



**UNIVERSIDAD NACIONAL DE CHIMBORAZO**  
**FACULTAD DE INGENIERÍA**  
ESCUELA DE INGENIERÍA CIVIL

“Trabajo de grado previo a la obtención del Título de Ingeniero Civil”

**TRABAJO DE GRADUACIÓN**

**Título del proyecto**

**ANÁLISIS DE MOVILIDAD PARA LA ZONA CÉNTRICA  
(NORTE AV. LA PRENSA, SUR CALLE JUAN DE VELASCO,  
ENTRE LA CALLE JOSÉ DE OROZCO Y OESTE CON LA  
CALLE JOSÉ JOAQUÍN DE OLMEDO) DE LA CIUDAD DE  
RIOBAMBA PERTENECIENTE A LA PROVINCIA DE  
CHIMBORAZO.**

Autor:

**LUIS ALBERTO ROJAS TIXE**

Director:

**Ing. Óscar Paredes**

Riobamba – Ecuador

2016

## Revisión

### AUTORÍA DE LA INVESTIGACIÓN

Los miembros del Tribunal de Graduación del proyecto de investigación de título: **ANÁLISIS DE MOVILIDAD PARA LA ZONA CÉNTRICA (NORTE AV. LA PRENSA, SUR CALLE JUAN DE VELASCO, ENTRE LA CALLE JOSÉ DE OROZCO Y OESTE CON LA CALLE JOSÉ JOAQUÍN DE OLMEDO) DE LA CIUDAD DE RIOBAMBA PERTENECIENTE A LA PROVINCIA DE CHIMBORAZO**, presentado por: **Luis Alberto Rojas Tixe** y dirigida por: **Ing. Óscar Paredes**. Una vez escuchada la defensa oral y revisado el informe final del proyecto de investigación con fines de graduación escrito en la cual se ha constatado el cumplimiento de las observaciones realizadas, remite la presente para uso y custodia en la biblioteca de la Facultad de Ingeniería de la UNACH.

Para constancia de lo expuesto firman:

Ing. Víctor Velásquez  
Presidente del Tribunal



Firma

Ing. Óscar Paredes  
Director del Proyecto



Firma

Ing. Ángel Paredes  
Miembro del Tribunal



Firma

## AUTORÍA DE LA INVESTIGACIÓN

“La responsabilidad del contenido de este Proyecto de Graduación, nos corresponde exclusivamente a: Luis Alberto Rojas Tixe y del Director del Proyecto; y el patrimonio intelectual de la misma a la Universidad Nacional de Chimborazo.

Ing. Óscar Paredes  
**Director del Proyecto**



Firma

Luis Rojas  
**Autor de la Tesis**



Firma

AGRADECIMIENTOS

Al culminar un trabajo tan arduo y lleno de dificultades, el presente trabajo de investigación quiero agradecer primero a Dios por guiarlo y protegerlo durante mi etapa estudiantil, por darme las fuerzas necesarias para vencer todas las barreras que se presentaron durante mi vida. A mi madre Juanita Tixe Flores y a mi hermana Gladys Elizabeth, porque gracias a ellas estoy donde estoy, y soy lo que soy, desarrollándose en la fe de mi padre, amor y por darme no solo una oportunidad de conseguir una de las metas más anheladas de mi vida. A todos mis hermanos y a mis amigos Kevin, Ronald, Bryan, Sebastián y Joel que solo con ciertos fueron una motivación para continuar superándome. A mi director de tesis el ingeniero Oscar Paredes por tenerme paciencia y por guiarlo durante todo de este proyecto.

## **AGRADECIMIENTO**

Al culminar un trabajo tan arduo y lleno de dificultades, el presente trabajo de investigación quiero agradecer primero a Dios por guiarme y protegerme durante mi etapa estudiantil, por darme las fuerzas necesarias para vencer todas las barreras que se presentó durante mi vida. A mi madre Juana Tixe Flores y a mi hermana Gladys Elizabeth, porque gracias a ellas, estoy donde estoy, y soy lo que soy, convirtiéndose en la fuente de motivación, amor y por darme no solo una oportunidad de conseguir una de las metas más anhelada de mi vida. A todos mis hermanos y a mis sobrinos Kevin, Ronald, Bryan, Sebastián y Joel que solo con verlos fueron una motivación para continuar superándome. A mi director de tesis el Ingeniero Óscar Paredes por tenerme paciencia y por guiarme en cada paso de este proyecto.

## **DEDICATORIA**

Principalmente a Dios, a mi Madre por todos los días de su esfuerzo me supo apoyar y por enseñarme buenos valores, transformándome en una persona de nuevos principios y soñadora, fortaleciéndome con su grandeza, compañía y enseñanza a ser cada día mejor. A mis hermanos que con su andar y actuar constituyeron un claro ejemplo a seguir en mi vida, así como en superarme siendo un profesional correcto.

## ***INDICE GENERAL***

ÍNDICE DE GRÁFICOS.....	IX
ÍNDICE DE TABLAS.....	XII
RESUMEN.....	XIV
SUMARY.....	XV
INTRODUCCIÓN.....	XVI
<b>CAPÍTULO I.....</b>	<b>1</b>
<b>1. FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA.....</b>	<b>1</b>
1.1. IDENTIFICACIÓN Y DESCRIPCIÓN DEL PROBLEMA.....	1
1.2. FORMULACIÓN DEL PROBLEMA.....	2
1.3. OBJETIVOS .....	2
1.3.1. OBJETIVO GENERAL.....	2
1.3.2. OBJETIVO ESPECIFICO .....	2
1.4. JUSTIFICACIÓN.....	3
1.5. ANTECEDENTES.....	6
1.6. ENFOQUE TEÓRICO.....	7
1.6.1.1. MOVILIDAD.....	7
1.6.1.2. FACTORES QUE TRANSFORMAN E INVOLUCRAN EN LA MOVILIDAD.....	7
1.6.1.3. PROBLEMAS DE MOVILIDAD .....	8
1.6.1.4. PROBLEMAS EN EL USO DEL AUTOMÓVIL.....	9
1.6.2. QUE ES UN PLAN DE MOVILIDAD .....	11
1.6.2.1. DEFINICIÓN DE PLAN .....	11
1.6.2.2. DEFINICIÓN DE PLAN DE MOVILIDAD.....	11
1.6.2.3. ¿PARA QUÉ SIRVE UN PLAN DE MOVILIDAD? .....	13
1.6.2.4. ¿CÓMO SE REALIZA? .....	14
1.6.2.5. FASES QUE TIENE EL PLAN DE MOVILIDAD.....	14
1.6.2.6. LOS PRINCIPIOS DEL ANÁLISIS PARA LA PLANIFICACIÓN A FUTURO.....	16

1.6.2.7. MODELOS PARA EL ESTUDIO DE LA MOVILIDAD POR ETAPAS. .....	17
1.6.2.8. CONTEMPLACIONES DE LAS MEDIDAS EN UN PLAN DE MOVILIDAD.....	18
16.2.9. ESTRATEGIAS QUE ABORDAN LOS PLANES DE MOVILIDAD URBANA SOSTENIBLE (PMUS). ....	18
1.7.2.10. QUIENES PARTICIPAN. ....	19
1.6.2.11. BENEFICIOS.....	20
1.6.2.12. IMPORTANCIA.....	20
1.6.3. TRANSPORTE.....	21
1.6.3.1. CONFORMACIÓN DE VIALIDAD .....	21
1.6.3.2. MODOS DE TRANSPORTE .....	21
1.6.3.3. ANÁLISIS DEL TRÁFICO URBANO.....	23
1.6.3.3.1. PARÁMETROS PARA ANÁLISIS DEL TRÁFICO.....	23
1.6.3.4. ANÁLISIS DE CAPACIDAD.....	24
1.6.3.4.1. CAPACIDAD DE INTERSECCIONES SEMAFORIZADAS SEGÚN HCM 2000.....	25
1.6.3.4.2. NIVELES DE SERVICIO (SERVICE OF LEVEL "LOS").....	26
1.6.3.4.3. CAPACIDAD DE INTERSECCIONES SIN SEMÁFOROS SEGÚN TRANSPORTATION RESEARCH BOARD 2000 .....	29
1.6.3.4.4. NIVELES DE SERVICIO (LOS).....	30
1.6.3.5. RELACIÓN: VOLUMEN/ CAPACIDAD Y SATURACIÓN.....	31
<b>CAPÍTULO II .....</b>	<b>33</b>
<b>2. METODOLOGÍA .....</b>	<b>33</b>
2.1. NIVELES DE INVESTIGACIÓN.....	33
2.1.1. EXPLORATORIA .....	33
2.1.2. EXPLICATIVO: .....	33
2.2. TIPO DE ESTUDIO. ....	33
2.2.1. INVESTIGACIÓN DE CAMPO .....	33
2.2.2. INVESTIGACIÓN DEDUCTIVO .....	33
2.3. POBLACIÓN Y MUESTRA.....	35
2.4. HIPÓTESIS.....	36

2.5. OPERACIONALIZACIÓN DE VARIABLES. ....	36
2.6. PROCEDIMIENTOS.....	37
2.7. PROCESAMIENTO Y ANÁLISIS. ....	37
2.7.1. DIAGNÓSTICO SITUACIONAL. ....	37
2.7.1.1. UBICACIÓN GEOGRÁFICA.....	39
2.7.1.2. UBICACIÓN POLÍTICA .....	39
2.7.1.3. DIVISIÓN POLÍTICA.....	41
2.7.2. POBLACIÓN.....	42
2.7.2.1. CRECIMIENTO POBLACIONAL .....	42
2.7.2.2. EVOLUCIÓN DE LA POBLACIÓN.....	42
2.7.2.3. DISTRIBUCIÓN DE LA POBLACIÓN EN LA PROVINCIA DE CHIMBORAZO A NIVEL DE LOS CANTONES.....	44
2.7.3. ASPECTOS SOCIOECONÓMICOS .....	45
2.7.4. OCUPACIÓN DEL SUELO.....	45
2.7.4.1. CENTRALIDAD DE LA CIUDAD DE RIOBAMBA .....	45
2.7.4.2. POLOS DE DESARROLLO Y ADMINISTRATIVO DE GESTIÓN ...	47
2.7.5. TRANSPORTE Y MOVILIDAD.....	47
2.7.5.1. SITUACIÓN DE LA MOVILIDAD EN LA ACTUALIDAD EN LA CIUDAD DE RIOBAMBA. ....	48
2.7.5.2. EL PROBLEMA CENTRAL.....	49
2.7.6. VIALIDAD .....	50
2.7.6.1. CONFORMACIÓN DE VIALIDAD .....	50
2.7.6.2. LA ESTRUCTURA DEL SISTEMA VIAL URBANO.....	50
2.7.6.3. PROBLEMÁTICA VIAL .....	52
2.7.8. TRÁNSITO URBANO.....	52
2.7.8.1. PROBLEMÁTICA DEL TRÁNSITO URBANO .....	52
2.7.8.1.1. EL AUMENTO DE VEHÍCULOS EN LAS VÍAS.....	52
2.7.9. TRANSPORTE.....	53
2.7.9.1. MODOS DE TRANSPORTE .....	53
2.7.9.3. MODOS MOTORIZADOS .....	57
2.7.10. ESTACIONAMIENTOS .....	57
2.7.11. SEGURIDAD VIAL .....	58



2.7.12. ANÁLISIS DEL VEHÍCULO PRIVADO .....	59
2.7.12.1. CONFLICTOS VEHICULARES .....	59
2.7.14.2. RELACIÓN: VOLUMEN/ CAPACIDAD Y SATURACIÓN. ....	61
2.7.15. CAPACIDAD DE INTERSECCIONES SEMAFORIZADAS SEGÚN HCM 2000.....	61
2.7.15.1. NIVELES DE SERVICIO ((SERVICE OF LEVEL "LOS")).....	62
2.7.16. CAPACIDAD DE INTERSECCIONES SIN SEMÁFOROS SEGÚN TRANSPORTATION RESEARCH BOARD 2000.....	66
2.7.16.1. NIVELES DE SERVICIO (LOS).....	67
2.7.15. LA MOVILIDAD .....	72
2.7.15.1 DESCRIPCIÓN .....	72
2.7.16. TIPOS DE DESPLAZAMIENTO .....	74
2.7.17. CALLES DE MAYOR TRÁFICO VEHICULAR .....	74
2.7.18. AVENIDAS DE MAYOR TRÁFICO VEHICULAR.....	76
<b>CAPÍTULO III.....</b>	<b>77</b>
<b>3. RESULTADOS.....</b>	<b>77</b>
3.1. APLICACIÓN DE LA ENCUESTA PARA DETERMINAR LA SITUACIÓN ACTUAL DEL CONGESTIONAMIENTO VEHICULAR DE LA CIUDAD DE RIOBAMBA. ....	77
3.1.1. DISEÑO DE LA ENCUESTA.....	77
3.1.2. TABULACIÓN.....	77
GRÁFICO N° 1: SECTORES ENCUESTADOS.....	77
GRÁFICO N° 2: EDADES DE LOS ENCUESTADOS .....	78
GRÁFICO N° 3: INGRESOS PROMEDIOS .....	78
GRÁFICO N° 4: TRANSPORTE QUE MÁS UTILIZA. ....	79
GRÁFICO N° 5: DÍAS DE DESPLAZAMIENTO. ....	79
GRÁFICO N° 6: ¿QUÉ ACTIVIDAD MÁS REALIZA EN EL CENTRO DE LA CIUDAD DE RIOBAMBA?.....	80
GRÁFICO N° 7: COMO PERCIBE EL CONGESTIONAMIENTO VEHICULAR EN EL CENTRO DE LA CIUDAD DE RIOBAMBA. ....	80
GRÁFICO N° 8: COMO PERCIBE EL CONGESTIONAMIENTO PEATONAL EN EL CENTRO DE LA CIUDAD DE RIOBAMBA. ....	81

GRÁFICO N° 9: ¿QUÉ DIFICULTAD PRESENTA AL MOMENTO DE MOVILIZARSE AL CENTRO HISTÓRICO DE LA CIUDAD DE RIOBAMBA? .....	81
GRÁFICO N° 10: ¿CREE QUE LOS ESTACIONAMIENTOS DE LA CIUDAD DE RIOBAMBA SON SUFICIENTES? .....	82
GRÁFICO N° 11: EN EL CASO DE QUE UTILIZA EL VEHÍCULO. ¿DÓNDE ESTACIONA SU VEHÍCULO AL IR AL CENTRO DE LA CIUDAD? .....	82
GRÁFICO N° 12: ¿PAGARÍA POR EL ESTACIONAMIENTO EN UN EDIFICIO PROPIO PARA ESTE SERVICIO? .....	83
GRÁFICO N° 13: ¿QUÉ TIEMPO SE DEMORA EN EL DESPLAZAMIENTO HACIA EL CENTRO DE LA CIUDAD EN UN AUTOMOTOR O VEHÍCULO? .....	83
GRÁFICO N° 14: ¿CREE USTED QUE AL CUMPLIR LA FUNCIÓN DE PEATÓN, ES RESPETADO POR? .....	85
GRÁFICO N° 15: ¿EXISTE ADECUADAS SEÑALIZACIONES PARA EL PEATÓN? .....	86
GRÁFICO N° 16: USA BICICLETA COMO MEDIO DE TRANSPORTE, PARA IR AL TRABAJO, CENTRO DE EDUCACIÓN, REALIZAR UNA DILIGENCIA, ETC. ....	86
GRÁFICO N° 17: USA BICICLETA COMO MEDIO DE RECREACIÓN: PASEOS, VIAJES FINES DE SEMANA, ETC. ....	87
GRÁFICO N° 18: CAUSAS POR LAS QUE NO USA BICICLETA COMO MEDIO DE TRANSPORTE .....	87
GRÁFICO N° 19: CREE QUE LAS PERSONAS QUE USAN BICICLETAS TIENEN SEGURIDAD Y SON RESPETADAS EN LAS CALLES POR LOS CONDUCTORES. ....	88
GRÁFICO N° 20: CREE QUE LAS PERSONAS QUE USAN BICICLETAS TIENEN SEGURIDAD Y SON RESPETADAS CON SEÑALES EN LAS VÍAS O CON POSTES VERTICALES. ....	88
GRÁFICO N° 21: ¿USARÍA BICICLETA COMO MEDIO DE TRANSPORTE SI SE OFRECE CON UN ESPACIO APTO, NORMAS ADECUADAS CON EL	

ALQUILER DE BICICLETAS SI NO LA POSEE, CON UNA RUTA ESPECIAL Y APTA PARA ESTE MEDIO?.....	89
3.1.3. CONCLUSIONES .....	89
<b>CAPÍTULO IV .....</b>	<b>91</b>
<b>4. DISCUSIÓN .....</b>	<b>91</b>
4.1 DISCUSIÓN SOBRE LOS RESULTADOS DE LA ENCUESTA DEL PLAN DE MOVILIDAD PARA LA CIUDAD DE RIOBAMBA (ZONA CÉNTRICA). .....	91
<b>CAPÍTULO V.....</b>	<b>96</b>
<b>5. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.....</b>	<b>96</b>
5.1. CONCLUSIONES .....	96
5.2. RECOMENDACIONES .....	97
<b>CAPÍTULO VI.....</b>	<b>98</b>
<b>6. PROPUESTA .....</b>	<b>98</b>
6.1. TÍTULO DE LA PROPUESTA.....	98
6.2. INTRODUCCIÓN .....	98
6.3. OBJETIVOS .....	100
6.3.1. OBJETIVO GENERAL.....	100
6.3.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS.....	100
6.4. FUNDAMENTACIÓN CIENTÍFICO –TÉCNICA .....	101
6.4.1. PROCESO DEL PLAN DE MOVILIDAD URBANA .....	101
6.4.2. BENEFICIOS.....	101
6.5. DESCRIPCIÓN DE LA PROPUESTA .....	107
6.5.1. DESCENTRALIZACIÓN .....	108
6.5.2. TRANSPORTE PÚBLICO .....	120
6.5.3. CICLO-VÍA .....	123
6.5.4. ESTACIONAMIENTOS .....	126
6.5.5. SEGURIDAD Y EDUCACIÓN VIAL.....	129
6.6. DISEÑO ORGANIZACIONAL .....	131
6.7. MONITOREO Y EVALUACIÓN DE LA PROPUESTA .....	133
<b>7. BIBLIOGRAFÍA.....</b>	<b>135</b>
<b>8. ANEXOS .....</b>	<b>137</b>

ANEXO 1.....	138
ANÁLISIS DE CENTRALIDADES EN LA CIUDAD.....	138
ANEXO 2.....	144
ANÁLISIS DE ESTACIONAMIENTOS.....	144
ANEXO 3.....	145
CÁLCULOS TIPO.....	145
CAPACIDAD DE INTERSECCIONES SEMAFORIZADAS SEGÚN HCM 2000 .....	145
ANEXO 4.....	146
CAPACIDAD DE INTERSECCIONES SIN SEMÁFOROS SEGÚN TRANSPORTATION RESEARCH BOARD 2000 .....	146
ANEXO 5.....	148
ENCUESTA PARA LA INVESTIGACION SOBRE EL PROYECTO DE TESIS: “PLAN DE MOVILIDAD PARA LA CIUDAD DE RIOBAMBA (ZONA CENTRICA)”.....	148
ANEXO 6.....	150
CALLE LENTA CIRCUITO CICLO-VIA EN EL CENTRO DE LA CIUDAD .....	150
ANEXO 7.....	151
ANEXO 8.....	152
REORDENAMIENTO DEL TRANSPORTE PÚBLICO EN EL CENTRO DE LA CIUDAD DE RIOBAMBA .....	152
ANEXO 9.....	153
ESTUDIO DE POSIBLES LUGARES PARA UN EDIFICIO DE ESTACIONAMIENTOS .....	153
ANEXO 10.....	154
PLANTEAMIENTO DE CICLO-VÍA EN LA CIUDAD DE RIOBAMBA .....	154
ANEXO 11.....	155
DETALLES DE PLANTEAMIENTO DE CICLO-VÍA EN LA CIUDAD DE RIOBAMBA .....	155
ANEXO 12.....	156

DETALLES DE PLANTEAMIENTO DE CICLO-VÍA EN LA CIUDAD DE RIOBAMBA .....	156
ANEXO 13.....	157
SITUACIÓN ACTUAL DE LA ZONA CÉNTRICA DE LA CIUDAD DE RIOBAMBA .....	157
CONGESTIONAMIENTO VEHICULAR.....	157
ESTACIONAMIENTOS. ....	158
TRANSPORTE DE CARGA PESADA Y SERVICIO PÚBLICO EN LA ZONA CÉNTRICA DE LA CIUDAD. ....	158

## ÍNDICE DE GRÁFICOS

ILUSTRACIÓN 1: EL EFECTO DE LA MOVILIDAD .....	8
ILUSTRACIÓN 2: PROBLEMAS EN EL USO DEL AUTOMÓVIL.....	9
ILUSTRACIÓN 3: FASES Y PROCESOS DE UN PLAN DE MOVILIDAD... 15	
ILUSTRACIÓN 4: FASES DEL PLAN DE MOVILIDAD .....	15
ILUSTRACIÓN 5: LOS PRINCIPIOS DEL ANÁLISIS PARA LA PLANIFICACIÓN A FUTURO. ....	16
ILUSTRACIÓN 6: RELACIÓN DEL TRANSITO .....	21
ILUSTRACIÓN 7: MODOS DE TRANSPORTE .....	21
ILUSTRACIÓN 8: METODOLOGÍA PARA INTERSECCIONES SEÑALIZADAS .....	25
ILUSTRACIÓN 9: METODOLOGÍA PARA INTERSECCIONES SEÑALIZADAS .....	28
ILUSTRACIÓN 10: METODOLOGÍA PARA INTERSECCIONES SIN SEMÁFORO.....	29
ILUSTRACIÓN 11: ESTRUCTURA DE UNA CIUDAD .....	38
ILUSTRACIÓN 12: UBICACIÓN DEL CANTÓN RIOBAMBA EN EL CONTEXTO GLOBAL Y LOCAL.....	40
ILUSTRACIÓN 13: UBICACIÓN DEL CANTÓN RIOBAMBA EN EL CONTEXTO GLOBAL Y LOCAL.....	41
ILUSTRACIÓN 14: PROYECCIÓN DE LA POBLACIÓN .....	43
ILUSTRACIÓN 15: CENTRO DE LA CIUDAD DE RIOBAMBA .....	46
ILUSTRACIÓN 16: CAUSAS DE CONGESTIONAMIENTO.....	48
ILUSTRACIÓN 17: PLANO DE JERARQUIZACIÓN VIAL DE LA CIUDAD DE RIOBAMBA.....	51
ILUSTRACIÓN 18: ESTADÍSTICAS DE MATRICULACIÓN .....	56
ILUSTRACIÓN 20: PROBLEMAS DEL SERVICIO EN CALLES MÁS CONGESTIONADAS .....	71
ILUSTRACIÓN 21: CONDICIONES DE CIRCULACIÓN .....	72
ILUSTRACIÓN 22: ESQUEMA DE LA MOVILIDAD DE LA CIUDAD DE RIOBAMBA .....	73

ILUSTRACIÓN 23: TRÁFICO EN EL CENTRO DE LA CIUDAD .....	75
ILUSTRACIÓN 24: CONGESTIONAMIENTO EN LAS AVENIDAS.....	76
ILUSTRACIÓN 25: SECTORES ENCUESTADOS .....	77
ILUSTRACIÓN 26: EDADES DE LOS ENCUESTADOS .....	78
ILUSTRACIÓN 27: INGRESOS PROMEDIOS .....	78
ILUSTRACIÓN 28: TRANSPORTE QUE MÁS UTILIZA.....	79
ILUSTRACIÓN 29: DÍAS DE DESPLAZAMIENTO. ....	79
ILUSTRACIÓN 30: ¿QUÉ ACTIVIDAD MÁS REALIZA EN EL CENTRO DE LA CIUDAD DE RIOBAMBA? .....	80
ILUSTRACIÓN 31: COMO PERCIBE EL CONGESTIONAMIENTO VEHICULAR EN EL CENTRO DE LA CIUDAD DE RIOBAMBA. ....	80
ILUSTRACIÓN 32: COMO PERCIBE EL CONGESTIONAMIENTO PEATONAL EN EL CENTRO DE LA CIUDAD DE RIOBAMBA. ....	81
ILUSTRACIÓN 33: ¿QUÉ DIFICULTAD PRESENTA AL MOMENTO DE MOVILIZARSE EN LA CIUDAD DE RIOBAMBA?.....	81
ILUSTRACIÓN 34: ¿CREE QUE LOS ESTACIONAMIENTOS DE LA CIUDAD DE RIOBAMBA SON SUFICIENTES? .....	82
ILUSTRACIÓN 35: EN EL CASO DE QUE UTILIZA EL VEHÍCULO. ¿DÓNDE ESTACIONA?.....	82
ILUSTRACIÓN 36: ¿PAGARÍA POR EL ESTACIONAMIENTO EN UN EDIFICIO PROPIO PARA ESTE SERVICIO? .....	83
ILUSTRACIÓN 37: ¿QUÉ TIEMPO SE DEMORA EN DESPLAZARSE? .....	83
ILUSTRACIÓN 38: ¿CREE USTED QUE AL CUMPLIR LA FUNCIÓN DE PEATÓN, ES RESPETADO POR?.....	85
ILUSTRACIÓN 39: ¿EXISTE ADECUADAS SEÑALIZACIONES PARA EL PEATÓN? .....	86
ILUSTRACIÓN 40: USA BICICLETA COMO MEDIO DE TRANSPORTE, ETC. ....	86
ILUSTRACIÓN 41: USA BICICLETA COMO MEDIO DE RECREACIÓN: PASEOS, VIAJES FINES DE SEMANA, ETC.....	87
ILUSTRACIÓN 42: CAUSAS POR LAS QUE NO USA BICICLETA COMO MEDIO DE TRANSPORTE .....	87

