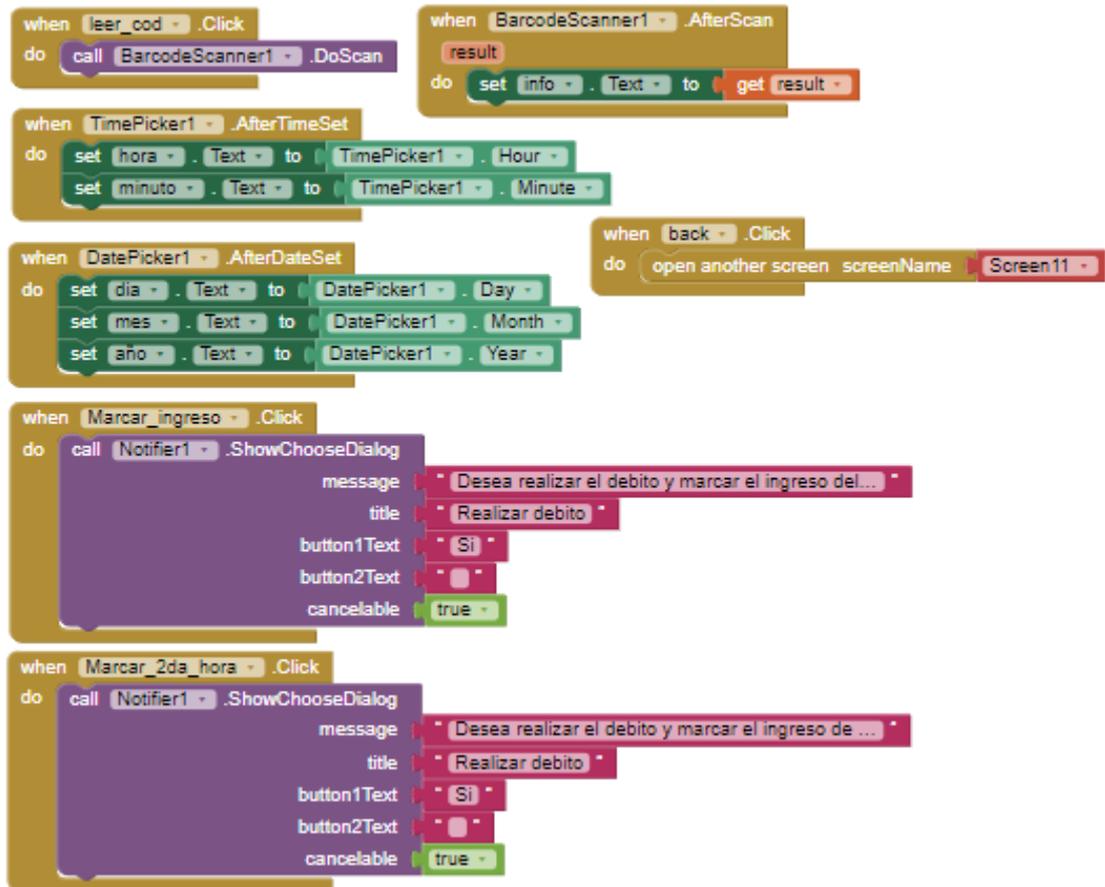
**Ilustración 40-5:** Programación de página de registro de operadores SEROT

Realizado por: Puetate Benítez, Jorge, 2023.



**Ilustración 41-5:** Programación de página de principal de operadores SEROT

Realizado por: Puetate Benítez, Jorge, 2023.



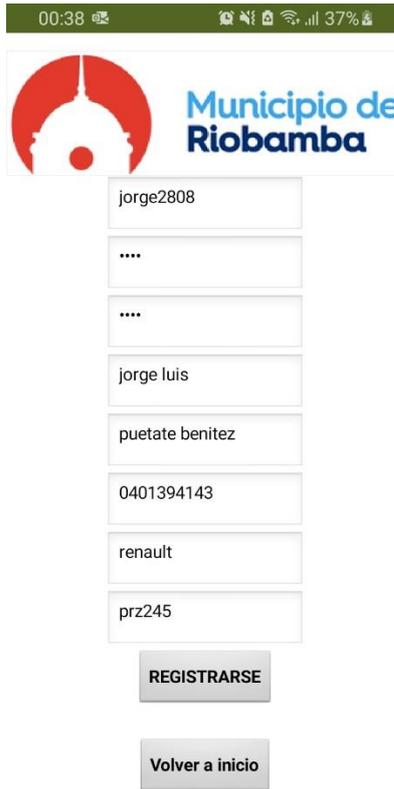
**Ilustración 42-5:** Programación de página de ingreso de vehículos de operadores SEROT

Realizado por: Puetate Benítez, Jorge, 2023.

### 5.2.8. Verificación de funcionamiento

Con la finalidad de verificar el correcto funcionamiento de la aplicación de ejecuto la simulación de esta para confirmar el correcto funcionamiento de este.

