



# **ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DE CHIMBORAZO**

## **FACULTAD DE ADMINISTRACIÓN DE EMPRESAS**

ESCUELA DE INGENIERÍA EN GESTIÓN DE TRANSPORTE

CARRERA: INGENIERÍA EN GESTIÓN DE TRANSPORTE

### **TRABAJO DE TITULACIÓN**

Previo la obtención del título de:

**INGENIERA EN GESTIÓN DE TRANSPORTE**

#### **TEMA:**

ESTUDIO DE FACTIBILIDAD PARA LA CREACIÓN DE UN ESTACIONAMIENTO VEHICULAR EN EL CANTÓN RIOBAMBA, PROVINCIA DE CHIMBORAZO.

#### **AUTORA:**

**TATIANA JACQUELINE POLO RAMOS**

**RIOBAMBA – ECUADOR**

**2017**

## **CERTIFICACIÓN DEL TRIBUNAL**

Certificamos que el presente trabajo de titulación ha sido desarrollado por la Srta. Tatiana Jacqueline Polo Ramos, quien ha cumplido con las normas de investigación científica y una vez revisado su contenido, se autoriza su presentación.

Ing. Simón Rodrigo Moreno Álvarez  
**DIRECTOR**

Ing. Francisco Xavier Bravo Calderón  
**MIEMBRO**

## **DECLARACIÓN DE AUTENTICIDAD**

Yo, Tatiana Jacqueline Polo Ramos, declaro que el presente trabajo de titulación es de mi autoría y que los resultados del mismo son auténticos y originales. Los textos constantes en el documento que provienen de otra fuente, están debidamente citados y referenciados.

Como autora, asumo la responsabilidad legal y académica de los contenidos de este trabajo de titulación.

Riobamba, 10 de mayo de 2017

Tatiana Jacqueline Polo Ramos

C.C.: 060408109-1

## **DEDICATORIA**

Dedico de manera especial a mis padres Tarquino y Jacqueline y a mi hermano Daniel, quienes fueron la base fundamental y el apoyo incondicional para la construcción de mi vida profesional, sin el apoyo de ellos nada de esto fuera posible. Con su ejemplo crearon en mí esa perseverancia y deseos de superación, para que este logro se vea realizado.

También a mi familia en general, porque, a lo largo de mi vida estudiantil, me han brindado su apoyo y cariño incondicional y por estar junto a mí en los buenos y malos momentos.

## **AGRADECIMIENTO**

En primer lugar a Dios, por permitirme llegar a este momento importante de mi vida, por guiarme en cada uno de los pasos que he dado en el transcurso de mi vida estudiantil y ayudarme a vencer los obstáculos que se me han presentado.

A mi familia, por el apoyo moral y económico durante este largo camino de preparación

A la Escuela Superior Politécnica de Chimborazo, por haber sido el lugar en donde adquirí los conocimientos y valores necesarios para poder llegar este momento.

A los ingenieros Rodrigo Moreno y Francisco Bravo ya que en calidad de Director y Miembro del Tribunal, supieron brindarme todo el apoyo necesario para lograr con perseverancia la culminación de esta investigación.

## ÍNDICE GENERAL

Portada.....	i
Certificación del tribunal .....	ii
Declaración de autenticidad.....	iii
Dedicatoria.....	iii
Agradecimiento.....	v
Índice general.....	vi
Índice de tablas .....	viii
Índice de ilustraciones .....	x
Índice de anexos.....	xi
Resumen.....	xii
Abstract.....	xiii
Introducción .....	1
CAPÍTULO I: EL PROBLEMA.....	3
1.1. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA .....	3
1.1.1. Formulación del Problema.....	8
1.1.2. Delimitación del Problema .....	8
1.2. JUSTIFICACIÓN .....	9
1.3. OBJETIVOS .....	11
1.3.1. Objetivo General.....	11
1.3.2. Objetivos Específicos .....	11
CAPÍTULO II: MARCO TEÓRICO .....	12
2.1. ANTECEDENTES INVESTIGATIVOS.....	12
2.1.1. México .....	12
2.1.2. Colombia .....	14
2.1.3. Guayaquil.....	16
2.1.4. Cuenca .....	18
2.1.5. Ambato .....	19
2.1.6. Riobamba.....	20
2.2. FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA.....	21
2.2.1. Generalidades .....	21
2.2.2. El Parque Automotor .....	22

2.3.	MARCO CONCEPTUAL.....	33
2.4.	IDEA A DEFENDER .....	34
CAPÍTULO III: MARCO METODOLÓGICO .....		35
3.1.	MODALIDAD .....	35
3.2.	TIPOS DE INVESTIGACIÓN .....	35
3.3.	POBLACIÓN y MUESTRA.....	36
3.4.	MÉTODOS, TÉCNICAS E INSTRUMENTOS.....	38
3.4.1.	Métodos .....	38
3.4.2.	Técnicas .....	39
3.4.3.	Instrumentos .....	39
3.5.	RESULTADOS.....	42
3.5.1.	Levantamiento de Información.....	42
3.5.2.	Información Obtenida.....	43
3.5.3.	Análisis e interpretación de resultados .....	56
3.6.	VERIFICACIÓN DE LA IDEA A DEFENDER.....	73
CAPÍTULO IV: MARCO PROPOSITIVO .....		74
4.1.	TÍTULO .....	74
4.2.	ANÁLISIS DE LA SITUACIÓN ACTUAL .....	74
4.2.1.	Inventario de puntos generadores de estacionamientos.....	74
4.2.2.	Oferta .....	76
4.2.3.	Demanda.....	78
4.3.	CONTENIDO DE LA PROPUESTA .....	81
4.3.1.	Diagnóstico .....	81
4.3.2.	Demanda insatisfecha .....	85
4.3.3.	Ubicación del proyecto .....	86
4.3.4.	Beneficios del proyecto .....	90
4.3.5.	Políticas de estacionamiento: lineamientos generales .....	91
4.3.6.	Especificaciones técnicas del proyecto.....	95
4.3.7.	Análisis económico.....	100
CONCLUSIONES .....		115
RECOMENDACIONES.....		116
BIBLIOGRAFÍA .....		117
ANEXOS .....		119

## ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1: Población y Tasas de crecimiento Intercensal 1990-2001-2010 .....	4
Tabla 2: Proyecciones referenciales, de la población del cantón Riobamba, por años calendario 2010-2020 .....	5
Tabla 3: Vehículos matriculados por uso, en la provincia de Chimborazo .....	6
Tabla 4: Vehículos matriculados, según clase en la provincia de Chimborazo.....	6
Tabla 5: Área de Estudio .....	9
Tabla 6: Calles longitudinales y transversales de la zona de estudio .....	37
Tabla 7: Cronograma levantamiento de información .....	43
Tabla 8: Inventario de estacionamientos en la vía pública, calles longitudinales .....	45
Tabla 9: Inventario de estacionamientos en la vía pública, calles transversales .....	47
Tabla 10: Inventario de estacionamientos fuera de la vía pública.....	49
Tabla 11: Inventario de lugares generadores de estacionamientos.....	50
Tabla 12: Total de vehículos estacionados en la vía pública, calles longitudinales .....	53
Tabla 13: Total de vehículos estacionados en la vía pública, calles transversales .....	55
Tabla 14: Total de vehículos estacionados fuera de la vía pública.....	56
Tabla 15: Oferta de estacionamientos en la vía pública, calles longitudinales.....	58
Tabla 16: Oferta de estacionamientos en la vía pública, calles transversales.....	60
Tabla 17: Oferta de estacionamientos fuera de la vía pública .....	62
Tabla 18: Oferta total de estacionamientos en la zona de estudio .....	64
Tabla 19: Demanda de estacionamientos en la vía pública, calles longitudinales .....	66
Tabla 20: Demanda de estacionamientos en la vía pública, calles transversales .....	68
Tabla 21: Demanda de estacionamientos fuera de la vía pública .....	70
Tabla 22: Demanda total de estacionamientos en la zona de estudio .....	72
Tabla 23: Estacionamientos de instituciones públicas y privadas .....	76
Tabla 24: Longitud de tiempo en horas de estacionamiento promedio para diferentes propósitos de viaje .....	82
Tabla 25: Calles que incumplen los índices de duración recomendados.....	83
Tabla 26: Rotación de estacionamientos sobre la vía .....	83
Tabla 27: Calles que incumplen los índices de rotación recomendados.....	84
Tabla 28: Demanda insatisfecha .....	85
Tabla 29: Capacidad requerida .....	85

Tabla 30: Método cualitativo por puntos para la selección del lugar .....	88
Tabla 31: Dimensiones mínimas para puestos de estacionamiento .....	99
Tabla 32: Iluminación .....	100
Tabla 33: Inversiones Fijas .....	101
Tabla 34: Inversiones Diferidas .....	102
Tabla 35: Capital de Trabajo .....	103
Tabla 36: Inversión total .....	104
Tabla 37: Depreciaciones.....	105
Tabla 38: Amortizaciones .....	105
Tabla 39: Gastos Administrativos.....	106
Tabla 40: Costos de Operación.....	107
Tabla 41: Ingresos.....	108
Tabla 42: Flujos netos de efectivo .....	110
Tabla 43: Factor de Actualización y Flujos de Efectivo Actualizados .....	111
Tabla 44: Cálculo TIR .....	112
Tabla 45: Flujos Netos de Efectivo Actualizados.....	113
Tabla 46: Relación Beneficio/Costo .....	114
Tabla 47: Análisis de Rentabilidad.....	114

## ÍNDICE DE ILUSTRACIONES

Ilustración 1: Área de Estudio .....	9
Ilustración 2: Oferta de estacionamientos, vías longitudinales.....	59
Ilustración 3: Oferta de estacionamientos, vías transversales.....	61
Ilustración 4: Oferta de estacionamientos fuera de la vía pública .....	63
Ilustración 5: Oferta total de estacionamientos.....	64
Ilustración 6: Demanda de estacionamientos en las vías longitudinales .....	67
Ilustración 7: Demanda de estacionamientos en las vías transversales .....	69
Ilustración 8: Demanda de estacionamientos fuera de la vía pública .....	71
Ilustración 9: Demanda total de estacionamientos .....	72
Ilustración 10: Uso del suelo en la zona de estudio.....	75
Ilustración 11: Capacidad de los estacionamientos existentes.....	77
Ilustración 12: Parque automotor de Chimborazo .....	79
Ilustración 13: Vehículos estacionados a diario en la zona de estudio .....	80
Ilustración 14: Plano pedio ubicado en las calles 10 de Agosto y 5 de Junio.....	89
Ilustración 15: Elementos principales de una política de estacionamientos .....	92

## ÍNDICE DE ANEXOS

Anexo 1: Formulario para inventario de estacionamientos en la vía pública. Calles longitudinales.....	119
Anexo 2: Formulario para inventario de estacionamientos en la vía pública. Calles transversales.....	120
Anexo 3: formulario para inventario de estacionamientos fuera de la vía pública.....	121
Anexo 4: Formulario de rotación, acumulación y duración para estacionamientos en la vía pública.....	122
Anexo 5: Formulario de rotación, acumulación y duración para estacionamientos fuera de la vía pública .....	123
Anexo 6: Formulario de inventario de lugares generadores de estacionamientos.....	124
Anexo 7: Proforma de muebles de oficina.....	125
Anexo 8: Proforma de equipos .....	126
Anexo 9: Sueldos y salarios.....	127
Anexo 10: Proforma de suministros de oficina .....	128
Anexo 11: Rol de Pago a los Trabajadores.....	129

## **RESUMEN**

El estudio de factibilidad para la creación de un estacionamiento vehicular en el cantón Riobamba, provincia de Chimborazo, tiene como fin de proponer soluciones a los problemas de congestión vehicular que existen actualmente en la zona céntrica, por el incremento del parque automotor en los últimos años y contribuir de manera positiva con la movilidad vehicular. Para ello se realizó un estudio de mercado, en base al análisis de los diferentes estacionamientos existentes en la zona, para poder, de esta manera, determinar la oferta y demanda actual del servicio, información que posteriormente contribuyó en el cálculo de índices de rotación, acumulación y duración de estacionamientos, así como también los porcentajes de ocupación y renovación, con lo cual se determinó que existe demanda insatisfecha del servicio, en la zona. Además, se realizó el respectivo estudio financiero en el que se analizó los principales indicadores financieros, como lo son el Valor Actual Neto, Tasa Interna de Retorno, Período de Recuperación de la Inversión y Relación Beneficio /Costo, obteniendo un VAN de 41274,33 y un TIR de 10,74%, con el cual el período de recuperación de la inversión es de 4 años, 3 meses, 27 días, por lo que se demuestra la factibilidad del proyecto.

**Palabras claves:** CONGESTIÓN VEHICULAR. ESTACIONAMIENTO VEHICULAR. ESTUDIO DE MERCADO. MOVILIDAD VEHICULAR. PARQUE AUTOMOTOR. TASA INTERNA DE RETORNO. VALOR ACTUAL NETO.

ING. Simón Rodrigo Moreno Álvarez

**DIRECTOR TRABAJO DE TITULACIÓN**

## ABSTRACT

The feasibility study for the creation of a vehicular parking in the canton of Riobamba in the province of Chimborazo aims to propose solutions to the traffic congestion problems that currently exist in the downtown area, due to the increase of the vehicle fleet in recent years and in this way, to contribute positively to vehicle mobility. For this, a market study was carried out, based on the analysis of the different parking lots in the area, so that be able to determine in this way the current supply and demand of the service, information which later contributed in calculation of rotation rates, accumulation and duration of parking lots, as well as the occupancy and renewal percentages, which determined that there is unsatisfied demand for the service in the area. Furthermore, the respective financial study was carried out in which it analyzed the main financial indicators, such as Net Present Value, Internal Rate of Return, Investment Recovery Period and Profit/Cost Ratio, obtaining a VAN of 41274,33 and, a TIR of 10,74%, which means that the investment recovery period is 4 years, 3 months, 27 days, which demonstrates the feasibility of the project.

**Keywords:** TRAFFIC CONGESTION. VEHICULAR PARKING. MARKET STUDY. VEHICULAR MOBILITY. VEHICLE FLEET. INTERNAL RATE OF RETURN. NET CURRENT VALUE.

## INTRODUCCIÓN

Un problema latente en todas las ciudades del país es el crecimiento del parque automotor, y Riobamba no podía ser la excepción. Diariamente circulan por sus calles cientos de vehículos que generan congestión y caos, principalmente en la zona céntrica y en horas pico, lo cual genera otro problema que es la falta de estacionamientos vehiculares que satisfagan las necesidades de la población.

En el cantón Riobamba, capital de la provincia de Chimborazo, se concentran la mayor parte de las actividades que rigen el desarrollo económico, político, social y cultural de la provincia. Por esta razón, en los últimos años, la ciudad ha sufrido cambios significativos, en todos los aspectos, uno de ellos son las modificaciones en el sistema de transporte.

El presente estudio crea muchas expectativas en busca de mejorar el servicio de estacionamientos en el cantón Riobamba otorgando innovadoras para el sector del transporte.

La importancia de esta investigación radica en que la población riobambeña cuente con una alternativa innovadora y eficiente al momento de estacionar sus vehículos y que esto sirva como un aporte para que disminuya la congestión ocasionada por los vehículos particulares.

El desarrollo de esta investigación se la realizó tomando en consideración las parroquias urbanas Lizarzaburu, Maldonado, Velasco y Veloz, que constituyen la cabecera cantonal, en la cual se concentra la mayor parte de población, así como también las actividades que dan paso al desarrollo de la ciudad. La parroquia Yaruquíes no fue considerada por no encontrarse dentro del área céntrica del cantón.

Se consideró información referente a la oferta y demanda del servicio de estacionamientos en el cantón Riobamba, específicamente en lo que se refiere a las parroquias urbanas anteriormente mencionadas

A continuación, se detalla el esquema para el desarrollo del trabajo de investigación realizado:

En el Capítulo I, se hace referencia al problema de investigación, de manera contextual y resumida de acuerdo a un enfoque macro, meso y micro, analizando desde sus orígenes hasta llegar a plantear una posible solución, tomando en cuenta la importancia, justificación y el procedimiento a seguir en base a un objetivo general y otros específicos.

En el Capítulo II, se presenta el marco teórico, en el cual se hace referencia a la parte teórica y conceptual de la investigación, es decir a la revisión de documentación e información bibliográfica, relacionadas con el tema de investigación, que en este caso es los estacionamientos vehiculares. De igual manera, se habla también de la Idea a defender.

En el Capítulo III, se detalla el marco metodológico requerido para el desarrollo de la investigación u objeto de estudio, en este caso referida a las técnicas e instrumentos a utilizar, así como también el análisis e interpretación de los resultados obtenidos.

En el Capítulo IV, se presentan el MARCO PROPOSITIVO, en el cuál se plantean las posibles alternativas para dar solución al problema objeto de estudio y poder, así, cumplir con los objetivos de la investigación.

Finalmente, las correspondientes conclusiones, recomendaciones, referencias bibliográficas y anexos, respectivamente.

# **CAPÍTULO I: EL PROBLEMA**

## **1.1. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA**

La ciudad de Riobamba ha crecido en los últimos años, geográfica y demográficamente, algo que ha traído consigo cambios importantes en el desarrollo de la misma, en lo que se refiere a diversos temas como son económicos, políticos, culturales y estructurales, una de estas modificaciones son las que ha sufrido el sistema de transporte dentro de la ciudad.

El cantón Riobamba es el más grande de la provincia de Chimborazo con una extensión de 973 km<sup>2</sup>, lo cual representa el 15,1% del territorio provincial, y una densidad poblacional de 266 hab./km.<sup>2</sup>, esto según el Censo llevado a cabo en el año 2010, por el Instituto Nacional de Estadísticas y Censos (INEC).

Según el Plan Urbano aprobado en 1997 el área urbana es de 2.812 hectáreas, pero debido al acelerado crecimiento de los últimos 20 años se habla de que la parte urbana estaría situada en un área que bordean las 6.000 hectáreas, eso significa un crecimiento urbano del 53%.

En la tabla 1, se muestra la población urbana del cantón Riobamba, por género y tasas de crecimiento, de acuerdo a los últimos censos llevados a cabo en el país.

**Tabla 1: Población y Tasas de crecimiento Intercensal 1990-2001-2010**

1990	Hombre	48.062
	Mujer	52.697
	Total	100.759
2001	Hombre	63.885
	Mujer	71.465
	Total	135.350
2010	Hombre	74.634
	Mujer	82.089
	Total	156.723

Tasa de crecimiento anual 1990-2001	Hombre	2,59%
	Mujer	2,77%
	Total	2,68%
Tasa de crecimiento anual 2001-2010	Hombre	1,73%
	Mujer	1,54%
	Total	1,63%

**Fuente:** Instituto Nacional de Estadísticas y Censos, INEC

**Elaborado por:** Tatiana Polo Ramos

Según los datos de la tabla No. 1, se puede evidenciar que, si bien, la tasa de crecimiento poblacional ha disminuido del 2.68% al 1,63%, entre los dos últimos censos, el crecimiento de la población es considerable específicamente en la zona urbana del cantón, que es de donde se han tomado los datos.

En la tabla 2 se muestra, también, la proyección de la población por años, datos que han sido obtenidos de la base de datos del Instituto Nacional de Estadísticas y Censos, INEC:

**Tabla 2: Proyecciones referenciales, de la población del cantón Riobamba, por años calendario 2010-2020**

<b>AÑO</b>	<b>POBLACIÓN</b>
2010	156.723
2011	164.822
2012	167.047
2013	169.233
2014	171.386
2015	173.489
2016	175.554
2017	177.568
2018	179.534
2019	181.452
2020	183.318

**Fuente:** Instituto Nacional de Estadísticas y Censos, INEC

**Elaborado por:** Tatiana Polo Ramos

Se puede observar, que, según los datos obtenidos en el último censo de población y vivienda llevado a cabo en el año 2010 y las proyecciones realizadas para un lapso de 10 años, se prevé que el número de habitantes en el cantón Riobamba aumentará en 26.595 habitantes, cifra que debe ser considerada para todos los aspectos de planificación de la ciudad.

El transporte es de gran trascendencia en el mundo actual, ya que cumple una función muy importante en el desarrollo de las actividades que rigen a la humanidad. El crecimiento del parque automotor, según datos del Anuario de Estadísticas de Transporte, del Instituto Nacional de Estadísticas y Censos (INEC) se ha incrementado en un 57% en los últimos 5 años, lo cual hace que exista gran cantidad de vehículos circulando por las principales vías de la ciudad a diario y principalmente en horas pico (de 06:30 a 08:30; de 12:00 a 14:00; de 16:30 a 18:30).

En las siguientes tablas se muestra datos del parque automotor en la provincia de Chimborazo, en los últimos 4 años. Datos que han sido obtenidos de los Anuarios de Estadísticas de Transporte del Instituto Nacional de Estadísticas y Censos:

**Tabla 3: Número de Vehículos matriculados por uso, en la provincia de Chimborazo**

Año	Total	Uso del Vehículo					
		Particular	Alquiler	Estado	Municipio	Gobiernos Seccionales	Otros
2012	38.652	35.823	1.870	744	215	-	-
2013	43.511	40.541	1.863	835	272	-	-
2014	47.064	43.786	2.089	860	284	45	-
2015	59.638	53.859	4.348	1.183	200	46	2

**Fuente:** Instituto Nacional de Estadísticas y Censos, INEC

**Elaborado por:** Tatiana Polo Ramos

Los vehículos destinados para uso particular representan más del 90% del total de matriculados en cada uno de los diferentes años, de los cuales se ha podido obtener la información. Esto significa que la mayor parte de vehículos que transitan por las principales vía de la provincia, son automóviles particulares que forman parte de la demanda de este estudio.

**Tabla 4: Número de Vehículos matriculados, según clase, en la provincia de Chimborazo**

Año	Total	Clase				
		Automóvil	Autobús	Camioneta	Motocicleta	Otros
2012	38.652	14.777	405	9.336	2.999	11.135
2013	43.511	15.813	307	10.456	3.823	13.112
2014	47.064	16.222	427	14.089	4.493	11.833
2015	59.638	21.830	791	16.906	5.179	14.932

**Fuente:** Instituto Nacional de Estadísticas y Censos, INEC

**Elaborado por:** Tatiana Polo Ramos

La tasa de crecimiento vehicular en la provincia de Chimborazo es de 0,3% anual, se observa que del 2012 al 2015 el parque automotor se ha incrementado en 20.986 vehículos, el 90% de estos pertenece a los vehículos de uso particular y en cuanto a clase del vehículo, el automóvil es el que ocupa el mayor porcentaje (37%).

Este medio de transporte ha desplazado de manera significativa a los demás medios como el transporte público, las bicicletas o la caminata. Esto se debe principalmente a que este medio ofrece mayores garantías a los usuarios como por ejemplo la seguridad, la comodidad, los tiempos de viaje, entre otros. Sin embargo, se podría considerar a este como el menos favorable en cuestión de movilidad ya que su exceso genera mucha congestión y generalmente transporta a una menor cantidad de personas en relación al transporte público, por ejemplo.

Otra de las desventajas de este medio de transporte es la contaminación ambiental que ocasiona debido a los gases que emana en el aire. Además, el exceso de vehículos particulares en el centro de la ciudad puede generar otro tipo de molestias para la ciudadanía en general, como es la contaminación auditiva debido al uso indiscriminado del claxon por parte de algunos conductores.

Debido al crecimiento del parque automotor, como se ha venido señalando en los anteriores apartados, encontrar lugares para estacionar, se vuelve cada vez una tarea más difícil. Los sitios permitidos para tal efecto no satisfacen la demanda actual de vehículos y los conductores deben recorrer diversas vías, para poder encontrar un lugar en donde dejar su vehículo mientras realizan sus actividades.

Desde octubre del 2008, se implementó en la ciudad el Sistema de Estacionamiento Rotativo Tarifario, SEROT, el cuál controla 91 calles céntricas. Uno de los objetivos de este servicio es que los vehículos no permanezcan estacionados en el mismo lugar por más de horas, sin embargo, la falta de control ha hecho que esto no se cumpla y muchos de los vehículos sobrepasan este lapso de tiempo.

Otro de los proyectos para mejorar el sistema de estacionamiento en el centro de la ciudad, que en algún momento se implantó, fue, que la forma de estacionarse, sea de manera perfilada. La principal ventaja de esto es que podían aparcarse hasta 16 vehículos por cuadra, en contraste con los 12 vehículos que podían estacionarse si se lo hacía de forma longitudinal, sin embargo, esto implicó la reducción del espacio para el tránsito de los vehículos.

Unos de los principales problemas que genera la falta de estacionamientos es que los vehículos se estacionan en doble fila y esto genera molestias tanto para conductores como para peatones. Una alternativa sería la inversión en estacionamientos vehiculares, para de esta manera disminuir un poco los problemas que la falta de infraestructura de estacionamientos genera.

Existen factores importantes a tener en cuenta al momento de realizar esta propuesta, el principal de ellos es la ubicación que este deba tener, para ello se debe considerar el lugar más adecuado de acuerdo a la demanda existente, teniendo en cuenta, que en esta zona existen varias instituciones públicas, educativas, comerciales, financieras y recreativas, que generan gran cantidad de viajes diarios.

### **1.1.1. Formulación del Problema**

¿Es necesaria la creación de un estacionamiento vehicular, en la ciudad de Riobamba, provincia de Chimborazo?

### **1.1.2. Delimitación del Problema**

El proyecto de investigación se desarrollará en la ciudad de Riobamba, capital de la provincia de Chimborazo, específicamente en el centro de la misma, zona caracterizada por ser un punto gran actividad comercial a nivel local, específicamente en las parroquias de Lizarzaburu, Velasco, Maldonado y Veloz, tomando en cuenta los siguientes aspectos:

- **Objeto de estudio:** El parque automotor y los estacionamientos vehiculares en el Cantón Riobamba
- **Campo de Acción:** Gestión de Transporte Terrestre
- **Localización:** Cantón Riobamba, Provincia de Chimborazo
- **Tiempo:** Período del año 2017
- **Área:** Este proyecto se realizará en la zona céntrica del cantón Riobamba, delimitada por las siguientes calles:

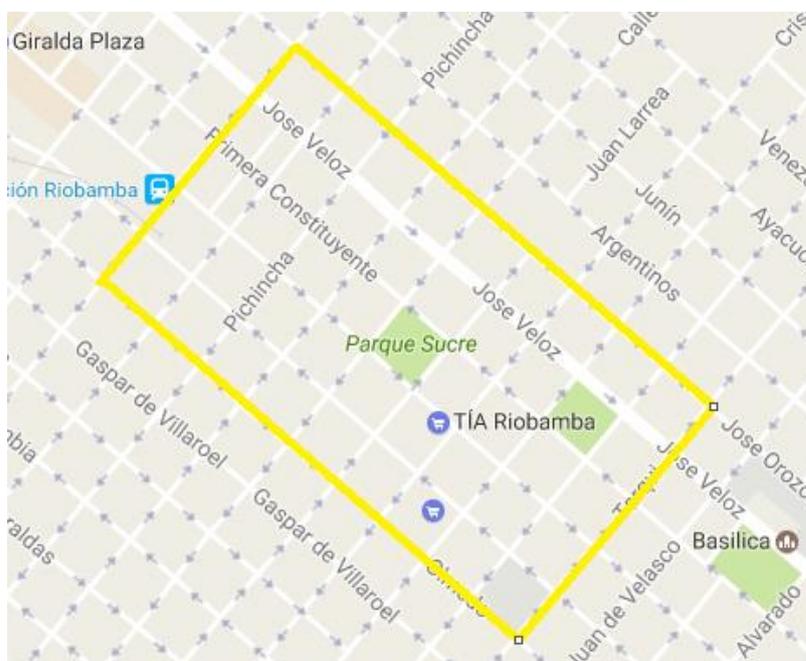
**Tabla 5: Área de Estudio**

Vías	Tramos
Longitudinales	Orozco y Olmedo
Transversales	Carabobo y Tarqui

**Elaborado por:** Tatiana Polo Ramos

El área de estudio está conformada por 6 vías longitudinales y 11 transversales, dando un total de 106 cuadras de la zona céntrica de la ciudad, en donde se llevará a cabo las actividades pertinentes para la realización de la presente investigación.