ILUSTRACIÓN 43: CREE QUE LAS PERSONAS QUE USAN BICICLETAS TIENEN SEGURIDAD Y SON RESPETADAS.....	88
ILUSTRACIÓN 44: CREE QUE LAS PERSONAS QUE USAN BICICLETAS TIENEN SEGURIDAD. ....	88
ILUSTRACIÓN 45: ¿USARÍA BICICLETA COMO MEDIO DE TRANSPORTE SI SE OFRECE CON UN ESPACIO APTO? .....	89
ILUSTRACIÓN 46: PROCESO DEL PLAN DE MOVILIDAD URBANA ....	101
ILUSTRACIÓN 47: MEJORA DE LA CALIDAD DE VIDA.....	102
ILUSTRACIÓN 48: AHORRO DE COSTES-CREACIÓN DE BENEFICIOS ECONÓMICOS .....	102
ILUSTRACIÓN 49: CONTRIBUIR A MEJORAR LA SALUD Y EL MEDIO AMBIENTE .....	103
ILUSTRACIÓN 50: GENERAR UNA MOVILIDAD CONECTADA Y ACCESIBLE.....	103
ILUSTRACIÓN 51: UTILIZACIÓN MÁS EFICAZ DE LOS RECURSOS LIMITADOS.....	104
ILUSTRACIÓN 52: GANAR APOYO.....	104
ILUSTRACIÓN 53: PREPARACIÓN DE PLANES DE MEJORAS .....	105
ILUSTRACIÓN 54: CUMPLIMIENTO DE LAS OBLIGACIONES LEGALES .....	106
ILUSTRACIÓN 55: USAR SIN ENERGÍAS, RELEVANCIA CRECIENTE..	106
ILUSTRACIÓN 56: HACIA UNA NUEVA CULTURA DE MOVILIDAD URBANA.....	107
ILUSTRACIÓN 56: LÍMITES DE LA RESTRICCIÓN VEHICULAR PICO Y PLACA.....	115
ILUSTRACIÓN 57: ESTACIONAMIENTOS FUERA DE LA CONGESTIÓN VEHICULAR EN LA CIUDAD .....	128
ILUSTRACIÓN 58: ESTRUCTURA ORGÁNICA FUNCIONAL DEL GOBIERNO AUTÓNOMO DESCENTRALIZADO MUNICIPAL DE RIOBAMBA. ....	131
ILUSTRACIÓN 58: ESTRUCTURA DE LA DIRECCIÓN DE GESTIÓN DE MOVILIDAD, TRÁNSITO Y TRANSPORTE DE RIOBAMBA. ....	133



## ÍNDICE DE TABLAS

TABLA 1: NIVELES DE SERVICIO DE INTERSECCIONES SEÑALIZADAS Y SU DEMORA .....	28
TABLA 2: FACTORES DE CORRECCIÓN PARA EL CÁLCULO DE LA INTENSIDAD DE SATURACIÓN. ....	30
TABLA 3: NIVELES DE SERVICIO DE INTERSECCIONES SIN SEMÁFOROS.....	30
TABLA 4: OPERACIONALIZACIÓN DE VARIABLES.....	37
TABLA 5: PROCEDIMIENTOS .....	37
TABLA 6: CRECIMIENTO POBLACIONAL.....	42
TABLA 7: EVOLUCIÓN DE LA POBLACIÓN .....	42
TABLA 8: PROYECCIÓN DE LA POBLACIÓN .....	43
TABLA 9: ESTRUCTURA DE LA POBLACIÓN .....	44
TABLA 10: POBLACIÓN DE LOS CANTONES .....	44
TABLA 11: MODOS DE TRANSPORTE.....	54
TABLA 12: ESTADÍSTICAS DE MATRICULACIÓN .....	56
TABLA 13: CALLES MÁS TRANSITADAS.....	59
TABLA 14: UBICACIÓN DE CONFLICTOS VEHICULARES AVENIDAS..	60
TABLA 15: DETERMINACIÓN DE LA CAPACIDAD DE TRÁFICO EN INTERSECCIONES CON SEMÁFOROS.....	64
TABLA 16: DETERMINACIÓN DEL NIVEL DE SERVICIO EN INTERSECCIONES CON SEMÁFOROS.....	65
TABLA 17: FACTORES DE CORRECCIÓN PARA EL CÁLCULO DE LA INTENSIDAD DE SATURACIÓN. ....	66
TABLA 18: NIVELES DE SERVICIO DE INTERSECCIONES SIN SEMÁFOROS.....	67
TABLA 19: DETERMINACIÓN DE LA CAPACIDAD DE TRÁFICO EN INTERSECCIONES SIN SEMÁFOROS.....	68
TABLA 20: DETERMINACIÓN DE LOS FACTORES DE CORRECCIÓN EN INTERSECCIONES SIN SEMÁFOROS.....	69

TABLA 21: DETERMINACIÓN DEL NIVEL DE SERVICIO EN INTERSECCIONES SIN SEMÁFOROS.....	70
TABLA 22: CRONOGRAMA DÍAS DE RESTRICCIÓN VEHÍCULOS PARTICULARES.....	112
TABLA 22: PLAZAS DE ESTACIONAMIENTOS EN LA CIUDAD DE RIOBAMBA .....	127

## RESUMEN

Al analizar la movilidad para la zona céntrica (Norte av. la Prensa, Sur calle Juan de Velasco, entre la calle José de Orozco y Oeste con la calle José Joaquín de Olmedo) de la ciudad de Riobamba perteneciente a la provincia de Chimborazo, Tanto una parte como la otra cuenta con cifras, fruto de la manifestación de cada una de las realidades estudiadas y planificadas. Como se podrá comprobar el Plan es integral y coherente entre las piezas que lo componen, tanto en lo referente al espacio público como a la movilidad. Responde a un modelo que pretende mejorar la calidad urbana y la calidad de vida de los riobambeños y a la vez mejorar la funcionalidad y la organización del sistema urbano de la ciudad de Riobamba.

Las Propuestas dibujan un nuevo modelo de movilidad puesto que los porcentajes de viajes entre los distintos modos de transporte se modifican. El número de viajes de transporte privado se reduce en beneficio de los modos de transporte más sostenibles. También trazan un nuevo espacio público con un reparto para sus usos y funciones distinto al actual. Ello supone que el habitante (que lo es porque ocupa el espacio público sin restricciones) vuelva a adquirir su carta de naturaleza en la mayor parte del espacio público.

Un espacio público de gran calidad, sin ruido, sin contaminación, seguro, atractivo y que potencia el contacto y la convivencia entre personas de cualquier edad y condición social. El ciudadano ya no es peatón, la calle ya no es solo un lugar de paso, es un lugar y sobretodo es estancia y convivencia donde pueden desarrollarse la mayoría de las funciones urbanas.

Finalmente se ha concluido y recomendado el presente trabajo como medio estratégico para la ciudad de Riobamba y como uso teórico e intelectual de su información.



UNIVERSIDAD NACIONAL DE CHIMBORAZO  
CENTRO DE IDIOMAS

Lic. Maritza Larrea

25 de Mayo del 2016

**SUMMARY**

When analyzing mobility for the downtown area (North av. La Prensa, South Street Juan de Velasco, between the street José de Orozco and West with the street Jose Joaquin de Olmedo) of Riobamba city in Chimborazo province each part comes with numbers as a result and manifestation of each of the realities studied and planned. As you can see the Plan is comprehensive and coherent between the component parts, both, in terms of the public space and mobility. It responds to a model that aims to improve urban and life quality of citizens and simultaneously improve the functionality and organization of the urban system of the Riobamba city.

Proposals draw a new mobility model since the percentages travel between different modes of transport that which are modified. The number of trips of private transport is reduced to the benefit of more sustainable modes of transport. Also they draw a new public space with a cast for their current uses and different functions. This means that the citizen (it is because it deals public space without restrictions) to reacquire his letter of nature in most of the public space.

A high quality public space, without noise, pollution, safe, attractive and power contact and coexistence among people of all ages and social status. The citizen is no longer street walker, it is no longer just a place of passage, it is a place and most of all stay and coexistence is where most urban functions can be developed.

Finally it has been concluded and recommended this work as a strategic means for the city of Riobamba and as a theoretical and intellectual use in your training.

CENTRO DE IDIOMAS



*Maritza Larrea*

## INTRODUCCIÓN

La presente investigación se ha titulado “Análisis de movilidad para la zona céntrica (Norte av. la Prensa, Sur calle Juan de Velasco, entre la calle José de Orozco y Oeste con la calle José Joaquín de Olmedo) de la ciudad de Riobamba, perteneciente a la provincia de Chimborazo”.

El objetivo que persigue el mismo es identificar la situación de partida con la realidad existente de la ciudad, los factores naturales, sociales, urbanos, conociendo la problemática y los puntos más conflictivos en la zona céntrica de la ciudad de Riobamba; así como identificar la situación de la movilidad y su tendencia. Analizar normas y directrices con las que se enmarcan las disposiciones para realizar un Plan de Movilidad. Analizar el tipo de tráfico, estacionamientos, transporte de servicio urbano que circula por la vía a ser estudiada. Este trabajo de investigación cuenta con seis capítulos, que tratan de lo siguiente:

En el I Capítulo, se detallarán los principales conceptos que intervienen para establecer el Plan de Movilidad, los mismos que harán que el lector se introduzca en el tema.

En el II Capítulo, conoceremos la metodología que vamos a utilizar, así como el total de población que está involucrada en el estudio, las variables correspondientes y los procedimientos necesarios para tener una buena planificación para poder culminar nuestro estudio de investigación.

En el III Capítulo, se habla de los resultados, es señalar y entender cuáles son los problemas o los puntos críticos que existen en el centro histórico de la Ciudad de Riobamba, es decir, sabremos a que se dedica, cuáles son sus fortalezas, debilidades, estrategias, etc.

En el IV Capítulo, indica la discusión, es decir se interpreta los resultados, exponiendo la evidencia científica.

En el V Capítulo, presentaremos las conclusiones y recomendaciones del trabajo realizado

En el VI Capítulo, desarrollaremos la propuesta planteada, es decir el Plan de Movilidad para la zona céntrica de la ciudad de Riobamba, en éste se incluirán todos los procesos, procedimientos (los exigidos por las normas y los que han sido creados como apoyo para la organización) todo los documentos antes mencionados dan como resultado que en la Dirección de Gestión de Movilidad, Tránsito y Transporte de Riobamba exista orden, seguridad, en sí, se pueda mejorar la calidad de vida de toda la población riobambeña.

## CAPÍTULO I

### 1. FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA

#### 1.1. IDENTIFICACIÓN Y DESCRIPCIÓN DEL PROBLEMA.

El Cantón Riobamba, está situado en el centro de la Provincia de Chimborazo cuya Cabecera cantonal es la ciudad de Riobamba.

En los últimos años el desarrollo de las ciudades, las tendencias de desarrollo socio-económico local y nacional por la forma de ocupación y el uso territorial así también como el desarrollo y la tasa de crecimiento de movilidad (transporte, personas y bienes) ha provocado ciertas condiciones deficitarias en varios aspectos que se han intensificado con el transcurso del tiempo y han modificado sustancialmente las relaciones y actividades de sus pobladores.

De lo anterior se analiza que ha originado cambios profundos, en la manera e intensidad en que la población realiza sus desplazamientos, han dado lugar a una re-distribución espacial y temporal de los flujos de transporte que corresponden a un modelo de desarrollo urbano no sostenible y con el pasar del tiempo se ha ido convirtiendo en un conflicto.<sup>1</sup>

El sistema de transporte urbano de la ciudad se estructura mediante la unión de los siguientes componentes: los vehículos, la infraestructura vial por el cual circulan y el sitio de destino del viaje denominándose estación o terminal ya sea que se trate de vehículos particulares, de transporte público o de carga.

En la ciudad, la tasa de motorización sobrepasa la tasa de crecimiento de la infraestructura vial urbana, trayendo como consecuencia un aumento en la congestión, es decir, existe un incremento en el uso de la infraestructura vial, la cual no es suficiente en horas en que la demanda supera la oferta disponible.

---

<sup>1</sup> Arq. Hidalgo Núñez. Municipio del Distrito Metropolitano de Quito – Empresa Municipal de Movilidad y Obras Publicas – Gerencia de Planificación de Movilidad. "Plan Maestro de movilidad para el Distrito Metropolitano de Quito. 2009-2025, abril del 2009"

El Servicio de Estacionamiento Rotativo, Ordenado Tarifado, “SEROT” que ha venido funcionando en nuestra ciudad desde octubre del 2008 como un área independiente de la unidad de Tránsito. Fue organizada para devolver a todos los usuarios, el derecho a utilizar la vía pública en forma organizada y ordenada, a través de la generación de una oferta permanente y continua de espacios libres para estacionamiento.

Todas estas intervenciones han tratado de mitigar los problemas de tránsito, pero las mismas no han sido suficientes para aminorar los conflictos de movilidad vinculados a la ciudad de Riobamba

## **1.2. FORMULACIÓN DEL PROBLEMA.**

¿Cómo incidiría un análisis de movilidad para la zona céntrica (Norte av. la Prensa, Sur calle Juan de Velasco, entre la calle José de Orozco y Oeste con la calle José Joaquín de Olmedo) de la ciudad de Riobamba, perteneciente a la provincia de Chimborazo?

## **1.3. OBJETIVOS**

### **1.3.1. OBJETIVO GENERAL**

Realizar el análisis de movilidad de la zona céntrica (Norte av. la Prensa, Sur calle Juan de Velasco, entre la calle José de Orozco y Oeste con la calle José Joaquín de Olmedo) de la ciudad de Riobamba, perteneciente a la provincia de Chimborazo.

### **1.3.2. OBJETIVO ESPECIFICO**

- Identificar la situación de partida con la realidad existente de la ciudad, los factores naturales, sociales, urbanos, conociendo la problemática y los puntos más conflictivos en la zona céntrica de la ciudad de Riobamba; así como identificar la situación de la movilidad y su tendencia.
- Analizar normas y directrices con las que se enmarcan las disposiciones para realizar un Plan de Movilidad.



- Analizar el tipo de tráfico, estacionamientos, transporte de servicio urbano que circula por la vía a ser estudiada.

#### **1.4. JUSTIFICACIÓN.**

El desarrollo sostenible, se define como “el desarrollo que satisface las necesidades del presente sin poner en peligro la capacidad de las futuras generaciones para satisfacer sus propias necesidades”. (Comisión Mundial del Medio Ambiente y Desarrollo. Nuestro Futuro Común. Informe Brundtland. Nueva York: Naciones Unidas, 1987). La movilidad sostenible en tanto, permite responder a las necesidades básicas de acceso y desarrollo de individuos, empresas y sociedades, con seguridad y de manera compatible con la salud humana y el medioambiente, a la vez que fomenta la igualdad dentro de cada generación y entre generaciones sucesivas; resulta asequible, opera equitativamente y con eficacia, ofrece una elección de modos de transporte y apoya una economía competitiva, así como el desarrollo regional equilibrado. (Consejo de Transporte de la Unión Europea). Esta definición se aplica a una ciudad según el CTUE.

Estas dos fundamentales definiciones nacen de la necesidad que tiene nuestro planeta, ya que progresivamente se ha deteriorado producto de la industrialización y globalización que los seres humanos están atravesando actualmente con el fin de desarrollarse y que atentan contra la naturaleza y el buen vivir de la sociedad. Esta problemática aterriza muy pragmáticamente en el transporte, debido a que los avances que ha tenido este sector en los últimos 15 años en todos los Continentes, ya sea en infraestructura vial, tecnología en vehículos motorizados y actividades de los seres humanos, han ocasionado la saturación del mismo y ha generado una nueva tendencia de solución a este problema con la Movilidad Sostenible.

La Movilidad Sostenible tenemos que dimensionarla para poder ejecutarla como un plan, el dimensionamiento es un complejo e interrelacionado sistema de variables que tienen que armonizar para que dicha movilidad funcione, dependiendo la complejidad de un país, región o en este caso la ciudad de Riobamba.

El poder hacer un adecuado plan de movilidad nos garantiza un crecimiento de habitantes, bienes y servicios de transporte con una asistencia ordenada y eficiente permitiendo mejorar la eficiencia en la movilización y calidad de vida de la población.

La movilidad en transporte de personas y de bienes; necesita una aplicación atenta en los procesos orientados al mejoramiento de la movilidad, como: la infraestructura, normas y disposiciones; que permita el desarrollo armónico y regulado.<sup>2</sup>

La congestión trae consigo varios problemas, que disminuye la competitividad empresarial, la producción, experimenta retrasos, el comercio se ve obstaculizados con retrasos y pérdidas de tiempo, etc. igualmente, los atascos trascienden de las horas pico, y ocasionan la prolongación del tiempo de viaje de los trabajadores, ocasionando pérdidas del tiempo productivo.

Los transportes públicos que cubren las zonas en las que se localizan las empresas, participan igualmente de la congestión circulatoria, que les convierte en servicios irregulares, lentos y les hace perder la eficacia inicial con la que fueron pensados. Esto, a su vez, da lugar a un incremento de los costes, a un deterioro generalizado de la imagen de la empresa y a la pérdida de viajeros.

Para los trabajadores el impacto económico también es importante, los vehículos en circulación lenta o parada con el motor encendido, consumen energía que cuesta dinero y la calidad de vida de los trabajadores se ve deteriorada, así como de las poblaciones que residen en los entornos de las autopistas.<sup>3</sup>

Todo lo anterior conlleva a que; la importancia del desarrollo del Plan de Movilidad, aglutina a todos los componentes que en la ciudad de Riobamba necesitan de una rápida y urgente solución.

---

<sup>2</sup> Vega, Pilar. Grupo de estudios y Alternativas. “Coste de la Congestión y Planes de Movilidad Sostenible en Empresas”, 21, SL gea21.

<sup>3</sup> Vega, Pilar. Grupo de estudios y Alternativas. “Coste de la Congestión y Planes de Movilidad Sostenible en Empresas”, 21, SL gea21.

El tráfico en la ciudad de Riobamba es un caos, tiene muchos problemas vehiculares especialmente en horas pico. El servicio de transporte público no abastece a los estudiantes en ciertas horas ni a zonas marginales de las nuevas urbanizaciones con el crecimiento urbano, no han sido abastecidas aún con el transporte público correspondiente.

En la zona céntrica de la ciudad de Riobamba, en donde se concentran las principales actividades de comercio y de trabajo; estas no son provistas de áreas de estacionamiento adecuadas ni con suficiente capacidad para la gran cantidad de autos requerida.

Además, varias ordenanzas se han determinado sobre el tránsito de Transportes pesados en la urbe, como el descongestionamiento de las calles céntricas, estableciendo horarios nocturnos para la entrega de mercadería a las distribuidoras de materiales de construcción y comestible; además la prohibición de estacionarse en varias calles de la ciudad, lo que para algunos comerciantes usuarios alegan sentirse afectados con la disposición.

Por lo tanto, la importancia de un Análisis de Movilidad, el cual puede aglutinar a todos los componentes que en la ciudad de Riobamba necesita de una rápida y urgente solución.

Razón por la cual es necesaria la elaboración del proyecto de investigación “ANÁLISIS DE MOVILIDAD PARA LA ZONA CÉNTRICA (NORTE AV. LA PRENSA, SUR CALLE JUAN DE VELASCO, ENTRE LA CALLE JOSÉ DE OROZCO Y OESTE CON LA CALLE JOSÉ JOAQUÍN DE OLMEDO) DE LA CIUDAD DE RIOBAMBA, PERTENECIENTE A LA PROVINCIA DE CHIMBORAZO” el mismo que permitirá dar una solución técnica al problema que considere el descongestionamiento del cantón lo que contribuirá a mejorar la calidad de vida de los habitantes de la ciudad.

## **1.5. ANTECEDENTES**

Los usuarios del estacionamiento en las vías actualmente tienen problemas de encontrar parqueo, debido a que no existe una conciencia colectiva del abuso en el tiempo del estacionamiento, la gran cantidad de vehículos que desean estacionar, la falta de espacios para parqueo en terrenos públicos o privados, la presencia de vendedores ambulantes y el abuso de ciertos comerciantes que tienen parqueos reservados, sumado a esto se encuentra la falta de control sobre vehículos mal estacionados.

La planeación de la movilidad urbana es una herramienta de política pública eficaz en la eliminación de las desigualdades sociales y para alcanzar la sustentabilidad de las ciudades. Hasta el día de hoy su potencial no ha sido aprovechado en Ecuador. Por el contrario, la planeación de la movilidad urbana ha sido pensada tradicionalmente en función del automóvil y ha generado severos problemas ambientales y de equidad.

En la actualidad la Zona del Centro Histórico cuenta con parqueo tarifado, mientras que las zonas subsiguientes no cuentan con este sistema, las calles de este sector están constituidas por avenidas que son ejes viales arteriales, en donde por costumbre se ha realizado el parqueo al costado derecho, lo que ha reducido la sección de flujo de tránsito vehicular, y dependiendo de la importancia estas avenidas tienen congestión vehicular por la obstrucción de uno de sus dos carriles de circulación.

En el año de 2013 un grupo de estudiantes de la Politécnica del Chimborazo de la Escuela de Gestión del Transporte, elaboraron un inventario vial. El estudio se utilizó en el diseño del Plan de Movilidad Urbana que requiere el Municipio de Riobamba para asumir las competencias en el tránsito en la ciudad. Los alumnos del quinto, sexto y séptimo semestres, fueron los responsables de levantar esa información. Ellos cuantificaron el número de pasajeros que se movilizan en transporte público, el número de vehículos que circulan por la ciudad, el origen y destino más frecuente de los pasajeros que usan el servicio urbano, entre otros detalles. Los resultados fueron optimizados por la consultora, responsable del

estudio de movilidad, que elaboró el plan para mejorar la transportación de los riobambeños. El estudio arrancó el 20 de enero de 2014. La fase para el levantamiento de información fue la que les tomó más tiempo. Los estudiantes hicieron controles durante varias horas en el día para determinar los puntos neurálgicos, las horas pico, las horas menos transitadas, entre otros datos que no habían sido estudiados antes. Entre los informes preliminares consta que al Centro Histórico de Riobamba ingresan en el día 10 000 vehículos. También, se identificó que las horas pico, cuando hay mayor congestión vehicular, son de 06:45 a 8:00 y de 12:00 a 18:30. Pero dicho estudio fue anulado por irregularidades en el mismo.

## **1.6. ENFOQUE TEÓRICO**

### **1.6.1.1. Movilidad.**

Cuando la movilidad se realiza dentro de la ciudad, es cuando hablamos de una movilidad urbana que se constituye a la totalidad de desplazamientos que se realizan en la ciudad, mediante diferentes medios o sistemas de transporte como el auto, transporte público, caminando o en bicicleta. Todos con el fin de desplazarse cierta distancia entre las áreas residenciales y las zonas de concentración del empleo y comercio, facilitando la accesibilidad a determinados lugares para satisfacer nuestras necesidades. Por ende el Objetivo de la Movilidad es Facilitar la accesibilidad a través de los diferentes medios de transporte, de una forma rápida, segura y eficiente.

### **1.6.1.2. Factores que transforman e involucran en la movilidad**

El objetivo que persigue la movilidad no solo se consigue mediante la modificación del transporte. Sino que hay varios factores que intervienen e influyen sobre ella.

Estos son:

- Crecimiento poblacional.
- Aumento de viajes motorizados.
- El desarrollo y la expansión de la urbanización.

- La dispersión de los usos de suelo. Distribución de servicios
- Baja densidad de ocupación.
- El cambio vertiginoso de la tasa de propiedad de vehículos que genera demanda creciente de capacidad vial.
- Ineficiente y débil estructura organizacional de servicios públicos.

### 1.6.1.3. Problemas de Movilidad

Ilustración 1: El efecto de la Movilidad



**Fuente:** Hernández, Marta et al. “Diseño de un Sistema de Diagnóstico de la Movilidad en planes de movilidad urbana sostenible”, 2006.

Los problemas que se han venido dando en la ciudad se han venido desarrollando erróneamente. Los conflictos más notables son dos.

1. El agotamiento de suelo urbano para el transporte
2. Mal uso del suelo

El primero se debe a que el transporte requiere gran cantidad de espacio urbano, por lo que se ve necesario usar el espacio que requieren otras actividades aumentando así el congestionamiento en ciertas áreas, por ejemplo: por la ubicación de estacionamientos en el área central; algunas actividades son obligadas a desplazarse de la zona central lo que obliga que las otras actividades que son desplazadas de la zona central, se vean obligadas a expandir el territorio, dejando los espacios mal ubicados y aumentando las distancias entre las actividades y por ende los desplazamientos motorizados, que requieren a su vez cada vez más espacio para el transporte, generan así un círculo vicioso expansivo.

El segundo es la determinación en los usos del suelo, la tendencia de un solo tipo de servicio o actividad como: oficinas, comercio, vivienda, universidad, centros comerciales que son polos de desarrollo.