Se llevo a cabo la verificación de las funcionalidades principales del sistema las cuales son el registro e inicio de sesión tanto de usuarios como de operadores, recarga de saldo del usuario, información del usuario, ingreso de vehículo del operador.



**Ilustración 43-5:** Verificación de funcionamiento de registro de usuario

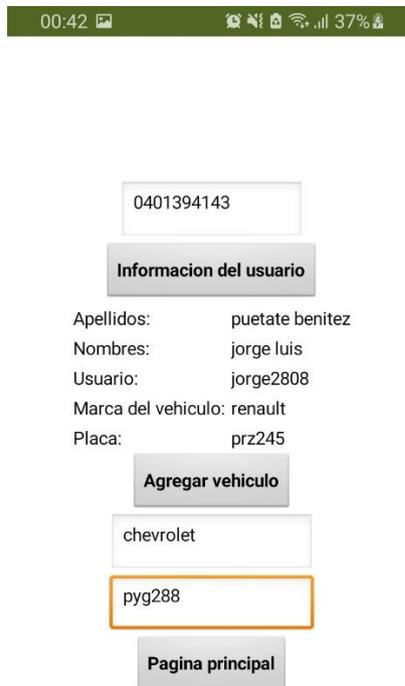
**Realizado por:** Puetate Benítez, Jorge, 2023.



**Ilustración 44-5:** Verificación de funcionamiento de recargar saldo

**Realizado por:** Puetate Benítez, Jorge, 2023.

Luego de dar inicio de sesión con el usuario 0401394143 se accedió a la opción de mi saldo y se la verifico como se demuestra en la ilustración 44-5.



00:42 37%

0401394143

**Información del usuario**

Apellidos: puetate benitez  
Nombres: jorge luis  
Usuario: jorge2808  
Marca del vehiculo: renault  
Placa: prz245

**Agregar vehiculo**

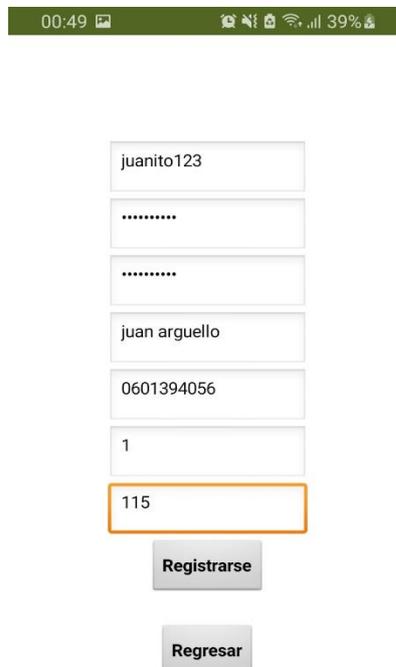
chevrolet

pyg288

**Pagina principal**

**Ilustración 45-5:** Verificación de funcionamiento de información de usuario y agregar vehículo

**Realizado por:** Puetate Benítez, Jorge, 2023.



00:49 39%

juanito123

.....

.....