**Ilustración 1: Área de Estudio**



**Elaborado por:** Tatiana Polo Ramos

## 1.2.JUSTIFICACIÓN

La importancia de esta investigación radica en que se va a realizar una observación y análisis del crecimiento del parque automotor en los últimos años en la ciudad de Riobamba y los efectos negativos que esto ha traído consigo, principalmente en lo que se refiere a la falta de estacionamientos en el centro de la ciudad, así como otros factores como son la congestión, la contaminación ambiental, auditiva y visual.

La manera en la que esta investigación contribuirá es con una propuesta para la creación de estacionamientos vehiculares edificados, ya sea en altura o subterráneos, dependiendo de la determinación del lugar más óptimo para su construcción, los cuales darán soluciones útiles para disminuir los problemas ocasionados por el excesivo crecimiento del parque automotor y la carencia de estacionamientos para abastecer dicho parque.

Se tiene el debido acceso para realizar el trabajo ya que se lo realizará en la ciudad de Riobamba, específicamente en el centro de la misma, espacio que es público y está al alcance de cualquier persona. Se puede fácilmente llegar a las principales calles que forman parte de la zona de estudio. De igual manera hay disponibilidad y colaboración por parte de los conductores, que generalmente transitan por esta zona, para poder pedir su opinión o realizar las observaciones pertinentes que ayuden en el desarrollo de este proyecto.

El proyecto es viable en términos bibliográficos ya que existe la información necesaria en libros, revistas, periódicos e incluso instituciones públicas a fines como son la Agencia Nacional de Tránsito de Chimborazo y la Dirección de Movilidad, Tránsito y Transporte de Riobamba; en las cuales se pueden consultar y obtener datos requeridos en el proceso de la investigación.

Los beneficios que se obtendrán al culminar el estudio son amplios y los beneficiados pueden ser directos e indirectos. Los beneficiarios directos serán los mismos conductores los cuales obtendrán soluciones a los actuales problemas de estacionamiento. Los beneficiarios indirectos serán los peatones, ciclistas y personas que utilizan medios de transporte diferentes al vehículo automotor, ya que con este proyecto se disminuirá la congestión. De igual manera los habitantes de esta zona serán beneficiados indirectamente ya que se disminuirá la contaminación auditiva y visual.

Este proyecto es original porque trata de disminuir la congestión y mejorar la movilidad en la ciudad de Riobamba, ya que la solución que se plantea busca re direccionar en un estacionamiento edificado, todos los vehículos que hacen uso de los estacionamientos en la vía pública de las principales calles de la ciudad.

## **1.3.OBJETIVOS**

### **1.3.1. Objetivo General**

Desarrollar un estudio de factibilidad para la creación de un estacionamiento vehicular, en la ciudad de Riobamba, provincia de Chimborazo

### **1.3.2. Objetivos Específicos**

- Investigar la demanda de estacionamientos que existe, en la actualidad, en la ciudad de Riobamba.
- Analizar los estacionamientos existentes en Riobamba.
- Proponer la creación de un estacionamiento edificado en la ciudad.

## CAPÍTULO II: MARCO TEÓRICO

### 2.1. ANTECEDENTES INVESTIGATIVOS

Anteriormente ya se habían realizado estudios sobre la creación de estacionamientos en otras ciudades del Ecuador y sobre todo en otros países, esto se debe al exceso de vehículos en dichas ciudades, los estacionamientos existentes ya no abastecen a la cantidad de vehículos que existen en la actualidad, por lo tanto se busca dar soluciones a éstas con la creación de nuevos estacionamientos, los mismo que se llevarán a cabo después de realizar un estudio amplio sobre la demanda y el sector en donde se va a crear los nuevos estacionamientos.

A continuación, se hará mención de algunos estudios y documentos similares al tema de investigación, los cuales servirán como punto de partida para el desarrollo del mismo. Para ello, se considerará aspectos a nivel Macro, Meso y Micro, es decir, estudios realizado en otros países, en otras ciudades del Ecuador y por último en Riobamba

#### 2.1.1. México

**Tema:**

“Estudio de la Problemática de Estacionamiento en el Centro de Tampico, y Propuestas de Solución”

**Autor:** César Ramón Cossio Mercado

El presente estudio de estacionamiento se realizó a fin de tener la información necesaria para evaluar el problema de estacionamiento en el Distrito Central de la ciudad de Tampico, y analizar la manera más conveniente de solucionarlo.

Entre los objetivos que se han pretendido alcanzar, están:

- La investigación de los lugares donde las personas pueden estacionar sus vehículos, y dónde lo hacen realmente.

- Conocer la duración del estacionamiento.
- Obtener una información detallada sobre la capacidad y uso de los lugares existentes para estacionar.
- Obtener información sobre la distribución y magnitud de la demanda de estacionamiento.
- Proponer estrategias que coadyuven a mejorar el problema actual de estacionamiento.

La implementación, se ha realizado de la siguiente manera:

Primeramente, se ha delimitado la zona central por un cordón, dentro del cual se incluyen los principales usos del suelo y grandes generadores de estacionamiento. Luego de definir la zona donde se desarrollaría el estudio, se realizó un inventario de las condiciones de estacionamiento en la calle y fuera de ella, determinándose el número de cajones disponibles, según el tipo de estacionamiento. Una vez obtenidos estos datos, se rodeó la zona de estudio con un cordón imaginario, a lo largo del cual se localizaron, todas las entradas y salidas. Por medio de aforos vehiculares durante 12 horas, se obtuvieron los datos necesarios para definir por diferencia, las horas en que la acumulación de vehículos era mayor dentro de la zona.

Dentro del lapso en que la acumulación fue mayor se efectuó un inventario de vehículos estacionados tanto en lugares permitidos como prohibidos. Con esto se localizó el área donde se concentran las principales demandas de lugares de estacionamiento. Con el número de vehículos registrados estacionados y el número de cajones disponibles fue posible definir la demanda y oferta de estacionamiento que se presenta en la actualidad en la zona. De aquí pudo ser definido el déficit de lugares que se sufre en esta parte de la ciudad. Se hicieron además estudios del uso que se da al estacionamiento tanto en la calle como fuera de ella, con objeto de conocer el grado de utilización existente.

Con la información anterior, se procedió a una etapa de procesamiento y análisis, determinando de esta manera las conclusiones del estudio y propuesta de solución.

Como conclusión principal del presente estudio se obtuvo que, la zona centro de Tampico sufre condiciones críticas de seguridad vial, congestionamiento y falta de lugares para estacionamiento.

El problema se origina básicamente por la mezcla del tránsito intraurbano e interurbano, debido principalmente a la carencia de una adecuada estructura vial, lo que ha, provocado que los grandes volúmenes que actualmente circulan por la zona centro disminuyan considerablemente los niveles de servicio de las calles.

El centro de la ciudad puede considerarse peligroso dado el número y saldo de los accidentes de tránsito, hay poca educación vial de parte de los conductores, y se requiere de un mejor control por parte de la vigilancia policiaca

Por otra parte, la excesiva acumulación de rutas de transporte público que penetran al núcleo central, provocan considerables estancamientos, demoras e incrementos en los costos de operación, por lo que se hace necesario reubicar las rutas y despejar el primer cuadro, planeando adecuadamente el equilibrio entre la oferta y la demanda. (Cossio, 1986)

### **2.1.2. Colombia**

#### **Tema:**

“Planificación del Estacionamiento Vehicular en Campus Universitarios de la ciudad de Bogotá”

**Autor:** Fredy Leandro Espejo Fandiño

La planificación del estacionamiento en los campus universitarios de la ciudad de Bogotá y en general en las ciudades colombianas, se ha realizado hasta el momento por medio de estudios de tránsito que identifican el comportamiento de la demanda de estacionamientos a partir de trabajos de campo como el estudio de placas tratando siempre de cumplir con los requisitos mínimos de estacionamiento estipulados en el Plan de Ordenamiento Territorial.

Los estudios de estacionamientos como la rotación de placas con los cuales se aprueban los planes de ampliación o expansión de los campus universitarios en la totalidad de los casos analizados, determinan la demanda de estacionamiento a partir del registro de los vehículos que ingresan al campus. Es decir, a partir del comportamiento vehicular y de la demanda total de cupos de aparcamiento que se generan en la hora pico.

Esta planeación hace que las necesidades de espacio resultantes en estos estudios de tránsito sean cuantiosas y procuren por ofrecer tanto estacionamiento como tanta demanda máxima se perciba sin pensar en los efectos ambientales, urbanos y de movilidad que conlleva dicho proceso. Adicionalmente, existen casos como la Universidad Nacional de Colombia que ha optado por ofrecer estacionamiento gratuito lo cual aumenta significativamente la demanda de estacionamientos en el campus.

Las universidades y en general los desarrolladores de proyectos urbanísticos en el país no dan cuenta que sus acciones en cuanto a la provisión de espacios de estacionamiento hacen parte del sistema de transporte y que sus medidas pueden motivar un mayor número de viajes hacia sus instalaciones causando congestión en las inmediaciones y al interior del campus, y otros efectos notables en las externalidades del sistema. La manera en que enfrentan el proceso de planeación presenta problemas desde el comienzo, al sólo pensar que su proyecto debe ser capaz de alojar tantos vehículos como sean necesarios, sin cobrar por el estacionamiento y adoptando metodologías e indicadores con problemas estructurales de los cuales pocos han dado cuenta.

Los objetivos que se pretenden alcanza con esta investigación son:

- Analizar la planificación del estacionamiento de vehículos livianos en dos campus universitarios seleccionados de la ciudad de Bogotá, los enfoques existentes para ello y las variables más representativas que influyen en cada proceso.
- Analizar la manera en que se realiza la planificación del estacionamiento vehicular en los campus universitarios de la ciudad de Bogotá.
- Analizar las necesidades de estacionamiento bajo enfoques tradicionales (viejo paradigma) y no tradicionales (nuevo paradigma) de la planificación del estacionamiento vehicular en los dos campus universitarios seleccionados de la

ciudad de Bogotá e identificar cuáles son las principales variables involucradas en el proceso.

Las conclusiones más representativas que se derivan de la investigación son las siguientes:

- La planificación del estacionamiento vehicular en las universidades de la ciudad y en general en cualquier proyecto urbanístico debe ser entendido como una parte no aislada del sistema de transporte en donde deben evaluarse las implicaciones que tiene el funcionamiento de los otros elementos que lo componen y las relaciones que se desprenden entre ellos.
- La manera en que los desarrolladores urbanísticos enfrentan el proceso de planificación del estacionamiento presenta problemas desde el comienzo, al sólo pensar que su proyecto debe ser capaz de alojar tantos vehículos como sean necesarios, sin cobrar por el estacionamiento y adoptando metodologías e indicadores con problemas estructurales como se demostró en la investigación.
- Realizar un adecuado estudio y análisis de las características de los usuarios del estacionamiento es importante en el proceso de planificación del estacionamiento pues cada institución tiene poblaciones con características particulares que repercuten en el proceso para determinar las necesidades de aparcamiento al interior del campus.
- La investigación demostró que es importante considerar dentro del proceso de planificación del estacionamiento en campus universitarios algunas variables asociadas al usuario, el viaje y la oferta de transporte, y que considerar la implementación de estrategias de gestión de la demanda de transporte puede mejorar el proceso de planificación y contribuir notablemente a los fines de movilidad sostenible de la ciudad. (Espejo, 2014)

### **2.1.3. Guayaquil**

**Tema:**

“Proyecto de Inversión para la implementación de Parqueaderos Móviles en la ciudad de Guayaquil”

El proyecto realiza un análisis para la implementación de una empresa de estacionamiento automatizado móvil ante la preocupación de estacionar un vehículo por la falta de espacio en la zona céntrica de las grandes ciudades.

En nuestras ciudades se ha incrementado el número de vehículos privados, a tal punto que han invadido los centros urbanos, superando la capacidad de la infraestructura vial existente y haciendo más difícil la circulación, generando grandes demandas de espacios para estacionarse, y creando así la necesidad de reglamentar el estacionamiento en las calles, acondicionar lotes o construir nuevos edificios para satisfacer estas demandas. Es lógico que un conjunto de oficinas públicas y viviendas, generen gran demanda de estacionamiento. El error está en no preverlo, como sucede frecuentemente.

Una posible solución a la escasez de espacio disponible en el centro de las ciudades son los aparcamientos automatizados. Este tipo de estacionamientos permiten multiplicar el número de plazas de aparcamiento disponibles en un espacio limitado.

El concepto de este tipo de aparcamiento tiene sus orígenes en la preocupación por la falta de espacio para estacionar vehículos en las grandes ciudades. A medida que pasa el tiempo la escasez de suelo disponible se agrava y la instalación de este tipo de sistemas resulta cada vez más usual.

Luego de efectuar un análisis profundo para determinar la factibilidad de la aceptación del Estacionamiento Automatizado Móvil, sus implicaciones en el mercado local y la rentabilidad que generaría este tipo de inversión, se concluye lo siguiente:

- Desde el punto de vista social, Guayaquil resultaría muy beneficiado debido a que se está resolviendo una problemática de la ciudad ante el constante crecimiento y desarrollo de esta, creando más espacios ante la falta de estacionamientos en la zona céntrica.
- Los principales beneficiarios directos serán las personas que acuden a la zona céntrica de la ciudad por pocos periodos de tiempo debido a que podrán acceder a este servicio que en la actualidad es difícilmente accesible en horas pico.
- Finalmente, luego de haber hecho las proyecciones pertinentes y los procesos técnicos de rigurosidad, se puede determinar claramente que tanto el VAN como la

TIR nos dan un resultado aceptable a favor de la elaboración del proyecto debido a la poca inversión que esta representa. (Mai, Yépez, Campoverde, & Zanzzi)

#### **2.1.4. Cuenca**

**Tema:**

“Estudio para la creación de un Parqueadero en la ciudad de Gualaceo, Período 2010-2015”

**Autor:** José Santiago Ramón Saquicela

La idea de crear un parqueadero en la ciudad de Gualaceo, surgió por la innegable necesidad de lugar para estacionar el vehículo, pues en la actualidad el congestionamiento vehicular en la ciudad es alta, y se evidencia cada día más en los lugares que visitan la población con frecuencia; ya sea el parque, los mercados, la iglesia, etc.

Para satisfacer esta necesidad de un propietario de un vehículo de encontrar un estacionamiento que sea seguro y económico nace la idea de realizar un estudio para saber si un proyecto de parqueadero es viable o no.

Los principales objetivos que se pretendían alcanzar con esta investigación son:

- Determinar el grado de aceptación de un edificio parqueadero en la ciudad de Gualaceo.
- Seleccionar la ubicación más ventajosa para el parqueadero.
- Determinar los motivos de preferencia para el parqueadero.
- Evaluar la aceptación del servicio, de entrega del vehículo en el lugar que se encuentre el cliente potencial.

Como principal conclusión de la investigación se obtuvo que en este estudio se analizó la demanda mediante el empleo de encuestas, las mismas que fueron realizadas a una muestra representativa de personas con vehículo de la ciudad de Gualaceo y turistas, lo que demuestra que este proyecto tiene una aceptación del 92% por parte de los clientes

potenciales, debido a la evidente falta de un lugar para estacionar el vehículo que sea seguro. (Ramón, 2012)

### **2.1.5. Ambato**

**Tema:**

“La ordenanza que establece y regula el sistema Municipal de estacionamiento rotativo en la vía Pública y el tránsito vehicular en el centro de la Ciudad de Ambato”

**Autor:** Orlando Mauricio Escobar Sánchez

La falta de espacios para estacionar es un grave problema que adolecen las grandes ciudades debido principalmente al crecimiento acelerado de las mismas, la sobrepoblación y el aumento considerable de vehículos, que circulan las vías de estas ciudades.

Las zonas centrales de las ciudades, pese a la tendencia descentralizadora normalmente establecida en los planes de desenvolvimiento de sus áreas urbanas, constituyen siempre puntos inevitables de gran concentración de tráfico, originado tanto por la gran densidad de habitantes que tradicionalmente trabajan en ellas, como por las actividades allí implantadas y por las innumerables personas que diariamente se trasladan a estos centros.

Estas concentraciones de tráfico, además de las innumerables situaciones de congestión que provocan, principalmente en las horas pico, crean problemas de estacionamiento bastante graves, que hacen necesaria la adopción de medidas, muchas veces drásticas, por parte de las entidades municipales.

Sin embargo y a pesar de todas las medidas tendientes a reducir el flujo de tráfico de vehículos particulares al centro de las ciudades, es evidente e inevitable, debido al crecimiento de la población y del parque de vehículos, que el flujo sea siempre considerable, toda vez que las áreas centrales constituyen normalmente zonas de alta densidad de destino de los habitantes de las ciudades.

Proponer una reforma a la ordenanza que establece y regula el sistema municipal de estacionamiento rotativo en la vía pública y el tránsito vehicular en el centro de la ciudad de Ambato para solucionar el problema de la congestión del tránsito vehicular.

De acuerdo a la encuesta realizada a los usuarios del SIMERT en el centro de la ciudad de Ambato, se concluye que este sistema no ha solucionado los problemas de tránsito en la ciudad. Se concluye también que los usuarios no están conformes con este sistema de regulación de los estacionamientos, debido a los problemas de parqueo que experimentan a diario cuando acuden al centro de la ciudad de Ambato. (Escobar, 2014)

### **2.1.6. Riobamba**

**Tema:**

“Investigación de la Oferta y Demanda de Estacionamientos para la propuesta de soluciones a la Congestión Vehicular en el Centro de la ciudad de Riobamba”

**Autor:** Fausto Daniel Encalada Viteri

Según datos de la Agencia Nacional de Tránsito, un aproximado de cuarenta mil vehículos livianos diarios circulan por la ciudad de Riobamba, esto ha traído como consecuencia la invasión de los centros urbanos, superando la oferta de infraestructura vial y por ende complicando la circulación vehicular.

La presente investigación tiene como objetivo principal levantar la oferta y demanda de estacionamientos en la zona céntrica de la ciudad de Riobamba con el objeto de proponer posibles soluciones al congestionamiento vehicular.

La metodología utilizada incluyó un inventario vial de las calles, la determinación de oferta en vía por el método empírico y fuera de vía por método estimado; la demanda fue obtenida mediante el registro por número de placas cada treinta minutos, además se recopiló información en las entidades de control de tránsito en la ciudad.

Como principales conclusiones de la investigación se obtuvo:

- El parque automotor en la ciudad de Riobamba presenta una tasa promedio de incremento anual de vehículos livianos del 14,9% en los últimos tres años. Esto demuestra un crecimiento alto de la cantidad de autos en las vías de la ciudad.
- La zona de estudio presenta una centralización de actividades, encontrándose veintitrés instituciones públicas, catorce bancos privados y cooperativas, ocho iglesias, mercados y parques, seis unidades educativas y una serie entidades comerciales. Estos establecimientos carecen en su mayoría de estacionamientos para sus usuarios y trabajadores.
- La oferta de estacionamientos en la vía existentes en la zona de estudio levantada bajo método empírico es de 1194 plazas de estacionamiento. (Encalada, 2014)

## **2.2. FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA**

La información teórica que se expone a continuación, se basa en la bibliografía dada a conocer al final de todo el documento, no obstante, también se ha tomado en consideración los conocimientos adquiridos por la autora a lo largo de la formación profesional.

### **2.2.1. Generalidades**

Los tres elementos básicos que componen la *planta física* de cualquier sistema de transporte son el vehículo, la vía y la terminal. Para el sistema de transporte por calles y carreteras, la *terminal* es un espacio de *estacionamiento* que indica el comienzo o el final de un determinado viaje. Dicho espacio para estacionar puede estar ubicado en la calle, en el carril adyacente a las aceras, y en algunos casos en los carriles adyacentes a los separadores, o fuera de la calle, en garajes, lotes y edificios.

Todo plan de vialidad urbana debe considerar la construcción o habilitación de estacionamientos, pues se considera que de las 24 horas del día, un vehículo particular permanece estacionado aproximadamente 21 horas.

Para que un sistema de transporte automotor sea eficiente deberá disponer de espacios adecuados de estacionamiento, en todos aquellos lugares donde se generen viajes, pues de lo contrario los efectos resultantes son las demoras, la congestión, y por supuesto, los costos adicionales asociados.

En nuestras ciudades se ha incrementado el número de vehículos privados, a tal punto que ha invadido los centros urbanos, rebasando la capacidad de la infraestructura vial existente y haciendo más difícil la circulación, generando grandes demandas de espacios para estacionarse, y creando así la necesidad de reglamentar el estacionamiento en las calles, acondicionar lotes o construir nuevos edificios para satisfacer estas demandas.

Es lógico que un conjunto de viviendas, genere gran demanda de estacionamientos. El error está en no preverlo, como sucede frecuentemente. (Rafael Cal y Mayor R., 2007)

### **2.2.2. El Parque Automotor**

Actualmente es muy común hablar sobre el parque automotor, sobre todo por las facilidades que existen para adquirirlos, motivo por lo cual su demanda ha crecido de forma muy acelerada en los últimos años, ya que se podría decir que en todas las familias existe por lo menos un vehículo, pero nunca se analizan los efectos que esto puede ocasionar dentro la sociedad y los daños que provoca en el medio ambiente.

“El parque automotor se lo llama al conjunto de vehículos que existen en determinada área geográfica”. El parque automotor en el Ecuador está compuesto aproximadamente por 1'476 400 unidades y ha aumentado en un 7%, es decir, se han incorporado 103 mil vehículos, en el último año.

Según datos de la Asociación de Empresas Automotrices del Ecuador (AEADE), en el país existe aproximadamente un vehículo por cada 13 habitantes. (Villagomez, 2011)

El parque automotor cada vez sigue aumentando de una forma desmesurada, las personas solo lo ven desde la perspectiva de tener un vehículo privado, mas no desde el punto de vista en que están causando más contaminación ambiental y problemas de congestión.

La contaminación del aire es uno de los problemas ambientales más importantes, y es resultado de las actividades del hombre. Las causas que originan esta contaminación son diversas, pero el mayor índice es provocado por las actividades industriales, vehiculares, comerciales, domésticas y agropecuarias. Gómez Berrezueta et al. (2004). Por lo tanto, los daños provocados por el parque automotor son inmensos, ya que a su vez es muy alto el índice de contaminación generada por estos, esta contaminación no solo es en el aire producido por los gases que estos emanan, sino también es acústica, esta es producida por el claxon de los vehículos.

### **2.2.2.1. Problemas generados por el Parque Automotor**

La causa fundamental de la congestión es la fricción entre los vehículos en el flujo de tránsito. Hasta un cierto nivel de tránsito, los vehículos pueden circular a una velocidad relativamente libre, determinada por los límites de velocidad, la frecuencia de las intersecciones, etc. Sin embargo, a volúmenes mayores, cada vehículo adicional estorba el desplazamiento de los demás, es decir, comienza el fenómeno de la congestión. Revista de la Cepal 76 (2002).

### **2.2.3. Estacionamientos Vehiculares**

Para empezar, se mencionará algunos conceptos propios del estacionamiento, para posteriormente dar un concepto propio que reúna las características sustanciales de cada uno de los mencionados conceptos

“En relación con los vehículos, se conoce como estacionamiento al espacio físico donde se deja el vehículo por un tiempo indeterminado cualquiera y, en algunos países hispanohablantes, también al acto de dejar inmovilizado un vehículo” (Wikipedia, 2015)

“Inmovilización de un vehículo durante un período prolongado. El término se aplica tanto a la maniobra como al lugar utilizado para dicho fin. En cuanto al período, un automóvil se considera estacionado cuando la inmovilización rebasa el tiempo imprescindible para tomar o dejar Personas, o cargar y descargar cosas, y no obedece al cumplimiento de requisitos reglamentarios o a necesidades de circulación” (Martínez, 2014)

“Lugar de propiedad pública o privada destinado especialmente a alojar vehículos de motor en forma temporal” (Plazola, 1997)

Según esto se puede decir que un estacionamiento es un espacio físico, el cual puede ser público o privado, destinado para alojar o guardar principalmente vehículos a motor, de manera temporal.

### **2.2.3.1. Origen de los Estacionamientos**

Desde que apareció el automóvil, fue necesario disponer de un sitio fuera de la vía pública para guarda dicho vehículo, durante la mayor parte del día y durante la noche.

El proceso de cambio, en cuanto a dimensionamiento, diseño, funcionamiento y confort, representó la creación de un sinnúmero de modelos para uso particular, de transporte de pasajeros y de carga, los cuales requieren el espacio necesario para maniobrar y estacionarse dentro y fuera de un predio (Plazola, 1997)

Es decir que el origen de los estacionamientos está directamente relacionado con el origen del vehículo a motor, ya que desde que este apareció, también aparece la necesidad de contar con un lugar adecuado y condicionado de manera específica para poder aparcar los vehículos. También se menciona que, de acuerdo a la evolución, por ejemplo, de los mismos vehículos, los estacionamientos han ido también evolucionando y adaptándose a las necesidades y estándares de confort de la población.

### **2.2.3.2. Importancia de los Estacionamientos**

En las ciudades o poblaciones, el requerimiento de espacios para que circularan y se estacionaran los vehículos no era problema en un principio, e, incluso, las calles, avenidas, vialidades primarias o caminos existentes se utilizaban como estacionamiento, pero el crecimiento y aumento en la producción de vehículos para especialidades de trabajo, generaron la necesidad de ampliar las vías de comunicación y crear espacios adecuados fuera de ellas para el estacionamiento de vehículos.

En la actualidad ya no es posible, ni recomendable, utilizar las vialidades como estacionamiento. Por el contrario, por el constante aumento de vehículos se necesita día con día mayor número de carriles para circulación de vehículos y aceras peatonales.

Esto hace necesaria la construcción de edificios específicos para estacionamientos. Su diseño es aparentemente sencillo, pero las características y comportamiento de los vehículos a guardar, determinan la forma, tipo de circulaciones y ubicación de accesos, servicios, funcionamiento, forma estructural, ventilación y terminado de la fachada. (Plazola, 1997)

### **2.2.3.3. Clasificación de los Estacionamientos**

Los estacionamientos se clasifican por su uso, construcción y administración. Esto influye en el planteamiento y solución del diseño.

#### **2.2.3.3.1. Por su operación:**

- **Estacionamiento Privado:** Son áreas destinadas a este fin en todo tipo de edificaciones para cubrir las necesidades propias y las que se generen con motivo de las actividades que se desarrollen en la edificación. Siempre que el servicio otorgado sea gratuito
- **Estacionamiento Público:** Son los locales destinados de manera principal a la prestación al público del servicio de recepción, guarda, protección y devolución de vehículos, a cambio del pago del servicio.