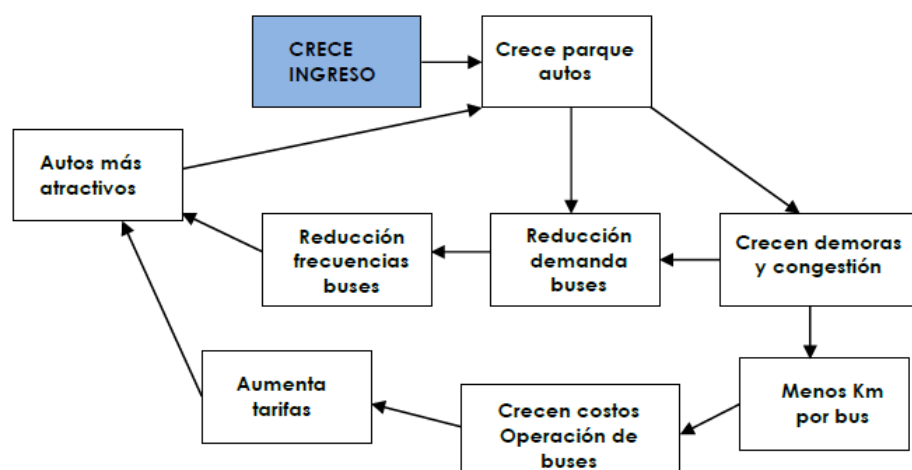
Cabe mencionar que en la ciudad de Riobamba, la mayoría de estas actividades y edificaciones se localizan en el área central; haciéndose cada vez más necesario desplazarse hacia esta área que quedan cerca unas de otras; por ende el inconveniente obvio es el congestionamiento vehicular y movilidad, que en la ciudad, es cada vez mayor.

Sin embargo, el creciente desarrollo y evolución de las ciudades no es el gran culpable, pues la congestión es un hecho que se espera ocurra con el pasar de los años. Sin embargo el automóvil es el factor que más problema nos trae a la ciudad; el entorno no debe ser ni creado ni modificado para el automóvil sino para las personas.

“Las ciudades se han ido adaptando cada vez más al vehículo; perdiendo su verdadera función como lugar de encuentro y de sociabilidad; cambiando de alojar personas (que sería lo correcto) a encajar coches, viéndose reducidas las ciudades a un simple lugar de tránsito”<sup>4</sup>

#### 1.6.1.4. Problemas en el uso del automóvil

Ilustración 2: Problemas en el uso del automóvil



Fuente: CI43A. Análisis de Sistemas de Transporte. Francisco Martínez. Hugo Silva.

<sup>4</sup> Ecologistas en Acción. ¿Qué entendemos por movilidad? Noviembre2007 <<http://www.ecologistasenaccion.org/article9844.html>>.

Las consecuencias del uso del automóvil sobre la ciudad se comparan a los de una bomba lenta: “Una bomba cuya onda expansiva tuviera la virtud de trasladar edificios y actividades a varios kilómetros a la redonda, y cuyo principal efecto en el interior fuera el de destruir la propia esencia de las urbes: la convivencia y la comunicación entre los seres humanos.”<sup>5</sup>

La evolución demográfica de las ciudades ha ocasionado un gran incremento de las distancias cubiertas por los ciudadanos y ciudadanas, sumado a un mal manejo vehicular y de movilidad; el transporte público no logra alcanzar estas grandes magnitudes, por lo que resulta menos atractivo y competitivo, siendo el vehículo, la alternativa más conveniente.

El automóvil con sus elevados requerimientos de espacio y sus bajas tasas de ocupación se sitúa como el principal responsable de las congestiones urbanas, y los conocidos atascos, los cuales producen pérdida de tiempo considerable además de una afección de ánimo y una fuerte repercusión económica (horas improductivas).

A medida que aumenta la utilización del automóvil, se incrementan la congestión viaria y con ella disminuye la velocidad media de circulación, alcanzando niveles tan bajos que anulan la principal ventaja competitiva del automóvil como medio de transporte.

El uso excesivo del automóvil, con su expansión urbana de las últimas décadas, son también causantes de la inhibición de los transportes no motorizados. Peatones y ciclistas no encuentran lugar en una ciudad hostil para ellos. Una ciudad diseñada para el vehículo, sin espacio ni facilidades para andar o pedalear, donde el régimen de miedo (por atropello) del automóvil y la contaminación que produce se combinan, excluyendo a peatones y ciclistas.

Estos son los problemas más significativos en las ciudades radicando principalmente el aumento desmesurado del automóvil frente al resto de

---

<sup>5</sup> A. Esteban y A. Sanz. Hacia la reconversión ecológica del transporte. La Catarata, Madrid, 1996.



ciudadanos o medios de transporte, que provoca la congestión e ineficiencia de todo el transporte viario.

## **1.6.2. Que es un Plan de Movilidad**

### **1.6.2.1. Definición de plan**

- Plan o Planear es un proceso.
- Examina como acciones futuras pueden llevar a una situación o un sistema hacia un objetivo.<sup>6</sup>

### **1.6.2.2. Definición de plan de movilidad**

Es la obtención de un objetivo con una visión a futuro. Es decir busca llegar a una respuesta positiva para solucionar y evitar problemas en el futuro, satisfaciendo las demandas de los seres humanos.

Por lo tanto; el plan de movilidad, es un estudio socio-urbanístico, es el sistema estructurador del territorio que tiene por objeto la ordenación urbanística, así como el uso equilibrado de los diferentes medios de transporte, recomendaciones referidas a cada uno de sus modos: Sistema de Transporte, transporte activo, transporte de cargas y otros modos de transporte y una menor dependencia al vehículo privado.<sup>7</sup>

Es por ello que frente a los diferentes problemas que actualmente en las ciudades tenemos, se presenta una de las mejores formas de actuar sobre los graves problemas de tráfico, en la realización del plan de movilidad, que se define como las diferentes soluciones que junto con estrategias, planes y políticas municipales damos a los problemas de vialidad antes mencionados.

Con el plan se busca que al reordenar el tránsito, todos podamos trasladarnos de manera rápida, segura y ordenada en nuestra ciudad, contribuyendo además a una mejor calidad ambiental.

---

<sup>6</sup> Armijos Ler, Jean-Pol. Introducción a la planificación de transporte.2011

<sup>7</sup> Bitaka, S.L. Planes de Movilidad Sostenible. Febrero 09, 2012. <[www.bitaka.es](http://www.bitaka.es)>

Se deben integrar programas así como el aporte de reconocidos profesionales de cada área y los principales pilares de gestión en materia de tránsito y transporte.<sup>8</sup>

Para ello se implantan formas de desplazamiento más sostenibles (caminar, bicicleta y transporte público) dentro de la ciudad; para lograr que este sea sostenible, es decir, que los modos de transporte sean compatibles con el crecimiento económico, cohesión social y defensa del medio ambiente. Garantizando de esta forma una mejor calidad de vida para los ciudadanos. La capacidad para satisfacer las necesidades de la sociedad: moverse libremente, acceder, comunicarse, comercializar y establecer relaciones sin sacrificar otros valores necesarios para el desarrollo humano y la calidad ambiental, en el presente y en el futuro.<sup>9</sup>

**La naturaleza de la planificación** es dinámica, un proceso evolutivo.

**La metodología** de planificación de transporte es compleja y está aún en desarrollo. (Plan de Movilidad Ecuador).<sup>10</sup>

### **¿Que influye?**

Pues en la planificación influyen varios factores y se relacionan entre sí: innovaciones tecnológicas, intereses privados y políticas gubernamentales.

**Opciones** ¿Qué consecuencias producirá un cambio?

¿Quiénes toman decisiones? y ¿Quiénes son los beneficiados?

- Usuarios
- Operadores
- Gobierno

**Opciones para el transporte:**

- Tecnológicas,
- Topológicas
- Política de operación

**Plazo**

- corto plazo

---

<sup>8</sup> Plan de Movilidad Sustentable. ¿Qué es el plan de movilidad sustentable?  
<<http://movilidad.buenosaires.gob.ar/>>

<sup>9</sup> Plan de Movilidad Urbana Sostenible de Mosteles. ¿Qué es un PMUS?  
<<http://www.movilidadmostoles.es/que-es-pmus/>>

<sup>10</sup> Armijos Ler, Jean-Pol. Introducción a la planificación de transporte.2011

- largo plazo

### **Impactos**

- a usuarios
- a operadores
- a la sociedad en su conjunto.

#### **1.6.2.3. ¿Para qué sirve un Plan de Movilidad?**

- Reconocimiento de la movilidad urbana como un importante factor de crecimiento y empleo, como un fuerte impacto sobre el desarrollo sostenible.
- Favorece un modelo de transporte y una movilidad más equilibrada y respetuosa con el medio ambiente.
- Con el protagonismo del peatón en las calles y espacios públicos.
- Fomentar el uso del transporte público y otros modos de transporte que no requieran el uso del vehículo privado (en pie, en bicicleta); y así reducir el uso del mismo, por lo menos en distancias cortas.
- Disminución de la congestión y de los efectos derivados de la misma: ruido, contaminación atmosférica, emisiones GEI, siniestralidad, reducción del uso de energías no renovables, al potenciar la reducción de consumo energético en los desplazamientos, reducción del tiempo de viaje y mejora de los servicios de transporte público.
- Mejora las condiciones de accesibilidad para el conjunto de la ciudadanía, incluidas las personas con discapacidad, entre otros.

“Evidentemente los planes de movilidad no son ni pueden ni pretenden ser la fórmula mágica aplicable a los problemas de movilidad de la ciudades, pero si se encuadran en lo que se empieza a denominar: cultura de movilidad”. Esta Cultura de movilidad que arranca por un cambio en la mentalidad individual, que lleve al convencimiento de que es necesario actuar y actuar inmediatamente contra el tiempo perdido.<sup>11</sup>

---

<sup>11</sup> López Lambas, María Eugenia, La Paix Puello, Lissy. Los planes de Movilidad urbana sostenible (PMUS)

#### **1.6.2.4. ¿Cómo se realiza?**

El plan maestro de transporte, nace con la necesidad de desarrollo y modernización del sistema de transporte. Para cumplir con esta planificación, es indispensable que se desarrolle mediante un proceso de forma técnica y planificada, que se involucre un estudio detallado de cada uno de los factores que influyen en la movilidad, según la ciudad a implantarse, incluyendo la estimación de la demanda futura y la definición de cómo esta puede ser atendida a mediano y corto plazo.

Para que sea un plan de movilidad completo y eficiente es necesario que se fundamente en la filosofía, visión y directrices del municipio encargado, también establecer vínculos de interdependencia con las políticas del ordenamiento y objetivos estratégicos de la planificación del uso del suelo, contenidos del Plan General de Desarrollo Territorial de la ciudad. Siempre dentro de un marco de optimización en las inversiones necesarias, que minimicen los impactos negativos y procuren el mayor beneficio para la comunidad; llegando también a ofrecer alternativas reales.

Para su creación se han involucrado herramientas de la investigación social (estudio sociológico), así como acciones encaminadas a promover la participación ciudadana. También es destacable la especial atención que se dio a colectivos específicos como: niños y niñas, mujeres, personas discapacitadas y mayores.<sup>12</sup>

Cualquier decisión que se tome en relación al Plan de Movilidad Sostenible debe contar con el consenso de todos los agentes implicados, porque sólo de esta forma podrá lograrse un resultado aceptable en la mejora de la accesibilidad y la movilidad.

#### **1.6.2.5. Fases que tiene el plan de movilidad.**

Se debe seguir ciertas fases con un adecuado orden e importancia además de una metodología como herramienta que ayuda al proceso de toma de decisiones y una correcta planificación.

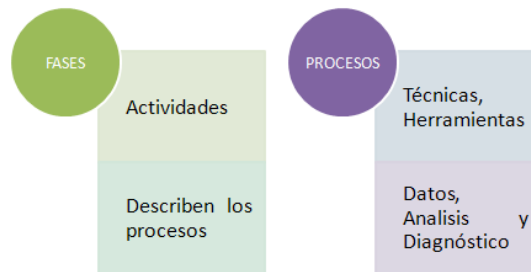
---

desde una perspectiva europea.

<sup>12</sup> Salamanca Garnica, Luisa. Hacia una movilidad más sostenible.

Estas fases o pasos se componen de etapas de trabajo donde se definen un conjunto de indicadores adecuadamente seleccionados, procesos y actividades a desarrollar.

**Ilustración 3: Fases y procesos de un plan de movilidad.**



**Elaborado por:** Luis Rojas

Las fases están compuestas por actividades que describen los procesos que deben desarrollarse en la elaboración del Plan de Movilidad, los procesos tienen asociadas técnicas y herramientas que son empleadas en cada etapa para la toma de datos, análisis, diagnóstico y ayuda a la toma de decisiones en relación a las actuaciones.<sup>13</sup>

Los Planes de Movilidad se elaboran en 4 fases diferenciadas.

**Ilustración 4: Fases del plan de movilidad**



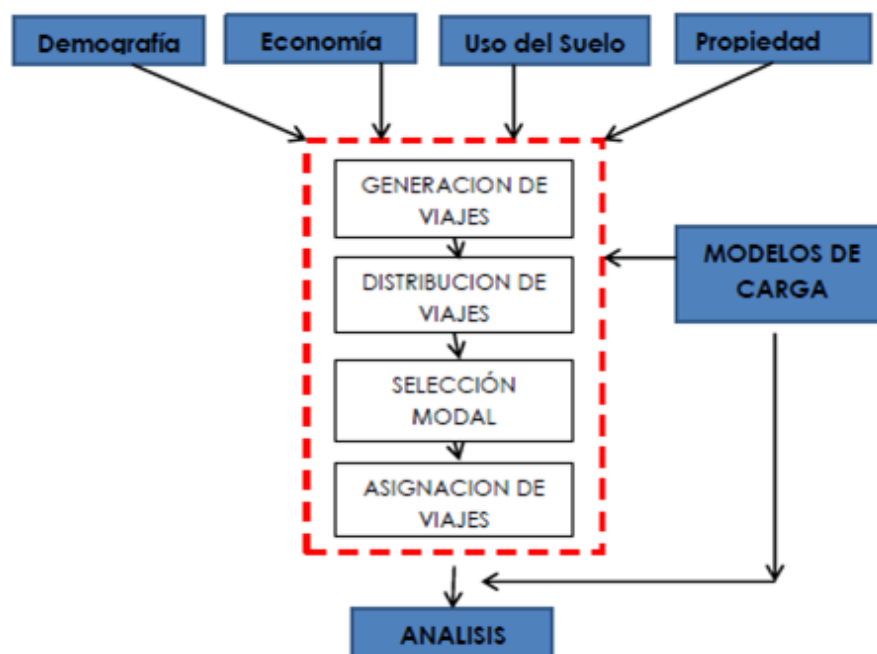
**Fuente.** Hernández, Marta et al. “Diseño de un Sistema de Diagnóstico de la Movilidad en planes de movilidad urbana sostenible”, 2006.

<sup>13</sup> Hernández, Marta et al. “Diseño de un Sistema de Diagnóstico de la Movilidad en planes de movilidad urbana sostenible”, 2006.

- ✓ **En la primera fase:** Determinación de los objetivos y realización de un pre-diagnóstico del sistema de movilidad de la ciudad.
- ✓ **En la segunda fase:** Recopilación de la información necesaria (petición de datos, elaboración de trabajos de campo y la elaboración del diagnóstico de la situación actual.
- ✓ **En la tercera fase:** Se elabora el “programa de actuaciones”. Creación de programas de acción específicos. Acompañada con la campaña de Participación ciudadana: De manera paralela a la creación de planes de acción específicos se desarrollaron varios talleres con habitantes para, fundamentalmente, aportar propuestas concretas para la mejora de la movilidad en el municipio.<sup>14</sup>

#### 1.6.2.6. Los principios del análisis para la planificación a futuro.

Ilustración 5: Los principios del análisis para la planificación a futuro.



Fuente. Armijos Ler, Jean-Pol. Introducción a la planificación de transporte.2011

- Tasas de crecimiento para proyectar las mediciones actuales de tráfico.
- Relaciones entre población y crecimiento económico.
- Uso de suelo

<sup>14</sup> Salamanca Garnica, Luisa. Hacia una movilidad más sostenible.

- Proyectar los flujos de tráfico, comparar con la capacidad y anticipar las deficiencias futuras
- Capacidad de producir viajes de ciertas zonas y la atracción de otras.

#### **1.6.2.7. Modelos para el estudio de la Movilidad por etapas.**

El uso de métodos es necesario para la determinación de planes óptimos.

Los sistemas de planificación de transporte se enfocan en el uso de métodos, conceptos, y relaciones entre los problemas y el rango de técnicas disponibles para resolverlos.

#### **Modelo de localización**

##### **Predice:**

- Ubicación de hogares y firmas.
- Valor del suelo (renta) en cada localización.
- Tamaño de terrenos y tipo de construcción utilizados por hogares y firmas.
- Evolución de la oferta inmobiliaria.

#### **Modelo de movilidad**

- Cuántos viajes se realizan en un día.
- Cantidad de viajes que salen de una zona de la ciudad.
- Cantidad de viajes que llegan de una zona de la ciudad.

#### **Modelo de distribución**

- Cómo se distribuyen los viajes, es decir origen y destino de cada viaje.
- Por ejemplo: ¿Cuántas personas viajan al centro de la ciudad en horas pico?

#### **Modelo de Partición Modal**

- Cuántos viajes se realizan en cada modo:
- Peatonal
- Automóvil

- Metro
- Bus
- Taxi
- Taxi Colectivo
- Combinaciones

#### **Modelo de Asignación a Rutas**

- Por cuáles calles se realizan los viajes.
- Cuáles son las vías más congestionadas y en consecuencia en las que se generan más contaminantes.

#### **1.6.2.8. Contemplaciones de las medidas en un plan de movilidad.**

Todas las medidas que contempla un Plan Movilidad están vinculadas entre sí. No hay medidas estándar para implantar en todos los Planes de Movilidad.

Las medidas deben responder al escenario de futuro elegido y contemplar los objetivos definidos en el plan.

#### **16.2.9. Estrategias que abordan los Planes de Movilidad Urbana Sostenible (PMUS).**

En términos generales las estrategias que un plan de movilidad urbana puede adoptar se pueden agrupar en 4 categorías, que coinciden.

##### **a) Reducir la necesidad de transporte**

Con la planificación urbanística, contribuyendo a la reducción del transporte motorizado. Ejemplo: decisión de localizar las actividades y la de ejecutar infraestructura de transporte, se adoptan de manera conjunta.

##### **b) Potenciar el cambio modal**

Que el uso del vehículo privado resulte menos atractivo, ofreciendo por otro lado, opciones alternativas que si atraigan.



Parámetros relevantes: El coste, la velocidad, la puntualidad, la accesibilidad, la calidad e incluso el estilo de vida

**c) Desarrollar sistemas de transporte limpios y silenciosos**

Todo el transporte motorizado que no se puede evitar se desviará hacia modos de transporte alternativos (vehículos de bajas emisiones)

Estrategia: fomentar el uso de combustibles alternativos, restricciones de acceso al centro basadas en la creación de zonas de bajas emisiones, etc.

**d) Mejorar la eficiencia del transporte**

Objetivo: reducir los impactos medioambientales. Optimizar la eficiencia de las actividades derivadas del transporte Estrategia: centrarse en los flujos de tráfico, velocidades y volúmenes, como la racionalidad en la organización y gestión.<sup>15</sup>

**1.7.2.10. Quienes participan.**

Los principales actores que participan en los Planes de Movilidad Urbana son.

**Gobierno**

- Estatal
- Autonómica: Autoridades de Transporte, Agencias Regionales, todos los departamentos

**Grupo de planificación**

- Los planificadores del transporte
- La policía municipal
- Los operadores de transporte
- Los operadores de suelo

**Municipios**

- Servicios técnicos municipales

---

<sup>15</sup> López Lambas, María Eugenia, La Paix Puello, Lissy. Los planes de Movilidad urbana sostenible (PMUS) desde una perspectiva europea.

- Los políticos y gestores del proyecto

### **Ciudadanía**

La población

- Los actores económicos: empresarios, comerciantes, etc.
- Representantes de asociaciones y organizaciones de:
  - Personas con discapacidad-Sindicatos-Ciclistas y peatones-Ecologistas-Asociaciones.
  - Transporte público, etc.

#### **1.6.2.11. Beneficios.**

Los principales beneficios aportados por un Plan de Movilidad Urbana Sostenible son:

- Disminución de congestión circulatoria, disminución del ruido, contaminación atmosférica, accidentes y el consumo de energías no renovables.
- Reducción del tiempo de los viajes.
- Mejora de las condiciones de accesibilidad, el transporte público y la calidad del medioambiente urbano.
- Mejora la calidad de vida de nuestros vecinos/as;
- Las calles se convierten en más amables y habitables;
- Los peatones sean los protagonistas de nuestras calles.

#### **1.6.2.12. Importancia.**

Los planes deben de ser realistas, pues en demasiadas ocasiones se fijan objetivos cuya realización es claramente utópica.

Es mejor fijar objetivos razonables, aunque sean mínimos. En ocasiones, de hecho, se puede conseguir grandes logros actuando en una zona determinada.

Es imprescindible su correcto seguimiento al objeto de determinar el grado de cumplimiento de los objetivos.

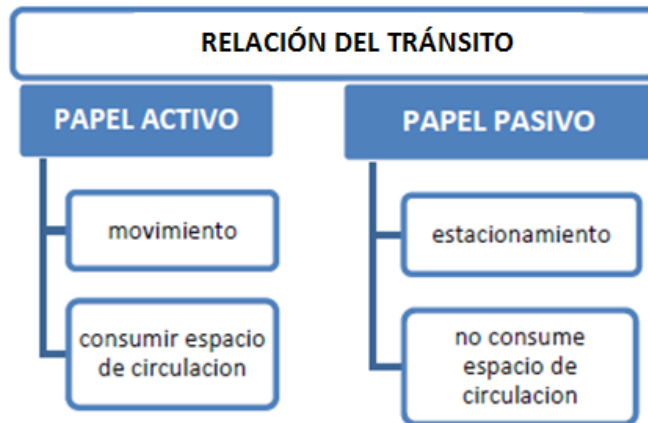
### 1.6.3. Transporte

#### 1.6.3.1. Conformación de Vialidad

El transporte tiene como objetivo reducir el tiempo y la distancia entre las áreas de la ciudad, permite que las actividades puedan relacionarse con vínculos económicos y sociales. Así como la relación que cumple, con un papel activo y pasivo.

Siendo estos elementos que lo conforman, importante en el análisis para un correcto control y modificación.

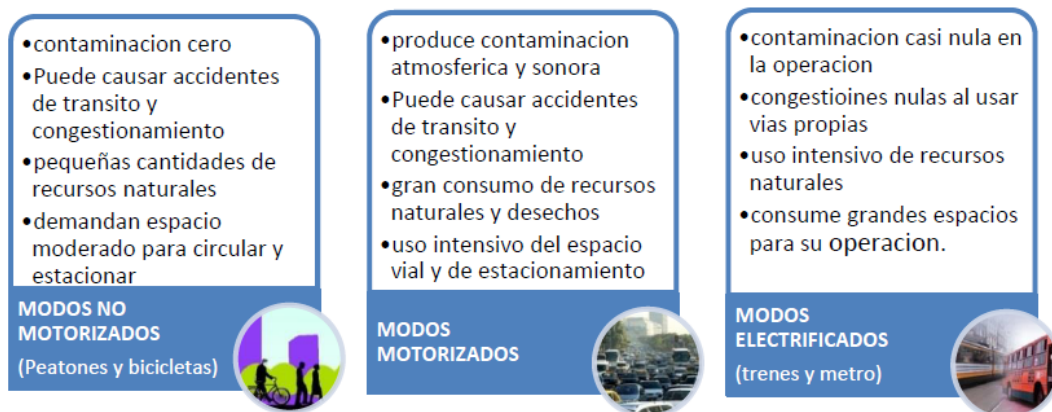
Ilustración 6: Relación del tránsito



Fuente. ZUÑIGA, Stefany, (2013), Tesis “PLAN DE MOVILIDAD PARA LA CIUDAD DE LOJA” Universidad Técnica Particular de Loja, Loja-Ecuador

#### 1.6.3.2. Modos de transporte

Ilustración 7: Modos de Transporte



Fuente. ZUÑIGA, Stefany, (2013), Tesis “PLAN DE MOVILIDAD PARA LA CIUDAD DE LOJA” Universidad Técnica Particular de Loja, Loja-Ecuador

## **Ventajas y Desventajas**

De los diferentes modos de transporte hay que subrayar que aunque los modos electrificados tienen mayores ventajas en su elección, por el interés general, por razones sociales, económicas y medioambientales, indicadores de calidad, etc. Sin embargo estos, no son los más apropiados o aptos para la ciudad, tomando en cuenta el análisis coste-beneficio; este proyecto no permitiría una recuperación del coste de la infraestructura; El proceso de optimización del proyecto supone una mayor demanda de pasajeros; bajo este escenario optimizado, no podría llegar a incorporar un mayor número de pasajeros adicionales a su capacidad máxima, una sola línea no abastecería la orientación o varios recorridos que ahora están establecidos por el transporte Público; por lo tanto los usuarios expulsados por falta de capacidad de la troncal deberán realizar sus recorridos o viajes mediante el uso de buses convencionales, lo cual supone un incremento en los Costos.