juan arguello

0601394056

1

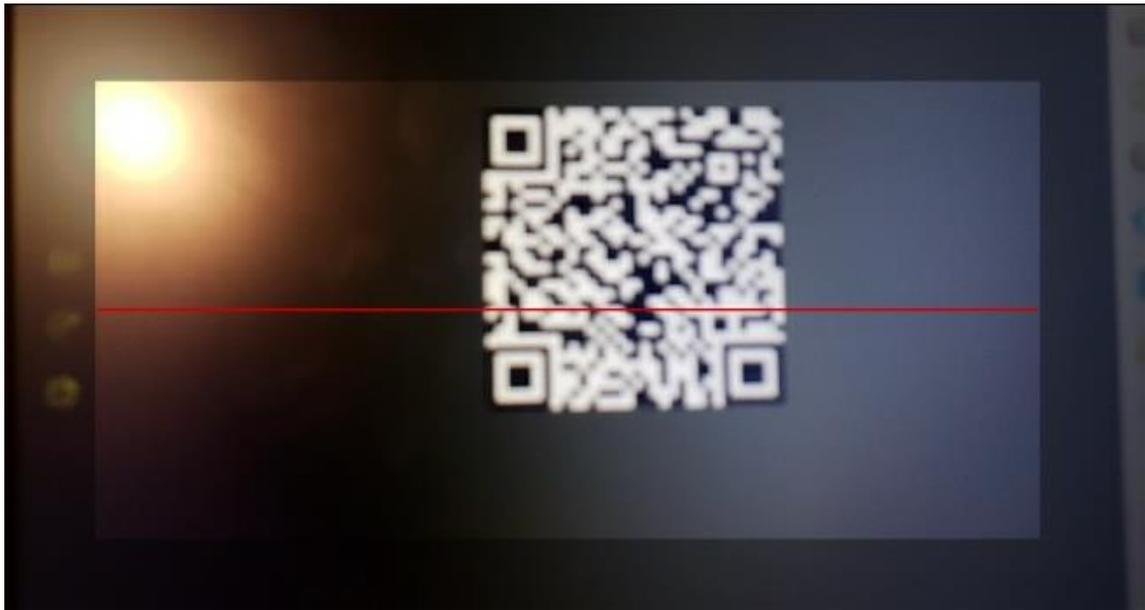
115

**Registrarse**

**Regresar**

**Ilustración 46-5:** Verificación de funcionamiento de registro de operador SEROT

**Realizado por:** Puetate Benítez, Jorge, 2023.



**Ilustración 47-5:** Verificación de funcionamiento de lectura de QR code operador SEROT

**Realizado por:** Puetate Benítez, Jorge, 2023.



Jorge Luis  
Puetate Benitez  
401394143  
Renault  
PRZ-245  
0

**Leer QR code**

INGRESO DE VEHICULO

Hora de ingreso

:

Fecha de ingreso

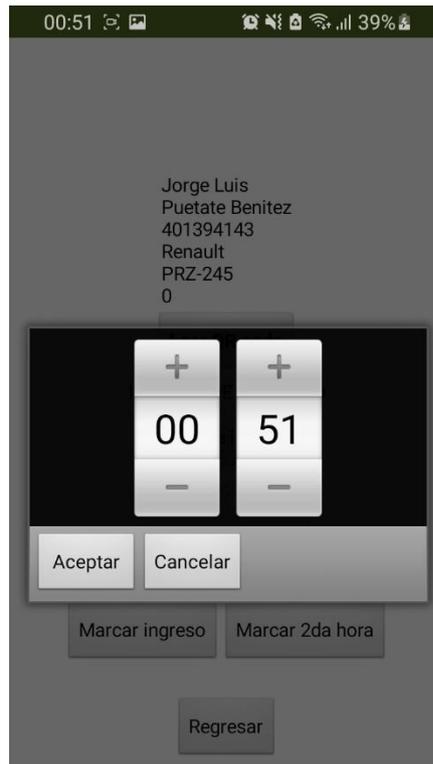
/ /

Marcar ingreso    Marcar 2da hora

Regresar

**Ilustración 48-5:** Verificación de funcionamiento de extracción de información de QR code operador SEROT

**Realizado por:** Puetate Benítez, Jorge, 2023.



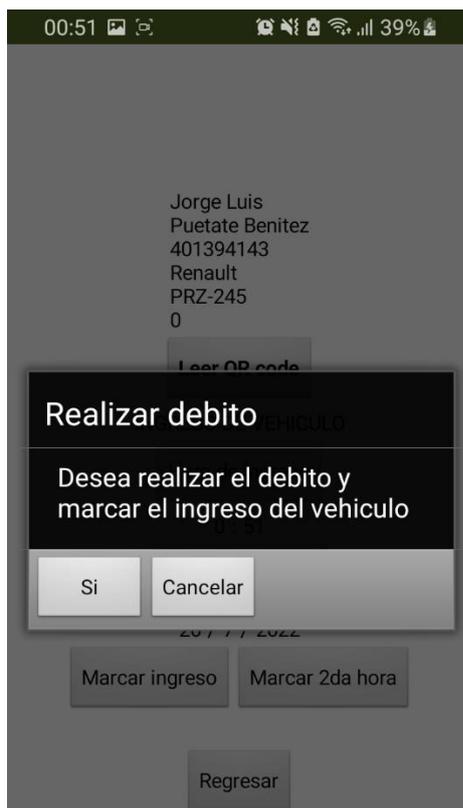
**Ilustración 49-5:** Verificación de funcionamiento de hora de ingreso operador SEROT

**Realizado por:** Puetate Benítez, Jorge, 2023.



**Ilustración 50-5:** Verificación de funcionamiento de hora de ingreso operador SEROT

**Realizado por:** Puetate Benítez, Jorge, 2023.



**Ilustración 51-5:** Verificación de funcionamiento de notificaciones de advertencia operador  
SEROT

**Realizado por:** Puetate Benítez, Jorge, 2023.

### 5.2.9. *Inversión*

Una vez diseñada la aplicación y verificada se procede a desglosar el costo que tendrá el ponerla en funcionamiento.