#### **2.2.3.3.2. Por su construcción:**

- **Lotes:** Son terrenos utilizados como estacionamiento adaptados al nivel natural del terreno
- **Edificios:** Son aquellos que tienen más de un nivel para la prestación del servicio

#### **2.2.3.3.3. Por su administración:**

- **Autoservicio:** Cuando el automovilista ingresa al edificio selecciona su propio cajón y únicamente es controlado por una caseta

- **Servicio de acomodadores:** Aplicable en estacionamientos públicos; el vehículo se deja en un vestíbulo para ser trasladado por un acomodador a un cajón. (Plazola, 1997)

#### **2.2.3.4. Tipos de Estacionamientos**

##### **2.2.3.4.1. Estacionamientos en la Vía Pública**

Tradicionalmente los primeros estacionamientos que existieron fueron en las calles, en el espacio ubicado adyacente a las aceras, frente a las instalaciones comerciales. A los edificios de oficinas y frente a las viviendas, desvirtuando notablemente el propósito de las calles, que es la circulación y, desde luego, disminuyendo su capacidad, tanto por el espacio ocupado de estacionamiento como por los movimientos y maniobras para estacionarse.

Cuando se tienen volúmenes de tránsito importantes, o calles angostas, y en el caso de tener estacionamientos sobre la vía pública, se recomienda el estacionamiento en paralelo, ya que el estacionamiento en ángulo representa un mayor riesgo de accidentes por la falta de visibilidad, especialmente en la maniobra de salida. El estacionamiento en la vía pública puede ser libre o controlado.

En el estacionamiento libre, no existe ninguna restricción para dejar un vehículo cerca y es la forma más ideal para aquellos conductores que logren encontrar libre un espacio. Sin embargo, su uso no es equitativo, pues un usuario puede demorar más que otro.

En el estacionamiento controlado, se dispone de señales o dispositivos que restringen su tiempo de utilización. El número de vehículos que se pueden estacionar en la calle será mayor mientras menos dure el tiempo de estacionamiento de cada vehículo, razón por la cual muchas autoridades de las principales ciudades del mundo han buscado la forma de limitar su duración, con el objeto de utilizar mejor los espacios, para que así un mayor número de gente disfrute del beneficio. Esto es muy útil en las zonas comerciales, pues limitando el tiempo de estacionamiento se puede aumentar la oferta, ya que se eleva el número de vehículos que puede estacionarse a lo largo del día, aumentando la rotación de cada espacio. El medio más utilizado para llevar el control del tiempo son los

parquímetros, que son aparatos mecánicos con un sistema de reloj accionado por monedas. Con esto se logra que más gente salga beneficiada, pues como cuesta dinero, el público limita su tiempo. También se ha visto que estos aparatos son una fuente de ingresos y que, además de llenar una función en el tránsito, reducen el personal de vigilancia de los vehículos por parte de las autoridades. Cuando se utilizan señales, éstas restringen en forma total el estacionamiento durante todo el día, o en forma parcial durante ciertos periodos del día, mediante señales de “no estacionarse”.

#### **2.2.3.4.2. Estacionamientos fuera de la Vía Pública**

Estos estacionamientos son la causa directa de la necesidad de disminuir los estacionamientos en la calle, en beneficio de los usuarios y del mejoramiento de la circulación vial. Pueden ubicarse en lotes o predios baldíos y en edificios.

La ubicación de estacionamientos en lotes o predios baldíos obedece, obviamente, a la demanda de estacionamiento y a la disponibilidad de terrenos libres que se puedan adaptar a este servicio. Generalmente se encuentran descubiertos en predios con superficies pavimentadas o en terracerías especialmente acondicionadas. Puede ser de servicio público o privado, operados por el sistema de autoservicio o por acomodadores, y utilizados por usuarios de corta y mediana duración, especialmente durante las horas hábiles del día. Dentro de estos estacionamientos se encuentran los de centro de la ciudad, los de los grandes centros deportivos, los de las plazas, los de los aeropuertos, los de las universidades y los de los centros comerciales.

En edificios de estacionamiento, éstos se construyen en forma subterránea o arriba del nivel de la calle, especialmente acondicionados para tal fin. El ubicar edificios de estacionamiento en el centro de negocios de una ciudad, tiende a eliminar la circulación innecesaria de vehículos que tratan de encontrar un lugar dónde estacionarse y, por lo tanto, mejoran el nivel de servicio en las calles cercanas, contribuyendo indudablemente a contrarrestar el desequilibrio casi siempre existente entre la oferta y la demanda de estacionamiento en una zona. Igual que en caso anterior, pueden ser de servicio público o privado, operador por acomodadores o por el sistema de autoservicio, siendo aconsejable este último debido a que son manejados mayores volúmenes de vehículos que en los lotes. (Rafael Cal y Mayor R., 2007)

### **2.2.3.5. Oferta y Demanda**

Las características de estacionamiento de determinada zona, se conocen llevando a cabo ciertos inventarios y estudios, que permitan establecer la demanda de espacios y verificar las necesidades físicas, para así revisar o incrementar la oferta de espacios existentes.

Uno de los estudios que se realizan en las ciudades modernas es el de usos del suelo, o destino de los edificios, y la necesidad correspondiente de espacios de estacionamiento. Considerando las condiciones actuales de motorización, se pueden establecer las cifras del número de espacios de estacionamiento requeridos para vivienda, centros de trabajo, centros educativos, centros comerciales, zonas industriales, zonas hoteleras, centros deportivos, etc. Esto les ha permitido a las oficinas de planeación, fijar normas de estacionamiento para nuevas edificaciones.

Se entiende por oferta, los espacios disponibles de estacionamiento tanto en la vía pública como fuera de ella. Para cuantificarla, se lleva a cabo un inventario físico de los espacios de estacionamiento disponibles.

Para estacionamientos en la calle, se realiza un inventario de los espacios existentes y de las restricciones que hay para estacionarse en esa calle, pues habrá calles en las que se prohíba el estacionamiento. Este inventario se realiza recorriendo calle por calle. En cada una de ellas. Se mide su longitud total, se le resta la longitud de los espacios de estacionamiento prohibido, y se deduce el número de vehículos que caben en esta longitud restante o disponible.

Para estacionamientos fuera de la calle, en lotes y edificios, se puede obtener el dato con la administración del estacionamiento o contando directamente el número de espacios disponibles.

El inventario debe realizarse con la ayuda de un mapa o plano, para localizar los edificios y lotes de estacionamiento; las calles donde se permite o se prohíbe el estacionamiento; el tipo de estacionamientos, ya sea en cordón o en ángulo; la presencia de parquímetros; los límites de tiempo de estacionamiento; etc.

Se entiende por demanda, la información de dónde se estaciona la gente por cuanto tiempo, o su variación horaria dentro y fuera de la vía pública. Representa la necesidad de espacios para estacionarse, o el número de vehículos que desean estacionarse con cierta duración o con un objetivo específico. Esta información se obtiene con la ubicación de observadores en varios puntos de la zona en estudio, cada uno de los cuales, dependiendo de la frecuencia de los estacionamientos, recorre una, dos, tres o cuatro cuadras, viendo todos los vehículos estacionados, anotando la hora de entrada y salida de cada uno de ellos. De esta manera se determina la utilización y duración promedio de estacionamiento durante varios días.

La anterior información se puede completar con un aforo en cordón, que permita totalizar los vehículos que entran y salen de la zona en estudio, y así poder determinar la acumulación vehicular dentro del cordón o zona por horas del día, simplemente restando de los vehículos que entran los que salen. Estas cifras comparadas con las del estudio de la oferta indicarán el número de vehículos que circulan en busca de estacionamiento durante ciertos períodos del día.

Se han encontrado tiempos de estacionamiento cercanos a una hora para asuntos rápidos, como hacer compras. Para diferentes tipos de actividades, como negocios, los usuarios emplean desde la media hora hasta las cuatro horas. Un porcentaje pequeño son los que usan cuatro horas o más, como los jefes de oficina, ciertos empleados, etc.

Conocida la oferta y la demanda, se puede determinar el índice de rotación, que, para un espacio específico de estacionamiento, se define como el número de veces que se usa dicho espacio durante un lapso de tiempo determinado. Para varios espacios de estacionamiento, el índice promedio de rotación “ $I_r$ ”, en vehículos por cajón, se calcula como:

$$I_r = \frac{\text{Demanda}}{\text{Oferta}}$$

$$I_r = \frac{\text{Número de vehículos que se estacionan}}{\text{Número de espacios para estacionarse}}$$

Es común especificar el índice de rotación durante todo el día, o durante el período de estudio, o durante las diversas horas del día, o en promedios horarios.

También, para un determinado período de estudio, el índice de rotación de un estacionamiento puede expresarse como:

$$I_r = \frac{\text{Demanda}}{\text{Oferta}} = \frac{V_i + V_e}{C}$$

Donde:

$V_i$  = número de vehículo estacionados al inicio del estudio

$V_e$  = número de vehículos que entran durante el tiempo de estudio

$C$  = capacidad del estacionamiento en número de cajones disponibles

Si la demanda se especifica para una hora absoluta o como un promedio horario, las unidades del índice de rotación son:

$$I_r = \frac{\text{vehículos/hora}}{\text{cajón}}$$

Por lo anterior, se define la “duración”  $D_e$ , absoluta o media de estacionamiento como:

$$D_e = \frac{1}{I_r}$$

$$= \frac{1}{\frac{\text{vehículos/hora}}{\text{cajón}}} = \frac{\text{horas} \cdot \text{cajón}}{\text{vehículo}}$$

Igualmente, la “utilización”  $U_c$ , de la “capacidad” de un estacionamiento se calcula aplicando la siguiente expresión:

$$U_c = \frac{\text{Oferta} - \text{Cajones vacíos}}{\text{Oferta}} = \frac{C - \text{Cajones vacíos}}{C}$$

En otras palabras,  $U_c$  indica el grado de ocupación que puede tener un determinado estacionamiento. (Rafael Cal y Mayor R., 2007)

### **2.2.3.6. Metodología de los Estudios de estacionamiento**

Un estudio de aparcamiento exhaustivo incluye:

- 1) El inventario de las instalaciones de estacionamiento existentes;
- 2) La recopilación de datos relativos a la acumulación del aparcamiento, la rotación del aparcamiento y la duración del aparcamiento;
- 3) La identificación de los generadores del aparcamiento; y
- 4) La recolección de información acerca de la demanda de aparcamiento.

También puede recopilarse información respecto de factores relacionados, tales como aspectos financieros, legales y administrativos.

#### **2.2.3.6.1. Inventario de las Instalaciones de Estacionamiento existentes**

Un inventario de las instalaciones de estacionamiento existentes es un listado detallado de la ubicación y de las características relevantes de cada instalación autorizada para estacionamiento, privado o público, en el área de estudio. El inventario incluye tanto instalaciones en la calle como fuera de ésta. Las características relevantes que se listan son las siguientes:

- Tipo y número de cajones de estacionamiento en cada instalación para estacionamiento.
- El horario de operación y el límite de tiempo para estacionarse, si lo hay
- Tipo de propiedad (privada o pública)
- Tarifas de estacionamiento, si las hay, y método de cobro
- Restricciones en el uso (abierto o cerrado al público)
- Otras restricciones si las hay (zonas de carga y de descarga, paradas de autobuses, o sitios taxi)
- El grado probable de permanencia (¿puede considerarse a la instalación como permanente o es solamente un instalación temporal?)

### 2.2.3.6.2. Recopilación de los datos de estacionamiento

- **Acumulación:** Los datos de acumulación se obtienen al verificar la cantidad de aparcamientos durante intervalos regulares para los diferentes días de la semana. Las verificaciones se realizan de forma horaria o cada 2 horas entre las 6:00 a.m. y las 8:00 p.m. La selección de los horarios depende del horario de operación de las actividades de uso de suelo, que actúan como generadores de aparcamiento. Por ejemplo, si se incluye una zona comercial, deben hacerse verificaciones en el horario en que abren las entidades al menudeo, lo que puede incluir periodos hasta las 9 p.m. en algunos días. La información obtenida se usa para determinar las variaciones horarias de aparcamiento y los períodos pico de la demanda de estacionamiento
- **Rotación y Duración:** La información relativa a la rotación y la duración se obtiene mediante la recopilación de datos en una muestra de cajones de estacionamiento en una cuadra dada y la bitácora de las placas de los vehículos que se estacionan en cada cajón del estacionamiento. La duración de los tiempos fijos depende de la duración máxima permisible. Por ejemplo, si la duración máxima posible del aparcamiento al pie de la guarnición es de 1 hora, un intervalo adecuado es de 40 minutos. Si la duración permisible es de 2 horas, sería apropiado verificar cada 30 minutos el tiempo de rotación se obtiene a partir de la ecuación

$$T = \frac{\text{número de vehículos diferentes estacionados}}{\text{número de cajones de estacionamiento}}$$

### 2.2.3.6.3. Identificación de los Generadores de Estacionamiento

Se debe llevar a cabo un inventario de los diferentes lugares que generan una demanda de estacionamientos en la zona de estudio, como lo son instituciones educativas, centros comerciales, entidades públicas, etc.

#### 2.2.3.6.4. Demanda de Estacionamiento

La información respecto de la demanda de aparcamiento se obtiene entrevistando a los conductores en las diferentes instalaciones de estacionamiento listadas durante el inventario.

La información buscada debe incluir:

- Origen del viaje,
- Propósito del viaje y
- Destino del conductor después de haberse estacionado.

El encuestador debe anotar la ubicación de la instalación de estacionamiento, hora de llegada y de partida, y tipo de vehículo. (Garber & Lester, 2004)

### 2.3. MARCO CONCEPTUAL

- **Acomodador:** empleado que en la entrada y a la salida de un estacionamiento público estaciona y saca el vehículo.
- **Ángulo de estacionamiento:** ángulo que forma el eje longitudinal del vehículo estacionado, con el pasillo de circulación.
- **Autoestacionamiento:** estacionamiento de autoservicio, en el que el propio usuario estaciona y saca el vehículo.
- **Cajón:** espacio destinado para estacionar un vehículo.
- **Caseta de cobro:** local que aloja a la persona que controla la entrada y/o salida de un estacionamiento y que cobra el importe del mismo.
- **Circulación vertical:** desplazamiento de los vehículos por su propio impulso o en elevadores, entre los pisos de un edificio de estacionamiento.
- **Claro:** distancia horizontal libre entre dos apoyos o columnas de la estructura de un edificio.
- **Congestión:** Es cuando existe mucho flujo vehicular y exceden la capacidad de las vías, creando así un colapso o los llamados embotellamientos.
- **Contaminación Ambiental:** Es la contaminación producida por varios factores, entre los cuales se encuentran los gases emitidos por los vehículos.

- **Estacionamiento:** acción y efecto de estacionarse. Espacio, lote, solar o edificio destinado a la guarda de vehículos.
- **Estacionamiento en batería:** estacionamiento de vehículos lado a lado, formando un ángulo, el frente o la parte trasera, con la circulación.
- **Estacionamiento en cordón:** estacionamiento de vehículos, uno tras otro, paralelo o longitudinalmente a la circulación vehicular.
- **Estacionamiento en la calle:** estacionamiento que se hace en las vías públicas, destinadas, comúnmente, al tránsito de vehículos.
- **Estacionamiento fuera de la calle:** estacionamiento que se hace fuera de la vía pública, en lotes o edificios.
- **Edificio de estacionamiento:** edificio destinado a ese fin.
- **Lote de estacionamiento:** terreno o solar que se destina a estacionamiento.
- **Movilidad:** Es la acción de movilizarse desde un punto a otro.
- **Parque automotor:** Es el conjunto de vehículos.
- **Parquímetro:** aparato con mecanismo medidor de tiempo transcurrido, mediante la inserción de monedas, para medir el tiempo que un vehículo está estacionado.
- **Pasillo:** espacio destinado en un estacionamiento a la circulación de los vehículos.
- **Rampa:** elemento estructural de edificio de estacionamiento, que permite la circulación vertical de los vehículos por su propio impulso.
- **Rampa helicoidal:** rampa con desarrollo curvo, cuya proyección horizontal generalmente es circular.
- **Rotación:** número de veces al día en que se utiliza un espacio de estacionamiento. Equivale al número de vehículos que lo utilizan en ese lapso.
- **Vehículos motorizados:** Son aquellos vehículos que utilizan un motor para poder funcionar.
- **Vehículo particular:** Son aquellos vehículos para uso personal o particular.

(Rafael Cal y Mayor R., 2007)

#### **2.4. IDEA A DEFENDER**

Es necesaria la creación de un estacionamiento vehicular edificado, para mejorar la movilidad en la ciudad de Riobamba, Provincia de Chimborazo.

## CAPÍTULO III: MARCO METODOLÓGICO

El desarrollo del presente trabajo de investigación requirió realizar el diseño metodológico del mismo, el cual está conformado por un conjunto de procedimientos y técnicas específicas, consideradas como adecuadas para el levantamiento y procesamiento de la información requerida, para el proceso de la investigación.

Es necesario indicar que para la realización de este estudio existe una metodología disponible en el libro *INGENIERÍA DE TRÁNSITO Y CARRETERAS* de Nicholas J. Garber y Lester A. Hoel, en el que se detalla los procedimientos a seguir y se debe considerar los siguientes pasos:

1. Inventario de las instalaciones de estacionamientos existentes
2. Recopilación de datos relativos a la acumulación, la rotación y la duración del estacionamiento.
3. Identificación de los generadores de estacionamiento.
4. Recolección de información referente a la demanda de estacionamientos.

### 3.1. MODALIDAD

El diseño de la investigación es de tipo **NO EXPERIMENTAL**, ya que para su desarrollo no se utiliza laboratorios, sino la observación directa del fenómeno en estudio. Es decir que se recurrirá al lugar en el que se desarrolla, que en este caso es la ciudad de Riobamba, y se observará la relación entre las variables del estudio, que son el parque automotor y los estacionamientos vehiculares.

No se manipularán las variables para realizar alguna comprobación en el laboratorio, simplemente se hará una descripción de las variables luego de la observación realizada.

### 3.2. TIPOS DE INVESTIGACIÓN

- **Exploratoria.-** Se exploró la zona de estudio, para de esta manera poder recolectar la información necesaria para cumplir con los objetivos planteados y proponer una alternativa que dé solución al problema objeto de estudio.

- **Descriptiva.** - Porque se describe el fenómeno que se está investigando y los hechos y relación de las variables como son observados. Su preocupación primordial radica en describir algunas características fundamentales de conjuntos homogéneos de fenómenos, utilizando criterios sistemáticos que permitan poner de manifiesto su estructura o comportamiento.
- **Bibliográfica.** - Se realiza una revisión bibliográfica del tema para conocer el estado de la cuestión. La búsqueda, recopilación, organización, valoración, crítica e información bibliográfica sobre un tema específico tiene un valor, pues evita la dispersión de publicaciones o permite la visión panorámica de un problema.

### 3.3. POBLACIÓN Y MUESTRA

El acelerado crecimiento del parque automotor en la ciudad de Riobamba, trae consigo varios problemas, uno de ellos es la falta de lugares adecuados en los que los vehículos se puedan estacionar por diferentes períodos de tiempo, ya sean largos o cortos.

La necesidad de dichos espacios se acentúa especialmente en las zonas céntricas de la ciudad, ya que en esta se concentran las actividades que rigen el desarrollo de la ciudad, como lo son instituciones públicas, educativas, financieras, comerciales y recreativas.

Este estudio está orientado a una parte representativa del centro de la ciudad, que permita tener una idea clara de la situación actual de la oferta y la demanda de estacionamientos vehiculares en la ciudad de Riobamba, para de esta manera poder plantear soluciones que ayuden a mitigar este problema.

La delimitación de la zona de estudio, está formada por 6 calles longitudinales y 11 calles transversales, las cuales se detallan a continuación:

**Tabla 6: Calles longitudinales y transversales de la zona de estudio**

CALLES LONGITUDINALES	CALLES TRANSVERSALES
Orozco	Carabobo
Veloz	Rocafuerte
Primera Constituyente	Magdalena Dávalos
10 de Agosto	Pichicha
Guayaquil	García Moreno
Olmedo	España
	Larrea
	Colón
	Espejo
	5 de Junio
	Tarqui

**Elaborado por:** Tatiana Polo Ramos

Se recurrió a la observación directa de cada una de las vías que forman parte de la zona de estudio, para el levantamiento de información, dividiendo este proceso en dos partes. La primera, en la recolección de información referente a la oferta de estacionamientos y a los lugares generadores de estacionamiento. La segunda parte referente a la información requerida para el cálculo de la acumulación, duración y rotación de los vehículos en los estacionamientos existentes.

La información referente a la oferta de estacionamientos y lugares generadores de estacionamiento, se lleva a cabo a través de una observación directa de cada una de las vías de la zona de estudio y determinando:

- Número de estacionamientos fuera de la vía pública y su capacidad
- Estacionamientos en la vía pública, su capacidad y restricciones
- Presencia de instituciones públicas, educativas, financieras, comerciales y recreativas.

Los datos referentes a la acumulación, duración y rotación de los vehículos se lo realizan en un periodo de 10 horas, de un día típico de la semana, divididos en períodos de tiempo de 1 hora. Para ello se toman los siguientes datos:

- Vehículos estacionados
- Vehículos que ingresan
- Vehículos que salen

### **3.4. MÉTODOS, TÉCNICAS E INSTRUMENTOS**

#### **3.4.1. Métodos**

En la presente investigación se utilizarán los siguientes métodos:

##### **3.4.1.1. Método Científico**

El proceso de investigación contribuyó a obtener conocimientos teóricos y prácticos, del tema de estudio, a través de la información, de fuentes bibliográficas, como también en el trabajo de campo llevado a cabo. Lo que condujo a la obtención de dichos conocimientos fueron la recolección, formulación, análisis e interpretación de datos.

##### **3.4.1.2. Método Inductivo**

A través de la información obtenida de cada una de las variables individualmente, como lo es la oferta y la demanda de estacionamientos vehiculares se llegará a un conocimiento general del comportamiento y las necesidades de los parqueaderos en la zona de estudio. Se lo evidencia en:

- Marco Teórico
- Objetivos

##### **3.4.1.3. Método Deductivo**

Los conocimientos adquiridos de manera general referentes la movilidad vehicular en el área de estudio, se emplearon para llegar a conclusiones individuales y simplificadas del fenómeno en estudio.

#### **3.4.1.4. Método Analítico**

Se dividirá un todo para poder, de esta manera, llegar a cada una de las partes. Se lo evidencia en:

- Planteamiento del Problema
- Objetivos
- Marco Teórico
- Justificación
- Técnicas

#### **3.4.1.5. Método Sintético**

Se evaluarán los resultados obtenidos como un todo, de manera individual. Se lo evidencia en:

- Conclusiones
- Recomendaciones

### **3.4.2. Técnicas**

#### **3.4.2.1. Observación**

Se realiza una observación directa para determinar los principales datos de la oferta y demanda de los estacionamientos vehiculares y a través de la cual se evidenciará la situación real del sistema de estacionamiento en la ciudad.

### **3.4.3. Instrumentos**

#### **3.4.3.1. Formularios de inventario de estacionamientos existentes**

El inventario de los lugares que brindan el servicio de estacionamiento dentro del área de estudio se realizó con la finalidad de establecer la oferta de servicio con la que se cuenta actualmente. Para ello se han establecido dos formularios, según anexos 1 y 2.

#### **3.4.3.1.1. Inventario de Estacionamientos en la vía pública**

Los estacionamientos en la vía pública son todos aquellos espacios físicos junto a la acera en donde los ciudadanos pueden estacionar sus vehículos. Dentro del área de estudio se encuentra la denominada “ZONA AZUL”, que es aquellas calles que están controladas por el “Sistema de Estacionamiento Rotativo SEROT”

Se debe también establecer las calles en las cuales está permitido estacionarse y aquellas que tienen restricción.

##### **Información que se solicita:**

- Tramos.- Se detallan las calles que serán objeto de la observación.
- Estacionamientos.- Se determina si es posible, o no, estacionarse en determinada calle.
- Restricciones.- Se detalla si existe algún tipo de restricción en la cuadra, por ejemplo espacios destinados para entidades públicas, cooperativas de taxis, etc.
- SEROT.- Determinar si el tramo está controlado por el Sistema de Estacionamiento Rotativo.
- Modo de estacionar.- Puede ser en batería o en cordón.
- Longitud de la vía.- Se expresa la medida de la vía, la cual se la obtuvo con la ayuda del software GOOGLE EARTH, esto se lo realiza con la finalidad de, en lo posterior determinar su capacidad vehicular.

#### **3.4.3.1.2. Inventario de Estacionamientos fuera de la vía pública**

Los estacionamientos fuera de la vía pública son todos aquellos edificios, lotes o terrenos acoplados para brindar el servicio de estacionamiento. Dentro del área de estudio existen instituciones que brindan este servicio a sus usuarios. Ver anexo 3

**Información que se solicita:**

- Ubicación.- Dirección en la que se encuentra ubicado el estacionamiento.
- Institución.- Si pertenece a alguna institución pública o privada, o si es un estacionamiento particular.
- Público/Privado.- se refiere al tipo de estacionamiento.
- Horario.- Es las horas en las que dicho estacionamiento presta su servicio.
- Tarifa.- Es el valor monetario que se recibe a cambio del servicio.
- Método de cobro.- Es la manera en cómo se realizan los pagos, ya sea de forma manual o automática.
- Capacidad.- se refiere al número de cajones con el que cuenta el estacionamiento.

**3.4.3.2. Formulario de acumulación, rotación y duración del estacionamiento**

Para llevar a cabo el levantamiento de información referente a la acumulación, rotación y duración de estacionamientos en el área de estudio, se realizará una observación, a través de un aforo, del número de vehículos que hacen uso en los diferentes estacionamientos existentes en la zona, incluyendo aquellos que están en la vía pública, como también los que están fuera de la vía pública.

Se realizará una observación del número de vehículos estacionados tanto en la vía pública, como fuera de ella, en un período de tiempo comprendido entre las 08h00 y las 18h00, en lapsos de una hora.

**Información que se solicita:**

- Calle.- La calle objeto de observación
- Tramo.- El tramo comprendido para la observación
- Espacios disponibles.- Cual es la capacidad de vehículos que pueden estacionarse en esa cuadra.
- Fecha.- La fecha en la que se realiza la observación.
- Vehículos estacionados.- Cuantos vehículos empiezan la observación.
- Vehículos que ingresan.- Los vehículos diferentes que ingresan a hacer uso del servicio.

- Vehículos que salen.- Los vehículos que abandonan el servicio.
- Vehículos que quedan.- Es el número de vehículos que permanecen estacionados al final del lapso de tiempo

En los anexos 4 y 5, se observa dicho formulario, para los estacionamientos en la vía pública y otro para los estacionamientos fuera de la vía pública.

### **3.4.3.3. Formulario de lugares generadores de estacionamiento**

Es necesario llevar a cabo un inventario de aquellas instituciones ubicadas dentro del área de estudio, las cuales, por sus diferentes actividades pueden ser consideradas como puntos generadores de estacionamientos.