Costo Anual Equivalente entre la alternativa existente y un modo electrificado, sería:

Si esta línea se realizará, requeriría cruzar la ciudad de norte a sur y finalmente enlazar con las partes periféricas del occidente, por lo tanto la realización de un proyecto de esta magnitud registra un reto de ingeniería vial, así como de impacto a la circulación motorizada y no motorizada.

El establecimiento tendría una ruta lo más lineal posible; evitando pendientes y en vías con una anchura adecuada.

La implantación de esta alternativa, supondría el desplazamiento de carriles viales actualmente utilizados por vehículos de transporte motorizado para confinarlos, lo cual agudizaría la problemática vial de la zona, perjudicando la movilidad con el transporte motorizado privado y público. Supondría una serie de erogaciones como la eliminación de un carril vial por sentido, lo cual reduciría la velocidad promedio de vehículos motorizados.

La alternativa con modos electrificados se descarta ya que presenta una significativa complejidad para su implantación y así mismo porque conlleva mayores costos sociales.

El coste actualmente sería mucho mayor que el beneficio, siendo este gasto mal invertido.

Bajo este supuesto la alternativa plantea que ante la incapacidad de realizar nuevas inversiones para repotenciar y ampliar la capacidad vial, la demanda puede ser atendida por un modelo de buses convencionales, pero con mayor tecnología y eficiencia.

### **1.6.3.3. Análisis del Tráfico Urbano.**

Los medios físicos y estáticos del tránsito: tales como avenidas, calles, intersecciones, etc. están sujetos a ser cargados por un volumen de tránsito, con características especiales y temporales, es decir ocupan un espacio y se producen en un intervalo de tiempo.

Para determinar qué medida se tomará, en determinado conflicto se deberá determinar el volumen de tránsito y su variación, la proyección para años futuros, tasa de crecimiento, su composición, etc. Este proceso es importante para que se lleve a cabo y sea útil por largo tiempo.

#### **1.6.3.3.1. Parámetros para análisis del tráfico.**

- **Volumen:** número de vehículos o peatones que circulan por un punto en un intervalo de tiempo (15 minutos).
- **Tasa de flujo:** es la frecuencia a la cual pasan personas o vehículos, durante un tiempo específico menos a una hora, expresada como una tasa horaria equivalente.
- **La demanda:** es el número de vehículos o personas que desean moverse y pasan por un punto en un tiempo específico.
  - Existe congestión, cuando la demanda es superior al volumen, tomando rutas alternas por el congestionamiento ocasionado.

- **La capacidad:** es el número máximo de vehículos o peatones que el sistema puede servir durante un tiempo específico, en un punto determinado.
  - La forma de medir la capacidad:
    - La capacidad real
    - Estimada o proyectada

#### **1.6.3.4. Análisis de capacidad**

Por lo general no se hacen estudios de capacidad para determinar la cantidad máxima de vehículos que puede alojar cierta parte de un camino. Más bien se trata de determinar el nivel de servicio al que funciona cierto tramo, o bien el volumen admisible dentro de cierto nivel de servicio. En determinadas circunstancias se hace el análisis para predecir con qué volúmenes y a qué plazo se llegara a la capacidad de esa parte del camino. En función del nivel de servicio (LOS) estará el número de vehículos por unidad de tiempo que puede admitir un camino y se le conoce como el Volumen de Servicio. Este volumen va aumentando a medida que el nivel de servicio va siendo de menor calidad, hasta llegar al nivel “E”, o Capacidad del camino. Más allá de este nivel se registran condiciones más desfavorables, por ejemplo con nivel “F”, pero no aumenta el volumen de servicio, sino que disminuye.

- ✓ La velocidad es considerada el principal factor usado para identificar el Nivel de Servicio. Hay un segundo factor principal que es una relación, ya sea entre el volumen de demanda y la capacidad, o bien la relación entre el volumen de servicio y la capacidad, según el problema específico.
- ✓ En la práctica el segundo factor es representado como la relación  $V/C$ . En problemas donde se conoce la demanda y la capacidad y se desea determinar el nivel de servicio, la  $V$  representa el volumen de demanda.
- ✓ La capacidad vial tiene un intervalo de valores que va desde los 2000 vehículos/hora/carril, para una autopista de condiciones ideales, hasta unos

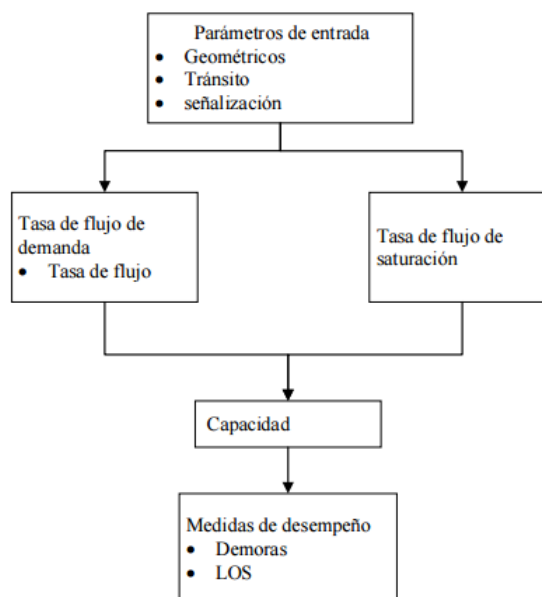
300 vehículos/hora/carril, en una zona urbana de calles viejas y angostas, con gran porcentaje de vehículos pesados y fuerte volumen de vueltas.

- ✓ La capacidad de un camino es tan variable como pueden serlo las variables físicas del mismo o las condiciones del tráfico. Por esa razón los análisis de capacidad se realizan aislando diversas partes de un camino, como un tramo recto, un tramo con curvas, un tramo con pendientes, el acceso a una intersección, un tramo de entrecruzamiento, una rampa de enlace, etc.

#### 1.6.3.4.1. Capacidad de intersecciones semaforizadas según HCM 2000

El método de cálculo de la capacidad más conocido y utilizado es el expuesto en el Highway Capacity Manual preparado en Estados Unidos por el Transportation Research Board. Este método está basado en estudios realizados en este país desde 1935 y ha sido objeto de cinco ediciones, la última en el año 2000. Aunque algunos países han desarrollado métodos de cálculo de la capacidad con técnicas diferentes, en otros muchos (entre ellos España), se ha empleado el manual americano con las modificaciones que la experiencia ha ido aconsejando para su adaptación a las circunstancias locales.

Ilustración 8: Metodología para intersecciones señalizadas



Fuente. Transportation Research Board. (2000). Highway Capacity Manual. Washington: National Research Council

El Highway Capacity Manual, en su versión del año 2000, define los siguientes conceptos:

**V:** Duración de la fase verde (se permite el paso de vehículos) (seg)

**R:** Duración de la fase roja (no se permite el paso de vehículos) (seg)

**T:** Ciclo del semáforo =  $V + R$  (seg)

Mientras el semáforo esté en su fase de verde podrá pasar por el acceso un número máximo de vehículos hora, que constituye lo que se denomina intensidad de saturación.

Multiplicando esta intensidad de saturación por la relación entre la duración de la fase de verde y la del ciclo se obtiene el máximo número de vehículos que pueden pasar en una hora (**capacidad**).

$$C = S \cdot \frac{V}{T}$$

**Dónde:**

**C:** Capacidad (vehículos/hora)

**S:** Intensidad de saturación (vehículos/hora)

**V:** Duración de la fase de verde (segundos)

**T:** Duración del ciclo (segundos)

#### **1.6.3.4.2. Niveles de servicio (Service of Level "LOS").**

La saturación está definida por la relación volumen vehicular/capacidad vial, del factor 0.9 en adelante, correspondiente al nivel de servicio F cuya causa es escala de déficit, se degrada de A – F.

Los niveles del servicio se definen para representar rangos razonables de la demora del control de la intersección.



**Servicio “A”** describe operaciones con demora baja, hasta 10 s/veh. Este nivel ocurre cuando la progresión es extremadamente favorable y la mayoría de los vehículos llegan durante la fase de verde. Muchos vehículos no llegan a detenerse.

**Servicio “B”** describe demoras entre 10 y hasta 20 s/veh. Este nivel ocurre generalmente con la buena progresión, tiempos cortos del ciclo, o ambas.

**Servicio “C”** describe operaciones con demoras entre 20 y hasta 35 s/veh. Demora más alta. Fallas individuales del aparecen en este nivel.

Una falla en el ciclo ocurre cuando en la fase verde dada no sirve a los vehículos que están en cola. El número de vehículos que se detienen es significativo a este nivel, aunque muchos todavía pasan por la intersección sin detenerse.

**Servicio “D”** describe operaciones con demoras entre 35 y hasta 55 s/veh. La influencia de la congestión llega a ser más notable. Las demoras mayores resultan de una cierta combinación de progresión desfavorable, longitudes del ciclo son más largas. Muchos vehículos se detienen, y la proporción de vehículos que no se detienen decae.

**Servicio “E”** describe operaciones con demoras entre 55 y hasta 80 s/veh. Demoras que indican generalmente una progresión pobre, longitudes del ciclo más largas. Las fallas individuales del ciclo son frecuentes.

**Siendo el servicio “F”** las operaciones con demoras superiores a 80s/vehículo, que ocurren por la sobresaturación, es decir, cuando las tasas de flujo de arribo exceden la capacidad de la red vial.

Una progresión pobre con longitudes largas que pueden contribuir significativamente a los niveles elevados de demoras.

**Tabla 1:** Niveles de servicio de intersecciones señalizadas y su demora

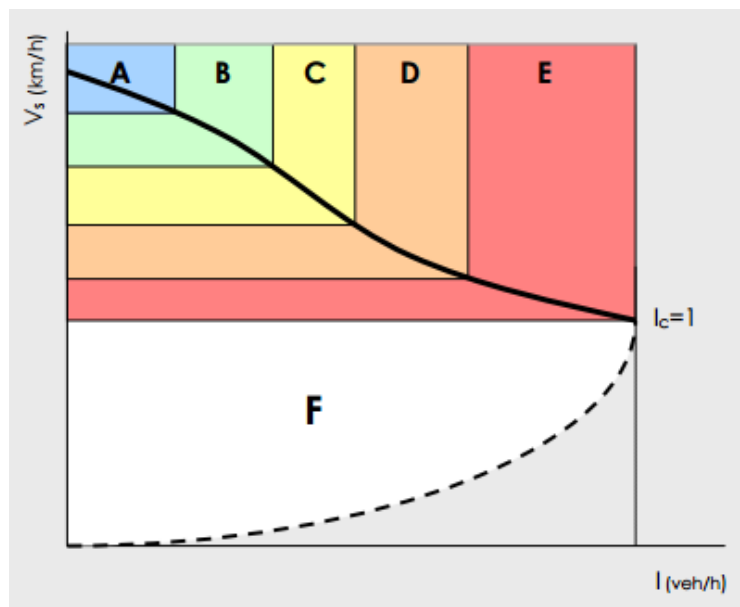
LOS	Demora (seg/veh)	Descripción General
A	$\leq 10$	Flujo Libre
B	>10 - 20	Flujo Estable (pequeños retrasos)
C	>20 - 35	Flujo estable (retrasos aceptables)
D	>35 - 55	Cerca de flujo inestable (retardo tolerable)
E	>55 - 80	Flujo inestable (retraso intolerable)
F	>80	Flujo forzado (atascado)

**Fuente.** Transportation Research Board. (2000). Highway Capacity Manual. Washington: National Research Council

Sería óptimo el diseño de intersecciones que operen en nivel de servicio A, pero esto puede resultar impráctico y costoso, por lo que un diseño aceptable, se considera si este opera en un nivel de servicio C, hasta D. aunque este último se considere como caso de estudio y prevención.

También cabe reseñar que la intensidad de tráfico definida por el nivel de servicio E siempre coincide con la **capacidad** de la vía estudiada.

**Ilustración 9:** Metodología para intersecciones señalizadas

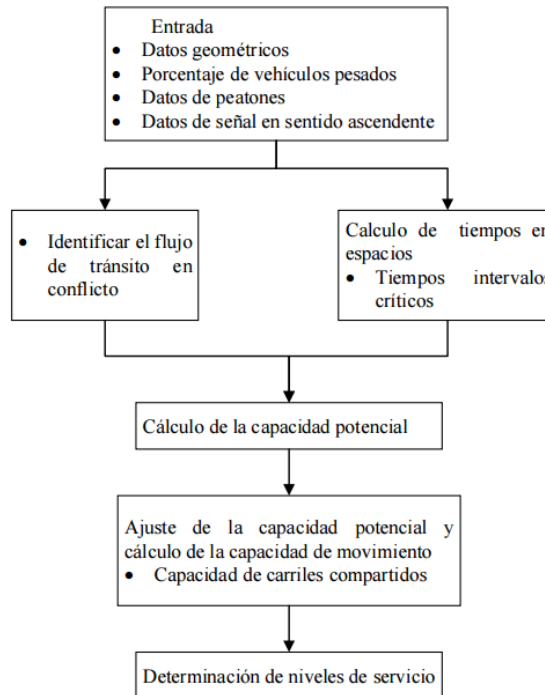


**Fuente.** Luis Bañón Blázquez, José Bevia García. (25 de septiembre de 2000). Universidad de Alicante

### 1.6.3.4.3. Capacidad de intersecciones sin semáforos según Transportation Research Board 2000

En el uso de la metodología, la prioridad del derecho de vía a cada flujo de tráfico deben ser identificados. Algunas corrientes deben tener prioridad absoluta, mientras que otras tienen que ceder el paso a las corrientes de orden superior.

**Ilustración 10: Metodología para intersecciones sin semáforo.**



**Fuente.** Transportation Research Board. (2000). Highway Capacity Manual. Washington: National Research Council

Al igual que la circulación continua, se hace necesario definir un indicador que dé idea del funcionamiento de la intersección. De nuevo surge el concepto de nivel de servicio, que en el caso de intersecciones se identifica con la demora experimentada por el conductor en las mismas. Análogamente, el manual de capacidad distingue seis niveles de servicio.

**La Capacidad ideal** de una intersección se considera en 1900 vehículos ligeros por hora de verde y carril. Dicha capacidad se verá modificada por una serie de factores, y que se plasman en la siguiente ecuación.

$$C_R = 1900 * N * fa * fvp * fi * fe * fb * fz * fgd * fgi$$

**Dónde:**

$C_R$  : Capacidad Real (vehículos/hora)

$N$  : Número de carriles

$f_a, f_{vp}, f_i, f_e, f_b, f_z, f_{gd}, f_{gi}$  : Factores de corrección







**Tabla 2:** Factores de corrección para el cálculo de la intensidad de saturación.

Factores de corrección			
$f$	Corrección por	Fórmula	Variable
$f_a$	Anchura del carril	$(5,4+A)/9$	A : anchura del carril (m)
$f_{vp}$	Vehículos pesados	$100/(100+P)$	P : Porcentaje de pesados (%)
$f_i$	Inclinación de la rasante	$1-I/100$	I : Inclinación de la rasante
$f_e$	Estacionamiento	$1-(0.1+M/20)/N$	M : Movimientos de estacionamiento en una hora
$f_b$	Paradas autobús	$1-B/(250N)$	B : Autobuses que paran por hora
$f_z$	Situación	$(0,9-1)$	En centro urbano 0,9, en otras zonas 1
$f_{gd}$	Giros a la derecha	$1 - 0.15P$	P : Proporción de vehículos que giran a la derecha
$f_{gi}$	Giros a la izquierda	$1/(1+0.05P)$	P : Proporción de vehículos que giran a la izquierda

Fuente. HCM 2000

#### 1.6.3.4.4. Niveles de servicio (LOS).

**Tabla 3:** Niveles de servicio de intersecciones sin semáforos.

<b>A</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Operaciones con muy poca demora (&lt;5 s.)</li> <li>El avance de vehículos es extremadamente favorable, sin apenas detenerse</li> <li>La mayoría de los vehículos llegan a la intersección en la fase verde</li> </ul>	
<b>B</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Operaciones con ligera demora (5-15 s.)</li> <li>El avance de vehículos es favorable, produciéndose detenciones esporádicas</li> <li>Se da en intersecciones con buena progresión y ciclos semafóricos cortos</li> </ul>	
<b>C</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>La demora es considerable (15 a 25 s.)</li> <li>La progresión de los vehículos es de mediana calidad y el ciclo es más largo</li> <li>Detención de un número significativo de vehículos</li> </ul>	
<b>D</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>La demora es elevada, entre 25 y 40 s.</li> <li>Notable influencia de la congestión, con progresiones desfavorables y ciclos largos</li> <li>Muchos vehículos se detienen</li> <li>Falta de capacidad en ciclos individuales</li> </ul>	
<b>E</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Operaciones con gran demora (40-60 s)</li> <li>Avance lento de los vehículos y largas duraciones del ciclo</li> <li>Alto grado de congestión</li> <li>Frecuente falta de capacidad en ciclos individuales</li> </ul>	
<b>F</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>La demora supera el minuto por vehículo</li> <li>Nivel inaceptable por los conductores</li> <li>Sobresaturación: la intensidad de llegada supera la capacidad de la intersección</li> <li>Progresión deficiente, ciclos prolongados</li> </ul>	

Fuente. Manual de Capacidad de Carreteras

**Volumen de tránsito:** Son las tasas de flujo para el periodo de análisis, que en general se toma como 15 minutos

- **Niveles de servicio:** que es una medida de malestar del conductor, frustración, consumo de combustible, y del incremento en el tiempo de viaje. La demora experimentada por un motorista se compone de un número de factores que se relacionen con el control, la geometría, el tráfico, y los incidentes.
  - La demora total es la diferencia entre el tiempo de recorrido observado y el tiempo del recorrido de referencia en ausencia del control de tráfico, demoras geométricas, cualquier incidente, y otros vehículos.
  - La demora media: típicamente para un período de análisis de 15 minutos

Los cuales están estrechamente relacionados, sin embargo cada uno representa un distinto factor.

#### **1.6.3.5. Relación: Volumen/ Capacidad y Saturación.**

El nivel de congestión vehicular, registra niveles de saturación que han superado la capacidad física de las vías en muchos de sus tramos, especialmente al interior del hiper-centro y en sus vías de acceso.

La situación se agrava debido a la presencia de equipamientos urbanos que generan muchos viajes y dan lugar a la congestión vehicular.

- Estacionamientos y paradas inapropiadas de buses
- Cruce aleatorio de peatones
- Dispositivos de control de tráfico poco eficiente
- Deficiencias de geometría vial.

Estas deficiencias están determinadas por:

- **Volumen (V):** número de vehículos

- **Capacidad (C):** el número máximo de vehículos de la red vial y su operación.
- **Su relación (v/c)** establece el nivel de servicio, que al acercarse su valor a la unidad; el volumen es mayor a la capacidad de la red vial, lo que provoca mayor deficiencia y por ende los niveles de servicios son deficitarios, puesto que por las demoras y congestionamientos provocado por el alto volumen y deficiente capacidad, nos indica que el servicio llega a ser inaceptable.
- **Niveles de servicio,** se definen para representar rangos razonables de la demora del control en la intersección.

## **CAPÍTULO II**

### **2. METODOLOGÍA**

#### **2.1. NIVELES DE INVESTIGACIÓN**

##### **2.1.1. EXPLORATORIA**

El investigador realizará la evaluación de las vías mediante la observación directa de los elementos que lo conforman para determinar el estado actual del flujo vehicular.

##### **2.1.2. EXPLICATIVO:**

Al final de la evaluación con el diagnóstico obtenido se propondrá el análisis de movilidad para la zona céntrica de la ciudad de Riobamba que permita ahorros en costos de operación de los vehículos y evitar accidentes en la población.

#### **2.2. TIPO DE ESTUDIO.**

##### **2.2.1. INVESTIGACIÓN DE CAMPO**

Se realizará en el ambiente natural de los hechos, en la zona urbana de la ciudad de Riobamba, mediante el levantamiento de información.

##### **2.2.2. INVESTIGACIÓN DEDUCTIVO**

En Riobamba, 15 000 autos aproximadamente congestionan en el centro de la ciudad a diario.

El parque automotor de la ciudad de Riobamba va en aumento y como los edificios no se pueden mover ni las calles ensanchar, la congestión del tráfico en el centro de la urbe riobambeña empieza a crear problemas en las horas pico.

Por las calles de los 247 barrios cruzan las 16 líneas de la transportación. El director de la Agencia de Tránsito, Carlos Jara, confirma que el número de vehículos superan los 47 064 en todo Chimborazo; los mismos fueron registrados en la base de datos de la matriculación vehicular del 2014, esto revela que el

crecimiento del parque automotor en la provincia de Chimborazo crece en el orden del 8% anualmente. La falta de la transferencia de la competencia de tránsito al Municipio de Riobamba hace que este momento la ciudad no tenga definido un plan de movilidad, eso afecta a la normal circulación del transporte tanto público como privado. En este proceso de cambio todos los actores vinculados con el tránsito deben colaborar para que exista orden en la ciudad de Riobamba. El control se encuentra en manos de la Policía Nacional, en cambio con las nuevas reformas la que está hecho cargo de la matriculación vehicular es la Agencia Nacional de Tránsito, mientras que, el papel de los miembros de la policía es controlar la circulación vehicular en las calles del centro de la ciudad, esto sucederá hasta cuando el Municipio de Riobamba reciba el control del tránsito en la ciudad que registra un total de 2 447 manzanas edificadas. Para dar facilidades y agilidad en la transportación urbana se desplazó la circulación de los buses urbanos de las calles 10 de Agosto y Primera Constituyente hasta la Orozco por un lado y Olmedo por el otro sector. En un comienzo los miembros de la Policía Nacional establecieron dichas calles como carril bus, se ubicaron conos a lo largo de las dos vías, pero como no hay como tener policías controlando el tránsito urbano ni cuidando con los conos, se dejó en libertad de los conductores y peatones. No existe una cultura de respeto a las leyes de tránsito, en esto, todos son culpables porque el conductor de bus no circula por el respectivo carril, los dueños de los vehículos particulares se estacionan en sitios prohibidos y los peatones caminan y cruzan las calles por cualquier lugar. El problema de congestión en el centro se obedece que no existen suficientes parqueaderos y como consecuencia los dueños de los vehículos particulares que salen a sus labores como empleados públicos y a sus negocios ubicados en el centro histórico tienen que estacionar sus vehículos en los sitios que están bajo el control del SEROT, que no permite que un mismo carro esté más de dos horas, si lo está emiten la correspondiente sanción.

Mediante la evaluación deduciremos cual es el estado actual del flujo vehicular de la zona céntrica de la ciudad de Riobamba.



### 2.3. POBLACIÓN Y MUESTRA.

La investigación se concentrará en la población urbana de la ciudad de Riobamba, Provincia de Chimborazo.

La ciudad de Riobamba, la parte urbana cuenta con 174.949 habitantes. El 70.01% de la población se concentra en la cabecera cantonal, y el 29.09% en las 11 parroquias rurales.

Dado las circunstancias no se puede coger el total de la población por lo que se sacó una muestra mediante una siguiente fórmula.

$$n = \frac{k^2 * p * q * N}{[e^2(N - 1)] + k^2 * p * q}$$

Método por el cual se recolectó información que se espera represente los puntos de vista de toda la ciudad de Riobamba.

Al tratarse no de un grupo de la población sino de un proyecto para toda la ciudad; las encuestas se harán por muestreo, en las cuales, se solicitan a una porción muestra de un grupo que responda las preguntas. Si se hace correctamente, los resultados de esta muestra reflejarán los resultados que se obtendrían encuestando al grupo entero.

#### Determinación de muestras

$$n = \frac{k^2 * p * q * N}{[e^2(N - 1)] + k^2 * p * q}$$

**n** = número posibles de encuestas

**N** = Tamaño de la Población

**p** = Proporción de individuos que poseen en la población

**q** = Proporción de individuos que no poseen esa característica

p = 0.5                      q = 0.5                      (factores más seguros)

**e** = error de la muestra deseado (5%)

**k** = Nivel de confianza

<b>k</b>	<b>1.15</b>	<b>1.28</b>	<b>1.44</b>	<b>1.65</b>	<b>1.96</b>	<b>2</b>	<b>2.58</b>
Nivel de confianza	75 %	80 %	85 %	90 %	95 %	95.5 %	99 %

*Por lo tanto:*

$$n = \frac{k^2 * p * q * N}{[e^2(N - 1)] + k^2 * p * q}$$
$$n = \frac{1.96^2 * 0.5 * 0.5 * 174949}{[0.05^2(174949 - 1)] + 1.96^2 * 0.5 * 0.5}$$

$$n = 383 \text{ Encuestas}$$

Por lo tanto el número de encuestas a realizarse son 383, sin tratar de escoger a las personas a entrevistar, para tener una representación total de la población en general. Se tomará en cuenta especialmente las personas con discapacidad dándoles prioridad en sus sugerencias.

#### **2.4. HIPÓTESIS**

El análisis de movilidad nos dará las bases para proponer un plan de movilidad que mejorará el congestionamiento vehicular en la zona céntrica de la ciudad de Riobamba.

#### **2.5. OPERACIONALIZACIÓN DE VARIABLES.**

En referencia a la variable identificada se realiza la conceptualización, identificación de categorías e indicadores.