**Tabla 1-5:** Inversión

<b>Software</b>	<b>Unidades</b>	<b>Costo individual</b>	<b>Costo total</b>
Base de datos	1	\$0	\$0
Google play	1	\$25	\$25
Apple play	1	\$99	\$99
Internet	176	\$39.2	\$6899.2
<b>Hardware</b>	<b>Unidades</b>	<b>Costo individual</b>	<b>Costo total</b>
Terminal	176	\$175	\$30800
<b>Personal</b>	<b>Unidades</b>	<b>Costo individual</b>	<b>Costo total</b>
Programador semi senior de software	1	\$456.25	\$2281.25
<b>Total</b>	<b>356</b>	<b>\$749.45</b>	<b>\$40104.45</b>

**Realizado por:** Puetate Benítez, Jorge, 2023.

## CAPÍTULO VI

### 6. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

#### 6.1. Conclusiones

- El área de estudio actualmente constituye 6 zonas con un total de 176 calle tarifadas entre longitudinales y transversales, además se determinó una oferta total de 1975 plazas de estacionamiento donde se ha observado lo complicado que es tomar una de ella y el cómo afecta a los tiempos de operación.
- Desde el 2008, año en el que se dio inicio el funcionamiento del SEROT hasta la presente fecha no se han presentado avances o desarrollos del SEROT en lo que compete a su operatividad, los únicos cambios realizados han sido ampliaciones y cambios de diseño de los tickets.
- Por medio de las encuestas se ha podido determinar que los usuarios del SEROT no están conformes con el actual servicio ya que les toma en varias ocasiones mucho tiempo el dar uso de este he interfiere en las actividades personales de cada uno de los usuarios.
- La creación de un Sistema Integral de Recaudo (SIR) para dar uso de un pago electrónico ha evidenciado a nivel internacional ser la mejor opción para mejorar los tiempos de operación en el ámbito del transporte, por tanto, la implementación de ello al SEROT influirá de manera directa a la disminución de tiempos de transacción monetaria y por ende a los tiempos de operación satisfaciendo a si a la población; El uso de una aplicación como medio para acceder al sistema integral de recaudo (SIR) es evidentemente la opción más adecuada dado el éxito que se ha visto en los sistemas rotativos tarifados en otras ciudades a nivel nacional como es el caso de SIMERT Ambato o SERT cuenca, esta opción posicionaría a Riobamba no solo en una categoría incluso mejor que estas ciudades dado que el uso de códigos QR como herramienta de almacenamiento para un sistema rotativo tarifado es una idea no antes explorada.
- SEROT app y el sistema de información geográfica ayudan a mejorar la gestión de la movilidad del transporte mejorando así la calidad de vida de la población Riobambeña

## **6.2. Recomendaciones**

- Se recomienda que el Gobierno Autónomo Descentralizado del Cantón Riobamba en conjunto con el Departamento del SEROT, emitan una ordenanza donde se ejecute la implementación de un Sistema de Información Geográfica (SIG) y un Sistema Integral de Recaudo (SIR) para el SEROT con la finalidad de resolver problemas de falta de movilidad por motivos de una buena gestión de operación de parte del SEROT.
- Se recomienda la implementación de la aplicación SEROT app para dispositivos móviles con la finalidad de no solo ser un medio para la ejecución de un sistema integral de recaudo si no para mejoras continuas ya que con una aplicación para dispositivos móviles no solo se puede ejecutar transacciones sino que también puede brindar diferentes tipos de ayuda para la mejora del servicio como lo es la implementación de un sistema de geoposicionamiento referenciado en tiempo real de las plazas de estacionamiento.
- El buen funcionamiento de un sistema de estacionamiento rotativo tarifado implica la intervención de varios elementos como lo es el talento humano y la tecnología y digitalización las cuales en la actualidad han llegado a convertirse en una necesidad social, es por eso que se recomienda continuar con estudios para la constante mejora del SEROT con la finalidad de cada vez brindar un mejor servicio y una mejor calidad de vida a la población.