#### **Información que se solicita:**

- Institución.- Nombre de la institución generadora de estacionamiento.
- Ubicación.- Dirección de la institución.
- Actividad.- Actividad a la que se dedica (comercial, educativa, financiera, etc.)
- Tipo.- Se refiere a la forma de administración (Pública o Privada)
- Estacionamientos.- Determinar si existen, o no, estacionamientos pertenecientes a dicha institución y la capacidad de dicho estacionamiento.

El anexo 6 corresponde este formulario.

## **3.5. RESULTADOS**

A continuación se muestran los resultados obtenidos referentes a la oferta y la demanda de estacionamientos vehiculares en la zona de estudio, previamente delimitada, la cual comprende un área de, aproximadamente, 307 990 m<sup>2</sup>.

### **3.5.1. Levantamiento de Información**

El levantamiento de información de campo se lo dividió en dos partes. En primer lugar, se procede a realizar un recorrido por cada una de las calles que forman parte de la zona de estudio y de esta manera llenar los formularios de estacionamientos existentes y los

lugares generadores de estacionamiento, descritos previamente dentro de las técnicas e instrumentos de la investigación. Dicha observación, se las realizaron durante tres días, detallados en la tabla No. 7.

Posteriormente se llevó a cabo el levantamiento de información referente a la acumulación, rotación y duración de vehículos en los estacionamientos existentes en la zona de estudio, para ello se contó con la colaboración de personas contratadas, las cuales fueron previamente capacitadas sobre la manera en la que se debe realizar el trabajo de campo. De igual manera en la tabla No.7 se detalla los días en los que se llevó a cabo dicho trabajo de campo.

**Tabla 7: Cronograma levantamiento de información**

Fecha	Actividad
17-02-02	Inventario de lugares generadores de estacionamiento
17-02-03	Inventario de estacionamientos en la vía pública
17-02-04	Inventario de estacionamientos fuera de la vía pública
17-02-06	Rotación, duración y acumulación de estacionamientos en la vía pública
17-02-07	
17-02-08	
17-02-09	
17-02-10	
17-02-13	Rotación, duración y acumulación de estacionamientos fuera de la vía pública
17-02-14	

**Elaborado por:** Tatiana Polo Ramos

La tabla No. 7 detalla el trabajo de campo realizado durante el 2 y 14 de febrero de 2017, en donde se logró recolectara la información requerida en el presente estudio.

### **3.5.2. Información Obtenida**

#### **3.5.2.1. Inventario estacionamientos existentes**

Está información es útil para determinar la oferta de estacionamientos existente, para ello se dividió la toma de datos en estacionamientos en la vía pública y estacionamientos fuera

de la vía pública, para finalmente llegar a la obtención de la totalidad de estacionamientos existentes en la zona de estudio.

#### **3.5.2.1.1. Estacionamientos en la vía pública**

Son 54 vías longitudinales y 52 vías transversales las que forman parte del estudio, dando un total de 106 vías que serán parte del levantamiento de información, a través de los formularios de inventario de estacionamientos en la vía pública.

Para determinar la oferta existente en la vía pública se procede a identificar, en primer lugar, aquellas calles en las cuales está permitido y en las que está prohibido estacionarse, así como también las restricciones en cada una de ellas. En caso de existir restricciones se identifica cada una de ellas y posteriormente, se valida el número de espacios reservados con la ayuda de información entregada por las autoridades del Sistema de Estacionamiento Rotativo, SEROT

Con la ayuda del software GOOGLE EARTH se obtuvo la longitud de cada una de las calles del área de estudio, de igual manera, se tomó en consideración la Norma INEN 004-2:2011 Señalización Vial, parte 2, Señalización Horizontal en la cual se especifica las medidas recomendadas para estacionamientos en la vía y de esta manera se obtuvo la capacidad en cada una de las calles que son parte del estudio.

**Tabla 8: Inventario de estacionamientos en la vía pública, calles longitudinales**

TRAMO	ESTACIONAMIENTOS					
	Orozco	Veloz	Primera Constituyente	10 de Agosto	Guayaquil	Olmedo
<b>Carabobo y Rocafuerte</b>	NO	SI	SI	NO	SI	NO
<b>Rocafuerte y Pichincha</b>	NO	SI	SI	NO	SI	NO
<b>Pichincha y García Moreno</b>	NO	SI	SI	NO	SI	NO
<b>García Moreno y España</b>	NO	SI	SI	NO	SI	NO
<b>España y Larrea</b>	SI	SI	SI	NO	SI	NO
<b>Larrea y Colón</b>		SI	SI	NO	SI	NO
<b>Colón y Espejo</b>	SI	SI	SI	NO	SI*	NO
<b>Espejo y 5 de Junio</b>	SI	NO	SI	NO	SI	NO
<b>5 de Junio y Tarqui</b>	SI	NO	NO	SI	SI	NO

**Fuente:** Trabajo de Campo

**Elaborado por:** Tatiana Polo Ramos

La información de la tabla No. 8 revela que existen 29 calles en las que se puede estacionar y 24 en las que el estacionamiento está prohibido, de las cuales la calle Veloz y Primera Constituyente entre 5 de Junio y Tarqui se encuentran reservadas para el Ilustre Municipio de Riobamba y la calle Veloz entre Espejo y 5 de Junio se encuentra cerrada al tráfico.

La calle Guayaquil es la única en la que se puede estacionar en todos sus tramos, además de ello tiene un tramo (calle Colón y Espejo) en el que se puede estacionar en ambos lados de la vía, lo cual aumenta su capacidad. A lo largo de la calle Olmedo está prohibido estacionarse en su totalidad.

Existen 9 espacios reservados para personas con discapacidad ubicados en las calles Veloz entre García Moreno y España, Veloz entre Colón y Espejo, Primera Constituyente entre Rocafuerte y Pichincha, Primera Constituyente entre España y Larrea, Primera Constituyente entre Espejo y 5 de Junio, Guayaquil entre Carabobo y Rocafuerte, Guayaquil entre Rocafuerte y Pichincha, Guayaquil entre García Moreno y España, Guayaquil entre 5 de Junio y Tarqui.

En la calle Guayaquil entre Colón y Espejo están existen 3 espacios reservados para la Cooperativa de taxis “La Merced”

La mayoría de las calles, en las que está permitido estacionarse, forman parte del Sistema de Estacionamiento Rotativo, SEROT, únicamente la calle Orozco no forma parte del sistema en ninguno de sus tramos.

En todas las calles que forman parte del estudio la forma de estacionarse es en cordón, esto hace posible que exista mayor espacio para el tráfico vehicular, aunque implica un menor número de espacios para estacionarse.

**Tabla 9: Inventario de estacionamientos en la vía pública, calles transversales**

TRAMO	ESTACIONAMIENTOS										
	Carabobo	Magdalena Dávalos	Rocafuerte	Pichincha	García Moreno	España	Larrea	Colón	Espejo	5 de Junio	Tarqui
Orozco y Veloz	SI	-	SI	SI	SI	SI	NO	SI	SI	SI	SI
Veloz y Primera Constituyente	SI	SI	SI	SI	SI	SI	NO	SI		NO	SI
Primera Const. y 10 de Agosto	NO	NO	SI	SI	SI	SI*	SI*	SI	SI	SI	SI
10 de Agosto y Guayaquil	NO	-	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI
Guayaquil y Olmedo	SI	-	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI

Fuente: Trabajo de Campo

Elaborado por: Tatiana Polo Ramos

Según la tabla No. 9, son 51 calles transversales las que forman parte de la zona de estudio teniendo un total de 45 calles en las que los vehículos se pueden estacionar y 6 en las que existen restricción total para estacionarse.

Las calles Rocafuerte, Pichincha, García Moreno, España, Colón, Espejo y Tarqui, son las de mayor capacidad ya que en estas está permitido estacionarse a lo largo de todo el tramo que forma parte de la zona de estudio. Dentro de las calles en las que está prohibido estacionarse, se encuentra la calle 5 de Junio entre Veloz y Primera Constituyente que se encuentra reservada para vehículos de uso oficial del Ilustre Municipio de Riobamba.

En la calle Rocafuerte entre Orozco y Veloz existe un espacio reservado para personas con discapacidad. Existen 17 espacios reservados para cooperativas de taxis distribuidos de la siguiente manera:

- Coop. Simón Bolívar (3 espacios).- Rocafuerte entre Guayaquil y Olmedo
- Coop. Pichincha (3 espacios).- Pichincha entre Primera Constituyente y 10 de Agosto
- Coop. 21 de Abril (4 espacios).- España entre Primera Constituyente y 10 de Agosto
- Coop. La Merced (3 espacios).- Colón entre Guayaquil y Olmedo
- Coop. Maldonado (4 espacios).- Espejo entre Veloz y Primera Constituyente

Existen 27 espacios reservados para instituciones públicas y financieras, detallados a continuación:

- Cruz Roja Ecuatoriana (4 espacios).- Pichincha entre Veloz y Primera Constituyente
- Instituto Ecuatoriano de Seguridad Social (2 espacios).- Pichincha entre Primera Constituyente y 10 de Agosto
- CFN (2 espacios).- García Moreno entre Orozco y Veloz
- EERSA (3 espacios).- García Moreno entre Primera Constituyente y 10 de Agosto
- Secretaría de Energía y Minas (2 espacios).- García Moreno entre 10 de Agosto y Guayaquil
- Hospital de Niños (3 espacios).- España entre Orozco y Veloz
- DINAPEN (3 espacios).- España entre Guayaquil y Olmedo

- Instituto Nidia Jaramillo (1 espacio).- Colón entre Veloz y Primera Constituyente
- SRI (1 espacio).- Espejo entre Veloz y Primera Constituyente
- Correos del Ecuador (3 espacios).- Espejo entre Primera Constituyente y 10 de Agosto
- CNT (3 espacios).- Tarqui entre Veloz y Primera Constituyente

La totalidad de las calles transversales en las que está permitido estacionarse, forman parte del Sistema de Estacionamiento Rotativo Tarifado, SEROT.

En la mayoría de las calles el estacionamiento se da en forma de cordón, únicamente en las calles España y Larrea entre Primera Constituyente y Veloz el estacionamiento se da en batería, cabe señalar que en estas calles se puede estacionar en ambos lados de la vía y por esta razón existen los dos tipos de estacionamiento.

### 3.5.2.1.2. Estacionamientos fuera de la vía pública

Para determinar la información relevante, en relación a los estacionamientos fuera de la vía pública se procedió, en primer lugar, a identificar los lugares en los que se presta este servicio, para posteriormente entrevistar a los propietarios o encargados de dichos estacionamientos. De esta manera se obtuvo la siguiente información:

**Tabla 10: Inventario de estacionamientos fuera de la vía pública**

Ubicación	Institución
Orozco y España	Hotel Cumbres
Veloz entre Rocafuerte y Pichincha	Particular
Veloz y Pichincha	Coliseo
Olmedo entre García Moreno y España	Particular
Olmedo entre Carabobo y Rocafuerte	Particular
Magdalena Dávalos y Veloz	Particular
Rocafuerte entre Veloz y Primera Constituyente	Particular
Pichincha entre Guayaquil y Olmedo	Particular
Espejo y Orozco	Cafetería del Tren
Espejo entre Primera Constituyente y 10 de Agosto	Particular

**Fuente:** Trabajo de Campo

**Elaborado por:** Tatiana Polo Ramos

Existen 10 estacionamientos fuera de la vía pública dentro de la zona de estudio, (detallados en la tabla No. 10) siendo 7 ellos de tipo particular y 3 pertenecientes a alguna institución. La tarifa de la mayoría es de 0,50 USD, únicamente el estacionamiento ubicado en la calle Espejo entre Primera Constituyente y 10 de Agosto tiene una tarifa de 0,75 USD. La forma de cobro es en su totalidad de manera manual.

El estacionamiento de mayor capacidad es el ubicado en la calle Rocafuerte entre Veloz y Primera Constituyente, que tiene una capacidad de 22 espacios. El estacionamiento de menor capacidad es el ubicado en la Magdalena Dávalos y Veloz que cuenta con 10 espacios disponibles.

### 3.5.2.2. Inventario de lugares generadores de estacionamientos

Esta información sirve para determinar cuántas y cuáles son las actividades que se desarrollan en la zona y que son generadores potenciales de estacionamientos.

**Tabla 11: Inventario de lugares generadores de estacionamientos**

Tipo	Institución	Estacionamientos (Capacidad)
Estatal	Consejo Nacional Electoral	NO
	Consejo de la Judicatura	NO
	Corte Provincial de Justicia	NO
	Ministerio de Transporte y Obras Públicas	NO
	Cámara de Comercio	NO
	Seguro Social Campesino	NO
	Servicio de Rentas Internas	NO
	Instituto Ecuatoriano de Seguridad Social	SI (8)
	Correos del Ecuador	NO
	Consejo Provincial de Chimborazo	SI (30)
	Ferrocarriles del Ecuador	SI (20)
	Contraloría General del Estado	SI (8)
	Ex Consejo Provincial	SI (40)
	DINASED	NO
	Ilustre Municipio de Riobamba	NO

Bancos y Cooperativas	Corporación Financiera Nacional	NO
	Cooperativa Fernando Daquilema	SI (24)
	Cooperativa 29 de Octubre	NO
	Cooperativa de Educadores	NO
	INSOTEC	NO
	Banco Solidario	NO
	Banco de Guayaquil	SI (4)
	Banco Pichincha	SI (8)
	Cooperativa Puruhá	NO
	Banco Internacional	NO
	Cooperativa El Sagrario	NO
	Cooperativa Riobamba	NO
	BanEcuador	SI (15)
	Mutualista Pichincha	SI (6)
Servicios	SERVIPAGOS	NO
	Empresa Eléctrica Riobamba S.A.	NO
	CNT	NO
Recreativas	Coliseo	SI (16)
	Federación Deportiva de Chimborazo	SI (4)
	Casa de la Cultura Ecuatoriana	NO
Centros Educativos	Colegio Maldonado	NO
	Colegio Nuestra Señora de Fátima	NO
	Colegio Riobamba	NO
	Universidad San Francisco	SI (24)
	Colegio María Auxiliadora	NO
	Sindicato de Choferes	SI (12)
Hoteles	Hotel Ñuca Huasi	NO
	Hotel Rommel	SI (12)
	Hotel Richard's	SI (12)
Supermercados	TIA	SI (12)
	AKI	NO
	DICOSAVI	NO
Salud	Clínica Santa Cecilia	SI (8)
	Cruz Roja Ecuatoriana	NO
	Hospital de Niños	NO

**Elaborado por:** Tatiana Polo Ramos

Mercados	Mercado La Merced	SI (8)
Iglesias	La Concepción	NO
	La Catedral	NO
	Nuestra Señora de Fátima	NO
	La Merced	NO
Parques	Sucre	NO
	Maldonado	NO

Se registraron 59 lugares (Ver tabla No.11) que generan demanda de estacionamientos dentro de la zona. Correspondientes a instituciones públicas, comerciales, educativas y financieras que son las que generan demanda de estacionamientos ya que las personas que recurren a estas instituciones, pueden movilizarse en vehículos particulares y requieren espacios para estacionarlos.

Se evidenció que existen 19 instituciones que cuentan con estacionamiento propio (como se detalla en la tabla No. 11), sin embargo estos, no están disponibles para el público en general, en su mayoría son para los funcionarios de la institución y/o clientes de la misma, por tal motivo no fueron considerados dentro de la oferta existente.

### **3.5.2.3. Rotación, Duración y Acumulación**

A continuación se presenta un condensado de toda la información obtenida en relación a los diferentes estacionamientos, existentes en la zona, en los que se realizó el trabajo de campo, referente al número de vehículos que ingresan y salen de los estacionamientos divididos en períodos de tiempo de una hora, en un horario comprendido entre las 08:00 y 18:00. En las siguientes tablas se muestra el número total de vehículos estacionados por calles, durante el período de observación.

#### **3.5.2.3.1. Estacionamientos en la vía pública**

**Tabla 12: Total de vehículos estacionados en la vía pública, calles longitudinales**

<b>TRAMO/CALLE</b>	<b>Orozco</b>	<b>Veloz</b>	<b>Primera Constituyente</b>	<b>10 de Agosto</b>	<b>Guayaquil</b>	<b>Olmedo</b>
<b>Carabobo y Rocafuerte</b>	-	52	85	-	192	-
<b>Rocafuerte y Pichincha</b>	-	54	85	-	149	-
<b>Pichincha y García Moreno</b>	-	105	37	-	159	-
<b>García Moreno y España</b>	-	91	81	-	154	-
<b>España y Larrea</b>	108	107	100	-	171	-
<b>Larrea y Colón</b>		99	70	-	189	-
<b>Colón y Espejo</b>	34	96	68	-	340	-
<b>Espejo y 5 de Junio</b>	34	-	84	-	130	-
<b>5 de Junio y Tarqui</b>	37	-	-	61	131	-
<b>TOTAL</b>	<b>213</b>	<b>604</b>	<b>610</b>	<b>61</b>	<b>1615</b>	<b>0</b>

**Fuente:** Trabajo de Campo

**Elaborado por:** Tatiana Polo Ramos

Con la información de la tabla No.12, se obtiene la demanda total de estacionamiento en la zona de estudio y posteriormente se determinará la demanda insatisfecha, en función de la oferta existente de estacionamientos. Algo que se pudo evidenciar es que la mayoría de vehículos permanecen estacionados por más de una hora, esto se evidenciará posteriormente al calcular los índices de acumulación, duración y rotación.

**Tabla 13: Total de vehículos estacionados en la vía pública, calles transversales**

<b>TRAMO/CALLE</b>	<b>Carabobo</b>	<b>Magdalena Dávalos</b>	<b>Rocafuerte</b>	<b>Pichincha</b>	<b>García Moreno</b>	<b>España</b>	<b>Larrea</b>	<b>Colón</b>	<b>Espejo</b>	<b>5 de Junio</b>	<b>Tarqui</b>
<b>Orozco y Veloz</b>	53	-	53	170	117	85	-	119	294	52	126
<b>Veloz y Primera Constituyente</b>	69	33	71	36	180	161	-	116		-	83
<b>Primera Constituyente y 10 de Agosto</b>	-	-	99	31	147	261	206	129	169	50	130
<b>10 de Agosto y Guayaquil</b>	-	-	90	89	154	228	103	107	180	39	88
<b>Guayaquil y Olmedo</b>	78	-	30	73	143	140	82	59	185	58	33
<b>TOTAL</b>	<b>200</b>	<b>33</b>	<b>343</b>	<b>399</b>	<b>741</b>	<b>875</b>	<b>391</b>	<b>530</b>	<b>828</b>	<b>199</b>	<b>460</b>

Fuente: Trabajo de Campo

Elaborado por: Tatiana Polo Ramos

En las calles transversales se observa un mayor número de vehículos estacionados, (ver tabla No. 13) esto se debe a que existe, también, mayor oferta en relación a las calles longitudinales y además de ello los vehículos rotan en un porcentaje mayor.

### 3.5.2.3.2. Estacionamientos fuera de la vía pública

**Tabla 14: Total de vehículos estacionados fuera de la vía pública**

Ubicación	Total Vehículos
Orozco y España	18
Veloz entre Rocafuerte y Pichincha	25
Veloz y Pichincha	13
Olmedo entre García Moreno y España	23
Olmedo entre Carabobo y Rocafuerte	14
Magdalena Dávalos y Veloz	15
Rocafuerte entre Veloz y Primera Constituyente	24
Pichincha entre Guayaquil y Olmedo	12
Espejo y Orozco	11
Espejo entre Primera Constituyente y 10 de Agosto	23
<b>TOTAL</b>	<b>178</b>

**Fuente:** Trabajo de Campo

**Elaborado por:** Tatiana Polo Ramos

Según la tabla No. 14, generalmente las personas que hacen uso de los estacionamientos fuera de la vía pública son aquellas personas que laboran en las instituciones que se encuentran dentro de la zona y que requieren estacionar sus vehículos por períodos de tiempo largo (más de 2 horas). La mayor parte de los estacionamientos mantienen un número de vehículos constante (menos del 50% de la capacidad total) a lo largo de las diferentes horas del día.

### 3.5.3. Análisis e interpretación de resultados

Una vez que se extrajo la información relevante que se obtuvo del trabajo de campo, se procede a realizar el análisis e interpretación pertinente de los datos, para de esta manera poder determinar la oferta y la demanda de estacionamientos en la zona de estudio.

### **3.5.3.1. Oferta**

#### **3.5.3.1.1. Oferta de estacionamientos en la vía pública**

En primera instancia se determinó la longitud de cada una de las calles, para de esta manera poder establecer el número de vehículos que pueden albergar, considerando las dimensiones recomendadas para estacionamientos en la vía pública. Además, se restó el número de espacios reservados para diferentes fines, que fueron previamente detallados en las restricciones que tiene cada calle.

**Tabla 15: Oferta de estacionamientos en la vía pública, calles longitudinales**

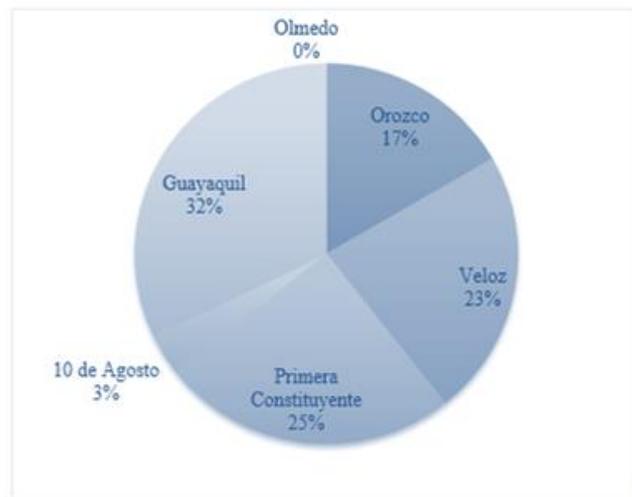
TRAMO	CAPACIDAD (Número de Cajones)				
	Orozco	Veloz	Primera Constituyente	10 de Agosto	Guayaquil
<b>Carabobo y Rocafuerte</b>	0	11	12	0	14
<b>Rocafuerte y Pichincha</b>	0	11	11	0	11
<b>Pichincha y García Moreno</b>	0	11	7	0	12
<b>García Moreno y España</b>	0	12	12	0	11
<b>España y Larrea</b>	26	12	12	0	12
<b>Larrea y Colón</b>		11	11	0	12
<b>Colón y Espejo</b>	10	11	10	0	18*
<b>Espejo y 5 de Junio</b>	11	0	12	0	10
<b>5 de Junio y Tarqui</b>	11	0	0	12	12
<b>Total</b>	<b>58</b>	<b>79</b>	<b>87</b>	<b>12</b>	<b>112</b>
<b>CAPACIDAD TOTAL: 348</b>					

**Fuente:** Trabajo de Campo

**Elaborado por:** Tatiana Polo Ramos

Existe un total de 348 espacios disponibles para estacionarse a lo largo de las calles longitudinales de la zona de estudio (Ver tabla No. 15). La calle de mayor capacidad es la Guayaquil, que dispone de 112 espacios para albergar vehículos, esto se debe a que es la única calle en la que está permitido estacionarse en la totalidad de su tramos, además de ello, la calle comprendida entre la Colón y Espejo dispone de 18 espacios debido a que en ella está permitido estacionarse en ambos lados de la vía.

### **Ilustración 2: Oferta de estacionamientos, vías longitudinales**



**Elaborado por:** Tatiana Polo Ramos

En la ilustración No. 2 se observan los porcentajes de oferta de estacionamientos en las vías longitudinales. El mayor porcentaje de estacionamientos en las calles longitudinales corresponde a la calle Guayaquil, que abarca el 32% del total de estacionamientos, seguido de las calles Primera Constituyente y Veloz, con el 25 y 23% respectivamente, lo cual arroja que conjuntamente las 3 calles abarcan el 80% de la capacidad total, dejando a las demás calles con porcentajes inferiores.

**Tabla 16: Oferta de estacionamientos en la vía pública, calles transversales**

TRAMO	CAPACIDAD (Número de cajones)										
	Carabobo	Magdalena Dávalos	Rocafuerte	Pichincha	García Moreno	España	Larrea	Colón	Espejo	5 de Junio	Tarqui
Orozco y Veloz	11	-	11	21	10	8	0	11	24	11	11
Veloz y Primera Constituyente	12	9	11	8	10	11	0	12		0	10
Primera Const. y 10 de Agosto	0	0	10	5	9	20*	26*	11	10	11	11
10 de Agosto y Guayaquil	0	-	11	12	9	11	12	11	11	11	10
Guayaquil y Olmedo	11	-	11	11	10	9	10	7	11	10	10
<b>Total</b>	<b>34</b>	<b>9</b>	<b>54</b>	<b>57</b>	<b>48</b>	<b>59</b>	<b>48</b>	<b>52</b>	<b>56</b>	<b>43</b>	<b>52</b>
<b>CAPACIDAD TOTAL: 512</b>											

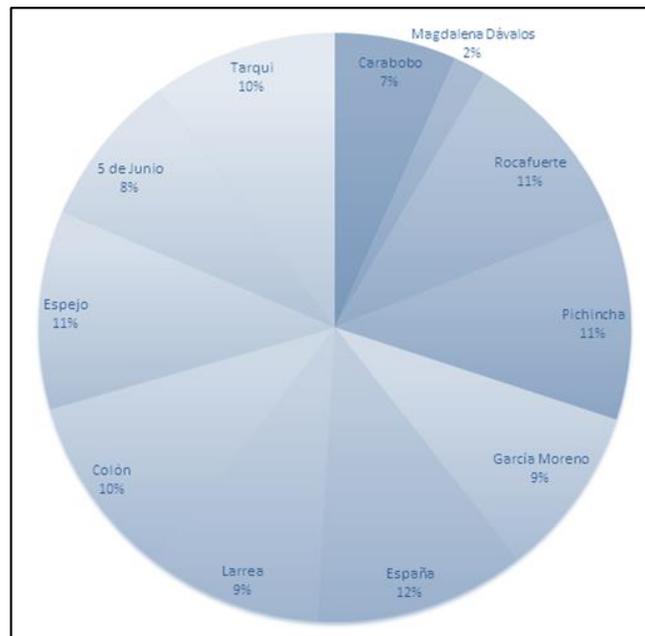
Fuente: Trabajo de Campo

Elaborado por: Tatiana Polo Ramos

La capacidad total en las calles transversales es de 512 espacios disponibles. (Ver tabla No. 16). La vía de mayor capacidad es la calle España, que cuenta con 59 espacios para estacionar, seguida de la calle Espejo que tiene una capacidad de 56 espacios. La vía de menor capacidad es la calle Magdalena Dávalos ya que esta cuenta con una sola calle con espacios disponibles para estacionar.

Las calles España y Larrea, entre Primera Constituyente y 10 de Agosto, son las de mayor capacidad debido a que en estas, el estacionamiento está permitido en ambos lados de la vía y en uno de ellos el estacionamiento se da en forma de batería (es decir en ángulo), lo cual implica una mayor capacidad para vehículos.

### Ilustración 3: Oferta de estacionamientos, vías transversales



Elaborado por: Tatiana Polo Ramos

La ilustración No. 3 demuestra la oferta de estacionamiento en las vía transversales. El mayor porcentaje de estacionamientos en las calles transversales se tiene en la calle España (12%), seguido de las calles Rocafuerte (11%), Pichincha (11%) y Espejo (11%), obteniendo conjuntamente el 45% del total de estacionamientos en las calles transversales, lo que representa una acumulación de casi la mitad del total.