**Tabla 4:** Operacionalización de Variables

VARIABLES	CONCEPTO	INDICADOR	INDICE
INDEPENDIENTE	Plan de movilidad	✓ Fase de movilidad	Plantillas diseñadas en Excel, cámara fotográfica.
		✓ Modelos de un plan de movilidad	Plantillas diseñadas en Excel y planos arquitectónicos de la ciudad.
		✓ Estrategias de un plan de movilidad	Tabular e interpretación de los resultados finales
DEPENDIENTE	Congestión vehicular	✓ Descripción (vialidad, tránsito y transporte)	Planos arquitectónicos de la ciudad
		✓ Déficit de estacionamiento	Encuestas

Elaborado por: Luis Rojas

## 2.6. PROCEDIMIENTOS.

Las actividades que se desarrollaran para tener las bases que nos proporcionaran un plan de movilidad que ayudará en el congestionamiento vehicular en la zona céntrica de la ciudad de Riobamba se menciona en el siguiente cuadro.

**Tabla 5:** Procedimientos

<ul style="list-style-type: none"> <li>• Diagnóstico actual</li> </ul>	1. Aplicación de la encuesta para determinar la situación actual del congestionamiento vehicular en la zona céntrica de la ciudad de Riobamba
	2. Diagnosticar el estado actual de las calles céntricas de la ciudad de Riobamba.
	3. Elaboración del Plan de Movilidad para la zona céntrica de la ciudad de Riobamba

Elaborado por: Luis Rojas

## 2.7. PROCESAMIENTO Y ANÁLISIS.

### 2.7.1. Diagnóstico situacional.

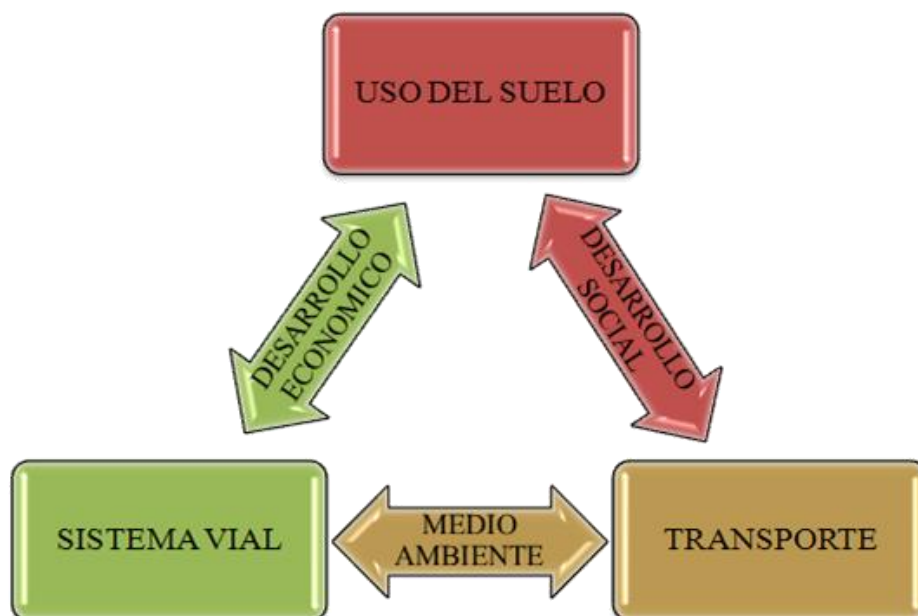
Diariamente se presenta la necesidad en nuestras ciudades (demanda) de movilizar personas y/o bienes desde un punto de origen a un destino. Para ello se requiere de

un medio de transporte peatonal o vehicular, y de un sistema vial acondicionado (aceras, calles, avenidas, etc.), el medio de transporte vehicular puede ser privado o público (taxi, bus, motocicleta, bicicleta, etc.), y puede realizarse en vehículos livianos o de carga, en el caso de que se transporten mercancías. En la ruta establecida (dada la necesidad de pasar el punto A al B de la ciudad) se puede reflejar una intensidad del flujo vehicular o peatonal a un determinado horario y velocidad; a esto se lo denomina: tráfico o tránsito.

Esta oferta pública tiene grandes implicaciones en el ámbito territorial y es por ello que debe estudiarse cuidadosamente e integrarse al plan y al proceso de planificación de cada ciudad.

Para comprender que desplazamientos se realizan y que tipo de transporte es necesario para llevarlos a cabo. Es preciso comprender como está estructurada la ciudad, por ello el estudio de: el uso y ocupación de suelo con sus características físicas y sociales; como se distribuyen las actividades en su espacio; así como, cuáles son los factores de mayor influencia en la movilidad de las personas.

**Ilustración 11: Estructura de una ciudad**



**Fuente.** ZUÑIGA, Stefany, (2013), Tesis "PLAN DE MOVILIDAD PARA LA CIUDAD DE LOJA"  
Universidad Técnica Particular de Loja, Loja-Ecuador

El uso de suelo con el desarrollo económico y social de las personas que habitan la ciudad ha modificado directamente el sistema vial, el sistema de transporte y

tránsito respectivamente. A la vez han sido afectados en un proceso de interacción con el medio ambiente.<sup>16</sup>

Para preparar un adecuado Plan, es necesario revisar el proceso que ha estado sucediendo y desarrollándose en la ciudad que incluya la estimación de la demanda futura, como cada uno de los factores que son claves en el desarrollo del plan de movilidad de la ciudad de Riobamba; (Crecimiento poblacional; desplazamientos personales; el crecimiento del parque automotor; aumento de viajes motorizados; el aumento de las distancias entre las áreas residenciales y las zonas de concentración del empleo y el comercio; la expansión de la urbanización; la dispersión de los usos del suelo; el ineficiente y limitado crecimiento de la capacidad vial y de la oferta de transporte colectivo). Llegando así a dar propuestas significativas acorde con las demandas del corto y mediano plazo; que minimicen los impactos negativos y procuren el mayor beneficio para la comunidad.

En esta parte se encuentra la síntesis de la realidad en la que se ha ido formando y en la que se halla la ciudad; sus características; el entorno físico, social y económico del territorio en el que el Plan de Movilidad va a ser implantado.

Se debe trazar de manera breve los aspectos sustanciales de la ciudad; para comprender la actual situación de la movilidad y los posibles efectos en un futuro y así poder concretar y proponer un adecuado plan de movilidad

#### **2.7.1.1. Ubicación geográfica**

La ciudad de Riobamba se encuentra ubicada en el centro del país, en la cordillera de los andes a 2750 msnm.

#### **2.7.1.2. Ubicación política**

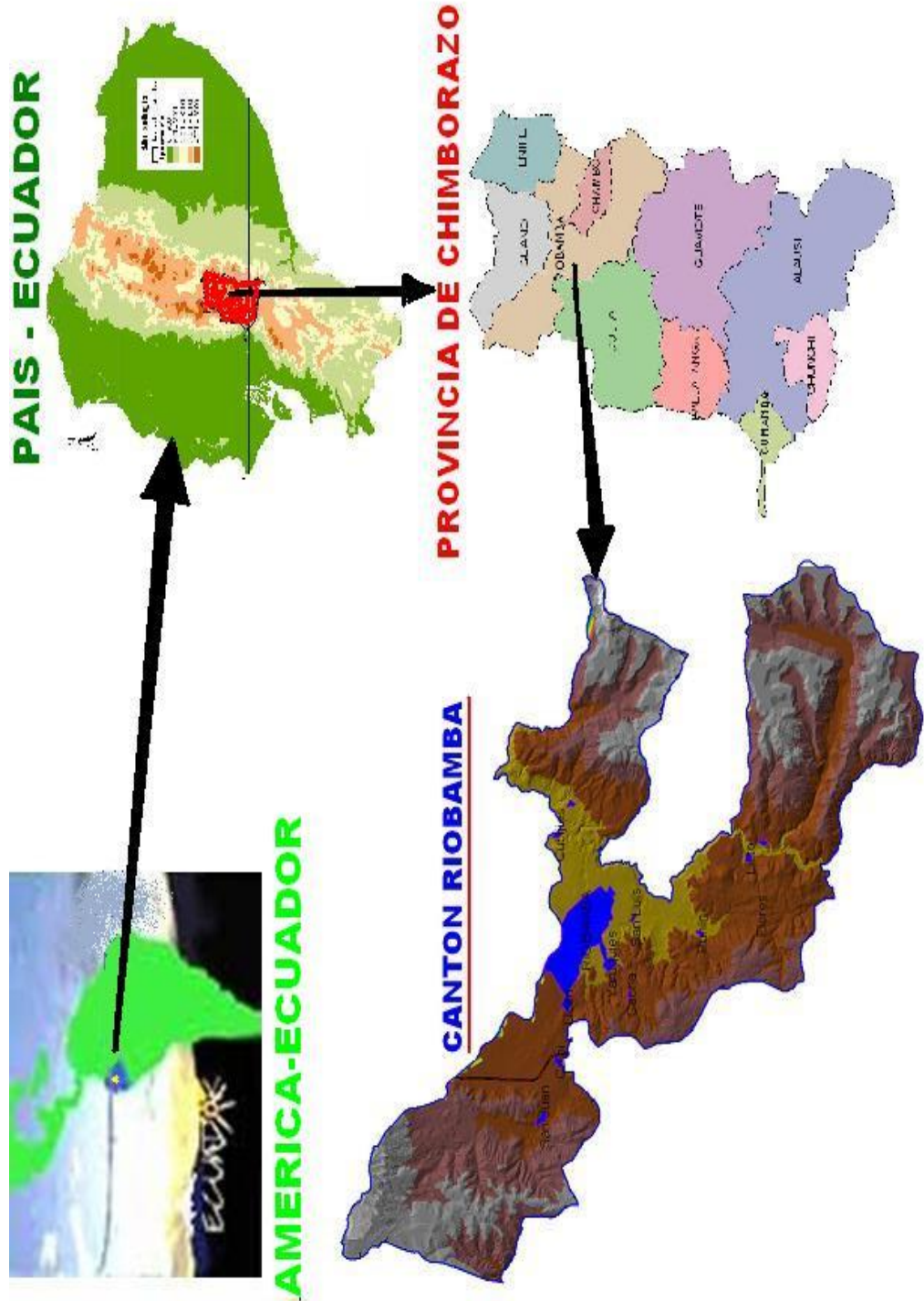
El cantón Riobamba está situado a 2.750 metros sobre el nivel del mar, a 1° 41' 46" latitud Sur; 0° 3' 36" longitud Occidental del meridiano de Quito. Se

---

<sup>16</sup> Alcántara, Eduardo. Análisis de la movilidad urbana. Espacio, medio ambiente y equidad. Elaboración; para la Dirección de Análisis y programación sectorial de la vicepresidencia de infraestructura de CAF. Colombia 2010.

encuentra a 175 km. al sur de la ciudad de Quito, en la región Sierra Central y es la capital de la Provincia de Chimborazo.

Ilustración 12: Ubicación del Cantón Riobamba en el contexto global y local

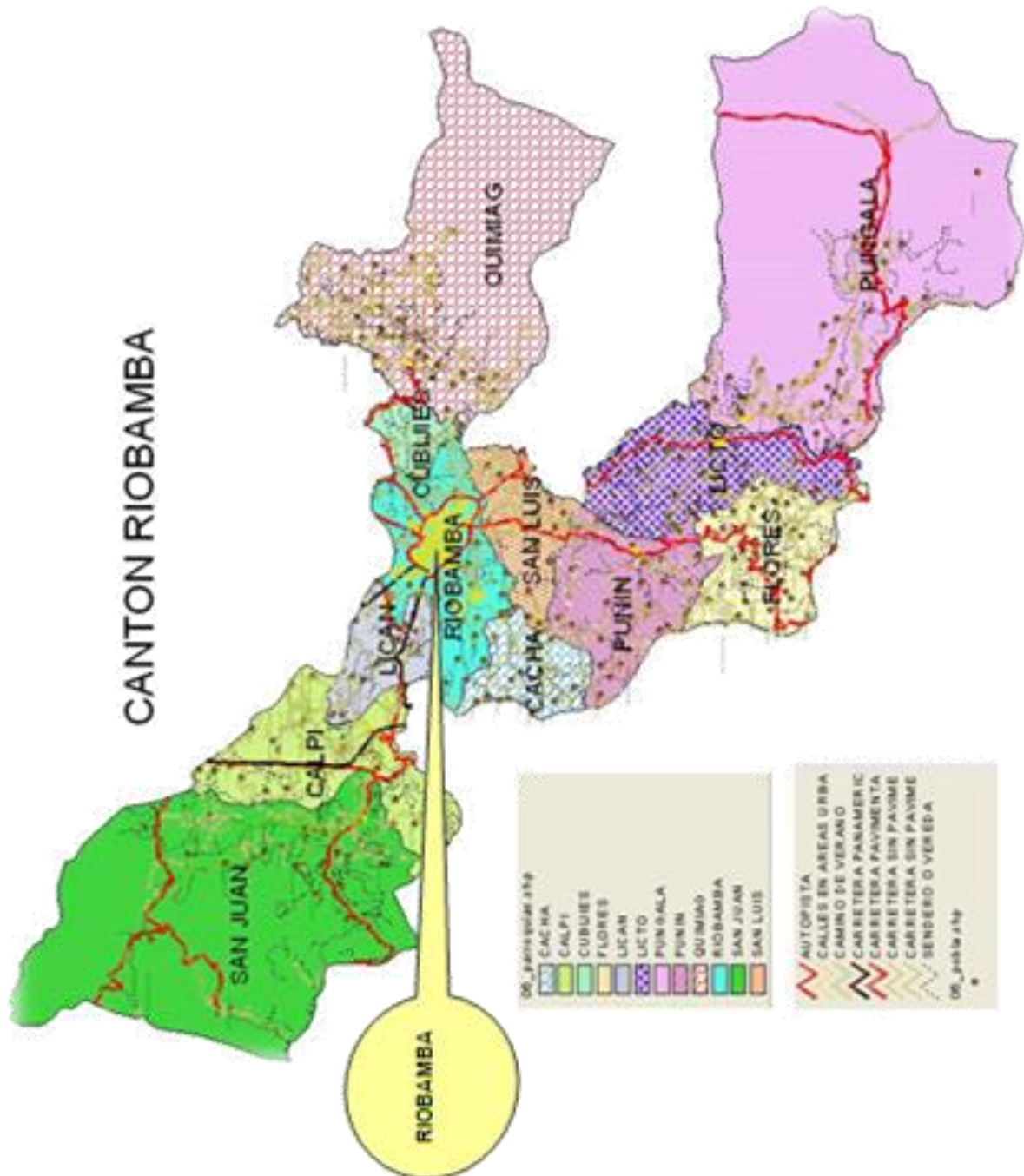


Fuente. Plan estratégico de desarrollo Cantonal Riobamba 2025.

### 2.7.1.3. DIVISIÓN POLÍTICA

Consta de cinco parroquias urbanas: Maldonado, Veloz, Lizarzaburu, Velasco y Yaruquíes; y de once parroquias rurales: San Juan, Licto, Calpi, Químiag, Cacha, Flores, Punín, Cubijés, San Luis, Pungalá y Licán.

Ilustración 13: Ubicación del Cantón Riobamba en el contexto global y local



Fuente. Plan estratégico de desarrollo Cantonal Riobamba 2025.

## 2.7.2. Población

Uno de los factores con los que el transporte ha venido presentado varias deficiencias es la evolución histórica de la población y de la economía, para ello necesitamos conocer y proyectar indicadores básicos sobre la población en términos sobre todo cuantitativos, lo que nos permitirá conocer la población futura y así establecer las demandas requeridas. Partiendo del conocimiento de la situación actual del área de estudio se realizará la proyección de la población.

### 2.7.2.1. Crecimiento poblacional

Uno de los factores que explican esta variación está constituido por las tendencias de localización de la población en el territorio.

**Tabla 6:** Crecimiento poblacional

<b>AÑO CENSAL</b>	<b>TOTAL DE POBLACION ZONA URBANA (70.01%)</b>
1990	100,756
2001	135,350
2010	156,723

Fuente. [www.ecuadorencifras.gob.ec/informacion-censal-cantonal/](http://www.ecuadorencifras.gob.ec/informacion-censal-cantonal/)

### 2.7.2.2. Evolución de la población

Tasa del crecimiento poblacional anual por país, provincial, cantón y ciudad según periodos de censo (%) (Año Censo-2010)

**Tabla 7:** Evolución de la población

<b>PERIODO</b>	<b>PAÍS</b>	<b>CIUDAD</b>
1990-2001	2.10	2.68%
2001-2010	2.47	1.63%

Fuente. [www.ecuadorencifras.gob.ec/informacion-censal-cantonal/](http://www.ecuadorencifras.gob.ec/informacion-censal-cantonal/)

Tomando como referencia la tasa de crecimiento poblacional del último período censal 2001-2010, siendo de 1.63%, se realiza la determinación de la proyección de la población.

El cálculo de la población futura se la realizó por el método de la tasa exponencial

FORMULA: 
$$Pf = Po * (1 + i)^n$$

**Pf=** Población en el año “t” que vamos a estimular



**Po=** Población en el año “base” (conocida)

**i=** Tasa de crecimiento anual

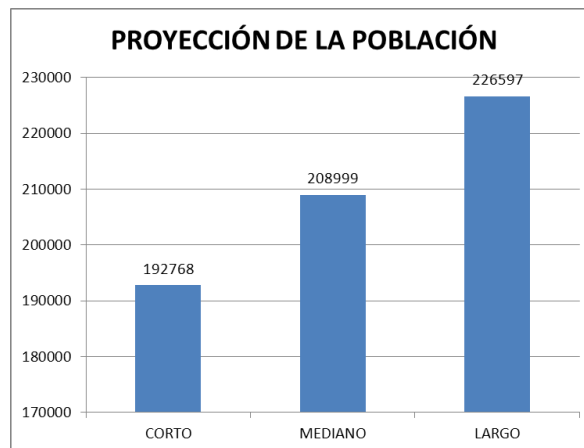
**n=** Número de años entre el “año base” (año cero) y año “t”

**Tabla 8:** Proyección de la población

PROYECCIÓN DE LA POBLACIÓN (ZONA URBANA) POR PERIODOS							
POBLACION ACTUAL (Hab)	Tasa de crecimiento	Periodo	Año Base	Año Horizonte		Población Habitantes	Incremento Poblacional
174946	1.63%	CORTO	2010	2016	6	192768	17822
		MEDIANO		2021	11	208999	34053
		LARGO		2026	16	226597	51651

**Elaborado por:** Luis Rojas

**Ilustración 14:** Proyección de la población



**Elaborado por:** Luis Rojas

El crecimiento poblacional es directamente proporcional al tiempo. La población tiende a crecer con el pasar de los años. Aproximadamente hasta el año 2026, crecerá 1.30 veces la población actual.

### **Su Estructura Etaria**

Tenemos que la población se concentra mayormente en el rango de 0 a 39 años. Siendo principalmente el desplazamiento más habitual educacional, administrativo y comercio.

Tabla 9: Estructura de la población

Rango de edad	2001	%	2010	%
De 95 y más años	956	0,2%	340	0,1%
De 90 a 94 años	1.154	0,3%	1.018	0,2%
De 85 a 89 años	2.264	0,6%	2.598	0,6%
De 80 a 84 años	3.916	1,0%	5.418	1,2%
De 75 a 79 años	6.311	1,6%	7.742	1,7%
De 70 a 74 años	8.570	2,1%	10.318	2,2%
De 65 a 69 años	10.567	2,6%	13.309	2,9%
De 60 a 64 años	12.100	3,0%	14.889	3,2%
De 55 a 59 años	12.882	3,2%	17.420	3,8%
De 50 a 54 años	15.878	3,9%	18.586	4,1%
De 45 a 49 años	17.335	4,3%	21.393	4,7%
De 40 a 44 años	19.542	4,8%	23.061	5,0%
De 35 a 39 años	21.693	5,4%	25.935	5,7%
De 30 a 34 años	23.496	5,8%	28.462	6,2%
De 25 a 29 años	25.755	6,4%	34.485	7,5%
De 20 a 24 años	32.777	8,1%	40.221	8,8%
De 15 a 19 años	41.440	10,3%	48.338	10,5%
De 10 a 14 años	49.837	12,3%	50.710	11,1%
De 5 a 9 años	50.426	12,5%	49.074	10,7%
De 0 a 4 años	46.733	11,6%	45.264	9,9%
<b>Total</b>	<b>403.632</b>	<b>100,0%</b>	<b>458.581</b>	<b>100,0%</b>

Fuente. www.inec.gob.ec

### 2.7.2.3. Distribución de La Población en la provincia de Chimborazo a nivel de los cantones.

Tabla 10: Población de los cantones

Cantones	Hombres	%	Mujeres	%	Total	Viviendas*	Viviendas**	Viviendas***	Razón niños mujeres ****	Analfabetismo	Edad promedio
Alausí	21.188	9,7%	22.901	9,6%	44.089	16.153	16.144	11.214	541,4	25,0%	28
Chambo	5.660	2,6%	6.225	2,6%	11.885	4.478	4.471	3.061	369,1	11,7%	29
Chunchi	6.062	2,8%	6.624	2,8%	12.686	5.163	5.157	3.321	462,2	21,7%	29
Colta	21.642	9,9%	23.329	9,8%	44.971	21.688	21.681	14.388	372,5	26,7%	32
Cumandá	6.343	2,9%	6.579	2,8%	12.922	4.522	4.521	3.426	455,3	8,8%	27
Guamote	22.179	10,1%	22.974	9,6%	45.153	14.555	14.548	11.012	569,1	20,1%	25
Guano	20.495	9,3%	22.356	9,3%	42.851	17.069	17.060	11.391	394,0	10,8%	29
Pallatanga	5.718	2,6%	5.826	2,4%	11.544	4.273	4.268	2.973	504,3	15,9%	29
Penipe	3.274	1,5%	3.465	1,4%	6.739	3.777	3.771	2.099	399,1	9,7%	36
Riobamba	106.840	48,7%	118.901	49,7%	225.741	79.842	79.764	60.160	320,2	8,3%	30
<b>Total</b>	<b>219.401</b>	<b>100%</b>	<b>239.180</b>	<b>100%</b>	<b>458.581</b>	<b>171.520</b>	<b>171.385</b>	<b>123.045</b>			

Fuente. www.inec.gob.ec

### **2.7.3. Aspectos socioeconómicos**

Es necesario saber la situación existente y las tendencias de desarrollo a futuro, sobre la distribución económicamente activa de la ciudad, por sectores laborales.

- Dentro de cualquier sociedad la movilidad aumenta cuando el ingreso aumenta, es decir que las personas con mayores ingresos se desplazan con más frecuencia que aquellas de menos ingresos.
- Dependiendo del desarrollo económico de la ciudad y el sector económico más representativo de la ciudad se puede definir la tendencia de movilidad de las personas.

### **2.7.4. Ocupación del suelo**

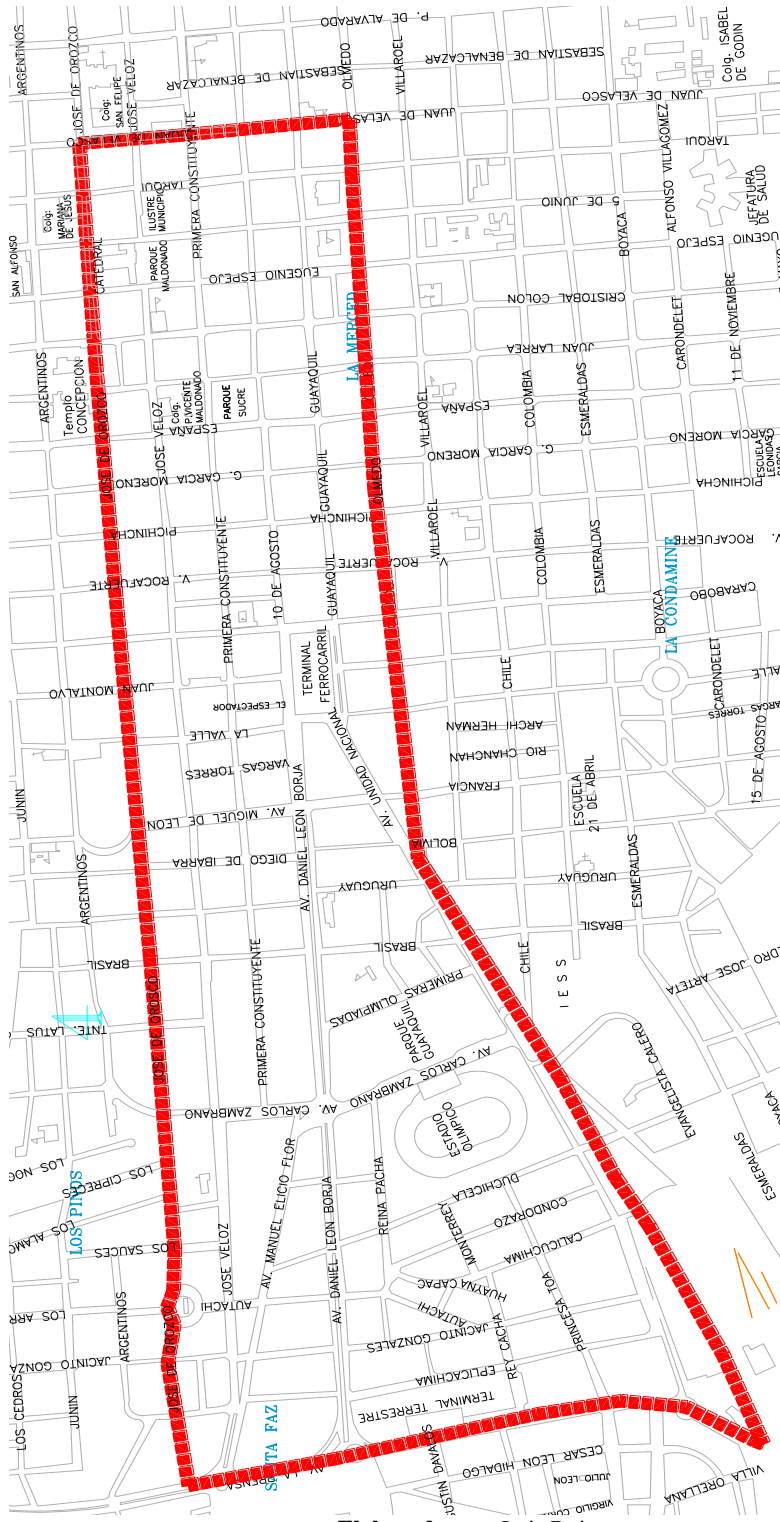
Si el sector más provechoso es el sector comercial, ahora es necesario establecer el uso de suelo con las actividades principales que se desarrolla sobre el espacio físico.