## BIBLIOGRAFÍA

- Alcázar, P. J. (2019). *Mentinho – Innovation & Lifetime Value Partners*. Recuperado de: <https://blog.formaciongerencial.com/estadodigitalecuador/>
- Alegsa, L. (2018). *Diccionario de Informática y Tecnología*. Recuperado de: <https://www.alegsa.com.ar/Dic/sistema.php>
- Alhafí, R., Almutairi, S., Alsultan, N., Alsmadi, M. K., Alshabanah, M., Alrajhi, D., & Almarashdeh, I. (2019). E-Payment and Transactions using QR Codes. *International Research Journal of Engineering and Technology (IRJET)*, 06(02), 7-8. Recuperado de: <https://www.irjet.net/archives/V6/i2/IRJET-V6I284.pdf>
- Banco de Desarrollo de América Latina. (2020, 15 de junio). *La Digitalización en América Latina Frente al Covid-19*. Recuperado de: [https://scioteca.caf.com/bitstream/handle/123456789/1541/Las\\_oportunidades\\_de\\_la\\_digitalizacion\\_en\\_America\\_Latina\\_frente\\_al\\_Covid-19.pdf?sequence=5&isAllowed=y](https://scioteca.caf.com/bitstream/handle/123456789/1541/Las_oportunidades_de_la_digitalizacion_en_America_Latina_frente_al_Covid-19.pdf?sequence=5&isAllowed=y)
- Cal, R., & Mayor, S. (1994). *Ingeniería de Tránsito*. Recuperado de: <https://es.scribd.com/document/436671346/CAL-Y-MAYOR-1994-pdf#>
- Camós, G., Gordillo, F., & Palacio, A. (2020). *Lineamientos para la implementación de sistemas de recaudo interoperables para transporte público*. Recuperado de: <https://publications.iadb.org/es/node/29770>
- Cepal, & Bull, A. (2003). *Congestión de Tránsito: El problema y cómo enfrentarlo cepal*. Recuperado de: <https://repositorio.cepal.org/handle/11362/27813>
- Fuentes. (2003). *Componentes de un sistema de información*. Recuperado de: <http://izamorar.com/componentes-de-un-sistema-de-informacion/>
- Instituto Nacional Ecuatoriano de Normalización. (2011). *Señalización vial. Parte 1 Señalización horizontal*. Recuperado de: [https://www.obraspublicas.gob.ec/wp-content/uploads/downloads/2015/03/LOTAIP2015\\_reglamento\\_tecnico\\_se+%C2%A6alizaci+%C2%A6n\\_horizontal.pdf](https://www.obraspublicas.gob.ec/wp-content/uploads/downloads/2015/03/LOTAIP2015_reglamento_tecnico_se+%C2%A6alizaci+%C2%A6n_horizontal.pdf)
- Jati, P., Retnowardhani, A., & Fajar, A. (2020). Analysis of User Acceptance Factors of the QR Code as a Payment System in Mobile Banking using the Utaut Method: Simobiplus Mobile Banking. *International Journal of Innovative Technology and Exploring Engineering*, 9(5), 1725–1729. Recuperado de: <https://doi.org/10.35940/ijitee.e2841.039520>
- QGIS. (2022). *El SIG líder de código abierto para escritorio*. Recuperado de: <https://qgis.org/es/site/about/index.html>
- Valdivieso, A. (2008). *Diseño de un sistema rotativo tarifado para el parque central de la ciudad de Loja*. (Tesis de pregrado, Escuela Politécnica Nacional). Recuperado de: <https://bibdigital.epn.edu.ec/bitstream/15000/780/1/CD-1753%282008-10-27-11-03-44%29.pdf>



## ANEXOS

### ANEXO A: ENCUESTA



#### ESCUELA SUPERIOR POLITECNICA DE CHIMBORAZO FACULTAD DE ADMINISTRACION DE EMPRESAS ESCUELA DE GESTION DE TRANSPORTE

##### Encuesta aplicada a los usuarios del SEROT

**OBJETIVO:** Realizar un análisis sobre la gestión del sistema de estacionamiento rotativo tarifado ordenado SEROT.

**INDICACIONES:** Marque con una X la respuesta que considere apropiada.

1. ¿Tiene problemas para estacionar su vehículo en las calles del centro de la ciudad?

SI

NO

2. ¿Le afecta en sus actividades el tiempo que se toma para estacionar su vehículo en el centro de la ciudad?

SI

NO

3. ¿Cuáles son los motivos que le llevan a estacionar su vehículo en las calles del centro de la ciudad?

- TRABAJO
- COMPRAS
- DOMICILIO
- TRAMITES
- ESTUDIOS
- OCIO
- OTROS

4. ¿Como calificaría la calidad del servicio del SEROT?

MUY BUENO  
MAL

BUENO

REGULAR

MALO

MUY MAL

5. ¿Tiene conocimiento de las instrucciones, multas y sanciones del SEROT?

SI

NO

6. ¿Daria uso de códigos QR para evitar el contacto de dinero en efectivo?

SI

NO

7. ¿Estaría de acuerdo en dar uso de su medio móvil (celular) como medio de pago?

SI

NO

8. ¿Estaría de acuerdo con que se incremente el precio del SEROT?