### 3.5.3.1.2. Oferta de estacionamientos fuera de la vía pública

Para determinar la capacidad en los estacionamientos localizados fuera de la vía pública se entrevistó a los propietarios o encargados de cada uno de los 10 estacionamientos existente en la zona, para conocer la cantidad de vehículos que puede albergar cada uno de ellos. Obteniendo, así, la siguiente información:

**Tabla 17: Oferta de estacionamientos fuera de la vía pública**

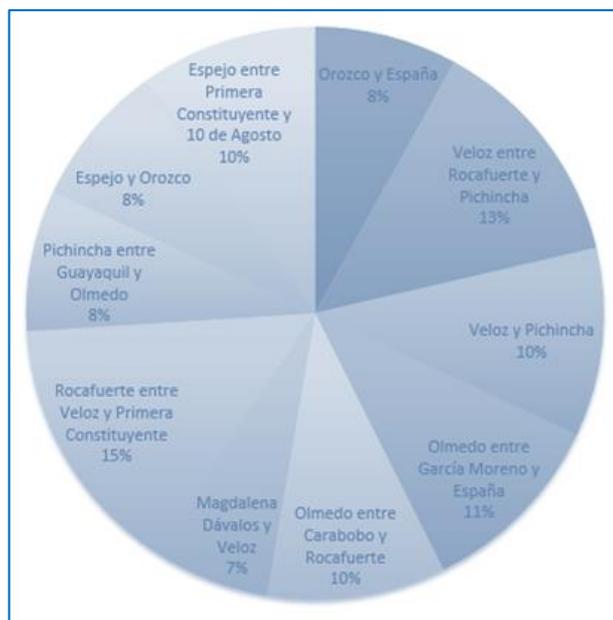
<b>Ubicación</b>	<b>Capacidad (No. cajones)</b>
Orozco y España	12
Veloz entre Rocafuerte y Pichincha	20
Veloz y Pichincha	16
Olmedo entre García Moreno y España	16
Olmedo entre Carabobo y Rocafuerte	15
Magdalena Dávalos y Veloz	10
Rocafuerte entre Veloz y Primera Constituyente	22
Pichincha entre Guayaquil y Olmedo	12
Espejo y Orozco	12
Espejo entre Primera Constituyente y 10 de Agosto	15
<b>CAPACIDAD TOTAL: 150</b>	

**Fuente:** Trabajo de campo

**Elaborado por:** Tatiana Polo Ramos

La información de la tabla No. 17, revela la capacidad de cada uno de los estacionamientos existentes fuera de la vía pública, teniendo así, un total de 150 espacios disponibles para el parqueo de vehículos particulares.

#### Ilustración 4: Oferta de estacionamientos fuera de la vía pública



Elaborado por: Tatiana Polo Ramos

La ilustración No. 4 evidencia la oferta de estacionamientos fuera de la vía pública. El estacionamiento que representa el mayor porcentaje de capacidad, es el ubicado en las calles Rocafuerte entre Veloz y Primera Constituyente, seguido del parqueadero ubicado en las calles Veloz entre Rocafuerte y Pichincha y finalmente el ubicado en la Olmedo entre García Moreno y España teniendo, así que entre estos 3 estacionamientos abarcan el 39% de la capacidad total de estacionamientos fuera de la vía pública.

#### 3.5.3.1.3. Oferta total de estacionamientos

Una vez que se obtuvo la oferta, tanto de los estacionamientos en la vía pública, como de los estacionamientos fuera de la vía pública, se puede determinar la oferta total de estacionamientos dentro de la zona de estudio, y posteriormente analizar si está satisface, o no, las necesidades de la demanda existente en la zona.

**Tabla 18: Oferta total de estacionamientos en la zona de estudio**

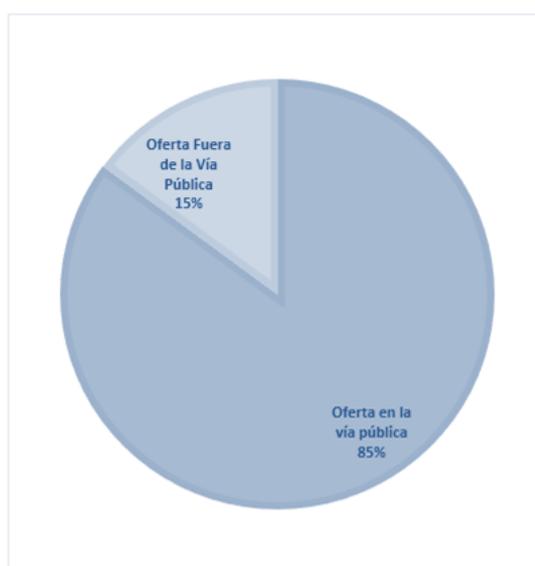
<b>ESTACIONAMIENTOS</b>	<b>OFERTA (No. Cajones)</b>
En la vía pública	860
Fuera de la vía pública	150
<b>Total</b>	<b>1010</b>

**Fuente:** Trabajo de campo

**Elaborado por:** Tatiana Polo Ramos

La oferta total de estacionamientos en el área de estudio (Ver tabla No. 18), es de 1010 cajones disponibles para que los vehículos puedan estacionarse, de los cuales la mayoría son espacios disponibles en la vía pública lo que genera que los estacionamientos fuera de la vía pública tengan capacidad inferior para albergar vehículos.

**Ilustración 5: Oferta total de estacionamientos**



**Elaborado por:** Tatiana Polo Ramos

La ilustración No. 5 detalla la oferta total de parqueaderos en la zona de estudio. El mayor porcentaje de estacionamientos, existentes en la zona, se encuentran ubicado en la vía pública, los cuales abarcan el 85% del total de parqueaderos. Por otra parte se tiene que los estacionamientos ubicados fuera de la vía pública (particulares) representan apenas el 15% del total.

### **3.5.3.2. Demanda**

La demanda se obtuvo a través del método de registro de placas de todos aquellos vehículos que se encuentran estacionados, ingresan y salen de los estacionamientos tanto en la vía pública como en los estacionamientos fuera de la vía pública, en un día, en horario de 08:00 a 18:00, en intervalos de 1 hora.

Posteriormente se aplicaron las fórmulas previamente detalladas en el capítulo 2 de la presente investigación y se obtuvo, así, la duración, acumulación y rotación de estacionamientos.

#### **3.5.3.2.1. Demanda de estacionamientos en la vía pública**

Para determinar la demanda es necesario calcular ciertos parámetros como son el índice de rotación y la media de estacionamientos. Para ello se consideró, como datos necesarios, el número de vehículos diferentes estacionados en cada una de las calles a lo largo de todos los tramos que forman parte del estudio y la capacidad total de cada una calle. De igual manera los cálculos están realizados en base al período de 10 horas que duró el levantamiento de información de campo.

**Tabla 19: Demanda de estacionamientos en la vía pública, calles longitudinales**

<b>Calle</b>	<b>Cajones</b>	<b>Vehículos</b>	<b>I<sub>r</sub> diario (vehículos/cajón)</b>	<b>I<sub>r</sub> hora (vehículos/cajón/hora)</b>	<b>D<sub>e</sub> (horas.cajón/vehículos)</b>
<b>Orozco</b>	58	213	4	0,37	2,70
<b>Veloz</b>	79	604	8	0,76	1,32
<b>Primera Constituyente</b>	87	610	7	0,70	1,43
<b>10 de Agosto</b>	12	61	5	0,51	1,96
<b>Guayaquil</b>	112	1615	14	1,44	0,69
<b>Olmedo</b>	0	0	-	-	-

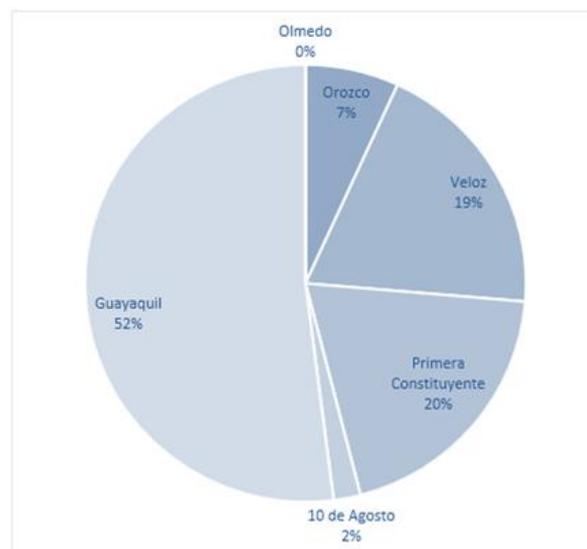
**Fuente:** Trabajo de campo

**Elaborado por:** Tatiana Polo Ramos.

En la tabla No. 19 se detalla el número total de vehículos estacionados en las calles longitudinales, a lo largo de las 10 horas comprendidas de estudio, el cual es de 3103 vehículos, de los cuales la mayoría (112 vehículos) se encuentran concentrados en la calle Guayaquil.

El índice de rotación promedio diario ( $I_r$ ), se refiere al número de vehículos por cajón existe a lo largo del día. El índice de rotación por hora, expresa la cantidad de vehículos por cajón y por hora. Finalmente  $D_e$  es la media de estacionamientos, es decir la duración de vehículos por cajón.

### **Ilustración 6: Demanda de estacionamientos en las vías longitudinales**



**Elaborado por:** Tatiana Polo Ramos

La ilustración No. 6 revela la demanda de estacionamientos en las vías longitudinales. Los resultados evidencian que la mayor demanda (52%) se encuentra en la calle Guayaquil, la cual según los porcentajes abarca más de la mitad de la demanda total. Calles como la 10 de Agosto y la Orozco representa porcentajes mínimos de demanda (2% y 7% respectivamente) ya que son las que poseen mayor número de restricciones para estacionar.

**Tabla 20: Demanda de estacionamientos en la vía pública, calles transversales**

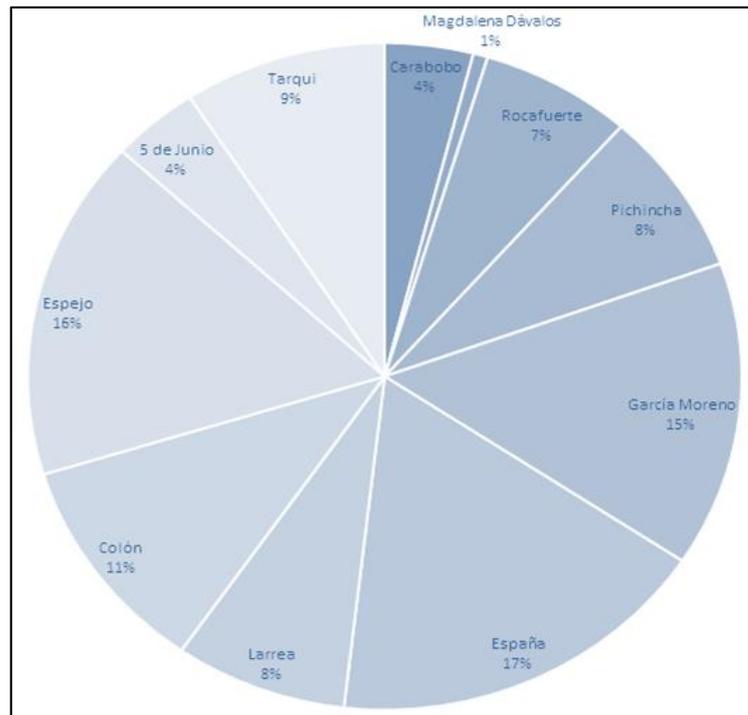
<b>Calle</b>	<b>Cajones</b>	<b>Vehículos</b>	<b>I<sub>r</sub> diario (vehículos/cajón)</b>	<b>I<sub>r</sub> hora (vehículos/cajón/hora)</b>	<b>D<sub>e</sub> (horas.cajón/vehículos)</b>
<b>Carabobo</b>	34	200	6	0,59	1,70
<b>Magdalena Dávalos</b>	9	33	4	0,37	2,70
<b>Rocafuerte</b>	54	343	6	0,64	1,56
<b>Pichincha</b>	57	399	7	0,70	1,43
<b>García Moreno</b>	48	741	15	1,54	0,65
<b>España</b>	59	875	15	1,48	0,68
<b>Larrea</b>	48	391	8	0,81	1,23
<b>Colón</b>	52	530	10	1,02	0,98
<b>Espejo</b>	56	828	15	1,48	0,68
<b>5 de Junio</b>	43	199	5	0,46	2,17
<b>Tarqui</b>	52	460	9	0,88	1,14

**Fuente:** Trabajo de campo

**Elaborado por:** Tatiana Polo Ramos.

El total de vehículos estacionados en las calles transversales, es de 4999 vehículos (Ver tabla No. 20), siendo la calle España la de mayor demanda con 875 vehículos a lo largo de todo el día. Las calles García Moreno, España y Espejo son las que mayor número de vehículos por cajón tiene. (15 vehículos/cajón).

**Ilustración 7: Demanda de estacionamientos en las vías transversales**



**Elaborado por:** Tatiana Polo Ramos.

En la ilustración No. 7 se detalla la demanda de estacionamientos en las vías transversales. Las calles de mayor demanda son la España (17%), Espejo (16%) y García Moreno (15%) sumando entre ellas el 48% de la demanda total de estacionamientos en las vías transversales, eso se debe a que son calles en las que se ubican varios lugares generadores de estacionamientos, como instituciones públicas, financieras y educativas, y por tal motivo existe mayor demanda.

### **3.5.3.2.2. Demanda de estacionamientos fuera de la vía pública**

**Tabla 21: Demanda de estacionamientos fuera de la vía pública**

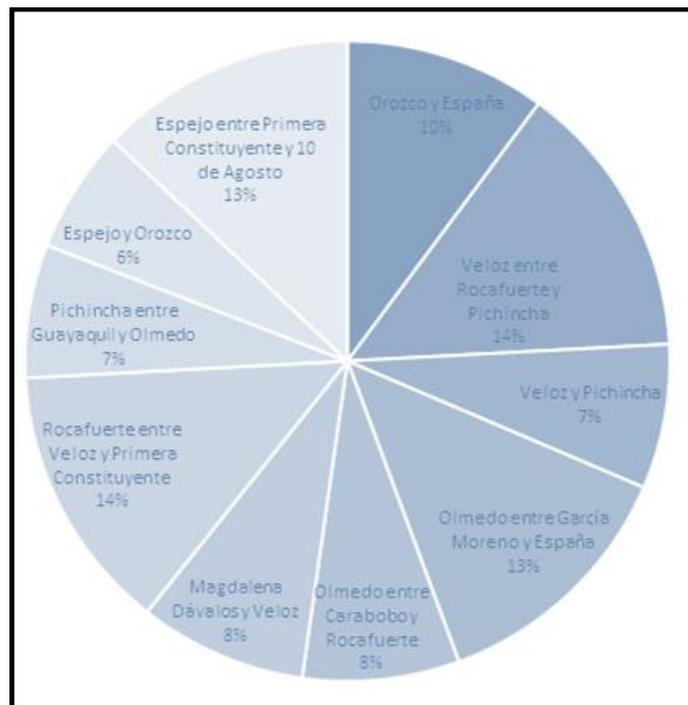
<b>Calle</b>	<b>Cajones</b>	<b>Vehículos</b>	<b>I<sub>r</sub> diario (vehículos/cajón)</b>	<b>I<sub>r</sub> hora (vehículos/cajón/hora)</b>	<b>D<sub>e</sub> (horas.cajón/vehículos)</b>
Orozco y España	12	18	2	0,15	6,67
Veloz entre Rocafuerte y Pichincha	20	25	1	0,13	7,69
Veloz y Pichincha	16	13	1	0,08	12,50
Olmedo entre García Moreno y España	16	23	1	0,14	7,14
Olmedo entre Carabobo y Rocafuerte	15	14	1	0,09	11,11
Magdalena Dávalos y Veloz	10	15	2	0,15	6,67
Rocafuerte entre Veloz y Primera Constituyente.	22	24	1	0,11	9,09
Pichincha entre Guayaquil y Olmedo	12	12	1	0,10	10,00
Espejo y Orozco	12	11	1	0,09	11,11
Espejo entre Primera Constituyente y 10 de Agosto	15	23	2	0,15	6,67

**Fuente:** Trabajo de campo

**Elaborado por:** Tatiana Polo Ramos.

El total de vehículos estacionados fuera de la vía pública es de 250 vehículos (Ver tabla No. 21). El estacionamiento de mayor demanda alberga 42 vehículos. El índice de rotación promedio por día es de 1,5 vehículos/cajón y el índice de rotación promedio por hora es de 0,17 vehículos/cajón/hora. Finalmente se tiene que la duración promedio es de 6,43 horas.cajón/vehículos.

**Ilustración 8: Demanda de estacionamientos fuera de la vía pública**



**Elaborado por:** Tatiana Polo Ramos.

La mayor demanda se da en los estacionamientos ubicados en las calles Rocafuerte entre Primera Constituyente y Veloz (14%) y en la calle Veloz entre Rocafuerte y Pichincha (14%). De igual manera los estacionamientos de las calles Espejo entre Primera Constituyente y 10 de Agosto (13%) y Olmedo entre García Moreno y España (13%) revelan una demanda significativa en relación a los demás estacionamientos.

**3.5.3.2.3. Demanda total de estacionamientos**

Una vez que se ha concluido con la sistematización de la demanda de estacionamientos, tanto en la vía pública, como fuera de la vía pública se obtiene los siguientes resultados:

**Tabla 22: Demanda total de estacionamientos en la zona de estudio**

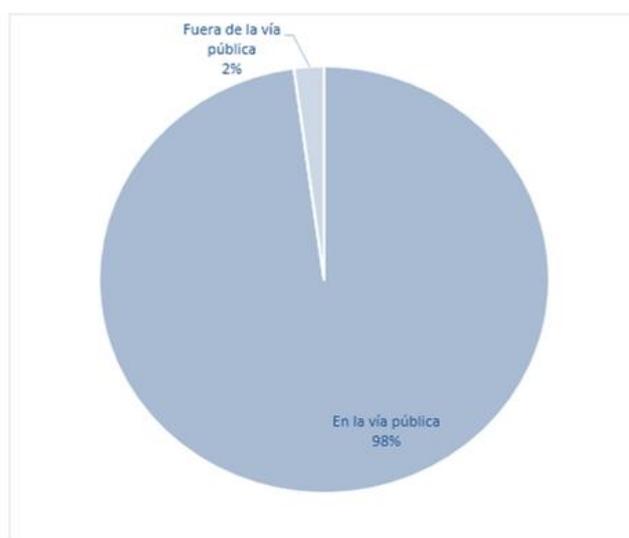
ESTACIONAMIENTO	DEMANDA
En la vía pública	8102
Fuera de la vía pública	178
Total	8280

**Fuente:** Trabajo de campo

**Elaborado por:** Tatiana Polo Ramos

La demanda total de estacionamientos en la zona de estudio es de 8280 vehículos diarios, detallados en la tabla No. 22, de los cuales la mayor parte (8102 vehículos) se concentra en los estacionamientos existentes en la vía pública.

**Ilustración 9: Demanda total de estacionamientos**



**Elaborado por:** Tatiana Polo Ramos

Como se puede evidenciar en la ilustración No. 9, el mayor porcentaje de demanda, 98% del total, se encuentra en la vía pública, lo cual representa que se debe tomar medidas para dar soluciones encaminadas a las necesidades de este sector, sin olvidar, también los estacionamientos fuera de la vía pública existentes.

### **3.6. VERIFICACIÓN DE LA IDEA A DEFENDER**

Una vez analizada e interpretada la información de campo recolectada, en relación a la oferta y la demanda de estacionamientos vehiculares, existentes actualmente, en la zona de estudio se pone en evidencia que la creación de un estacionamiento vehicular edificado en este sector de la ciudad, contribuirá de manera positiva en la movilidad del cantón, por las siguientes razones:

- El principal problema con el que se encuentran los conductores al momento de realizar viajes hacia el centro de la ciudad, para llevar a cabo sus actividades cotidianas, es al momento de estacionar su vehículo, ya que la mayoría de los sitios permitidos para tal efecto se encuentran ocupados. Como evidencia de ello, se tiene los índices de ocupación en cada una de las vías que son parte del estudio.
- Existen calles en las que los índices de rotación vehicular superan las 1,6 horas que es lo recomendable para que se pueda decir que la vía está funcionando adecuadamente en términos de aprovechamiento máximo de la capacidad vial
- De acuerdo con el balance entre la oferta y la demanda proyectada se evidencia que existe demanda insatisfecha de estacionamientos en varias de las vías analizadas, algo que se agudiza principalmente en horas pico y en calles cercanas a instituciones públicas y privadas.
- La creación de un espacio adecuado, que cuente con todos los requerimientos materiales y tecnológicos para brindar el servicio de estacionamiento contribuirá a que exista un mejor flujo vehicular en la zona, a la vez que va a satisfacer las necesidades y expectativas de los propietarios de los vehículos al contar con una alternativa innovadora para aparcar sus vehículos.

## **CAPÍTULO IV: MARCO PROPOSITIVO**

### **4.1. TÍTULO**

Estudio de factibilidad para la creación de un estacionamiento vehicular edificado en la ciudad de Riobamba, provincia de Chimborazo.

### **4.2. ANÁLISIS DE LA SITUACIÓN ACTUAL**

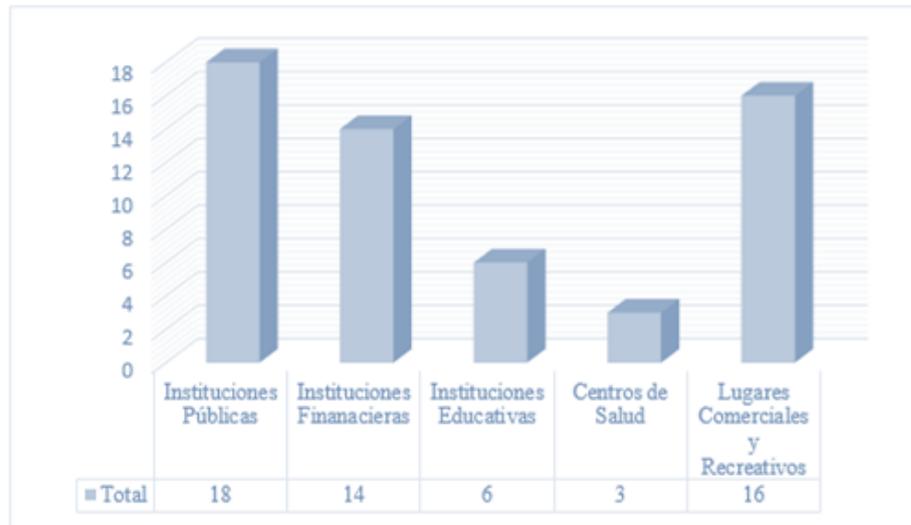
Se ha podido evidenciar, a través de la información recolectada durante el proceso de la investigación, la situación actual de la oferta y la demanda de estacionamientos en la ciudad de Riobamba. Información que es de gran relevancia para la toma de decisiones acertadas en cuanto a la planificación y gestión de políticas encaminadas a mejorar la movilidad en la ciudad y a la vez satisfacer las necesidades de la población, teniendo en cuenta todos los sectores de la misma.

#### **4.2.1. Inventario de puntos generadores de estacionamientos**

La identificación de las instituciones públicas y privadas, que se localizan en la zona, permite tener una idea clara del comportamiento de los viajes que realiza la ciudadanía, las actividades principales que esta se desarrollan, así como también los principales centros generadores y a tractores de viajes, que por consecuencia generarán necesidades de estacionamientos.

Como consecuencia del levantamiento de este tipo de información se obtuvo que, efectivamente, en la zona de estudio se concentran la mayor parte de las actividades que rigen el desarrollo económico, político y social del cantón, a continuación se detalla los diferentes establecimientos comerciales, educativos, financieros, gubernamentales, recreativos, entre otros, que se pudieron observar:

### Ilustración 10: Uso del suelo en la zona de estudio



**Fuente:** Trabajo de Campo

**Elaborado por:** Tatiana Polo Ramos.

En la ilustración No. 10 se detallan las actividades que se desarrollan en la zona. Existen 57 instituciones públicas y privadas que funcionan en la zona de estudio, la mayor parte de ellas (32%) son instituciones gubernamentales en las que la ciudadanía realiza todo tipo de trámites personales y por tanto se genera gran cantidad de viajes diarios, además de los funcionarios que en estas laboran los cuales también forman parte de la demanda.

Otro factor que se debe, también, tener en consideración, es que son muy pocas las instituciones que cuentan con estacionamientos propios, lo cual hace que la demanda de estacionamientos sea mayor. En la tabla No. 23 se enlistan las instituciones que cuentan con parqueadero propio.

**Tabla 23: Estacionamientos de instituciones públicas y privadas**

Institución	Capacidad estacionamientos
Instituto Ecuatoriano de Seguridad Social	8
Consejo Provincial de Chimborazo	30
Ferrocarriles del Ecuador	20
Contraloría General del Estado	8
Ex Consejo Provincial	40
Coop. Fernando Daquilema	24
Banco de Guayaquil	4
Banco Pichincha	8
BanEcuador	15
Mutualista Pichincha	6
Federación Deportiva de Chimborazo	4
Universidad San Francisco	24
Sindicato de Choferes	12
Hotel Rommel	12
Hotel Richard's	12
Supermercados TIA	12
Clínica Santa Cecilia	8
Mercado La Merced	8

**Fuente:** Trabajo de Campo.

**Elaborado por:** Tatiana Polo Ramos.

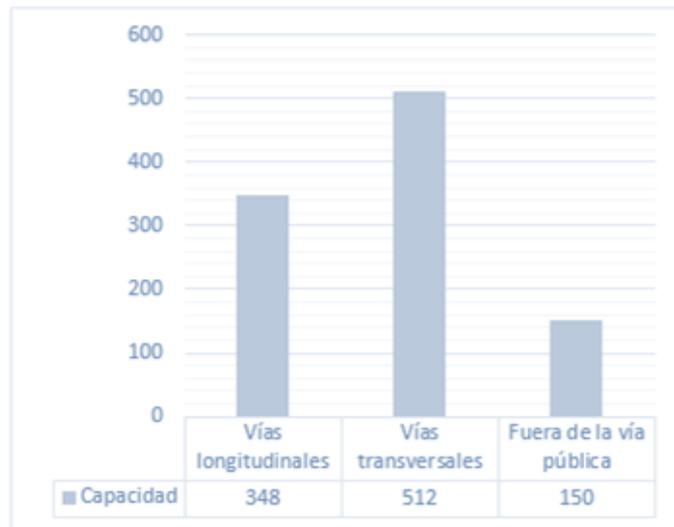
Todos los estacionamientos, mencionados la tabla No. 23, son de uso exclusivo de los funcionarios y/o clientes de la respectiva institución a la que pertenecen, es decir, que no se encuentran abiertos al público en general por tal motivo no fueron considerados dentro de la oferta existente.