Este es el factor determinante de los desplazamientos por cuanto son el objeto (destino) de estos movimientos y condicionan en cierta medida la estructura organizativa que se da al interior de las áreas pobladas; así también con una mala distribución, genera congestión.

#### **2.7.4.1. Centralidad de la ciudad de Riobamba**

**Mayor Problema:** concentración de actividades en el centro histórico de la ciudad de Riobamba.

**Ilustración 15: Centro de la ciudad de Riobamba**



La concentración de actividades en la ciudad de Riobamba, ha ido originando la implantación de la población en una zona determinada, lo que conlleva a que el centro histórico de la ciudad sufra problemas de congestión, acrecentando el

deterioro de su calidad urbana y ambiental por la alta concentración de actividades en el área central. El progreso del sector ha incrementado la concentración administrativa, de gestión y comercio, que se mantiene y va aumentando en los últimos años en el caso de la ciudad, y por ende también los conflictos que posee.

## **Anexo 1- ANÁLISIS DE CENTRALIDADES EN LA CIUDAD.**

### **2.7.4.2. Polos de desarrollo y administrativo de gestión**

Por la concentración de actividades y servicios en la zona central, ésta se convierte en un punto crítico, ya que acumulan a la población en horas determinadas y provoca congestión vial, pues, las personas en su mayoría se trasladan al área céntrica, recorriendo distancias de la vivienda hacia el lugar de trabajo o algún servicio.

Se puede distinguir nuevos polos, con desarrollo económico y aglomeración, logrando dispersión parcial dentro de los centros comerciales; sin embargo el centralismo administrativo, de gestión y comercio sigue siendo el casco antiguo de la ciudad.

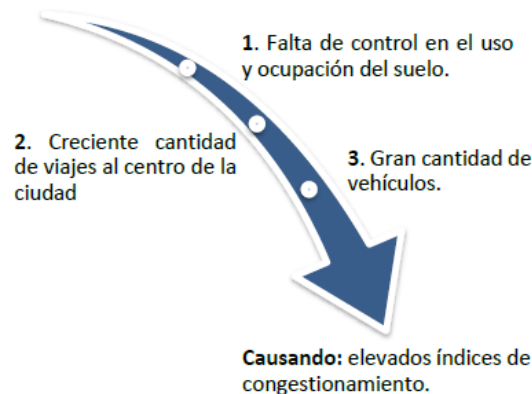
### **2.7.5. Transporte y Movilidad**

Como ya hemos analizado dentro de la ciudad las personas realizan un gran conjunto de actividades, dentro y fuera de sus casas. Las actividades desempeñadas fuera de casa demandan el uso de distintas formas de transporte y se clasifican en un gran conjunto de desplazamientos realizados por varios motivos (trabajo, educación, salud y entretenimiento, etc.). A la vez estos desplazamientos dependen de su ubicación, así como de la infraestructura vial y los medios de transporte disponibles es por ello que en este tema se encuentra la situación actual de la movilidad en la ciudad de Riobamba. El estudio, la configuración y el análisis de la vialidad, del tránsito y del transporte; los problemas de cada uno de ellos, además de un análisis del problema central de la ciudad; comprendiendo así la actual situación y los posibles efectos en un futuro para concretar y proponer con adecuadas estrategias a seguir.

### 2.7.5.1. Situación de la movilidad en la actualidad en la ciudad de Riobamba.

Las necesidades de movilización del hombre, frente a los avances de la vida moderna, hacen que la demanda de movilización sea cada vez mayor. Sin una planificación o control la eficiencia que se espera es nula y la calidad de movilidad en los ciudadanos decae.

**Ilustración 16: Causas de Congestionamiento**



**Fuente.** ZUÑIGA, Stefany, (2013), Tesis “PLAN DE MOVILIDAD PARA LA CIUDAD DE LOJA”  
Universidad Técnica Particular de Loja, Loja-Ecuador

Las estructuras urbanas concentradas, como es el caso de la ciudad, en los centros antiguos, la movilización peatonal es un hecho permanente, más aún cuando la ciudad concentra usos y actividades comerciales y de gestión que se consideran permanentes y de alta demanda.

Se ha constatado, que en las zonas de circulación peatonal (veredas peatonales) estas no cuentan con un dimensionamiento óptimo, lo que provoca bajar a la calle donde se concentra el vehículo especialmente privado, generando congestión e inseguridad peatonal.

Ciertas medidas posteriores como definir calles para uso exclusivo de los peatones, cerrando el tráfico vehicular, son alternativas generalizadas en varios estudios hechos en el centro histórico de la ciudad, pero esto no garantiza necesariamente un funcionamiento óptimo en estos espacios.

### 2.7.5.2. El Problema Central

Ya que la red vial fue tradicionalmente diseñada en función peatonal y vehicular, de esta manera la congestión del tránsito en determinados sectores de la ciudad se entiende como un problema de capacidad inadecuada de las vías de circulación.

Como ya se ha explicado el congestionamiento de la ciudad, con el tránsito interno de la ciudad, se concentra en el centro histórico, acumulando a la población. Provocando un crítico congestionamiento vial, con el uso desmesurado del auto particular.

#### **Las consecuencias del centralismo:**

- Aprecia una reducción en la accesibilidad y servicios que necesitan las personas.
- Las personas se ven obligadas a recorrer grandes distancias a diario solo para llegar a su lugar de trabajo.
- Los largos trayectos, provocan un considerable aumento en el costo del sistema de transporte público.
- Incomodidad y precariedad del sistema vial en las áreas periféricas y a la baja calidad del transporte público, sumando el desperdicio de tiempo.

Al ser el aérea central una zona de concentración de actividades, lo que provoca gran congestionamiento vehicular y peatonal. Se debe de tener en cuenta que el uso del espacio debe ser bien planificado para los diferentes factores que en esta área interfieren, es decir tanto las personas como el transporte privado.

- Los usos del suelo deben de planificarse, tanto en movimiento como estático.
  - **Movimiento:** transporte, velocidad y tiempo.
  - **Estático:** estacionamiento
    - **Estático privado:** casa o arriendo

- **Estático público:** calles

Por ello el tránsito interno de la ciudad, es el problema más complejo en la ciudad y en donde interactúan diferentes factores. Por ello requiere soluciones integrales, tomando en cuenta: la red vial, la distribución de los usos del suelo, las modalidades de organización y funcionamiento del sistema de transporte.

## **2.7.6. Vialidad**

### **2.7.6.1. Conformación de Vialidad**

El sistema de la ciudad está conformado por un conjunto de subsistemas vinculantes entre sí que componen un todo integral, por ello las actividades y espacios que forman la ciudad están relacionadas por las vías y el transporte que permite la comunicación entre ellos.

### **2.7.6.2. La Estructura del Sistema Vial Urbano.**

La ciudad de Riobamba, se encuentran jerarquizadas por las vías principales (dirección longitudinal norte a sur) y las secundarias (dirección transversal de este a oeste) y las avenidas que son consideradas todas como principales.

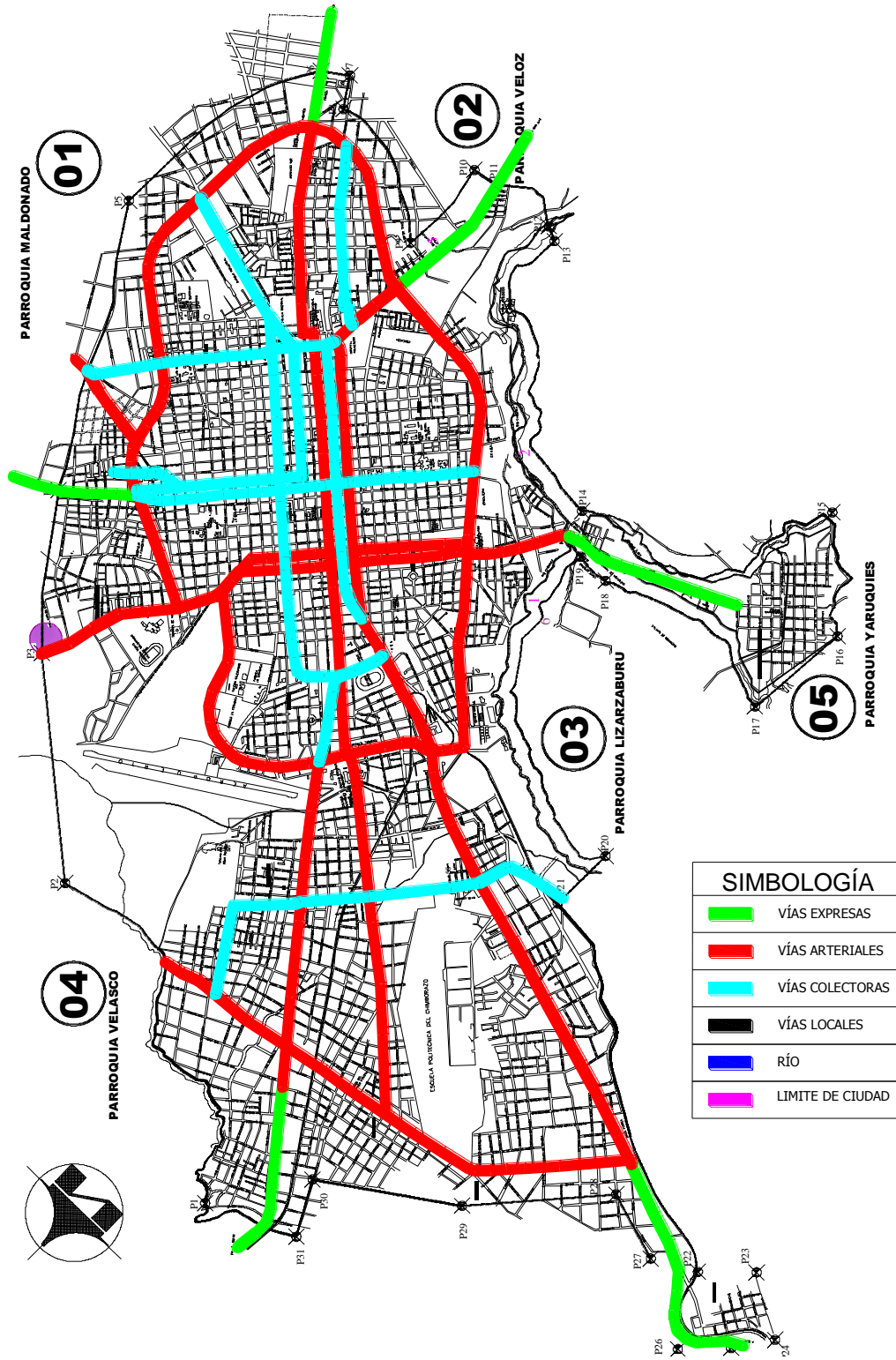
Los elementos que la componen presentan una estructura vial primaria, lo que facilitó el desarrollo de una estructura vial secundaria y terciaria que facilitaron el acceso a urbanizaciones.

La estructura primaria se compone básicamente de tres elementos:

- a) Una trama vial reticular que define el Centro Histórico, el cual se desarrolló desde la fundación de la ciudad. Este centro se encuentra limitado por las calles José Joaquín de Olmedo y José de Orozco.
- b) Dos ejes arteriales que atraviesan la ciudad, comunicando los sectores norte y sur con el centro, además de las respectivas entradas y salidas de la ciudad.
- c) Vías colectoras que cruzan la ciudad de este a oeste, en tramos cortos.



Ilustración 17: Plano de Jerarquización vial de la ciudad de Riobamba



Elaborado por: Luis Rojas

### **2.7.6.3. Problemática Vial**

**1. La inadecuada capacidad de la estructura vial del centro urbano en relación al volumen de vehículos que circulan por ella:** la mayoría de las calles del centro tienen dimensiones que no corresponden adecuadamente al flujo de vehículos que transportan pasajeros que trabajan, compran o estudian.

**2. Estrangulamiento físico de la ciudad de Riobamba.** Se presenta en la ciudad longitudinalmente produce que el tráfico sea altamente congestionado.

- Estrangulamiento en las intersecciones de las calles José Veloz y Jacinto Gonzales.
- Capacidad vial no adecuada en el centro histórico de la ciudad, lo que provoca congestionamiento peatonal y vehicular.

**3. La obstrucción frecuente de las vías peatonales y vehiculares no facilita un flujo ordenado.** Poca regulación en las construcciones con cerramiento provisional y materiales de construcción en las vías. La presencia de vendedores ambulantes, principalmente en el centro de la ciudad.

### **2.7.8. Tránsito urbano.**

#### **2.7.8.1. Problemática del Tránsito Urbano**

##### **2.7.8.1.1. El aumento de vehículos en las vías.**

Con la adquisición de vehículos y taxis como medio de transporte público más individual.

La situación del tránsito urbano ha empeorado a medida que la ciudad crece. Cada día se construyen nuevas áreas residenciales, centros educativos que crean nuevas demandas o impactos en el tránsito; el crecimiento y mantenimiento de la estructura vial.

- a) El centro histórico es conocido como una de las áreas más congestionadas de la ciudad, sobre todo en horas pico y días laborables. La demanda de acceder al centro ha encontrado la oferta de 5 rutas de transporte público,

los cuales movilizan alrededor de 184 unidades del total de viajeros en la ciudad.

- b) La Av. Unidad Nacional y la Av. La Prensa, son las de mayor congestión vial; las mismas crean nodos con las calles locales y el puente que facilita el cruce de los vehículos en sentido este – oeste, y la distribución de los mismos hacia el interior del centro histórico.

Es precisamente en estas intersecciones donde la congestión es mayor, debido al flujo de vehículos livianos y de carga que por ellas transitan. El mayor problema reside en que estas avenidas, aun estando integradas a la estructura interna de la ciudad, siguen funcionando como vía de transporte Inter.-urbano.

- c) El creciente irrespeto o ignorancia a las leyes de tránsito y los dispositivos de control. (señalización vertical, horizontal y semáforos).
- Es frecuente ver conductores irrespetando las señales de pare, no estacionar, cruces de peatones y los semáforos, parando de repente y obstaculizando el tráfico.
  - El deterioro y ausencia de señalización vertical y horizontal en el sistema vial; la falta de mejoramiento y ampliación de los semáforos, los mismos que actualmente poseemos en su mayoría son de una tecnología antigua, de tipo mecánico y en la periferia de la ciudad es nula. Así también como la falta de mantenimiento en las intersecciones de la ciudad con la señalización horizontal.

## **2.7.9. Transporte**

### **2.7.9.1. Modos de transporte**

En la ciudad de Riobamba, los principales modos de transporte son:

**Tabla 11:** Modos de Transporte

<b>MODOS DE TRANSPORTACIÓN SEGÚN TIPO DE VEHICULO</b>	
<b>DETALLE</b>	<b>UNIDADES</b>
Bus	334
Vehículo Liviano	67411
Taxi	3197
Vehículo Pesado	748
<b>Total</b>	<b>71690</b>

**Fuente.** Dirección de gestión de movilidad, tránsito y transporte del GAD Municipal de Riobamba

- Siendo los vehículos particulares los transportes más utilizados en la ciudad de Riobamba.
- Los taxis como medio de transporte que ha incrementado en los últimos tiempos y las personas prefieren.
- El transporte menos utilizado sigue siendo la bicicleta (medio menos contaminante y de mejor eficacia).

### **2.7.9.2. Análisis del Tráfico Urbano**

Los medios físicos y estáticos del tránsito: tales como avenidas, calles, intersecciones, etc. están sujetos a ser cargados por un volumen de tránsito, con características especiales y temporales, es decir ocupan un espacio y se producen en un intervalo de tiempo.

Para determinar qué medida se tomará, en determinado conflicto se deberá determinar el volumen de tránsito y su variación, la proyección para años futuros, tasa de crecimiento, su composición, etc. Este proceso es importante para que se lleve a cabo y sea útil por largo tiempo.

### a) **Parámetros para análisis del tráfico**

**Volumen:** número de vehículos o peatones que circulan por un punto en un intervalo de tiempo.

**Tasa de flujo:** es la frecuencia a la cual pasan personas o vehículos, durante un tiempo específico menos a una hora, expresada como una tasa horaria equivalente.

**La demanda:** es el número de vehículos o personas que desean movilizarse y pasan por un punto en un tiempo específico.

- Existe congestión, cuando la demanda es superior al volumen, tomando rutas alternas por el congestionamiento ocasionado.

**La capacidad:** es el número máximo de vehículos o peatones que el sistema puede servir durante un tiempo específico, en un punto determinado.

- La forma de medir la capacidad:
  - La capacidad real
  - Estimada o proyectada

**Niveles de servicio:** que es una medida de malestar del conductor, frustración, consumo de combustible, y del incremento en el tiempo de viaje. La demora experimentada por un motorista se compone de un número de factores que se relacionen con el control, la geometría, el tráfico, y los incidentes.

- La demora total es la diferencia entre el tiempo de recorrido observado y el tiempo del recorrido de referencia en ausencia del control de tráfico, demoras geométricas, cualquier incidente, y otros vehículos.
- La demora media: típicamente para un período de análisis de 15 minutos

Los cuales están estrechamente relacionados, sin embargo cada uno representa un distinto factor.

### b) **Incremento del parque automotor en general de la ciudad**

El incremento notorio del parque automotor en la ciudad aproximadamente de 71 690 vehículos por año, en el año 2014 decrece su crecimiento a 63 008; pero a partir del año 2015 en adelante ha ido incrementándose.

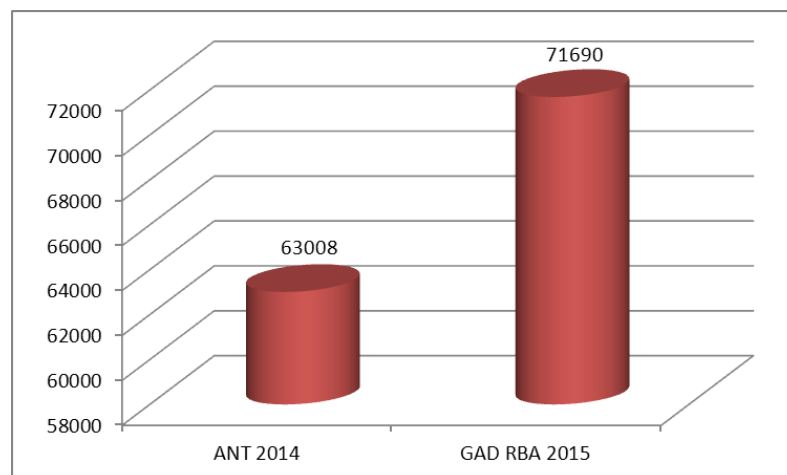
### Estadísticas de Matriculación

**Tabla 12:** Estadísticas de matriculación

<b>MATRICULACIÓN SEGÚN EL MES</b>		
<b>MES</b>	<b>ANT 2014</b>	<b>GAD RBA 2015</b>
Enero	2383	451
Febrero	4392	8116
Marzo	6381	9042
Abril	5329	7275
Mayo	6332	7534
Junio	5795	7232
Julio	6133	7427
Agosto	5723	6715
Septiembre	5781	5400
Octubre	5466	1348
Noviembre	4563	6813
Diciembre	4730	4337
<b>TOTAL =</b>	<b>63008</b>	<b>71690</b>

**Fuente.** Dirección de gestión de movilidad, tránsito y transporte del GAD Municipal de Riobamba

**Ilustración 18:** Estadísticas de matriculación



**Elaborado por:** Luis Rojas

En lo que respecta al tránsito, la información proporcionada por el Director de Gestión de Movilidad, Tránsito y Transporte del GAD Municipal de Riobamba hasta el 2015 se matricularon 71 690 vehículos; y la proporcionada por la Agencia Nacional de Tránsito, Transporte y Seguridad Vial de la provincia de Chimborazo en el 2014 indican que tuvieron 63 008 vehículos, muestran que el crecimiento vehicular al tomar datos desde el 2014 al 2015 entre los dos años es de 16.87%.

### **2.7.9.3. Modos motorizados- TRANSPORTE PÚBLICO**

El actual transporte público es el más usado a diario en la ciudad de Riobamba, aunque la falta de control y mantenimiento en los mismos, incita a disminuir la calidad de la movilidad de los usuarios.

Es por ello, que el estudio de este sistema público. En este plan de movilidad se lo “supone” como correcto. El tema en que nos vamos a centralizar es el gran problema de congestión vehicular en la ciudad especialmente en el área céntrica y su consecuencia en una decadente circulación peatonal.

Por lo tanto el estudio y análisis serán enfocados en los problemas con respecto al transporte privado, tomando como hecho principal el bienestar del peatón/usuario.

### **2.7.10. Estacionamientos**

Se observa esta deficiencia en el casco urbano, al encontrarnos con la mayor parte de edificios administrativos y comerciales, lo que provoca mayor movilidad en la zona céntrica, y necesidad de estacionamientos. Estos aparcamientos ya sean públicos o privados no han sido satisfechos mediante la construcción de edificios de parqueos, que ayudaría en gran medida a la agrupación de aquellos vehículos que se concentran y disminuiría la necesidad de espacios públicos.

El Servicio de Estacionamiento Rotativo, Ordenado Tarifado, “SEROT” que ha venido funcionando en nuestra ciudad desde octubre del 2008 como un área independiente de la unidad de Transito. Fue organizada para devolver a todos los usuarios, el derecho a utilizar la vía pública en forma organizada y ordenada, a

través de la generación de una oferta permanente y continua de espacios libres para estacionamiento, el cual consiste en el pago por ocupar la vía pública por un tiempo máximo de dos horas para estacionarse. Pero este proyecto aunque ayudado en un porcentaje, la congestión vehicular continua. No es totalmente recomendable. Esto se debe a que el dimensionamiento de las calles no es apto para una vía de estacionamientos y tráfico vehicular. Por lo que será necesario aumentar las vías de doble carril y que los estacionamientos sean desplazados. Controlando así el tráfico de la zona y la prohibición de estacionamientos en el área central.

El nivel de estacionamientos en el centro de la ciudad es deficitario, puesto que los conductores circulan de forma excesiva alrededor de su destino buscando una plaza de estacionamiento en la vía pública. Esta demanda de estacionamiento proporcionalmente con el crecimiento de motorización, además la falta de aplicación de medidas de racionalización del uso del vehículo individual especialmente en la zona céntrica, convierte a este servicio ineficiente...

## **Anexo 2 - Ver lámina 2 ANÁLISIS DE ESTACIONAMIENTOS**

### **2.7.11. Seguridad Vial**

El sistema de movilidad debe de disponer de condiciones operacionales que garantice a los ciudadanos: seguridad, confort y desplazamiento. Para obtener una adecuada seguridad vial:

- Se deberá disponer de normativa y equipamiento adecuado.
- Infraestructura disponible
- Disposición de la ciudadanía en cumplir las normas y utilizar los equipamientos adecuadamente.

Según la Policía Nacional de Tránsito de la Ciudad de Riobamba, los accidentes de tránsito que tienen mayor incidencia, sobre todo en las avenidas principales y las mayores causas son:

- Imprudencia e impericia 70%;
- Embriagues del conductor 20%,



- Embriagues del peatón. Causando la mayor parte de los atropellos con el 10%.

Al ser los peatones que es el grupo más vulnerable. Se recalca una mejor intervención, rectificación en la normativa, regulaciones; procesos informativos y de educación para la seguridad vial.

## 2.7.12. Análisis del Vehículo Privado

### 2.7.12.1. Conflictos vehiculares

El centro histórico de la ciudad de Riobamba, en horarios pico, se convierte al igual que otras ciudades del país ya que transitar es muy dificultoso principalmente en el centro y avenidas.

#### a) Estudio de las calles más transitadas

Tabla 13: Calles más transitadas

UBICACIÓN DE CONFLICTOS VEHICULARES	
ITEM	NOMBRE DE LAS CALLES
<i>PRINCIPALES</i>	
1	José de Orozco
2	José Velóz
3	Primera Constituyente
4	10 de Agosto
5	Guayaquil
6	Olmedo
<i>SECUNDARIAS</i>	
a	Carabobo
b	Vicente Rocafuerte
c	Pichincha
d	García Moreno
e	España
f	Larrea
g	Cristóbal Colón
h	Eugenio Espejo
i	5 de Junio
j	Tarqui

Elaborado por: Luis Rojas

## El congestionamiento vial en el Centro Histórico

Causas generales:

- Aumento del parque automotor
- Polo de atracción por la implantación mayormente de polos administrativos, educacional y sobre todo comercial.
- Poca capacidad de las vías para el gran volumen de tráfico.
- Falta de estacionamientos
- El tráfico de carga que transita por el centro de la ciudad a todas horas, sin ninguna restricción de horario.