SI

NO

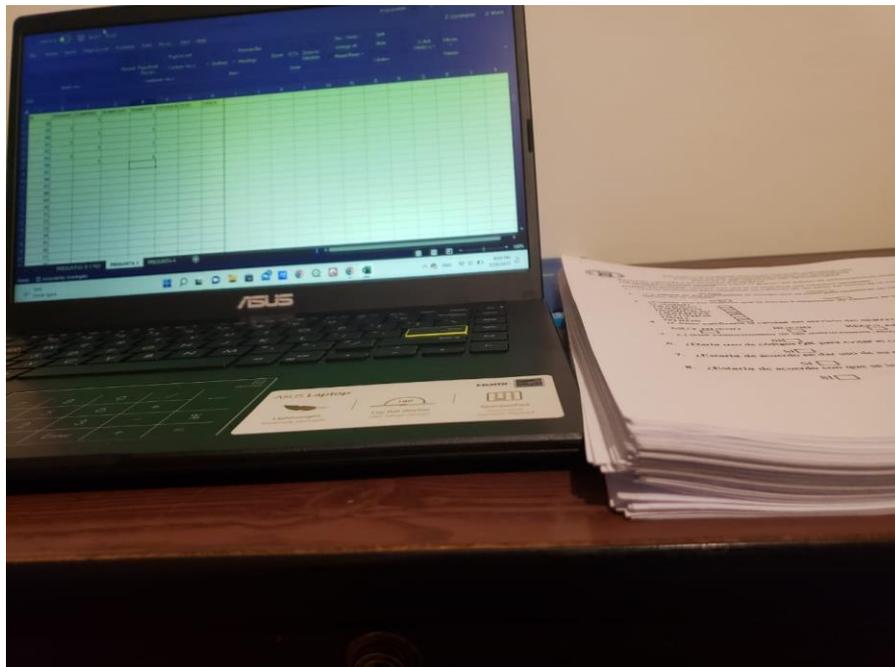
**ANEXO B: FICHA DE OBSERVACIÓN**

	<p align="center"> <b>ESCUELA SUPERIOR POLITECNICA DE CHIMBORAZO</b>  <b>FACULTAD DE ADMINISTRACION DE EMPRESAS</b>  <b>ESCUELA DE GESTION DE TRANSPORTE</b>   <b>PROPUESTA DE IMPREMENTACION DE UN SISTEMA DE PAGO ELECTRONICO PARA EL SISTEMA DE ESTACIONAMIENTO ROTATIVO TARIFADO SEROT</b>   <b>FICHA DE OBSERVACION</b> </p>	
<b>REALIZADO POR:</b>	Jorge Luis Puetate Benitez	
<b>CODIGO GEOGRAFICO:</b>		
<p align="center"><b>DISPONIBILIDAD DE ZONA AZUL (SEROT)</b></p>		
<b>CRITERIOS</b>	<b>OBSERVACIONES</b>	
LONGITUD DE LA ZONA AZUL		
LONGITUD DE ESPACIO PARA PERZONAS DISCAPACITADAS		
PARADA DE TAXIS	SI	NO
PARADA DE BUS	SI	NO
ECOTACHO	SI	NO
OTROS		