#### 4.2.2. Oferta

La oferta que existen actualmente en la zona de estudio, se calculó en función de la capacidad de estacionamientos tanto en la vía pública como fuera de la vía pública, para ello se llevó a cabo un inventario del número de lugares permitidos para estacionar vehículos en las calles longitudinales y transversales, así como también el número de

cajones con los que cuentan los estacionamientos particulares que funcionan en la zona, obteniendo así la siguiente información:

### Ilustración 11: Capacidad de los estacionamientos existentes



**Fuente:** Trabajo de campo  
**Elaborado por:** Tatiana Polo Ramos

La capacidad de estacionamientos en las vías longitudinales que forman parte de la zona de estudio es de 348 plazas disponibles para estacionar. (Ver ilustración No. 11). La vía de mayor capacidad es la calle Guayaquil que dispone de una capacidad para albergar hasta 112 vehículos, la calle de menor capacidad es la 10 de Agosto que dispone de, tan solo 12 espacios. La calle Olmedo tiene restricción total para estacionar.

La capacidad de estacionamientos en las vías transversales que forman parte de la zona de estudio es de 512 plazas disponibles para estacionar. La vía de mayor capacidad es la calle España que dispone de una capacidad para albergar hasta 59 vehículos, seguido de las calles Pichincha y España con una capacidad de 57 y 56 espacios respectivamente; la calle de menor capacidad es la Magdalena Dávalos que dispone de, tan solo 9 espacios.

Existen 10 estacionamientos particulares dentro de la zona de estudio los cuales suman una capacidad de 150 cajones para estacionar, los horarios de funcionamiento varían entre las 06:00 y las 20:30 y en la mayoría de ellos el costo por el servicio es de 0,50 USD la hora o fracción.

El estacionamiento con mayor capacidad se encuentra ubicado en las calles Rocafuerte entre Primera Constituyente y Veloz y el estacionamiento de menor capacidad es el situado en las calles Magdalena Dávalos y Veloz.

La oferta total de estacionamientos, considerando aquellos que existen en la vía pública como aquellos que está fuera de ellos, es de 1010 espacios disponibles. La mayor parte de ellos (85%) están localizados en la vía pública, por tal motivo, se podría decir que, la demanda también será representativa hacia este sector.

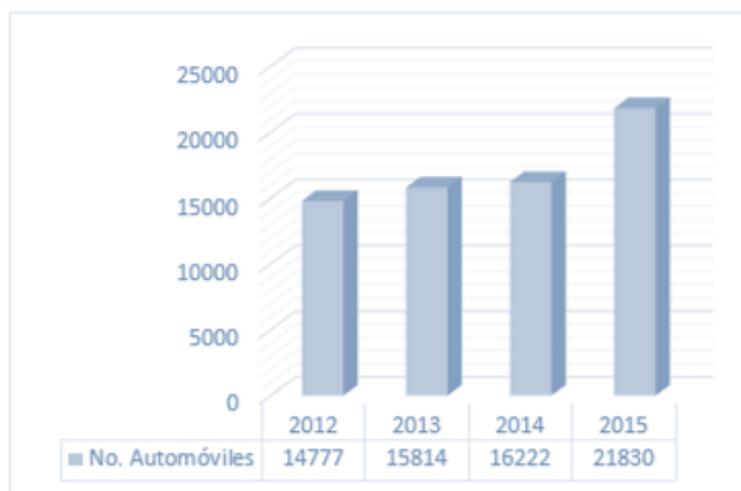
Uno de los aspectos claves para que esto sea así, es que los estacionamientos ubicados en la vía pública son controlados por el Sistema de Estacionamiento Rotativo Tarifado y el costo por hora es de 0,25 USD, lo cual hace de estos estacionamientos más accesibles, para la economía de la población, que los estacionamientos particulares.

#### **4.2.3. Demanda**

Para determinar la demanda que existe actualmente se consideraron dos aspectos, uno de ellos es la demanda potencial, que está formada por el número total de vehículos matriculados en la Provincia de Chimborazo, se considera a estos como demanda potencial ya que en determinado momento, pueden llegar a transitar por las vías objeto de estudio y como consecuencia hacer uso de los estacionamientos presentes en la zona de estudio.

Por otra parte se considerará la demanda diaria que se obtuvo del levantamiento de información, la cual está conformada por los vehículos que hacen uso, a diario, de los estacionamientos que existen en la actualidad. En la ilustración No. 12 se detalla el número de automóviles matriculados en la provincia de Chimborazo en los años 2012 al 2015.

### Ilustración 12: Parque automotor de Chimborazo



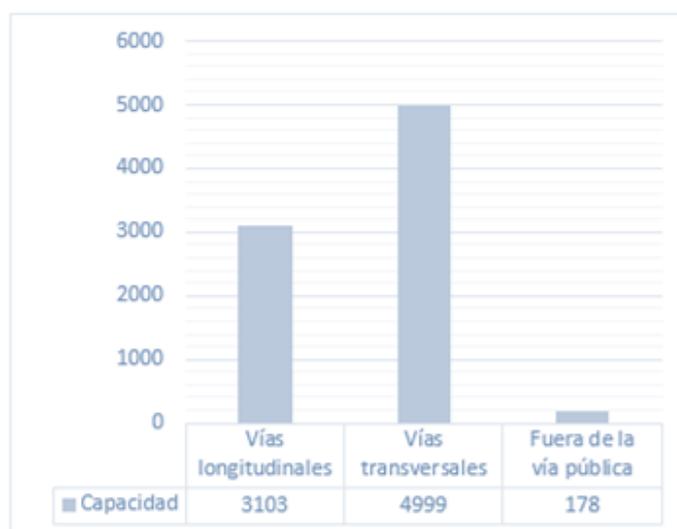
**Fuente:** Anuarios de Estadísticas de Transporte.

**Elaborado por:** Tatiana Polo Ramos.

Se pudo obtener la información referente al número de automóviles matriculados en la provincia de Chimborazo, los cuales forman parte de la demanda potencial de estacionamientos en la zona de estudio. La información presentada en la ilustración No. 12 corresponde al período de años comprendidos entre el 2012 y el 2015, información que se obtuvo de los anuarios de estadísticas de transporte del Ecuador.

El total de automóviles para el año 2015, que es la información más actualizada, es de 21830 vehículos, lo que representa un incremento de 5608 vehículos, respecto al año anterior.

### Ilustración 13: Vehículos estacionados a diario en la zona de estudio



**Fuente:** Trabajo de Campo  
**Realizado por:** Tatiana Polo Ramos

A diario se estacionan en promedio 3103 vehículos diferentes en las vía longitudinales. La calle Guayaquil es la que presenta un mayor número de vehículos diarios haciendo uso de los estacionamientos que en esta se encuentran disponibles.

En las vía transversales se registró la presencia de 4999 vehículos diarios en promedio, la vía que presenta mayor demanda es la España, en la que se contabilizaron 875 vehículos en un día, seguido de las calles Espejo y García Moreno en los que se estacionaron 828 y 741 vehículos diferentes respectivamente.

En los estacionamientos registrados fuera de la vía pública se contabilizó un total de 178 vehículos que hacen uso diario de este tipo de estacionamientos. El estacionamiento que presenta un mayor número de vehículos que hacen uso de sus servicios es el ubicado en las calles Veloz entre Rocafuerte y Pichincha con 25 vehículos seguido de los estacionamientos de las calles Rocafuerte entre Veloz y Primera Constituyente y Olmedo entre García Moreno y España con 24 y 23 vehículos, respectivamente haciendo uso de sus servicios a diario.

Con toda la información recolectada referente a la demanda actual de estacionamientos en la zona de estudio se puede concluir que a existen 8280 vehículos haciendo uso diario de los estacionamientos que existen en la zona tanto en la vía pública como fuera de la

vía pública, esto representa alrededor del 40% del total de vehículos matriculados en la provincia de Chimborazo.

### **4.3. CONTENIDO DE LA PROPUESTA**

El principal objetivo de la presente investigación, es proponer una alternativa para los problemas que se viven actualmente en el centro de la ciudad de Riobamba por la falta un lugar adecuado para estacionar los vehículos, lo que genera molestias en los conductores que transitan a diario por esta zona para cumplir con sus actividades cotidianas, y en general en toda la población.

El mayor problema que se evidencia, fruto de esta situación, es la congestión vehicular que se vive en las calles céntricas, ya que en los últimos años se ha vivido un crecimiento del parque automotor considerable (0,3% anual), por diversas causas como son los ingresos de la población, las facilidades para adquirir vehículos en las casas comerciales y la cultura de la población que vincula la posesión vehicular con el estatus social que este otorga.

Una adecuada planificación del transporte dice que se debe dar prioridad a los peatones, ciclistas, usuarios del transporte público y como última opción el transporte particular o privado, sin embargo se puede afirmar que dicha premisa no es tomada en cuenta en ciudades del Ecuador y para dar un giro a esto se debe empezar a planificar las ciudades con alternativas que frenen el crecimiento del parque automotor.

La propuesta que se plantea a continuación está encaminada a dar soluciones a corto y mediano plazo ya que se trabajará con la oferta y la demanda actual. Para dar soluciones a largo plazo se deben implementar otro tipo de alternativas que estén orientadas a frenar el uso del vehículo particular y dar prioridad, de esta manera, a peatones, ciclistas y usuarios del transporte público.

#### **4.3.1. Diagnóstico**

Luego de determinar la oferta y la demanda diaria de estacionamientos en la zona de estudio y haber calculado los índices de rotación y duración se procede a realizar el debido análisis para determinar si se cumplen los parámetros recomendados para tener una

eficiencia en el servicio. En la tabla No. 24 se detalla los valores considerados como óptimos en cuanto a los índices de duración:

**Tabla 24: Longitud de tiempo en horas de estacionamiento promedio para diferentes propósitos de viaje**

Grupos de población en miles hab.	Viajes de compras	Viajes de negocios	Viajes de trabajo	Viajes de ventas y servicios	Otros	Todos
5-10	0.5	0.5	2.8	0.5	0.7	1.0
10-25	0.6	0.6	3.1	0.6	0.9	1.1
25-50	0.6	0.7	3.4	0.6	1.0	1.3
50-100	0.7	0.7	3.8	0.6	1.1	1.4
100-250	1.0	0.9	3.8	0.5	1.3	1.6
250-500	1.3	1.1	4.8	0.7	1.4	1.9
500-1000	1.3	1.3	4.8	1.0	1.4	2.2
Más de 1000	1.8	1.5	5.6	1.0	1.9	3.0

**Fuente:** INSTITUTE OF TRANSPORTATION ENGINEERS, MANUAL OF TRAFFIC ENGINEERING STUDIES, VIRGINIA

De acuerdo a estos parámetros y considerando que la población de Riobamba es de 156.723 habitantes (Censo 2010) se ha tomado como referencia el índice para todos los viajes, ya que en esta zona se realizan diferentes actividades y de esta manera se obtiene que el promedio de tiempo no debe exceder de 1.6 horas.

La información obtenida revela que existen vías en las cuales los índices de duración sobrepasan este límite, con la propuesta que se plantea se busca disminuir dichos índices para que estén dentro de los rangos aconsejables. En la tabla No. 25 se detallan dichas calles:

**Tabla 25: Calles que incumplen los índices de duración recomendados**

<b>Calle</b>	<b>Duración (horas.cajón/vehículo)</b>
Orozco	2,70
10 de Agosto	1,96
Carabobo	1,70
Magdalena Dávalos	2,70
5 de Junio	2,17

**Elaborado por:** Tatiana Polo Ramos.

Se tiene un total de 5 vías en las cuales los índices de duración sobrepasan los niveles recomendados, las cuales serán consideradas como puntos críticos del estudio. Con estos datos queda demostrado que estas calles los niveles de rotación de vehículos estacionados, no están funcionando, ya que estos permanecen por periodos largos de tiempo (más de 1 hora) por esta razón se puede concluir que estas generan problemas en la movilidad vehicular, el principal, la congestión.

De igual manera se analizaron los índices de rotación obtenidos de las vías que forman parte de la zona de estudio y se los comparó con los índices de rotación recomendados. En la tabla No. 26 se detalla los índices aconsejables de rotación en la vía pública:

**Tabla 26: Rotación de estacionamientos sobre la vía**

<b>Población del área urbana</b>	<b>Rotación promedio de estacionamiento sobre la vía</b>
10000-25000	6.7
25000-50000	6.4
50000-100000	6.1
100000-250000	5.7
250000-500000	5.2
500000-1000000	4.5
Más de 1000000	3.8

**Elaborado por:** Tatiana Polo Ramos

De acuerdo a estos índices lo aconsejable es que el índice de rotación promedio, mínimo, sea de 5.7 vehículos/cajón. En la siguiente tabla se detallan las calles en las que no se cumple con estos parámetros:

**Tabla 27: Calles que incumplen los índices de rotación recomendados**

Calle	Rotación
Orozco	4
10 de Agosto	5
Carabobo	6
Magdalena Dávalos	4
5 de Junio	5

**Elaborado por:** Tatiana Polo Ramos.

En las calles detalladas en la tabla No. 27 el índice de rotación es inferior al recomendado, esto pone en evidencia que en estas vías no se está explotando al máximo la capacidad de estacionamientos debido al bajo índice de rotación vehicular que en estas existe.

Para solucionar los problemas relacionados al incumplimiento de los índices de duración y rotación en las vías anteriormente señaladas, y en general en toda el área de estudio, se debe tomar medidas regulatorias y de control.

Una de ellas es disminuir el tiempo máximo permitido de estacionamiento, de 2 a 1.5 horas, ya que lo recomendable es que el índice de rotación sea de 1.6 horas máximo. Para ello se deben establecer políticas y medidas de control y sanción rigurosas que contribuyan en el correcto funcionamiento de esta medida.

Al aplicar correctamente política del tiempo máximo permitido de estacionamiento, los vehículos que hacen uso diario de los parqueos en la zona se verán en la necesidad de recurrir a otras alternativas. Dichos vehículos forman parte de la demanda insatisfecha con la cual se trabajará y en función a la que se determinará la capacidad requerida en la construcción del estacionamiento que se propone.

### 4.3.2. Demanda insatisfecha

Para calcular la demanda insatisfecha se utilizará únicamente la información referente a la oferta y demanda de estacionamientos en la vía pública, ya que la propuesta planteada está encaminada a dar soluciones a este sector. Se considera la oferta de estacionamiento en función de la capacidad vial, el índice de rotación recomendado (1,5 vehículos/cajón) y las horas de estudio. Posteriormente se hace una comparación con la demanda diaria y de esta manera se tiene la demanda insatisfecha. La tabla No. 28 revela estos datos.

**Tabla 28: Demanda insatisfecha**

Oferta (cajones)	Índice de rotación (vehículos/cajón)	Cap. máxima (vehículos)	Demanda (vehículos)	Demanda insatisfecha (vehículos)
860	6,67	5736	8102	2366

Elaborado por: Tatiana Polo Ramos.

- **Índice de rotación** = Horas de estudio/índice de duración recomendado.
- **Capacidad máxima** = Oferta\*Índice de rotación.
- **Demanda insatisfecha** = Demanda-Capacidad máxima

La demanda insatisfecha obtenida es de 2366 vehículos diarios, los cuales se convierten en nuestra demanda potencial, en función de la cual se realizará la construcción de estacionamiento. En la tabla No. 29 se calcula el número de espacios requeridos de acuerdo a la demanda insatisfecha.

**Tabla 29: Capacidad requerida**

Demanda potencial diaria (vehículos)	Horas de estudio	Capacidad requerida
2366	10	237

Elaborado por: Tatiana Polo Ramos

- **Capacidad requerida** = Demanda diaria/Horas de estudio

El promedio de vehículos por hora que se obtiene es de 237, es decir este es el número de cajones mínimos que se requerirá para satisfacer la demanda insatisfecha. La construcción del estacionamiento se lo realizará con una capacidad de 250 espacios disponibles.

#### **4.3.3. Ubicación del proyecto**

El presente proyecto se desarrollará en la ciudad de Riobamba, capital de la provincia de Chimborazo, caracterizada por ser una ciudad en la que se concentra la mayor parte de la población chimboracense, así como también las actividades sociales, económicas, políticas y de diferente índole que rigen el desarrollo de la misma.

##### **4.3.3.1. Macro Localización**

**Provincia:** Chimborazo

**Cantón:** Riobamba

**Parroquias:** Lizarzaburu, Maldonado, Veloz, Velasco.

##### **4.3.3.2. Micro Localización**

**Vías longitudinales:** Orozco, Veloz, Primera Constituyente, 10 de Agosto, Guayaquil, Olmedo

**Vías transversales:** Carabobo, Magdalena Dávalos, Rocafuerte, Pichincha, García Moreno, España, Larrea, Colón, Espejo, 5 de Junio, Tarqui

##### **4.3.3.3. Lugar**

Uno de los aspectos más importantes, para llevar a cabo este proyecto, es la elección del lugar en el que se ubicará el proyecto. Para ello se tomó en consideración 3 terrenos ubicados dentro de la zona y en los cuales se podría, posiblemente, proceder con la construcción del estacionamiento, a continuación se detalla la ubicación de cada uno de ellos:

- España entre Primera Constituyente y 10 de Agosto (Ex Consejo Provincial)
- Orozco y España (Particular)
- 10 de Agosto entre 5 de Junio y Espejo (Club ferroviario)

Posteriormente se procedió con el análisis de cada uno de estos terrenos, a través de método cualitativo por puntos, (detallado en la tabla No. 30) en el cuál se establecen diferentes criterios a evaluar y se asigna valores ponderados de peso, de acuerdo a su importancia, se asigna una calificación a cada factor de acuerdo a una escala determinada y finalmente la opción que tenga mayor puntaje será la seleccionada.

**Criterios a evaluar:**

- A: Cercanía del lugar con las vías identificadas con mayor demanda
- B: Cercanía del lugar con instituciones generadoras de estacionamiento
- C: Presencia de estacionamientos cerca de la zona (dentro y fuera de la vía pública)
- D: Área del terreno (Capacidad)

**Rango de calificaciones:**

- 5: Muy alta
- 4: Alta
- 3: Media
- 2: Baja
- 1: Muy baja

**Porcentajes de ponderación:**

Los porcentajes de ponderación de los criterios a evaluar se los han asignado en función de su importancia, otorgando, así, un porcentaje del 20% para los factores relacionados con la cercanía del lugar con las vías identificadas con mayor demanda y la presencia de otros estacionamientos cerca de la zona y un porcentaje del 30% a la cercanía del lugar con instituciones generadoras de estacionamiento y el área del terreno. Esto se lo realizó de esta manera ya que aquellos factores que tienen un porcentaje más elevado son considerados más importantes al momento de llevar a cabo el proyecto.

**Tabla 30: Método cualitativo por puntos para la selección del lugar**

Factor de localización	P. (%)	España entre Primera Constituyente y 10 de Agosto		Orozco y España		10 de Agosto entre 5 de Junio y Espejo	
		Calificación	Ponderación	Calificación	Ponderación	Calificación	Ponderación
<b>A</b>	0.20	5	1	3	0.60	4	0.80
<b>B</b>	0.30	3	0.90	2	0.60	5	1.5
<b>C</b>	0.20	3	0.60	3	0.60	4	0.80
<b>D</b>	0.30	2	0.60	4	1.2	5	1.50
<b>TOTAL</b>	1.00		3.10		3.00		4.6

Elaborado por: Tatiana Polo Ramos

De acuerdo con los resultados obtenidos, el lugar más idóneo para llevar a cabo el proyecto es el ubicado en las calles 10 de Agosto entre 5 de Junio y Espejo perteneciente a la Empresa Ferrocarriles del Ecuador

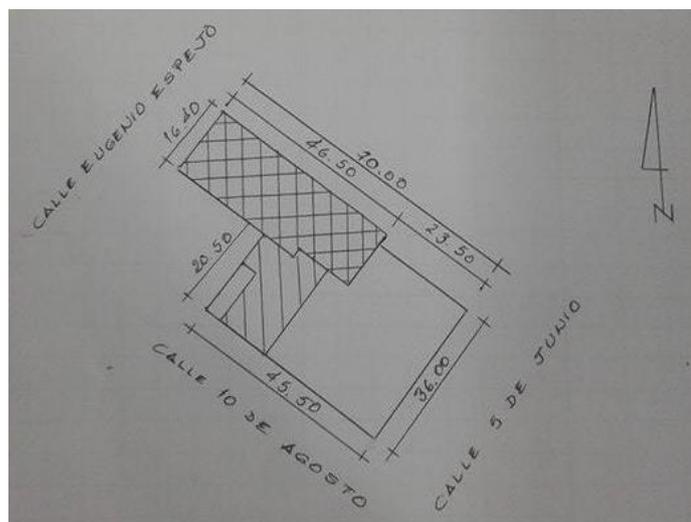
### **Descripción del terreno**

El edificio de la Casa Vélez, más conocido como el “Club Ferroviario”, en la actualidad se encuentra deshabitado. Con el pasar del tiempo la infraestructura presenta daños que se evidencian en su exterior, vinculadas al pasar del tiempo, las condiciones climáticas y sobre todo el abandono.

El año pasado se presentó un proyecto integral para la restauración y rehabilitación, por parte de las autoridades de la Empresa de Ferrocarriles del Ecuador. Sin embargo el proyecto continúa en proceso de revisión y aprobación por parte de las autoridades del Instituto Nacional de Patrimonio Cultural, ya que dicho predio forma parte de del patrimonio nacional. ("Club Ferroviario" a la espera de trabajos, 2016)

En la ilustración No. 14 se presenta el plano y dimensiones de dicho terreno, información que ha sido obtenida del Departamento de Avalúos y Catastros del Gobierno Autónomo Descentralizado del cantón Riobamba:

**Ilustración 14: Plano pedio ubicado en las calles 10 de Agosto y 5 de Junio**



**Fuente:** Ficha catastral

**Elaborado por:** Jefatura de Avalúos y Catastros del GADM Riobamba

El área total con la que cuenta este terreno es de 2059.6 m<sup>2</sup>, de los cuales 1213,6 m<sup>2</sup> tienen construcción y los 846 m<sup>2</sup> restantes no poseen ningún tipo de infraestructura.

Se considera a este predio como opción ya que está ubicado en una zona cercana a las actividades comerciales y administrativas de la ciudad, así como también a las calles con mayor demanda de estacionamientos.

#### **4.3.4. Beneficios del proyecto**

Las personas beneficiadas directamente con la construcción de este proyecto son los conductores, que realizan viajes con frecuencia hacia el centro de la ciudad para cumplir con sus actividades cotidianas, ya que contarán con un espacio adecuado, para estacionar sus vehículos, con todos los equipamientos técnicos y materiales, así como también las condiciones de seguridad y calidad que ellos demandan.

Además existen beneficiarios indirectos que son los peatones, ciclistas y residentes de la zona ya que con este proyecto se pretende mejorar la vialidad en la zona, reducir la congestión vehicular y la contaminación ambiental.

##### **4.3.4.1. Beneficios sociales**

- ***Satisfacción de la demanda de estacionamientos en la zona.-*** Con la construcción de un estacionamiento edificado en la zona céntrica del cantón Riobamba se podrá reducir la demanda insatisfecha que existe en la actualidad.
- ***Reducción de la congestión vehicular.-*** Un lugar seguro para estacionarse, implica la reducción de vehículos en las vías, buscando donde aparcarse, lo que genera que el flujo vehicular sea mejor.
- ***Mejoramiento de la seguridad vial.-*** Los usuarios estarán más conformes de dejar sus vehículos en un lugar que tenga las más estrictas normas de seguridad.
- ***Reducción de tiempos.-*** Los conductores se ahorrarán el tiempo empleado en buscar donde estacionar sus vehículos.

#### **4.3.4.2. Beneficios económicos**

- **Accesibilidad a las condiciones socio-económicas de la población.-** Se debe tener muy en cuenta el nivel de ingresos de la población riobambeña y de esta manera establecer tarifas que estén al alcance de toda la ciudadanía.
- **Reducción de costos.-** No solo se va a optimizar los tiempos sino también los recursos, como son los costos de mantenimiento y operación de los vehículos.
- **Re-inversión de los ingresos generados por el servicio.-** Los ingresos que se generen en este proyecto deben ser re utilizados en proyectos que estén encaminados a la mejora integral de la ciudad y las necesidades de la población

#### **4.3.4.3. Beneficios medio ambientales**

- **Disminución de la contaminación.-** Reducción en la emisión de gases originados por el uso de combustibles fósiles.
- **Contaminación acústica.-** Reducción de las molestias ocasionadas por el ruido de los automóviles, así como también el uso indebido del claxon de los vehículos.

#### **4.3.5. Políticas de estacionamiento: lineamientos generales**

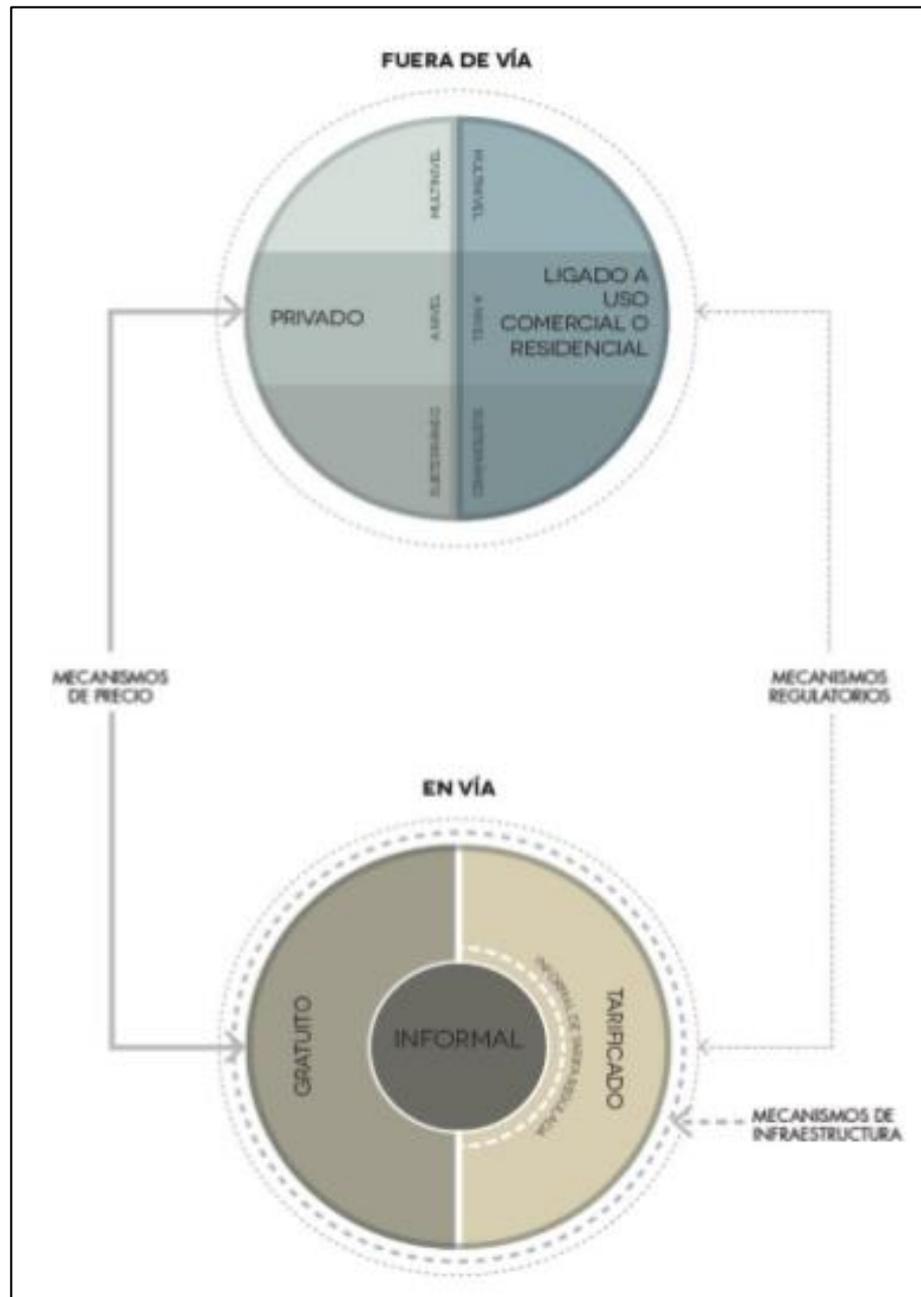
Es importante que se haga una gestión adecuada en cuanto al número y capacidad de estacionamiento en la ciudad tanto fuera de vía como en vía, para poder aplicar una política orientada a la racionalización del uso de la vía, así como a la circulación de vehículos particulares en áreas urbanas (Barter 2011; Kodransky y Hermann 2011; Rye 2011).