### b) Estudio de las avenidas más transitadas

Tabla 14: Ubicación de conflictos vehiculares avenidas

UBICACIÓN DE CONFLICTOS VEHICULARES		
ITEM	NOMBRE DE LA AVENIDAD	CONFLICTOS EN INTERSECCIÓN
<i>PRINCIPALES</i>		
1	Av. La Prensa	Av. Daniel L. Borja
2	Av. Lizarzaburu	Jacinto Gonzales y Veloz
3	Av. Daniel L. Borja	Av. Miguel A. León
4	Av. Unidad Nacional	Brasil
5	Av. Antonio J. de Sucre	Av. Luisa Martinez
6	Av. Circunvalación	Av. Alfonso Chavez
7	Av. Leopoldo Freire	Bolivar Bonilla

Elaborado por: Luis Rojas

### **2.7.14.2. Relación: Volumen/ Capacidad y Saturación.**

El nivel de congestión vehicular, registra niveles de saturación que han superado la capacidad física de las vías en muchos de sus tramos, especialmente al interior del hiper-centro y en sus vías de acceso.

La situación se agrava debido a la presencia de equipamientos urbanos que generan muchos viajes y dan lugar a la congestión vehicular.

- Estacionamientos y paradas inapropiadas de buses
- Cruce aleatorio de peatones
- Dispositivos de control de tráfico poco eficiente
- Deficiencias de geometría vial.

**Estas deficiencias están determinadas por:**

**Volumen (V):** número de vehículos

**Capacidad (C):** el número máximo de vehículos de la red vial y su operación.

**Su relación (v/c)** establece el nivel de servicio, que al acercarse su valor a la unidad; el volumen es mayor a la capacidad de la red vial, lo que provoca mayor deficiencia y por ende los niveles de servicios son deficitarios, puesto que por las demoras y congestionamientos provocado por el alto volumen y deficiente capacidad, nos indica que el servicio llega a ser inaceptable.

**Niveles de servicio**, se definen para representar rangos razonables de la demora del control en la intersección.

### **2.7.15. Capacidad de intersecciones semaforizadas según HCM 2000**

El Highway Capacity Manual, en su versión del año 2000, define los siguientes conceptos:

**V:** Duración de la fase verde (se permite el paso de vehículos) (seg)

**R:** Duración de la fase roja (no se permite el paso de vehículos) (seg)

**T:** Ciclo del semáforo = V + R (seg)

Mientras el semáforo esté en su fase de verde podrá pasar por el acceso un número máximo de vehículos hora, que constituye lo que se denomina intensidad de saturación.

Multiplicando esta intensidad de saturación por la relación entre la duración de la fase de verde y la del ciclo se obtiene el máximo número de vehículos que pueden pasar en una hora (**capacidad**).

$$C = S \cdot \frac{V}{T}$$

**Dónde:**

**C:** Capacidad (vehículos/hora)

**S:** Intensidad de saturación (vehículos/hora)

**V:** Duración de la fase de verde (segundos)

**T:** Duración del ciclo (segundos)

#### **2.7.15.1. Niveles de servicio ((Service of Level "LOS").**

La saturación está definida por la relación volumen vehicular/capacidad vial, del factor 0.9 en adelante, correspondiente al nivel de servicio F cuya causa es escala de déficit, se degrada de A – F.

Los niveles del servicio se definen para representar rangos razonables de la demora del control de la intersección.

**Servicio "A"** describe operaciones con demora baja, hasta 10 s/veh. Este nivel ocurre cuando la progresión es extremadamente favorable y la mayoría de los vehículos llegan durante la fase de verde. Muchos vehículos no llegan a detenerse.

**Servicio "B"** describe demoras entre 10 y hasta 20 s/veh. Este nivel ocurre generalmente con la buena progresión, tiempos cortos del ciclo, o ambas.

**Servicio "C"** describe operaciones con demoras entre 20 y hasta 35 s/veh. Demora más alta. Fallas individuales del aparecen en este nivel.

Una falla en el ciclo ocurre cuando en la fase verde dada no sirve a los vehículos que están en cola. El número de vehículos que se detienen es significativo a este nivel, aunque muchos todavía pasan por la intersección sin detenerse.

**Servicio “D”** describe operaciones con demoras entre 35 y hasta 55 s/veh. La influencia de la congestión llega a ser más notable. Las demoras mayores resultan de una cierta combinación de progresión desfavorable, longitudes del ciclo son más largas. Muchos vehículos se detienen, y la proporción de vehículos que no se detienen decae.

**Servicio “E”** describe operaciones con demoras entre 55 y hasta 80 s/veh. Demoras que indican generalmente una progresión pobre, longitudes del ciclo más largas. Las fallas individuales del ciclo son frecuentes.

**Siendo el servicio “F”** las operaciones con demoras superiores a 80s/vehículo, que ocurren por la sobresaturación, es decir, cuando las tasas de flujo de arribo exceden la capacidad de la red vial.

**Tabla 15:** Determinación de la capacidad de tráfico en intersecciones con semáforos

INTERSECCIÓN	DURACIÓN DE LA FASE VERDE (V) [seg]	NUMERO DE VEHICULOS QUE PASAN EN OLA VERDE [vehículos]	DURACIÓN DE LA FASE ROJA (R) [seg]	CICLO DEL SEMÁFORO T=(V+R) [seg]	INTENSIDAD DE SATURACIÓN (S) [vehículos/hora verde]	CAPACIDAD (C=S*V/T) [vehículos/hora]
10 de Agosto y España	30	11	25	55	660	360
10 de Agosto y Carabobo	35	14	28	63	840	467
Av. Daniel L. Borja y Carlos Zambrano	35	17	84	119	1020	300
Av. Daniel L. Borja y Miguel A. León	30	13	80	110	780	213
José de Orozco y Eujenio Espejo	32	11	25	57	660	371
José de Orozco y García Moreno	35	14	28	63	840	467
José de Orozco y Carabobo	35	10	24	59	600	356
Primera Constituyente y 5 de Junio	35	13	28	63	780	433
Primera Constituyente y Eujenio Espejo	35	14	28	63	840	467
Primera Constituyente y Pichincha	35	13	28	63	780	433
Primera Constituyente y Carabobo	35	14	28	63	840	467
Primera Constituyente y García Moreno	35	13	28	63	780	433
Primera Constituyente y Av. Miguel A. León	35	19	30	65	1140	614
Uruguay y José de Orozco	30	13	24	54	780	433
José Veloz y Av. Miguel A. León	35	16	28	63	960	533
José Veloz y Sauces	35	14	28	63	840	467
José Veloz y Av. Carlos Zambrano	35	12	28	63	720	400
Av. Unidad Nacional y Brasil	36	13	24	60	780	468
Av. Unidad Nacional y Av. Carlos Zambrano	38	18	30	68	1080	604
Av. Unidad Nacional y Francia	35	13	25	60	780	455
Olmedo y Carabobo	30	9	24	54	540	300
Olmedo y Cristóbal Colón	35	14	28	63	840	467
José Veloz y Jacinto Gonzales	35	9	28	63	540	300
Av. La Prensa y Princesa Toa	35	17	30	65	1020	549

Elaborado por: Luis Rojas

**Tabla 16:** Determinación del nivel de servicio en intersecciones con semáforos

INTERSECCIÓN	CAPACIDAD (C=S*V/T) [vehículos/hora]	Volumen			VOLUMEN/CAPACIDAD			NIVELES DE SERVICIO		
		6:45 a 8:45	12:30 a 14:30	16:45 a 18:45	6:45 a 8:45	12:30 a 14:30	16:45 a 18:45	6:45 a 8:45	12:30 a 14:00	16:45 a 18:45
10 de Agosto y España	360	137	187	221	0,38	0,52	0,61	D	D	E
10 de Agosto y Carabobo	467	151	245	264	0,32	0,53	0,57	C	D	E
Av. Daniel L. Borja y Carlos Zambrano	300	163	167	176	0,54	0,56	0,59	D	E	E
Av. Daniel L. Borja y Miguel A. León	213	125	134	136	0,59	0,63	0,64	E	E	E
José de Orozco y Eujenio Espejo	371	134	142	168	0,36	0,38	0,45	D	D	D
José de Orozco y García Moreno	467	191	218	233	0,41	0,47	0,50	D	D	D
José de Orozco y Carabobo	356	124	136	144	0,35	0,38	0,40	C	D	D
Primera Constituyente y 5 de Junio	433	134	157	161	0,31	0,36	0,37	C	D	D
Primera Constituyente y Eujenio Espejo	467	184	197	172	0,39	0,42	0,37	D	D	D
Primera Constituyente y Pichincha	433	191	267	249	0,44	0,62	0,57	D	E	E
Primera Constituyente y Carabobo	467	177	182	187	0,38	0,39	0,40	D	D	D
Primera Constituyente y García Moreno	433	327	341	335	0,75	0,79	0,77	E	E	E
Primera Constituyente y Av. Miguel a. León	614	213	257	273	0,35	0,42	0,44	C	D	D
Uruguay y José de Orozco	433	134	145	162	0,31	0,33	0,37	C	C	D
José Veloz y Av. Miguel A. León	533	181	192	172	0,34	0,36	0,32	C	D	C
José Veloz y Sauces	467	153	186	194	0,33	0,40	0,42	C	D	D
José Veloz y Av. Carlos Zambrano	400	191	211	243	0,48	0,53	0,61	D	D	E
Av. Unidad Nacional y Brasil	468	224	284	297	0,48	0,61	0,63	D	E	E
Av. Unidad Nacional y Av. Carlos Zambrano	604	249	298	314	0,41	0,49	0,52	D	D	D
Av. Unidad Nacional y Francia	455	234	279	261	0,51	0,61	0,57	D	E	E
Olmedo y Carabobo	300	157	234	241	0,52	0,78	0,80	D	E	F
Olmedo y Cristóbal Colón	467	179	184	197	0,38	0,39	0,42	D	D	D
José Veloz y Jacinto Gonzales	300	224	289	294	0,75	0,96	0,98	E	F	F
Av. La Prensa y Princesa Toa	549	227	291	307	0,41	0,53	0,56	D	D	E

Elaborado por: Luis Rojas

### Anexo 3 - Ver CÁLCULOS TIPO

#### 2.7.16. Capacidad de intersecciones sin semáforos según Transportation Research Board 2000

En el uso de la metodología, la prioridad del derecho de vía a cada flujo de tráfico deben ser identificados. Algunas corrientes deben tener prioridad absoluta, mientras que otras tienen que ceder el paso a las corrientes de orden superior.

Al igual que la circulación continua, se hace necesario definir un indicador que dé idea del funcionamiento de la intersección. De nuevo surge el concepto de nivel de servicio, que en el caso de intersecciones se identifica con la demora experimentada por el conductor en las mismas. Análogamente, el manual de capacidad distingue seis niveles de servicio.

**La Capacidad ideal** de una intersección se considera en 1900 vehículos ligeros por hora de verde y carril. Dicha capacidad se verá modificada por una serie de factores, y que se plasman en la siguiente ecuación.

$$C_R = 1900 * N * f_a * f_{vp} * f_i * f_e * f_b * f_z * f_{gd} * f_{gi}$$

#### Dónde:

$C_R$ : Capacidad Real (vehículos/hora)

$N$ : Número de carriles

$f_a, f_{vp}, f_i, f_e, f_b, f_z, f_{gd}, f_{gi}$  : Factores de corrección

**Tabla 17:** Factores de corrección para el cálculo de la intensidad de saturación.







Factores de corrección			
$f$	Corrección por	Fórmula	Variable
$f_a$	Anchura del carril	$(5,4+A)/9$	A : anchura del carril (m)
$f_{vp}$	Vehículos pesados	$100/(100+P)$	P : Porcentaje de pesados (%)
$f_i$	Inclinación de la rasante	$1-I/100$	I : Inclinación de la rasante
$f_e$	Estacionamiento	$1-(0,1+M/20)/N$	M : Movimientos de estacionamiento en una hora
$f_b$	Paradas autobús	$1-B/(250N)$	B : Autobuses que paran por hora
$f_z$	Situación	$(0,9-1)$	En centro urbano 0,9, en otras zonas 1
$f_{gd}$	Giros a la derecha	$1 - 0.15P$	P : Proporción de vehículos que giran a la derecha
$f_{gi}$	Giros a la izquierda	$1/(1+0.05P)$	P : Proporción de vehículos que giran a la izquierda

Fuente. HCM 2000



### 2.7.16.1. Niveles de servicio (LOS).

**Tabla 18:** Niveles de servicio de intersecciones sin semáforos.

<b>A</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Operaciones con muy poca demora (&lt;5 s.)</li> <li>• El avance de vehículos es extremadamente favorable, sin apenas detenerse</li> <li>• La mayoría de los vehículos llegan a la intersección en la fase verde</li> </ul>	
<b>B</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Operaciones con ligera demora (5-15 s.)</li> <li>• El avance de vehículos es favorable, produciéndose detenciones esporádicas</li> <li>• Se da en intersecciones con buena progresión y ciclos semafóricos cortos</li> </ul>	
<b>C</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• La demora es considerable (15 a 25 s.)</li> <li>• La progresión de los vehículos es de mediana calidad y el ciclo es más largo</li> <li>• Detención de un número significativo de vehículos</li> </ul>	
<b>D</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• La demora es elevada, entre 25 y 40 s.</li> <li>• Notable influencia de la congestión, con progresiones desfavorables y ciclos largos</li> <li>• Muchos vehículos se detienen</li> <li>• Falta de capacidad en ciclos individuales</li> </ul>	
<b>E</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Operaciones con gran demora (40-60 s)</li> <li>• Avance lento de los vehículos y largas duraciones del ciclo</li> <li>• Alto grado de congestión</li> <li>• Frecuente falta de capacidad en ciclos individuales</li> </ul>	
<b>F</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• La demora supera el minuto por vehículo</li> <li>• Nivel inaceptable por los conductores</li> <li>• Sobresaturación: la intensidad de llegada supera la capacidad de la intersección</li> <li>• Progresión deficiente, ciclos prolongados</li> </ul>	

Fuente. Manual de Capacidad de Carreteras

**Volumen de tránsito:** Son las tasas de flujo para el periodo de análisis, que en general se toma como 15 minutos

**Tabla 19:** Determinación de la capacidad de tráfico en intersecciones sin semáforos

INTERSECCIÓN	Número de Carriles (N)	Ancho de carril (A) [m]	Porcentaje de pesados (P) [%]	Inclinación de la Rasante (I)	Movimiento de estacionamientos/Hora (M)	Autobus que paran por hora (B)	Proporción de vehículos que giran a la derecha (Pd)	Proporción de vehículos que giran a la izquierda (Pi)
Av. Daniel L. Borja y Av. La prensa	2	9,00	0,00%	2,00	15	0	25	62
José de Orozco y Eujenio Espejo	2	8,50	10,00%	2,00	8	22	40	45
José de Orozco y Carabobo	2	8,50	5,00%	2,00	11	18	36	69
Guayaquil y Tarqui	2	8,50	0,00%	2,00	20	0	24	60
José de Orozco y España	2	9,00	0,00%	2,00	12	18	26	65
José de Orozco y Cristóbal Colón	2	9,00	0,00%	2,00	22	18	24	35
Primera Constituyente y Larrea	2	9,00	0,00%	2,00	18	0	45	31
Primera Constituyente y España	2	10,00	0,00%	2,00	24	4	41	17
10 de Agosto y Larrea	2	9,00	0,00%	2,00	8	0	44	37
10 de Agosto y García Moreno	2	9,00	0,00%	2,00	12	6	26	65
Guayaquil y Espejo	2	10,00	0,00%	2,00	21	0	33	57
Olmado y Espejo	2	9,50	5,00%	2,00	10	14	42	24
José Veloz y Carabobo	2	10,00	5,00%	2,00	22	16	26	38
José Veloz y Juan de Velazco	2	9,00	10,00%	2,00	14	5	51	23
10 de Agosto y Cristóbal Colón	2	9,00	0,00%	2,00	10	6	51	18
Guayaquil y Cristóbal Colón	2	10,00	0,00%	2,00	20	6	45	34
José Veloz y Brasil	2	9,00	10,00%	2,00	18	8	37	27
Av. Daniel L. Borja y Brasil	1	9,00	0,00%	2,00	9	0	30	31

Elaborado por: Luis Rojas

**Tabla 20:** Determinación de los factores de corrección en intersecciones sin semáforos

INTERSECCIÓN	fa	fvp	fi	fe	fb	fz	fgd	fgi	Capacidad (CR)
Av. Daniel L. Borja y Av. La prensa	1,60	1,00	0,98	0,58	1,00	0,90	0,63	0,24	470
José de Orozco y Eujenio Espejo	1,54	1,00	0,98	0,75	0,96	0,90	0,40	0,31	456
José de Orozco y Carabobo	1,54	1,00	0,98	0,68	0,96	0,90	0,46	0,22	348
Guayaquil y Tarqui	1,54	1,00	0,98	0,45	1,00	0,90	0,64	0,25	373
José de Orozco y España	1,60	1,00	0,98	0,65	0,96	0,90	0,61	0,24	482
José de Orozco y Cristóbal Colón	1,60	1,00	0,98	0,40	0,96	0,90	0,64	0,36	481
Primera Constituyente y Larrea	1,60	1,00	0,98	0,50	1,00	0,90	0,33	0,39	342
Primera Constituyente y España	1,71	1,00	0,98	0,35	0,99	0,90	0,39	0,54	414
10 de Agosto y Larrea	1,60	1,00	0,98	0,75	1,00	0,90	0,34	0,35	480
10 de Agosto y Garcia Moreno	1,60	1,00	0,98	0,65	0,99	0,90	0,61	0,24	494
Guayaquil y Espejo	1,71	1,00	0,98	0,43	1,00	0,90	0,51	0,26	320
Olmedo y Espejo	1,66	1,00	0,98	0,70	0,97	0,90	0,37	0,45	635
José Veloz y Carabobo	1,71	1,00	0,98	0,40	0,97	0,90	0,61	0,34	467
José Veloz y Juan de Velazco	1,60	1,00	0,98	0,60	0,99	0,90	0,24	0,47	348
10 de Agosto y Cristóbal Colón	1,60	1,00	0,98	0,70	0,99	0,90	0,24	0,53	459
Guayaquil y Cristóbal Colón	1,71	1,00	0,98	0,45	0,99	0,90	0,33	0,37	307
José Veloz y Brasil	1,60	1,00	0,98	0,50	0,98	0,90	0,45	0,43	499
Av. Daniel L. Borja y Brasil	1,60	1,00	0,98	0,45	1,00	0,90	0,55	0,39	260

Elaborado por: Luis Rojas

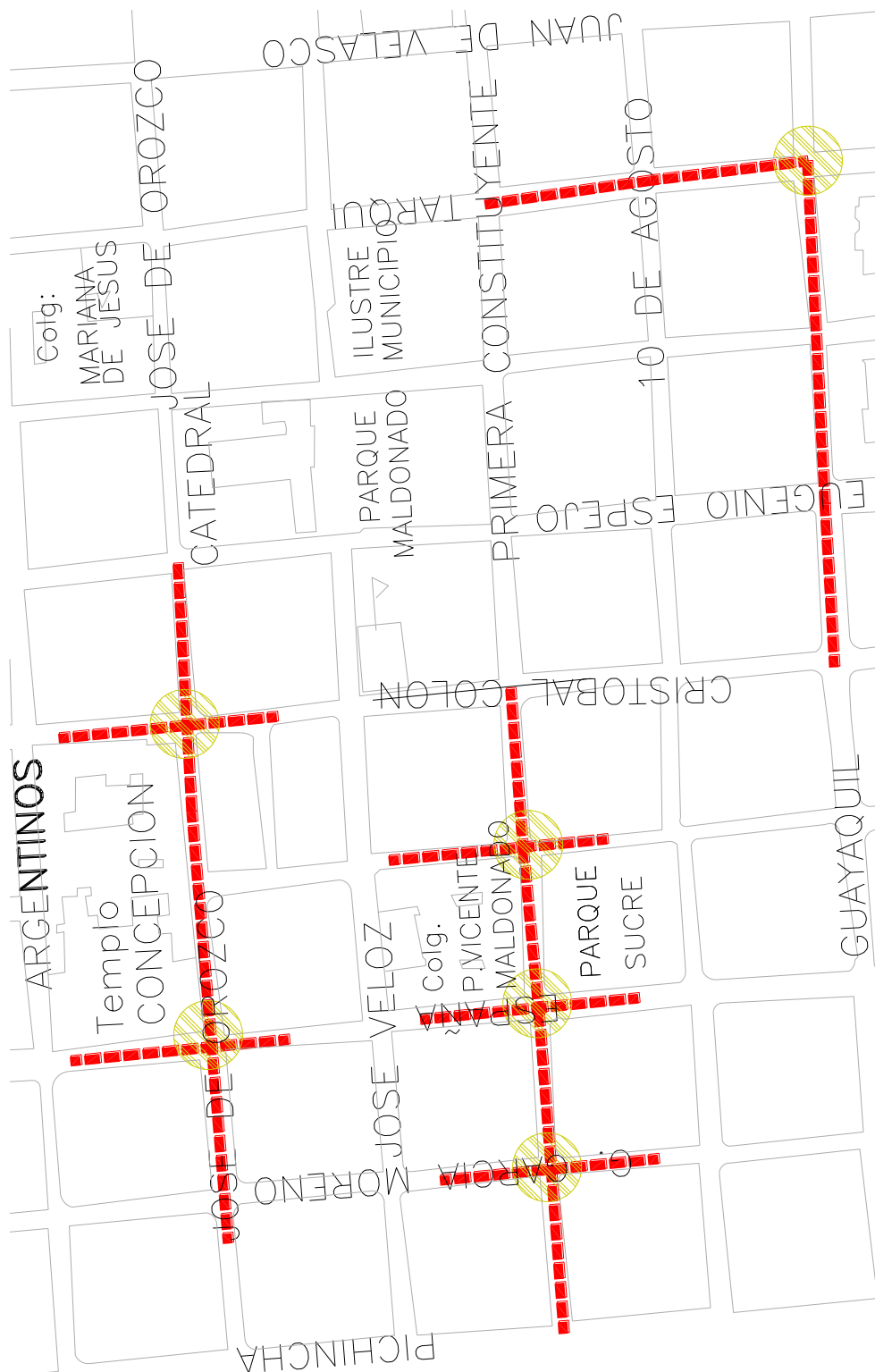
**Tabla 21:** Determinación del nivel de servicio en intersecciones sin semáforos

INTERSECCIÓN	Capacidad (CR)	Volumen						VOLUMEN/CAPACIDAD						NIVELES DE SERVICIO					
		6:45 a 8:45		12:30 a 14:30		16:45 a 18:45		6:45 a 8:45		12:30 a 14:30		16:45 a 18:45		6:45 a 8:45		12:30 a 14:30		16:45 a 18:45	
Av. Daniel L. Borja y Av. La prensa	470	175	190	200	0,37	0,40	0,43	D	D	D									
José de Orozco y Eujenio Espejo	456	145	181	139	0,32	0,40	0,30	C	D	C									
José de Orozco y Carabobo	348	185	198	178	0,53	0,57	0,51	D	E	D									
Guayaquil y Tarqui	373	225	307	301	0,60	0,82	0,81	E	F	F									
José de Orozco y España	482	178	269	223	0,37	0,56	0,46	D	E	D									
José de Orozco y Cristóbal Colón	481	197	273	261	0,41	0,57	0,54	D	E	D									
Primera Constituyente y Larrea	342	179	191	194	0,52	0,56	0,57	D	E	E									
Primera Constituyente y España	414	319	333	347	0,77	0,80	0,84	E	F	F									
10 de Agosto y Larrea	480	129	251	267	0,27	0,52	0,56	C	D	E									
10 de Agosto y García Moreno	494	253	267	264	0,51	0,54	0,53	D	D	D									
Guayaquil y Espejo	320	253	267	281	0,79	0,83	0,88	E	F	F									
Olmedo y Espejo	635	253	281	276	0,40	0,44	0,43	D	D	D									
José Veloz y Carabobo	467	125	245	223	0,27	0,52	0,48	C	D	D									
José Veloz y Juan de Velazco	348	119	123	137	0,34	0,35	0,39	C	D	D									
10 de Agosto y Cristóbal Colón	459	145	267	287	0,32	0,58	0,63	C	E	E									
Guayaquil y Cristóbal Colón	307	129	247	263	0,42	0,80	0,86	D	F	F									
José Veloz y Brasil	499	152	179	164	0,30	0,36	0,33	C	D	C									
Av. Daniel L. Borja y Brasil	260	175	184	194	0,35	0,37	0,39	D	D	D									

Elaborado por: Luis Rojas

## Anexo 4 - Ver CÁLCULOS TIPO

Ilustración 19: Problemas del servicio en calles más congestionadas



**Elaborado por:** Luis Rojas  
**Referencia:** Tomada muestra en horas pico

## 2.7.15. LA MOVILIDAD

### 2.7.15.1 Descripción

Necesidad de movilizar, transportar personas desde el punto de origen a otro destino.