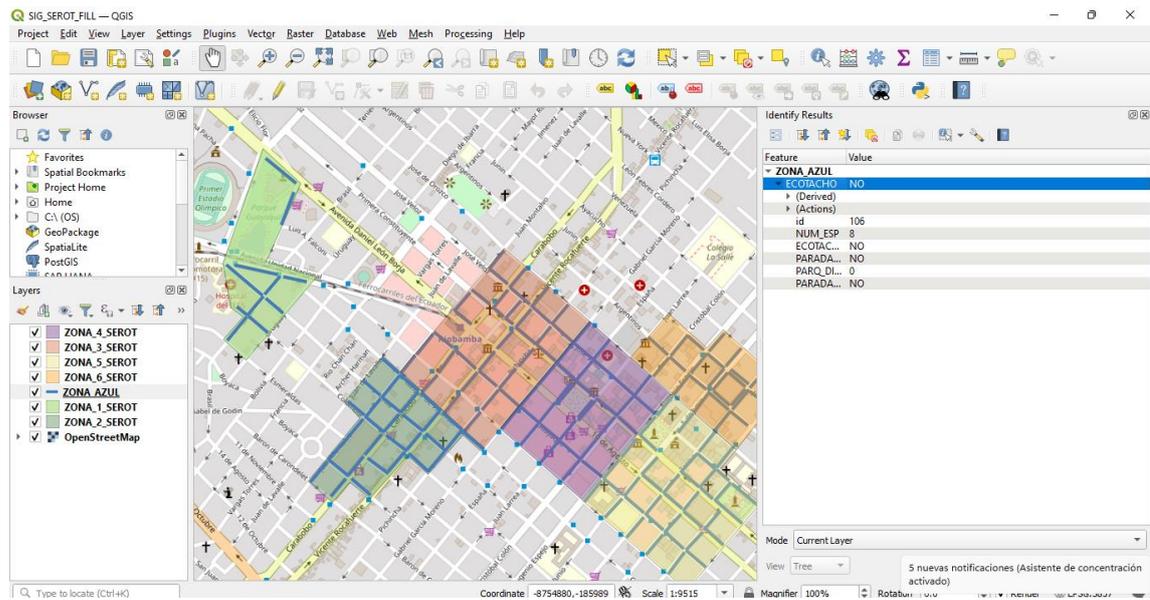
## ANEXO C: RECOLECCIÓN DE INFORMACIÓN



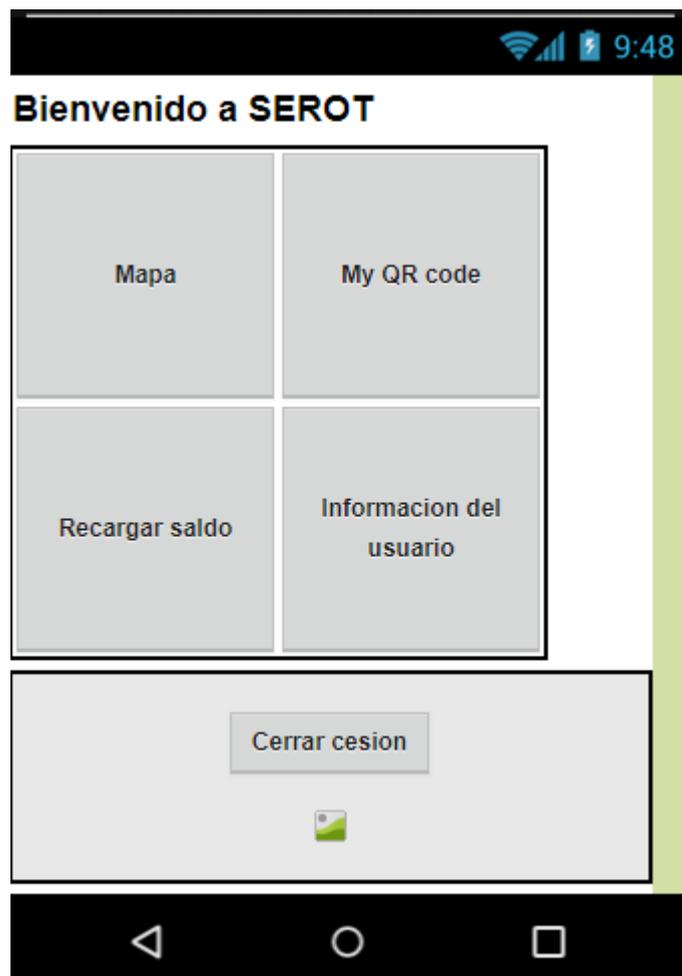
## ANEXO D: TABULACIÓN DE INFORMACIÓN



## ANEXO E: QGIS-MAPA GEORREFERENCIADO



## ANEXO F: SEROT-MIT APP INVENTOR



## ANEXO G: FIREBASE-BASE DE DATOS SEROT APP

base de datos app SEROT ▾

# Realtime Database

[Datos](#) [Reglas](#) [Copias de seguridad](#) [Uso](#)

<https://base-de-datos-app-serot-default-rtdb.firebaseio.com>

`https://base-de-datos-app-serot-default-rtdb.firebaseio.com/`

- ▾ base de datos
  - ▶ 0401394093
  - ▶ 0401394143
  - ▶ 060420684-7
    - Cristian2468: ""Cris2468""
    - Mafer: ""1234""
    - jorge2808: ""jlpb""
- ▾ operadores
  - ▶ 0601301056

📍 Ubicación de la base de datos: Estados Unidos (us-central1)

## ANEXO H: PROGRAMACIÓN DE SEROT APP

Viewer

```
when mapa .Click
do open another screen screenName Screen5

when QR_code .Click
do open another screen screenName Screen6

when recargar .Click
do open another screen screenName Screen7

when info_usuario .Click
do open another screen screenName Screen8

when cerrar .Click
do set msm_salida .Text to " GRACIAS POR PREFERIR SEROT DIGITAL "
do open another screen screenName Screen1
```

⚠ 0    ✖ 0

Show Warnings

## ANEXO I: ACTUAL TICKET DE SEROT

 **Serot**  
Sistema de Estacionamiento  
Relativo Ordenado Tarjetas

**Tarjeta Prepago**

Horario de Atención Hora/Fracción  
Lunes a Viernes 08h00 a 18h00  
Sábado 09h00 a 13h00 **USD 0,25**

MES	DÍA
Ene	01
Feb	02
Mar	03
Abr	04
May	05
Jun	06
Jul	07
Sep	08
Oct	09
Nov	10
Dic	11
	12
	13
	14
	15
	16
	17
	18
	19
	20
	21
	22
	23
	24
	25
	26
	27
	28
	29
	30
	31

HORA DE LLEGADA

08	09
10	11
12	13
14	15
16	17
18	19

MINUTOS

00	10	20
30	40	50

Valido unicamente en el insertar del vehiculo, con este lado hacia arriba.

Para la fecha y hora que se indique en las casillas, sin enmendaduras o cualquier signo de alteración.

**Nº 2010103**

**SERIE A - 2022**

**ANEXO J: QR CODE GENERADO POR SEROT APP**



**ANEXO K: TERMINAL M+OVIL CON ESCÁNER QR**



T80 4G rugged handheld pda 2D qr code scanner android pos terminal for Logistics warehouse Hot sale products

9 buyers

1 - 49 pieces	50 - 499 pieces	500 - 4999 pieces	>=5000 pieces
<b>\$185.00</b>	<b>\$175.00</b>	<b>\$150.00</b>	<b>\$135.00</b>

Benefits: Quick refunds on orders under US \$1,000 [Claim now >](#)

Color:  Black \$175.00 - 176 +

Samples:  **\$185.00** (Min. Order) 1 piece [Buy Samples](#)

Lead Time@: 