##### **4.3.5.1. Tipificación de los estacionamientos**

Una política adecuada de estacionamiento debe cumplir con requisitos específicos, teniendo en cuenta los diferentes tipos de estacionamiento y que cada uno tiene condiciones distintas de operación, regulación y funcionamiento. En la ilustración No. 15 se muestra los tipos de estacionamiento y los temas clave a tener en cuenta cuando se formula de manera adecuada una política. Se debe tener en cuenta siempre que hay diferentes usos temporales del estacionamiento (corta duración, larga duración, nocturna,

residencial), los cuales se incluyen en la naturaleza de la demanda de estacionamientos según día de la semana y hora.

**Ilustración 15: Elementos principales de una política de estacionamientos**



**Fuente:** Guía práctica de estacionamientos BID, 2013

#### 4.3.5.2. Elementos clave de una política adecuada de estacionamiento

En la planificación actual de sistemas de transporte sostenible se ha utilizado frecuentemente una categorización introducida por Dalkmann y Branningan (2007), donde se plantea que la implementación de políticas que mejoren las condiciones para el transporte sostenible deben integrar medidas de planeación, regulación, económicas, de información y tecnológicas.

##### 4.3.5.2.1. Mecanismos de precio

Lo más importante en los mecanismos de precio, a partir de lo indicado por Weinberger, Kaehny et al. (2010) es:

- **Siempre definir un precio** por el uso de un espacio de estacionamiento, nunca dejarlo sin precio (en dicho caso, se pueden generar “mafias” de cobradores informales que asignarán un precio de mercado que no retornará al estado para su reinversión).
- **Cobro por el estacionamiento en la vía pública:** el precio del estacionamiento relacionado con el número de espacios disponibles influye en el comportamiento de desplazamiento en las zonas en que hay una fuerte demanda de cajones de estacionamiento. Estas demandas varían en función de la concentración de usos comerciales, residenciales, industriales u otros.
- **Permisos residenciales:** el desbordamiento de los distritos financieros y comerciales del centro hacia las zonas residenciales genera la necesidad de permisos de estacionamiento residenciales y se recomienda que no sean gratuitos.
- **Gravámenes a los centros de trabajo:** las empresas pueden ser obligadas a pagar impuestos por los espacios proporcionados en los lugares de trabajo.
- **Definir el precio según la demanda esperada,** asumiendo una visión de gestión de la demanda y no de definición de la oferta.
- Definir el precio de tal forma que entre el **80% y el 85% de los espacios de estacionamiento en el área estén ocupados.**

#### 4.3.5.2.2. Mecanismos regulatorios

Lo importante en la regulación es lo siguiente (a partir de Kodransky y Hermann 2011):

- **Definir la oferta razonable** de un área (en lugar de hacerlo por predios) y reglamentar esa oferta para que el mercado no la sobrepase.
- **Límites en la oferta de estacionamiento:** por cada espacio creado fuera de la vía pública dentro de la zona restringida por los límites máximos, un número igual de espacios debe ser eliminado de la vía pública. Este tipo de programa de topes y transferencia de derechos permite mantener la oferta constante, al tiempo que se le da otro destino a los usos de los espacios en la vía pública.
- **Máximos de estacionamiento:** se pretende tener un tope máximo de estacionamientos tanto en las antiguas edificaciones como en los nuevos desarrollos.
- **Regulación de la ubicación del estacionamiento:** se puede restringir o eliminar la presencia de vehículos en los barrios con prioridad peatonal durante horarios diurnos específicos.

#### 4.3.5.2.3. Mecanismos de infraestructura

Se pueden implementar diseños físicos, que a partir de Kodransky y Hermann (2011) se podría ejemplificar de la siguiente manera:

- **Bolardos:** bolardos instalados en toda la ciudad para evitar que los vehículos bloqueen las vías peatonales e invadan las plazas públicas. Los bolardos retráctiles, las barras para limitar la altura de los vehículos y otros tipos de obstáculos son empleados para restringir el acceso, dándole a la vez a los vehículos de emergencia y a las furgonetas de reparto la flexibilidad de entrar y estacionar cuando se requiera.
- **Franjas:** franjas blancas pintadas para delimitar los lugares en los que se permite el estacionamiento en una calle determinada, lo cual funciona como una clave visual discreta, que organiza el estacionamiento diferenciándolo de otros espacios funcionales, tales como senderos peatonales, carriles de bicicleta y carriles de tráfico en movimiento.

- **Entorno de estacionamientos:** en el caso en que sea necesario construir un lote de estacionamiento es importante que dicho lugar tenga una fachada con actividad “humana”, que incluya estacionamientos de bicicleta seguros y cómodos para los usuarios, y otras características que lo hagan un lugar más ameno y parte activa del entorno urbano.
- **Geometría de las calles:** cuando los espacios de estacionamiento en vía no han sido eliminados, se pueden organizar para alcanzar objetivos de seguridad en la vía pública.

(BID, 2013)

#### **4.3.6. Especificaciones técnicas del proyecto**

Para determinar las normas técnicas, con las cuales debe contar el proyecto se ha tomado como referencia la Ordenanza Municipal No. 007-2012: Ordenanza de Normas de Arquitectura y Urbanismo para el territorio del Cantón Riobamba y se ha ajustado dicha norma a las necesidades identificadas en el presente estudio.

##### **4.3.6.1. Tipo de estacionamiento**

Los estacionamientos públicos se clasifican para efectos de su diseño, localización y según el tipo de vehículos en los siguientes grupos:

- Estacionamientos para vehículos menores como motocicletas y bicicletas.
- Estacionamientos para vehículos livianos: automóviles, jeeps, camionetas.
- Estacionamientos para vehículos de transporte público y de carga liviana: buses, busetas y camiones rígidos de 2 y 3 ejes.
- Estacionamientos de vehículos de carga pesada destinados a combinaciones de camión, remolque o tractocamión con semi remolque o remolque.

Los sistemas de estacionamientos de vehículos pueden diseñarse principalmente de la siguiente forma:

- Estacionamientos dentro del lote para la vivienda.
- Estacionamientos en la vía pública.
- Estacionamientos en espacios específicos (en playa o edificios).

#### **4.3.6.2. Normas para edificios de estacionamiento**

Todo espacio destinado para estacionamiento debe disponer de una reserva permanente de lugares destinados para vehículos que transporten o pertenezcan a personas discapacitadas o con movilidad reducida a razón de una plaza por cada 25 lugares o fracción.

Los lugares destinados a estacionamiento deben estar señalados horizontalmente y verticalmente con el símbolo de personas con discapacidad de forma que sean fácilmente identificados a distancia. Estas señalizaciones deben estar de acuerdo con lo indicado en las NTE INEN 2 239 - 40.

#### **4.3.6.3. Entradas y salidas**

Los estacionamientos públicos deberán cumplir con las siguientes condiciones:

- a) **Zona de Transición:** Las edificaciones que por su ubicación no estén afectadas por retiros frontales a la vía pública o pasajes, deberán prever a la entrada y salida de vehículos, una zona de transición horizontal no menor a 3,00 m. de longitud, medidos desde la línea de fábrica hasta el inicio de la rampa.
- b) **Número de Carriles:** Los carriles para entradas o salidas de vehículos, serán 2 cuando el estacionamiento albergue a más de 40 puestos.
- c) **Ancho mínimo de Carriles:** Cada carril deberá tener un ancho mínimo útil de 2,50 m. separado uno de otro por un bordillo de 0,15 m. de base por 0,15 m. de altura, perfectamente señalado.
- d) **Señal de Alarma - Luz:** Toda edificación que al interior del predio tuviere más de 10 puestos de estacionamiento, deberá instalar a la salida de vehículos, una señal

de alarma-luz. Ésta será lo suficiente visible para los peatones que indique el instante de salida de los vehículos. Las características de esta señal de alarma-luz, serán determinadas por la Dirección de Tránsito, que verificará su localización y funcionamiento.

- e) No podrá destinarse a accesos de estacionamientos más del 40% del frente del lote.

#### **4.3.6.4. Circulaciones para vehículos**

Las rampas, fachadas, elementos estructurales, colindancias de los establecimientos, deberán protegerse con dispositivos capaces de resistir posibles impactos de vehículos.

##### **a) Circulaciones vehiculares**

Los estacionamientos deberán tener sus circulaciones vehiculares independientes de las peatonales.

Las rampas tendrán una pendiente máxima del 15%, con tratamiento de piso antideslizante y un ancho mínimo por carril de 2,50 m. en las rectas y de 3,50 m. en las curvas. Sin embargo la pendiente podrá aumentarse hasta el 18% en tramos cortos no mayores de 6,00 m. de longitud, siempre y cuando se atenúen las pendientes en los empalmes con rampas no mayores al 9% en una longitud mínima de 2,40 m.

El radio de curvatura mínimo medio al eje de la rampa, será de 4,50 m. Cuando existan dos carriles juntos se considerará el radio de curvatura del carril interior. Pendiente máxima de las rampas con estacionamiento en la propia rampa: 6%. Las columnas y muros que limitan pasillos de circulación deberán tener una protección permanente de 0,30 x 0,15 m. sin aristas vivas. Altura máxima de edificación con rampas: no podrán exceder los siete pisos, cuando el sistema de circulación vehicular sea a través de rampas.

##### **b) Dimensiones para rampas helicoidales**

Radio de giro mínimo al eje de la rampa (del carril interior) 7,50 m. Ancho mínimo del carril interior 3,50 m. Ancho mínimo del carril exterior 3,20 m. Sobre elevación máxima: 0,1 m/m. Altura mínima de guarniciones centrales y laterales 0,15 m. Anchura mínima de aceras laterales: 0,30 m. en recta y 0,50 m. en curvas. En rampas helicoidales, una al lado

de la otra, la rampa exterior se deberá destinar para subir y la interior para bajar. La rotación de los vehículos es conveniente que se efectúe contrario al movimiento de las manecillas del reloj.

#### **4.3.6.5. Circulaciones peatonales**

En los edificios para estacionamientos, los usuarios una vez que abandonan los vehículos, se convierten en peatones y utilizarán escaleras o ascensores los mismos que deberán cumplir las especificaciones relacionadas a ascensores y escaleras de esta normativa, cuando el edificio tenga más de tres plantas incluyendo la planta baja.

#### **4.3.6.6. Caseta de control**

En los establecimientos habrá una caseta de control, junto al área de espera para el público, con una superficie mínima de 3,00 m<sup>2</sup>. área en la que deberá incorporarse un baño.

#### **4.3.6.7. Altura libre mínima**

Las construcciones para estacionamientos, tendrán una altura libre mínima de 2,30 m. medidos desde el piso terminado hasta la cara inferior del elemento de mayor descuelgue.

#### **4.3.6.8. Dimensiones mínimas**

Para puestos de estacionamientos.- Las dimensiones y áreas mínimas requeridas para puestos de estacionamientos, se regirán según la forma de colocación de los mismos, de acuerdo al siguiente a la tabla No. 31.

**Tabla 31: Dimensiones mínimas para puestos de estacionamiento**

<b>Estacionamiento</b>	<b>A</b>	<b>B</b>	<b>C</b>
En 45°	3.40	5.00	3.30
En 30°	5.00	4.30	3.30
En 60°	2.75	5.50	6.00
En 90°	2.30	4.80	5.00
En paralelo	6.00	2.20	3.30

**Fuente:** Ordenanza de arquitectura y urbanismo para el territorio del cantón Riobamba

**Elaborado por:** Tatiana Polo Ramos.

#### **4.3.6.9. Protecciones**

Las rampas, fachadas, elementos estructurales, colindancias de los estacionamientos deberán protegerse con dispositivos capaces de resistir posibles impactos de vehículos.

#### **4.3.6.10. Señalización**

Se adoptará la señalización de tránsito utilizada en las vías públicas y los elementos más adecuados para informar:

- a) Altura máxima permisible.
- b) Entradas y salidas de vehículos.
- c) Casetas de control.
- d) Sentido de circulaciones y rampas.
- e) Pasos peatonales.
- f) Divisiones entre puestos de estacionamiento.
- g) Columnas, muros de protección, bordillos y topes.
- h) Nivel, número de piso y número del puesto.
- i) Puestos para minusválidos.
- j) Puestos para bomberos y ambulancia.
- k) Puestos para reparaciones y mantenimiento.

#### 4.3.6.11. Ventilación

La ventilación en los estacionamientos podrá ser natural o mecánica.

- a) Ventilación natural: El área mínima de vanos para ventilación natural, será del 5% del área del piso correspondiente, dispuesto en las paredes exteriores opuestas.
- b) Ventilación mecánica: Cuando no se cumpla con las disposiciones del inciso “a” la ventilación podrá ser mecánica, para extraer y evitar la acumulación de gases tóxicos, especialmente en las áreas destinadas a la entrega y recepción de vehículos y con capacidad para renovar el aire por lo menos seis veces por hora.

El proyecto de ventilación mecánica, será sometido a aprobación conjuntamente con los planos generales de edificación.

#### 4.3.6.12. Iluminación

La iluminación en estacionamientos se sujetará a la norma descrita en la tabla No. 32

**Tabla 32: Iluminación**

Áreas	Iluminación (lux)
Corredores de circulación	90-160
Aparcamiento de vehículos	30-100
Acceso	500-1000

**Fuente:** Ordenanza de normas de arquitectura y urbanismo para el territorio del cantón Riobamba  
**Elaborado por:** Tatiana Polo Ramos

(GADM-Riobamba, 2012)

#### 4.3.7. Análisis económico

Es importante determinar la factibilidad económica, que tendrá el proyecto, ya que esta permitirá conocer si la inversión que se pretende realizar es rentable o no. Para ello se han tomado en consideración tres aspectos importantes: la inversión, los ingresos estimados que se pretende percibir por el servicio y los posibles gastos que generará para llevar a cabo la construcción y funcionamiento del parqueadero.

Con todos estos datos se procede a calcular el Valor Actual Neto (VAN), la Tasa Interna de Retorno (TIR), el Beneficio Costo (B/C) y el Periodo de Recuperación de la Inversión (PRI), indicadores que son fundamentales la determinar la rentabilidad de proyecto.

#### 4.3.7.1. Inversión

Las inversiones, son todos aquellos recursos necesarios para poner en marcha el proyecto, las cuales se dividen en inversiones fijas, inversiones diferidas y capital de trabajo. Las inversiones fijas son aquellos bienes materiales con los que se cuenta (tabla No. 33). Las inversiones diferidas son aquellos recursos intangibles que posee a empresa (tabla No. 34). Finalmente se detalla el capital de trabajo en la tabla No. 35.

**Tabla 33: Inversiones Fijas**

<b>INVERSIONES FIJAS</b>			
<b>Cantidad</b>	<b>Descripción</b>	<b>Precio unitario</b>	<b>Valor total</b>
	<b>INMUEBLES</b>		<b>1900000,00</b>
1	Terreno	800000,00	800000,00
1	Infraestructura	1100000,00	1100000,00
	<b>MUEBLES DE OFICINA</b>		<b>1130,00</b>
1	Escritorio Gerencial	246,00	246,00
1	Archivador	185,00	185,00
1	Sillón Ejecutivo	118,00	118,00
3	Silla de oficina	63,00	189,00
2	Juego sillas de espera	196,00	392,00
	<b>EQUIPOS</b>		<b>3592,52</b>
1	Computadora	531,55	531,55
1	Impresora	54,00	54,00
3	Cajas registradoras	200,00	600,00
1	Teléfono	56,99	56,99
2	Sistema de seguridad	579,99	1159,98
2	Barreras automáticas	595,00	1190,00
<b>TOTAL INVERSIONES FIJAS</b>			<b>1904722,52</b>

Elaborado por: Tatiana Polo Ramos

El costo de bienes inmuebles asciende a 1 900 000 USD, que incluye el valor del terreno, calculado en función del área que posee (2059,6 m<sup>2</sup>) y el precio del m<sup>2</sup> en esta zona (400 USD), para lo cual se consultó en el Departamento de Avalúos y Catastros del Ilustre Municipio de Riobamba. El presupuesto para la construcción del estacionamiento se consultó con un arquitecto y se estableció el precio en función de la capacidad del parqueadero y del número de pisos que se prevé tendrá el mismo.

Se requiere una inversión de 1 130,00 USD para dotar de los muebles de oficina necesarios en el funcionamiento el proyecto. Dicha inversión, cubre los gastos de todo lo necesario para las oficinas administrativas, así como también del área de espera de los usuarios. El anexo 7 muestra la proforma de la cual se tomaron los precios.

El costo de equipos es de 3 592,52 USD, valor que incluye todos los equipos tecnológicos necesarios para la prestación del servicio tales como computadoras, impresoras, cajas registradoras, teléfono, cámaras de seguridad y barreras automáticas. En el anexo 8 se puede apreciar la proforma detallada de los rubros equivalentes a este punto.

**Tabla 34: Inversiones Diferidas**

<b>INVERSIONES DIFERIDAS</b>			
<b>Cantidad</b>	<b>Descripción</b>	<b>Precio unitario</b>	<b>Valor total</b>
1	Instalaciones	1500,00	1500,00
2	Patentes y Permisos	100,00	200,00
1	Elaboración de planos	300,00	300,00
<b>TOTAL INVERSIONES DIFERIDAS</b>			<b>2000,00</b>

**Elaborado por:** Tatiana Polo Ramos

Las inversiones diferidas son, como se mencionó anteriormente, aquellos recursos intangibles necesarios para la correcta operación del servicio, que incluye instalaciones, patentes, permisos y demás gastos como son la elaboración de los planos para la construcción del estacionamiento. El rubro correspondiente a este tipo de inversión asciende a 2 000,00 USD.

**Tabla 35: Capital de Trabajo**

<b>CAPITAL DE TRABAJO (Mensual)</b>			
<b>Cantidad</b>	<b>Descripción</b>	<b>Precio unitario</b>	<b>Valor total</b>
	<b>SUELDOS Y SALARIOS</b>		<b>5400,00</b>
1	Gerente General	1200,00	1200,00
3	Cajeras	600,00	1800,00
3	Guardias de seguridad	550,00	1650,00
2	Personal de Limpieza	375,00	750,00
	<b>SERVICIOS BÁSICOS</b>		<b>330,00</b>
1	Energía Eléctrica	200,00	200,00
1	Agua Potable	50,00	50,00
1	Teléfono	50,00	50,00
1	Internet	30,00	30,00
	<b>SUMINISTROS DE OFICINA</b>		<b>26,70</b>
1	Papel Bond	2,80	2,80
1	Esferos	6,50	6,50
3	Archivadores	1,00	3,00
6	Rollo registradora	2,40	14,40
	<b>TOTAL CAPITAL DE TRABAJO</b>		<b>5756,70</b>

**Elaborado por:** Tatiana Polo Ramos

Dentro del capital de trabajo se encuentran los sueldos y salarios, pago de servicios básico y suministros de oficina. El personal que laborará en el estacionamiento está conformado por un gerente encargado de la parte administrativa, 3 cajeras para realizar los cobros, 3 guardias de seguridad, encargados de la vigilancia dentro del estacionamiento tanto a los vehículos como a los usuarios y 2 personas encargadas de la limpieza.

Los sueldos asignados a cada uno de ellos se tomaron en base de los sueldos mínimos para el año 2017, asignados por el Ministerio de Trabajo del Ecuador, los cuales se pueden apreciar en el anexo 9.

Se estima que se gastará 330,00 USD mensuales en el pago de servicios básicos, los cuales incluyen luz, agua, teléfono e internet.

Los suministros de oficina, hace referencia a todos aquellos gastos de papelería en los que la empresa incurrirá mensualmente para llevar a cabo sus actividades. Este rubro asciende a 26,70 USD mensuales, en el anexo 10 se detalla una proforma con todos aquellos útiles de oficina necesarios en este proyecto.

Una vez calculadas las inversiones fijas, diferidas y el capital de trabajo se procede al cálculo de la inversión total, requerida para la prestación del servicio. (Tabla No. 36)

**Tabla 36: Inversión total**

CONCEPTO	INVERSIÓN
Inversiones Fijas	1904722,52
Inversiones Diferidas	2000,00
Capital de Trabajo	5756,70
<b>Inversión Total</b>	<b>1912479,22</b>

**Elaborado por:** Tatiana Polo Ramos

La sumatoria de las diferentes inversiones detalladas anteriormente pone en evidencia que la cifra requerida para la inversión inicial del proyecto es de 1 912 479,22 USD.

#### **4.3.7.2. Depreciaciones y Amortizaciones**

Los activos fijos que forman parte de la inversión son depreciables, a excepción del terreno el cual es un bien que no se deprecia, por el contrario depende de la plusvalía que este gane (Tabla No. 37). Por otra parte los activos diferidos son amortizables (Tabla No.38)

**Tabla 37: Depreciaciones**

Activo	Valor del Activo	Vida Útil (Años)	Depreciación Anual					Valor Residual
			Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5	
Edificio	1100000,00	20	55000,00	55000,00	55000,00	55000,00	55000,00	825000,00
Muebles de Oficina	1130,00	10	113,00	113,00	113,00	113,00	113,00	565,00
Equipos	3592,52	3	1197,51	1197,51	1197,51	0,00	0,00	0,00
<b>TOTAL</b>			<b>56310,51</b>	<b>56310,51</b>	<b>56310,51</b>	<b>55113,00</b>	<b>55113,00</b>	<b>825565,00</b>

Elaborado por: Tatiana Polo Ramos

**Tabla 38: Amortizaciones**

Activo	Valor del Activo	Vida Útil (Años)	DEPRECIACIÓN ANUAL					Valor Residual
			Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5	
Instalaciones	1500,00	5	300,00	300,00	300,00	300,00	300,00	0,00
Patentes y Servicios	200,00	5	40,00	40,00	40,00	40,00	40,00	0,00
Elaboración de planos	300,00	5	60,00	60,00	60,00	60,00	60,00	0,00
<b>TOTAL</b>			<b>400,00</b>	<b>400,00</b>	<b>400,00</b>	<b>400,00</b>	<b>400,00</b>	<b>0,00</b>

Elaborado por: Tatiana Polo Ramos

Las depreciaciones se calculan en función de la vida útil del activo dividiendo el costo de adquisición para el número de años en el que se deprecia el bien. Las amortizaciones son aplicadas a los activos diferidos y se calculan dividiendo el valor inicial para el número de años del proyecto.

De esta manera se obtuvieron las depreciaciones y amortizaciones anuales que son necesarias para los posteriores cálculos de los flujos de efectivo. Así como también los valores de salvamento de cada uno de los activos.

#### 4.3.7.3. Costos y Gastos

Se refiere a los egresos que tendrá la empresa por concepto de operación y mantenimiento, para calcular este rubro se los ha dividido en dos partes:

- Gastos administrativos (Tabla No. 39): Se refiere a todos aquellos recursos que se requiere para llevar a cabo la prestación del servicio, dentro de los que se incluyen:
  - Sueldos y salarios del personal
  - Servicios básicos
  - Suministros de oficina
- Costos de operación (Tabla No. 40): Son los gastos relacionados al mantenimiento del parqueadero (limpieza de los servicios higiénicos, oficinas, estacionamientos) y en general a todos aquellos gastos requeridos para la preservación del edificio.

**Tabla 39: Gastos Administrativos**

<b>GASTOS ADMINISTRATIVOS (Anuales)</b>					
<b>Descripción</b>	<b>Año 1</b>	<b>Año 2</b>	<b>Año 3</b>	<b>Año 4</b>	<b>Año 5</b>
Sueldos y Salarios	80800,20	83224,21	85720,93	88292,56	90941,34
Servicios Básicos	3960,00	4078,80	4201,16	4327,20	4457,01
Suministros de Oficina	320,40	330,01	339,91	350,11	360,61
<b>TOTAL</b>	<b>85080,60</b>	<b>87633,02</b>	<b>90262,01</b>	<b>92969,87</b>	<b>95758,96</b>

**Elaborado por:** Tatiana Polo Ramos

El cálculo de los sueldos y salarios, anuales, para el personal que labora en el estacionamiento, se encuentran detallados en el Anexo No.11. Los servicios básicos, que

incluyen luz, agua, teléfono e internet, así como los suministros de oficina necesarios se calcularon en función de los rubros detallados en la inversión inicial. Se hizo un incremento del 3% a partir del segundo año, debido a la inflación anual del país, la cual se calculó en función de la tasa de inflación obtenida de Datos del Instituto Nacional de Estadística y Censos (INEC), detallada en el Anexo No. 12.

**Tabla 40. Costos de Operación**

<b>COSTOS DE OPERACIÓN (Anuales)</b>					
<b>Descripción</b>	<b>Año 1</b>	<b>Año 2</b>	<b>Año 3</b>	<b>Año 4</b>	<b>Año 5</b>
Mantenimiento	360,00	370,80	381,92	393,38	405,18
<b>TOTAL</b>	<b>360,00</b>	<b>370,80</b>	<b>381,92</b>	<b>393,38</b>	<b>405,18</b>

**Elaborado por:** Tatiana Polo Ramos

Los costos detallados en la tabla No. 40, se refiere al mantenimiento del estacionamiento el cual requiere únicamente de limpieza para su conservación, se tomó como referencia los gastos en suministros de limpieza que asciende a 30,00 USD mensuales, teniendo en el primer año un costo de 360,00 USD. Para los siguientes años, al igual que en los gastos administrativos, se utilizó un incremento del 3% anual.

#### **4.3.7.4. Ingresos**

Los ingresos que se percibirán por la prestación del servicio de estacionamiento, detallados en la tabla No. 41, se consideraron en función de los siguientes aspectos:

- **Capacidad Instalada.-** Es el número de espacios disponibles, mismos que se determinaron en base a la demanda insatisfecha calculada en apartados anteriores, la cual es de 250 espacios.
- **Tarifa:** La tarifa se estableció en función de la competencia existente actualmente, para que de esta manera el servicio esté al alcance económico de toda la población
- **Porcentaje de Ocupación.-** Está en función de las diferentes horas del día, considerando aquellas en las que existe mayor afluencia de vehículos en el sector.

**Tabla 41: Ingresos**

Horario	% Ocupación	Horas	Vehículos		Ingresos				
			Diarios	Anuales	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5
07:00-09:00	80	2	400	120000	90000,00	90000,00	90000,00	90000,00	90000,00
09:00-12:00	75	3	563	168750	126562,50	126562,50	126562,50	126562,50	126562,50
12:00-14:00	80	2	400	120000	90000,00	90000,00	90000,00	90000,00	90000,00
14:00-15:00	75	1	187	56250	42187,50	42187,50	42187,50	42187,50	42187,50
15:00-16:00	80	1	200	60000	45000,00	45000,00	45000,00	45000,00	45000,00
16:00-18:00	75	2	375	112500	84375,00	84375,00	84375,00	84375,00	84375,00
18:00-19:00	60	1	150	45000	33750,00	33750,00	33750,00	33750,00	33750,00
19:00-22:00	40	3	300	90000	67500,00	67500,00	67500,00	67500,00	67500,00
22:00-07:00	10	9	225	67500	50625,00	50625,00	50625,00	50625,00	50625,00
<b>TOTAL</b>		<b>24</b>	<b>2800</b>	<b>840000</b>	<b>630000,00</b>	<b>630000,00</b>	<b>630000,00</b>	<b>630000,00</b>	<b>630000,00</b>

Elaborado por: Tatiana Polo Ramos.

Los ingresos estimados en la tabla No. 41, están en función del índice de ocupación mínima diario que se pretende percibir en la prestación del servicio, como se mencionó anteriormente estos son fijos ya que se tiene un capacidad instalada constante, es decir no podrá aumentar con el paso de los años. De igual manera para calcular la demanda anual, no se han tomado en cuenta los días domingos y feriados, por ser estos días en los que la demanda es muy baja.

#### **4.3.7.5. Flujos de efectivo**

Los flujos de efectivo se calculan en función de los ingresos y los egresos proyectados anualmente. (Ver tabla No. 42)

Su cálculo está dado de acuerdo a los ingresos estimados, Gastos administrativos y de operación, impuestos, depreciaciones, amortizaciones y valor de salvamento, todos estos datos han sido previamente calculado y detallados.

**Tabla 42: Flujos netos de efectivo**

<b>Rubros</b>	<b>Año 0</b>	<b>Año 1</b>	<b>Año 2</b>	<b>Año 3</b>	<b>Año 4</b>	<b>Año 5</b>
Ingresos		630000,00	630000,00	630000,00	630000,00	630000,00
- Gastos Administrativos		-85080,60	-87633,02	-90262,01	-92969,87	-95758,96
- Costos de Operación		-360,00	-370,80	-381,92	-393,38	-405,18
<b>= Utilidad antes del impuesto</b>		<b>544559,40</b>	<b>541996,18</b>	<b>539356,07</b>	<b>536636,75</b>	<b>533835,85</b>
- 15% Participación Trabajadores		-81683,91	-81299,43	-80903,41	-80495,51	-80075,38
- Impuesto a la Renta		-136139,85	-135499,05	-134839,02	-134159,19	-133458,96
<b>= Utilidad Neta</b>		<b>326735,64</b>	<b>325197,71</b>	<b>323613,64</b>	<b>321982,05</b>	<b>320301,51</b>
+ Depreciaciones		56310,51	56310,51	56310,51	55113,00	55113,00
+ Amortizaciones		400,00	400,00	400,00	400,00	400,00
+ Valor de Salvento						825565,00
- Inversiones						
Fijas	-1904722,52					
Diferidas	-2000,00					
Capital de Trabajo	-5756,70					
<b>= Flujo Neto de Efectivo</b>	<b>-1912479,22</b>	<b>383446,15</b>	<b>381908,22</b>	<b>380324,15</b>	<b>377495,05</b>	<b>1201379,51</b>

Elaborado por: Tatiana Polo Ramos

La tabla No. 42 revela los flujos netos de efectivo de cada uno de los años de duración del proyecto, los cuales son necesarios para realizar la evaluación económica del mismo.

#### 4.3.7.6. Evaluación económica

Para el análisis económico del proyecto es necesario calcular y evaluar el Valor Actual Neto (VAN), Tasa Interna de Retorno (TIR), Período de Recuperación de la Inversión (PRI) y la relación Beneficio/Costo (B/C).

##### 4.3.7.6.1. Valor actual neto (VAN)

Se considera que un proyecto es rentable cuando el VAN es mayor o igual a 0, este valor se lo calculó con siguiente fórmula:

$$VAN = -A + \frac{Q1}{(1+k)^1} + \frac{Q2}{(1+k)^2} + \dots + \frac{Qn}{(1+k)^n}$$

**Donde:**

- A= Inversión inicial
- Q= Flujos Netos de Efectivo
- k= Tasa de Descuento
- n = Años del proyecto

**Tabla 43: Factor de Actualización y Flujos de Efectivo Actualizados**

Años	FNE	Factor de actualización	FNE Actualizados
0	-1912479,22	1,00	-1912479,22
1	383446,15	1,10	348587,41
2	381908,22	1,21	315626,62
3	380324,15	1,33	285743,16
4	377495,05	1,46	257834,20
5	1201379,51	1,61	745962,16

**Elaborado por:** Tatiana Polo Ramos

Los flujos netos de efectivo son los calculados anteriormente. El factor de actualización está en función de la tasa de descuento (10%), finalmente se obtienen los Flujos Netos de efectivo actualizados los cuales son reemplazados en la fórmula del VAN.

Interpretación: El Valor Actual Neto (VAN) obtenido en este proyecto es de **41274,33**. Al obtener un saldo del VAN positivo se concluye que el proyecto ES VIABLE.

#### 4.3.7.6.2. Tasa Interna de Retorno (TIR)

La tasa Interna de Retorno debe ser mayor o igual a la tasa de descuento, para calcular se emplea la siguiente fórmula:

$$TIR = i_1 + (i_2 - i_1) \frac{VAN_1}{VAN_1 - VAN_2}$$

En la tabla No. 44 se puede observar los flujos netos de efectivo durante los 5 años del proyecto y el cálculo de la TIR.

**Tabla 44: Cálculo TIR**

Inversión	Flujos Netos de Caja				
	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5
-1912479,22	383446,15	381908,22	380324,15	377495,05	1201379,51
<b>TIR</b>	10,70 %				

**Elaborado por:** Tatiana Polo Ramos

La Tasa Interna de Retorno (TIR) obtenida en este proyecto es de 10,70%. Al obtener una TIR mayor que la tasa de descuento (10%), se concluye que el proyecto es RENTABLE

#### 4.3.7.6.3. Periodo de Recuperación de la Inversión (PRI)

El Período de Recuperación de la Inversión, viene dado por la fórmula:

$$PRI = a + ((b - c)/d)$$

Donde:

- a = Año anterior inmediato a que se recupera la inversión
- b = Inversión inicial
- c = suma de los flujos de efectivo anteriores
- d = FNE del año que satisface la inversión

Este período debe estar dentro de los 5 años de vida del proyecto, para su cálculo se requiere de los Flujos Netos Efectivo Acumulados, los cuales se presentan en la tabla No. 45.

**Tabla 45: Flujos Netos de Efectivo Actualizados**

Año	FNE	FNE Acumulado
1	383446,15	383446,15
2	381908,22	765354,36
3	380324,15	1145678,51
4	377495,05	1523173,56
5	1201379,51	2724553,07

**Elaborado por:** Tatiana Polo Ramos

Una vez empleada la fórmula anteriormente se mencionada se tiene que el período de recuperación de la inversión es de 4 años, 3 meses, 27 días. Por lo que se concluye que el proyecto es rentable ya que este período está dentro de los 5 años de vida del proyecto.

#### **4.3.7.6.4. Relación Beneficio/Costo**

La relación Beneficio-Costo, se presenta en la tabla No. 46 y está dada por la fórmula:

$$R\ B/C = \frac{\sum \text{Ingresos Actualizados}}{\sum \text{Egresos Actualizados} - \text{Inversion}}$$

**Tabla 46: Relación Beneficio/Costo**

Años	Ingresos	Egresos	Factor de actualización	Ingresos Actualizados	Egresos Actualizados
1	630000,00	85440,60	1,10	693000,00	93984,66
2	630000,00	88003,82	1,21	762300,00	106484,6198
3	630000,00	90643,93	1,33	838530,00	120647,0742
4	630000,00	93363,25	1,46	922383,00	136693,1351
5	630000,00	96164,15	1,61	1014621,30	154873,322
Total				4230834,30	612682,8111

Elaborado por: Tatiana Polo Ramos

La relación beneficio/costo es de 1,68, y al ser mayor que 1 se concluye que el proyecto es rentable. Esto quiere decir que el proyecto por cada dólar invertido tiene 0,68 USD para cubrir sus deudas a corto plazo.

#### 4.3.7.6.5. Análisis de Rentabilidad

Una vez calculados todos los indicadores financieros se realiza un análisis de cumplimiento de dicho factores en sujeción de las siguientes condiciones (Tabla No. 47)

**Tabla 47: Análisis de Rentabilidad**

VARIABLE	CONDICIÓN	RESULTADO
Valor Actual Neto (VAN)	$\geq 0$	41274,33
Tasa Interna de Retorno (TIR)	$> 10\%$	10,70%
Período de Recuperación de la Inversión (PRI)	$\leq 5$ años	4 años, 3 meses, 27 días
Relación Beneficio/Costo	$\geq 1$	1,68

Elaborado por: Tatiana Polo Ramos

El proyecto cumple con todas las condiciones de los indicadores financieros se cumplen, por tal motivo se concluye que es rentable, y por ende su puesta en marcha es factible a nivel económico.

## CONCLUSIONES

- El proyecto está encaminado a dar soluciones a los problemas actuales de estacionamiento, más no a contribuir con facilidades al transporte particular, ya que en términos de movilidad, este es el menos recomendable.
- En la zona céntrica del cantón Riobamba se concentra la mayor parte de actividades, en ella se localizan 18 instituciones públicas, 14 instituciones financieras, 6 centros educativos, 3 centros de salud y 16 lugares comerciales y recreativos como mercados y parques.
- La oferta de estacionamientos con las que se cuenta actualmente en la vía pública es de 860 espacios disponibles y la demanda es de 8102 vehículos diarios
- Existen 10 parqueaderos privados dentro de la zona, que suman una oferta de 150 espacios y en los cuales existe una demanda de 178 vehículos diarios.
- Las calles Orozco, 10 de Agosto, Carabobo, Magdalena Dávalos y 5 de Junio, no se encuentran funcionando adecuadamente ya que los índices de rotación exceden los límites recomendados para el correcto funcionamiento de la capacidad vial de estacionamientos, lo cual justifica la necesidad de plantear alternativas que contribuyan a disminuir dichos índices y que se ubiquen dentro de los rangos aceptables.
- Disminuir el índice de rotación de estacionamientos en la vía pública contribuye a mejorar la movilidad vehicular en la zona.
- Se consideraron todas las vías que forman parte de la zona de estudio, y no únicamente aquellas que presentan problemas, para de esta manera tener soluciones más amplias que cubran las necesidades de toda el área de estudio.
- La demanda insatisfecha obtenida es de 2366 vehículos diarios, en función de esta cifra se planteó que la capacidad requerida es de 250 espacios para estacionamientos vehiculares
- El análisis financiero da como resultado que el período de recuperación de la inversión es de 4 años, 1 mes; por tal motivo se considera al proyecto como viable, ya que, en este tipo de proyectos, se considera hasta 5 años como factible.

## RECOMENDACIONES

- Las autoridades competentes deben interesarse en este tipo de proyectos que generan mejoras en la movilidad de la ciudadanía y alternativas para el desarrollo del cantón.
- Se debe implementar políticas que frenen o disminuyan la afluencia de vehículos en la zona céntrica de Riobamba, como son restricciones de circulación, impuestos de posesión, entre otros.
- Impulsar el uso de medios de transporte alternativos al vehículo particular, a través de mejoras en el servicio de transporte público, creación de ciclo vías y priorización a los peatones.
- Mejorar el control del Sistema de Estacionamientos Rotativo Tarifado SEROT, para de esta manera potenciar al máximo la oferta de estacionamientos en la vía pública.
- Disminuir el tiempo máximo de estacionamiento en la vía pública a 1.5 horas.
- Expandir el funcionamiento del Sistema de Estacionamiento Rotativo, a todas las calles del centro de la ciudad.
- Proporcionar incentivos a los propietarios de los estacionamientos particulares que existen actualmente para que exploten al máximo su capacidad.
- Tener en cuenta especificaciones técnicas planteadas en las diferentes normas nacionales e internacionales para llevar a cabo este proyecto.
- Es factible llevar a cabo la construcción de este estacionamiento en el predio ubicado en las calles 10 de Agosto entre 5 de Junio y Espejo, por su cercanía a las calles que generan mayor demanda, su ubicación cerca de la zona comercial y administrativa, así como también el área con la que cuenta.

## BIBLIOGRAFÍA

- Cal y Mayor, R., & Cárdenas, J. (2007) *Ingeniería de tránsito*. México: Alfaomega Grupo Editor S.A de C.V.
- Cossio, C. (1986). *Estudio de la problemática de estacionamiento en el centro de Tampico, y propuestas de solución*. Monterrey, N.L.: Universidad Autónoma de Nuevo León
- Encalada, F. (2014). *Investigación de la oferta y demanda de estacionamientos para propuesta de soluciones a la congestión vehicular en el centro de la ciudad de Riobamba*. Riobamba: Universidad Nacional de Chimborazo.
- Escobar, O. (2014). *La ordenanza que establece y regula el sistema municipal de estacionamiento rotativo en la vía pública y el tránsito vehicular en el centro de la ciudad de Ambato*. Ambato: Universidad Técnica de Ambato.
- Espejo, F. (2014). *Planificación del estacionamiento vehicular en campus universitarios de la ciudad de Bogotá*. Colombia: Universidad Nacional de Colombia.
- Garber, N. & Hoel, L. (2004). *Ingeniería de tránsito y de carreteras*. 3° Ed. México: Thomson.
- Gobierno Autónomo Descentralizado del Cantón Riobamba. (2012). *Ordenanza de normas de arquitectura y urbanismo para el territorio del cantón Riobamba*. Riobamba: GADM-CR.
- Mai, J. Campoverde, J., & Zanzzi, P. (s.f.). *Proyecto de inversión para la implementación de parqueaderos móviles en la ciudad de Guayaquil*. Guayaquil: Escuela Superior Politécnica del Litoral.
- Plazola, A. (1997). *Enciclopedia de arquitectura*. México: Plazola Editores y Noriega Editores.
- Ramón, J. (2012). *Estudio para la creación de un parqueadero en la ciudad de Gualaceo, período 2010-2015*. Cuenca: Universidad de Cuenca.
- Villagomez, D. (2011). *Estudio, diseño y evaluación de una agencia de mantenimiento automotriz especializado en vehículos híbridos y livianos en el sector San Rafael del cantón Rumiñahui de la provincia de Pichincha*. Latacunga: Escuela Politécnica del Ejército.

- Diario La Prensa. (2016). “*Club ferroviario*” a la espera de trabajos. Riobamba: Diario La Prensa.

## ANEXOS

### Anexo 1: Formulario para inventario de estacionamientos en la vía pública. Calles longitudinales

 <p><b>INVENTARIO DE ESTACIONAMIENTOS EN LA VÍA PÚBLICA</b></p>
---

Encuestador:	Fecha:	Calle:
--------------	--------	--------

Tramo	Estacionamientos	Restricciones	SEROT	Modo de estacionar	Longitud de la vía
Carabobo y Rocafuerte					
Rocafuerte y Pichincha					
Pichincha y García Moreno					
García Moreno y España					
España y Larrea					
Larrea y Colón					
Colón y Espejo					
Espejo y 5 de Junio					
5 de Junio y Tarqui					

**Anexo 2: Formulario para inventario de estacionamientos en la vía pública. Calles transversales**

	<p>"Saber para ser"  <b>ESPOCH</b>                  ESCUELA SUPERIOR POLITECNICA DE CHIMBORAZO</p>
<p><b>INVENTARIO DE ESTACIONAMIENTOS EN LA VÍA PÚBLICA</b></p>	

Encuestador:	Fecha:	Calle:
--------------	--------	--------

Tramo	Estacionamientos	Restricciones	SEROT	Modo de estacionar	Longitud de la vía
Orozco y Veloz					
Veloz y Primera Constituyente					
Primera Constituyente y 10 de Agosto					
10 de Agosto y Guayaquil					
Guayaquil y Olmedo					



**Anexo 4: Formulario de rotación, acumulación y duración para estacionamientos en la vía pública**

	<p>"Saber para ser"  <b>ESPOCH</b>          ESCUELA SUPERIOR POLITECNICA DE CHIMBORAZO</p>
<p><b>FORMULARIO DE ACUMULACIÓN, ROTACIÓN Y DURACIÓN DE ESTACIONAMIENTOS EN LA VÍA PÚBLICA</b></p>	

<b>Calle:</b>	<b>Tramo:</b>
<b>Espacios Disponibles:</b>	<b>Fecha:</b>

Horario	Vehículos Estacionados	Vehículos que Ingresan	Vehículos que Salen	Quedan
08:00-09:00				
09:00-10:00				
10:00-11:00				
11:00-12:00				
12:00- 13:00				
13:00-14:00				
14:00-15:00				
15:00-16:00				
16:00-17:00				
17:00-18:00				

**Anexo 5: Formulario de rotación, acumulación y duración para estacionamientos fuera de la vía pública**

	<p><i>"Saber para ser"</i>  <b>ESPOCH</b>          ESCUELA SUPERIOR POLITECNICA DE CHIMBORAZO</p>
<p><b>FORMULARIO DE ACUMULACIÓN, ROTACIÓN Y DURACIÓN DE ESTACIONAMIENTOS FUERA DE LA VÍA PÚBLICA</b></p>	

<b>Ubicación:</b>	
<b>Espacios Disponibles:</b>	<b>Fecha:</b>

Horario	Vehículos Estacionados	Vehículos que Ingresan	Vehículos que Salen	Quedan
08:00-09:00				
09:00-10:00				
10:00-11:00				
11:00-12:00				
12:00- 13:00				
13:00-14:00				
14:00-15:00				
15:00-16:00				
16:00-17:00				
17:00-18:00				

**Anexo 6: Formulario de inventario de lugares generadores de estacionamientos**



**INVENTARIO DE LUGARES GENERADORES DE ESTACIONAMIENTOS**

<b>No.</b>	<b>Institución</b>	<b>Ubicación</b>	<b>Actividad</b>	<b>Tipo</b>	<b>Estacionamientos/Cap.</b>

## Anexo 7: Proforma de muebles de oficina



Muebles Vera Vázquez, pagina web: <http://www.mueblesveravazquez.com/categoria-producto/oficina/sillas-espera/>

## Anexo 8: Proforma de equipos

**TECNOSMART ESSENTIAL I3** **PROMO**



PROCESADOR	RAM	DISCO DURO	MONITOR
I3-4170	4GB	500GB	DELL E1914H







Combo: Computador Intel I3 Essential + Monitor DELL 19"

★★★★★

~~US\$ 568.76~~ **US\$ 531.55**

**PROMO**



Impresora HP Deskjet 1000 - Inkjet

★★★★★

~~US\$ 59.00~~ **US\$ 54.00**

**PROMO**



Teléfono IP Grandstream GXP-1450, LCD, 2 Líneas, Poe

★★★★★

~~US\$ 69.99~~ **US\$ 56.99**



**U\$S 200<sup>00</sup>**

 Pago a acordar con el vendedor  
 Más información

 Entrega a acordar con el vendedor  
 Guayaquil, Guayas  
 Más información

¡Único disponible!

**Comprar**



**PROMO**



Kit Vigilancia Q-SEE (QT228-8H4-5) DVR 8 canales + 8 Cáma Bullet Día/Noche 700TVL + 500GB

★★★★★

~~U\$S 590.25~~ **US\$ 579.99**

**PRECIOS EN DOLARES + IVA**



**BARRERA VEHICULAR WEJOIN BE6**

**\$595**

Brazo de aluminio  
 Motor de 6 Segundos.  
 Largo máximo de brazo: 4.5 metros.  
 De uso rudo hasta 1,000 aperturas diarias.  
 Temperatura del sistema de embrague: -40°C a 75°C.  
 Voltaje de trabajo 110 V AC.  
 Frecuencia 60 Hz.  
 Distancia de control de hasta 30 metros  
 Consumo de energía 120W  
 Peso Neto 70Kg  
 Grado de protección IP44

Tecno Smart, página web: <http://www.tecnosmart.com.ec/v2/productos>

Tecno Seguridad, página web: <http://cidepsa.com.mx/16.htm>

## Anexo 9: Sueldos y salarios

CARGO / ACTIVIDAD	ESTRUCTURA OCUPACIONAL	COMENTARIOS / DETALLES DEL CARGO O ACTIVIDAD	CÓDIGO IESS	SALARIO MÍNIMO SECTORIAL 2017
GERENTE / AFINES	A1		191820000101	391,90
ADMINISTRADOR DE LOCALES / ESTABLECIMIENTOS	B1		1910000000003	391,49
ADMINISTRADOR DE CAMPO	B1	Incluye: Mayordomo, Capataz	1910000000004	391,49
ADMINISTRADOR GERENCIAL	B1		1910000000005	391,49
SUBGERENTE / AFINES	B1		1910000000006	391,49
SUPERINTENDENTE / AFINES	B1		1910000000007	391,49
JEFE / AFINES	B2		1920000000008	390,59
SUPERVISOR / AFINES	B2	Incluye: Monitoreador	1920000000009	390,59
DIRECTOR / AFINES	B2		1920000000010	390,59
COORDINADOR / AFINES	B3		1930000000011	389,51
CONTADOR / CONTADOR GENERAL	C1		1910000000012	388,20
ANALISTA / AFINES	C1		1910000000013	388,20
ASESOR - AGENTE /AFINES	C1		1910000000014	388,20
TESORERO	C1		1910000000015	388,20
INSTRUCTOR / CAPACITADOR	C2		1920000000016	386,21
RELACIONADOR PÚBLICO	C2		1920000000017	386,21
LIQUIDADOR	C2		1920000000018	386,21
CAJERO NO FINANCIERO	C3		1930000000019	384,23
VENDEDOR / A	C3	Incluye: Empleado de Mostrador, Prevendedor	1930000000020	384,23

ASISTENTE / AYUDANTE / AUXILIAR DE CONTABILIDAD	D1		1910000000026	382,24
COBRADOR / RECAUDADOR / FACTURADOR / ENCUESTADOR	D1		1910000000027	382,24
ASISTENTE / AYUDANTE / AUXILIAR ADMINISTRATIVO	D1	Incluye: Archivero	1910000000028	382,24
ASISTENTE DE COBRANZAS QUE NO LABORAN EN INSTITUCIONES FINANCIERAS	D1	Incluye: Recaudador	1910000000029	382,24
BIBLIOTECARIO	D1		1910000000030	382,24
INSPECTOR / AFINES	D2	Incluye: Lectores	1920000000031	379,89
IMPULSADOR / A	D2	Incluye: Promotor, Demostrador	1920000000032	379,89
COCINERO QUE NO LABORA EN EL SECTOR DE TURISMO Y ALIMENTACIÓN	D2		1920000000033	379,89
MENSAJERO / REPARTIDOR	E1		1910000000034	379,10
GESTOR DE DOCUMENTACIÓN	E1		1910000000035	379,10
CONSERJE / PORTERO	E1		1910000000036	379,10
ASISTENTE / AYUDANTE / AUXILIAR DE BODEGA	E1	Incluye: Kardista	1910000000037	379,10
ASISTENTE / AYUDANTE / AUXILIAR DE LIMPIEZA	E1		1910000000038	379,10
EMPACADOR / CARGADOR	E2	Incluye: Encartonador, Etiquetador, Embalador	1920000000039	375,00
DESPACHADOR / PERCHERO	E2	Incluye: Recibidor, Mercaderista	1920000000040	375,00
ASISTENTE / AYUDANTE / AUXILIAR DE SERVICIOS EN GENERAL	E2	Incluye: Personal de Servicios, Polifuncional	1920000000041	375,00

CARGO / ACTIVIDAD	ESTRUCTURA OCUPACIONAL	COMENTARIOS / DETALLES DEL CARGO O ACTIVIDAD	CÓDIGO IESS	SALARIO MÍNIMO SECTORIAL 2017
INVESTIGADOR	C2		1911740000032	386,21
GUARDIA	E1	Incluye: PERSONAS QUE REALIZAN FUNCIONES DE SEGURIDAD PARA PERSONAS NATURALES O JURÍDICAS, PORTANDO ARMAS O NO; SEGURIDAD MÓVIL O TRANSPORTE DE VALORES O ELECTRÓNICA	1911740000051	379,10

## Anexo 10: Proforma de suministros de oficina

	<p><b>U\$S 2<sup>80</sup></b></p> <p> <b>Pago a acordar con el vendedor</b> Acepta depósito bancario, efectivo, tarjeta de crédito. <a href="#">Más información</a></p> <p> <b>Entrega a acordar con el vendedor</b> Quito, Pichincha ( Quito ) <a href="#">Más información</a></p> <p>¡Único disponible!</p> <p><a href="#">Comprar</a>  </p>		<p><b>U\$S 6<sup>50</sup></b></p> <p> <b>Pago a acordar con el vendedor</b> Acepta depósito bancario, efectivo. <a href="#">Más información</a></p> <p> <b>Entrega a acordar con el vendedor</b> Quito, Pichincha ( Quito ) <a href="#">Más información</a></p> <p>Cantidad: <input type="text" value="1"/> <a href="#">Comprar</a>  </p>
	<p><b>U\$S 2<sup>60</sup></b></p> <p> Finaliza en 19 h 53 min</p> <p> <b>Pago a acordar con el vendedor</b> Acepta depósito bancario, efectivo. <a href="#">Más información</a></p> <p> <b>Entrega a acordar con el vendedor</b> Quito, Pichincha ( Quito ) <a href="#">Más información</a></p> <p>¡Único disponible!</p> <p><a href="#">Comprar</a>  </p>		<p><b>U\$S 1<sup>00</sup></b></p> <p> <b>Pago a acordar con el vendedor</b> <a href="#">Más información</a></p> <p> <b>Entrega a acordar con el vendedor</b> Quito, Pichincha ( Quito ) <a href="#">Más información</a></p> <p>¡Único disponible!</p> <p><a href="#">Comprar</a>  </p>
	<p><b>U\$S 2<sup>40</sup></b></p> <p> <b>Pago a acordar con el vendedor</b> <a href="#">Más información</a></p> <p> <b>Entrega a acordar con el vendedor</b> Ambato, Tungurahua <a href="#">Más información</a></p> <p>Cantidad: <input type="text" value="1"/> <a href="#">Comprar</a>  </p>		

**Anexo 11: Rol de Pago a los Trabajadores**

<b>Cantidad</b>	<b>Cargo</b>	<b>Salario Mensual</b>	<b>Salario Anual</b>	<b>Aporte IESS</b>	<b>Décimo Tercero</b>	<b>Décimo Cuarto</b>	<b>Total Anual</b>	<b>Total</b>
1	Gerente General	1200,00	14400,00	1605,60	1200,00	375,00	17580,60	17580,60
3	Cajeras	600,00	7200,00	802,80	600,00	375,00	8977,80	26933,40
3	Guardias de seguridad	550,00	6600,00	735,90	550,00	375,00	8260,90	24782,70
2	Personal de Limpieza	375,00	4500,00	501,75	375,00	375,00	5751,75	11503,50
<b>TOTAL SUELDOS Y SALARIOS</b>								<b>80800,20</b>