--	--	--	--	--

# ANEXO L: TABLA SECTORIAL 2022-MINISTERIO DEL TRABAJO



Ministerio del Trabajo

**ANEXO 1: ESTRUCTURAS OCUPACIONALES - SALARIOS MÍNIMOS SECTORIALES Y TARIFAS  
COMISIÓN SECTORIAL No. 12 "TECNOLOGÍA: HARDWARE Y SOFTWARE (INCLUYE TIC'S)"**

- RAMAS DE ACTIVIDAD ECONÓMICA:**
- 1.- INFORMÁTICA Y ACTIVIDADES CONEXAS
  - 2.- TÉCNICOS EN TELECOMUNICACIONES Y COMPUTACIÓN (TÉCNICOS EN PROGRAMACIÓN Y SOFTWARE-TÉCNICOS EN HARDWARE)
  - 3.- OTROS SERVICIOS RELACIONADOS CON TECNOLOGÍA: HARDWARE Y SOFTWARE (INCLUYE TIC'S)

CARGO / ACTIVIDAD	ESTRUCTURA OCUPACIONAL	COMENTARIOS / DETALLES DEL CARGO O ACTIVIDAD	CÓDIGO IESS	SALARIO MÍNIMO SECTORIAL 2022
DIRECTOR DE TELECOMUNICACIONES / JEFE DE ÁREA	A1		1209642000004	458,79
SUPERVISOR GENERAL DE TELECOMUNICACIONES	B1		1209642000005	458,15
SUPERVISOR DE SISTEMAS, DESARROLLO, TECNOLOGÍA Y PROYECTOS	B1		1209642000006	458,15
ARQUITECTO Y USABILIDAD DE SOFTWARE	B1		1209642000007	458,15
SUPERVISOR DE DISEÑO DE SOFTWARE	B2		1209642000008	457,52
ADMINISTRADOR DE BASE DE DATOS	B2		1209642000009	457,52
INGENIERO ELECTRÓNICO ESPECIALISTA EN MANTENIMIENTO	B2		1220030000001	457,52
ANALISTA DE INVESTIGACIÓN Y DE SARROLLO DE HARDWARE Y SOFTWARE	B2		1220000000001	457,52
ANALISTA/CONTROLLER DE CALIDAD DE SOFTWARE	B2		1220000000002	457,52
ESPECIALISTA DE TELECOMUNICACIONES	B3		1209642000010	456,88
SUPERVISOR DE PLATAFORMAS / EQUIPO DE VOZ Y DATOS	B3		1209642000011	456,88
TÉCNICO OPERADOR DE RADAR	B3		1209642000014	456,88
SUPERVISOR DE PLANTA EXTERNA / SEGURIDAD ELECTRÓNICA / CABLEADO ESTRUCTURADO	B3		1230000000003	456,88
PROGRAMADOR EN TELECOMUNICACIONES	C1		1209642000016	456,25
ANALISTA DE SOFTWARE	C1		1209642000017	456,25
TESTER DE SOFTWARE	C1		1209642000018	456,25
PROGRAMADOR Y DISEÑADOR MULTIMEDIA/WEB	C1		1209642000019	456,25
TÉCNICO EN MANTENIMIENTO DE SERVIDORES	C1		1209642000020	456,25
TÉCNICO INSTALADOR DE SERVICIOS AGREGADOS	C1		1209642000022	456,25
TÉCNICO DE FIBRA ÓPTICA/ COBRE / EMPALMADOR	C1		1209642000024	456,25
ANALISTA DE REDES	C1		1210000000004	456,25
ANALISTA DE SISTEMAS / TELECOMUNICACIONES	C1		1210000000005	456,25
ESPECIALISTA FUNCIONAL	C1	INCLUYE: IMPLEMENTADOR DE SOLUCIONES (SOFTWARE ESPECIALIZADO)	1210000000006	456,25
PROGRAMADOR SEMI SENIOR DE SOFTWARE	C1		1210000000007	456,25
TÉCNICO DE REDES DE DATOS	C2		1209642000015	454,54



esPOCH

Dirección de Bibliotecas y  
Recursos del Aprendizaje

UNIDAD DE PROCESOS TÉCNICOS Y ANÁLISIS BIBLIOGRÁFICO Y DOCUMENTAL

REVISIÓN DE NORMAS TÉCNICAS, RESUMEN Y BIBLIOGRAFÍA

Fecha de entrega: 08 / 05 / 2023

<b>INFORMACIÓN DEL AUTOR/A (S)</b>
Nombres – Apellidos: JORGE LUIS PUETATE BENITEZ
<b>INFORMACIÓN INSTITUCIONAL</b>
Facultad: ADMINISTRACIÓN DE EMPRESAS
Carrera: GESTIÓN DEL TRANSPORTE
Título a optar: LICENCIADO EN GESTIÓN DEL TRANSPORTE
f. Analista de Biblioteca responsable: ING. JOSÉ LIZANDRO GRANIZO ARCOS MGRT.



0814-DBRA-UPT-2023