#### Desplazamientos

Cuando se analizan los desplazamientos de las personas en la ciudad se observa que estos se realizan en distintas condiciones de tiempo, comodidad y seguridad.

- **Para una caminata** es necesaria la calidad de las aceras y de los semáforos y otras señales relativas sobre todo al cruce de las vías.
- **Para bicicletas**, la comodidad debe ser en las condiciones del pavimento y de la señalización específica.

#### Condiciones de Circulación

Ilustración 20: Condiciones de Circulación

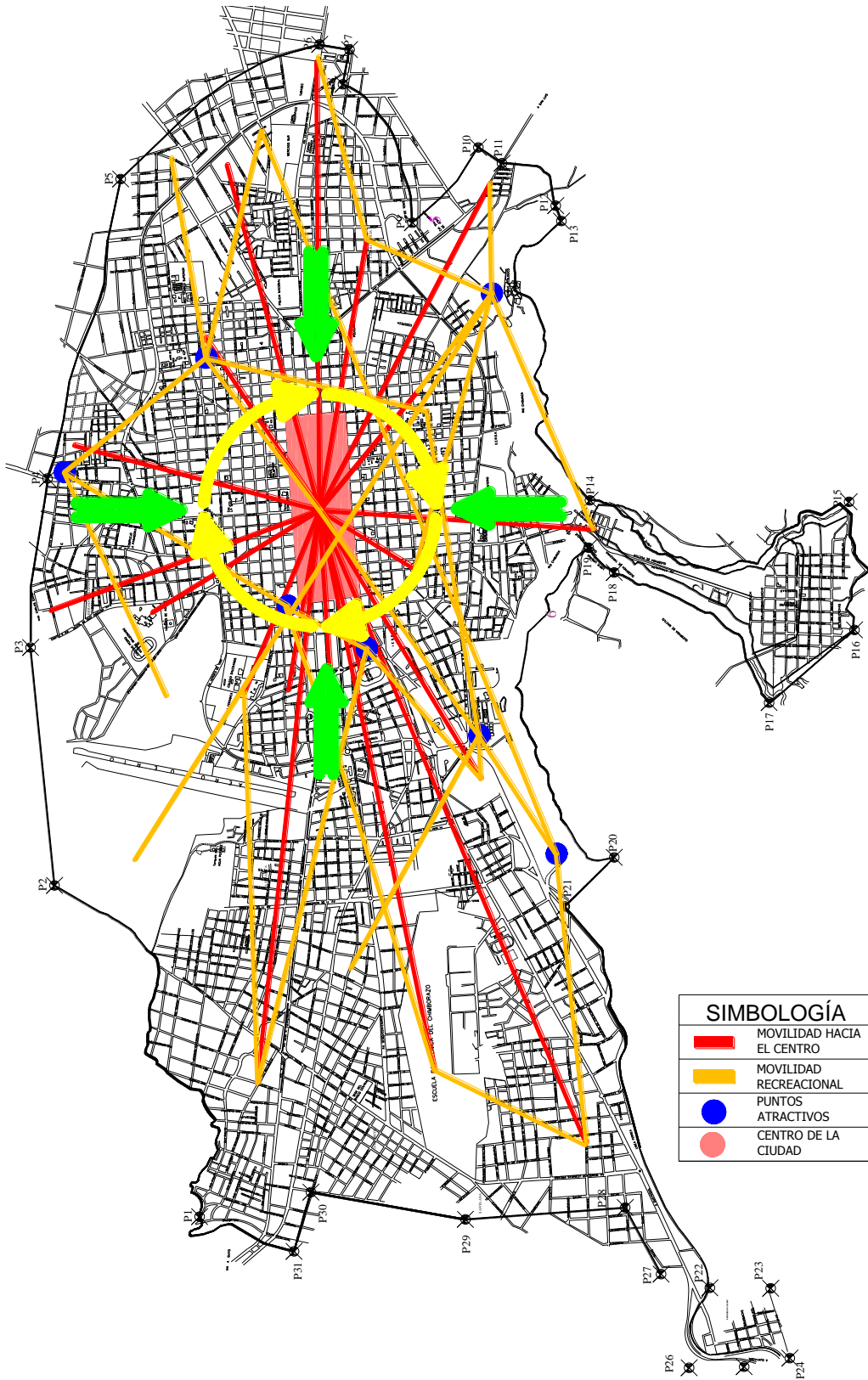


Fuente. ZUÑIGA, Stefany, (2013), Tesis "PLAN DE MOVILIDAD PARA LA CIUDAD DE LOJA"  
Universidad Técnica Particular de Loja, Loja-Ecuador

#### Transporte no motorizado.

Los factores que condicionan la circulación de los peatones y ciclistas son: el medio físico; el clima; las condiciones geográficas y topográficas; opciones sociales; económicas; urbanísticas y culturales; además de las distancias urbanas de los usos o funciones de integración o recreación en la ciudad.

Ilustración 21: Esquema de la movilidad de la ciudad de Riobamba



Elaborado por: Luis Rojas

En la ciudad de Riobamba, se observa el modo funcionalidad o centralidad que se da en el centro de la urbe y que la gran parte de las personas que utilizan vehículo propio o taxi retornan al hogar al medio día.

#### **2.7.16. Tipos de desplazamiento**

Los motivos de viajes, más significativos de desplazamiento que las personas estructuran en la ciudad de Riobamba son las siguientes:

- La movilidad entre el domicilio y el lugar de trabajo
- La movilidad para acceder a los servicios y equipamiento de la ciudad.
- La movilidad en relación al tiempo libre.

Es por ello que los tipos de movilidad están directamente relacionados con el uso del suelo que existe en la ciudad.

En Riobamba estos usos se encuentran en el centro de la urbe, si bien no son todos, la mayor parte de los centros de atracción y de desenvolvimiento humano de la ciudad, están implantados en el área central.

Las actividades administrativas; fuentes de trabajo; servicios; instituciones públicas y privadas; comercio; culto; uso residencial las cuales son las que alcanzan mayor atracción y consolidación conforme se acerca más al centro de la ciudad.

#### **2.7.17. Calles de mayor tráfico vehicular**

Tráfico en el área central

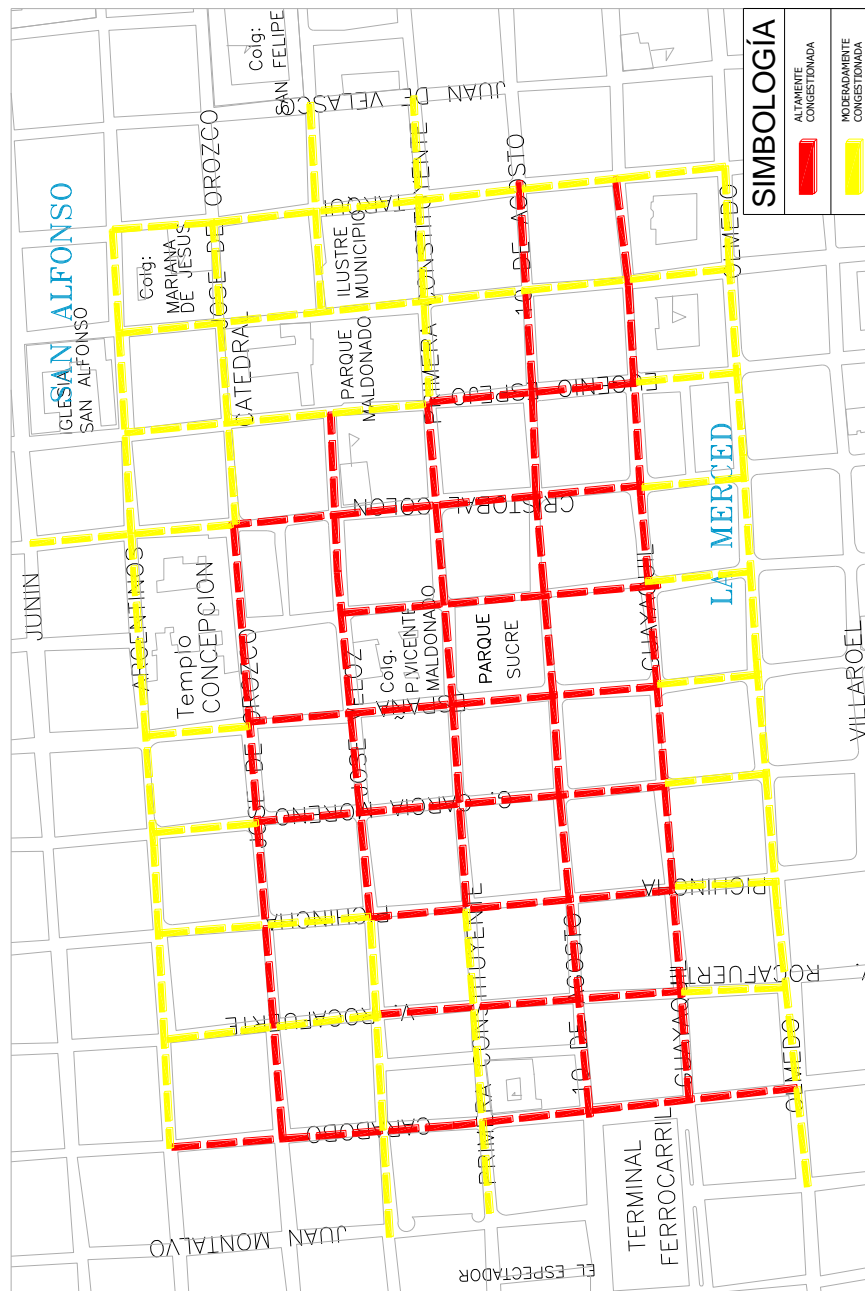
- Transversal: Partiendo desde el norte con la calle Orozco hasta la calle Olmedo.
- Longitudinal: desde el este de la ciudad desde la avenida La Prensa hasta la calle Juan de Velazco.



Siendo el área central el polo de atracción, sobre todo en horas pico y días laborables, pues sería el movimiento de la casa a trabajo la corriente principal. Generando así conflictos de congestión, deterioro ambiental y disminución de la calidad en las condiciones de uso de espacio.

En estas intersecciones es en donde la congestión vehicular es mayor, con flujo de vehículos livianos y medianos que transitan.

**Ilustración 22: Tráfico en el centro de la ciudad**

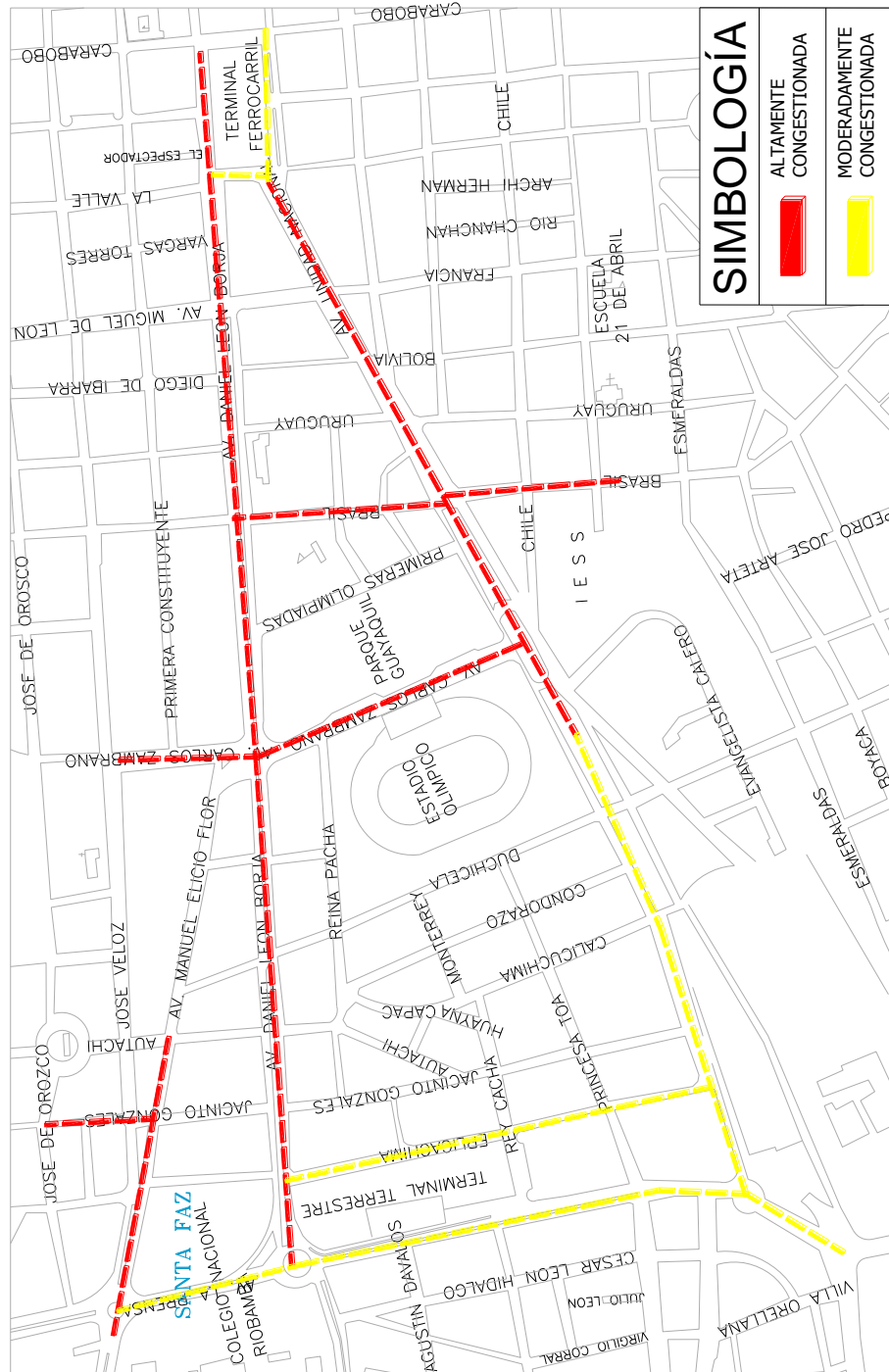


**Elaborado por:** Luis Rojas  
**Referencia:** Tomada muestra en horas pico

### 2.7.18. Avenidas de mayor tráfico vehicular

Así también en la calle Veloz y Jacinto Gonzales siendo las de mayor congestión vial, ya que crean nodos con las calles locales y el puente que facilita el cruce de los vehículos, para entrar al centro de la ciudad.

**Ilustración 23: Congestionamiento en las avenidas**



**Elaborado por:** Luis Rojas  
**Referencia:** Tomada muestra en horas pico

## CAPÍTULO III

### 3. RESULTADOS

#### Encuesta a los ciudadanos

##### 3.1. Aplicación de la encuesta para determinar la situación actual del congestionamiento vehicular de la ciudad de Riobamba.

Los datos obtenidos mediante la aplicación de la encuesta se tabularán, interpretarán, analizarán y graficarán estadísticamente. Para una mejor comprensión se presentará esta información, indicando sobre el plan de movilidad en la zona céntrica de la ciudad de Riobamba, mediante su procesamiento y tabulación de datos numéricos y gráficos los mismos que permitirán determinar mediante un análisis las respectivas conclusiones.

##### 3.1.1. Diseño de la encuesta

El diseño de la encuesta se puede apreciar en el anexo 5.

##### 3.1.2. Tabulación.

##### GRÁFICO N° 1: Sectores encuestados

Ilustración 24: Sectores encuestados



Fuente: Ciudad de Riobamba

Elaborado por: Luis Rojas

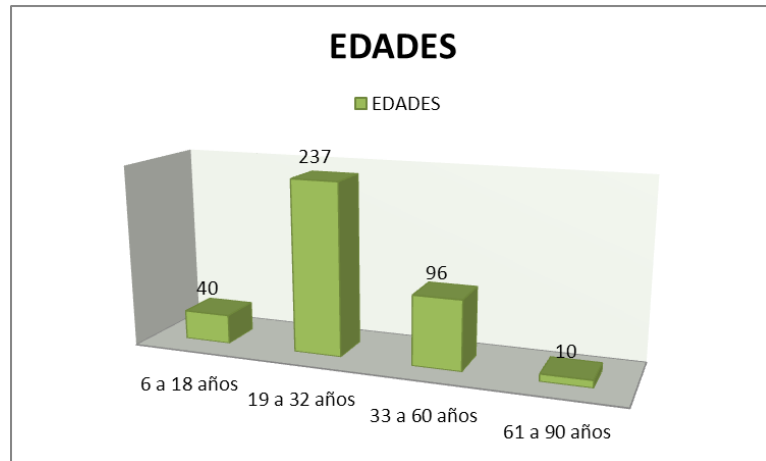
##### Interpretación.

Para los sectores encuestados tenemos que de las 383 encuestas, se distribuyó de la siguiente manera, 102 en el centro de la ciudad, 64 en la periferia, 45 al norte,

43 al este, 33 al sur, 32 al oeste, 19 sureste, 17 noreste, 15 suroeste y 13 noroeste, como se puede apreciar en el gráfico.

## GRÁFICO N° 2: Edades de los encuestados

Ilustración 25: Edades de los encuestados



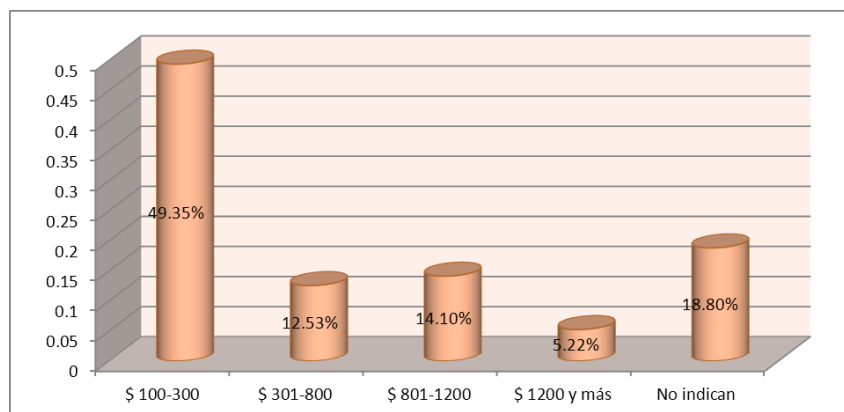
Fuente: Ciudad de Riobamba  
Elaborado por: Luis Rojas

### Interpretación:

El rango de edades encuestadas; la mayor parte está entre los 19 a 32 años siendo este de 237 encuestas, de 33 a 60 años con un total de 96 encuestas, de 6 a 18 años con 40 encuestas y de 61 a 90 años con una pequeña porción de encuestas de 10.

## GRÁFICO N° 3: Ingresos promedios

Ilustración 26: Ingresos promedios



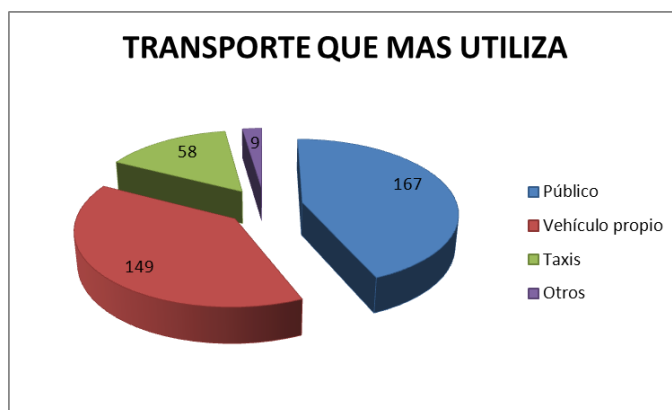
Fuente: Ciudad de Riobamba  
Elaborado por: Luis Rojas

### Interpretación

Los datos indican que del 100% de los encuestados según los ingresos promedios el 49.35% tienen un ingreso entre \$100 a \$300, el 18.80% no indican el valor de ingresos, el 14.10% tiene un ingreso de \$801 a \$1200, el 12.53% con un ingreso entre \$301 a \$800 y el 5.22% tiene un ingreso más de \$1200.

### GRÁFICO N° 4: Transporte que más utiliza.

Ilustración 27: Transporte que más utiliza.



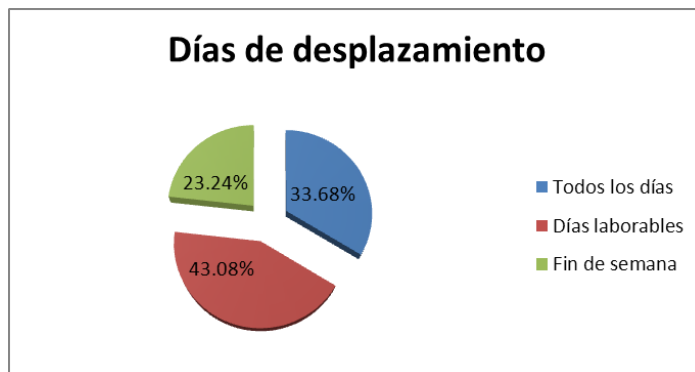
Fuente: Ciudad de Riobamba  
Elaborado por: Luis Rojas

### Interpretación:

En cuanto al transporte de las 383 encuestas, el más utilizado es el transporte público con 167, 149 indican que usan vehículo propio, 58 se movilizan en taxis y 9 en otros medios de transporte.

### GRÁFICO N° 5: Días de desplazamiento.

Ilustración 28: Días de desplazamiento.



Fuente: Ciudad de Riobamba  
Elaborado por: Luis Rojas

### Interpretación:

Respecto a los días de desplazamiento de la ciudadanía, en la gráfica se puede observar que 43.08% se movilizan los días laborables, el 33.68% van hacia el centro todos los días y el 23.24% los fines de semana.

### GRÁFICO N° 6: ¿Qué actividad más realiza en el centro de la ciudad de Riobamba?

Ilustración 29: ¿Qué actividad más realiza en el centro de la ciudad de Riobamba?



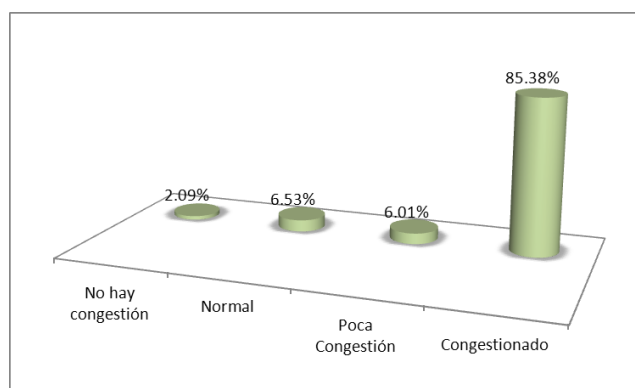
Fuente: Ciudad de Riobamba  
Elaborado por: Luis Rojas

### Interpretación

Los datos en cuanto a la actividad que más realizan el 52.03% realizan actividades como ir al Banco, Educación, trabajo y realizar trámites, el 24.11% ejecutan actividades de recreación, visitas, social, cultural, etc. y el 23.87% efectúan actividades de comercio como alimentación, vestimenta, centro comercial negocios, etc.

### GRÁFICO N° 7: Como percibe el congestionamiento vehicular en el centro de la ciudad de Riobamba.

Ilustración 30: Como percibe el congestionamiento vehicular en el centro de la ciudad de Riobamba.



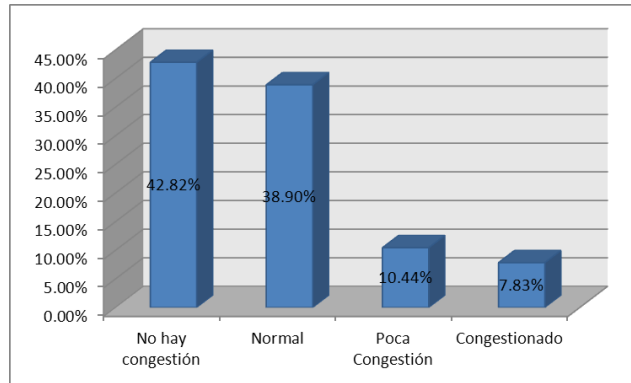
Fuente: Ciudad de Riobamba  
Elaborado por: Luis Rojas

**Interpretación:**

En cuanto a los datos acerca de que si existe el congestionamiento vehicular, el 85.38% de los encuestados señalaron que hay congestionamiento vehicular, el 6.53% el flujo vehicular es normal, el 6.01% existe poca congestión mientras que el 2.09% dice que no hay congestionamiento vehicular en el centro de la ciudad.

**GRÁFICO N° 8: Como percibe el congestionamiento peatonal en el centro de la ciudad de Riobamba.**

**Ilustración 31: Como percibe el congestionamiento peatonal en el centro de la ciudad de Riobamba.**



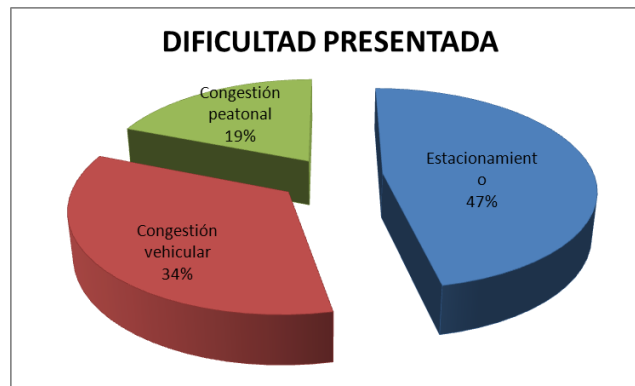
**Fuente:** Ciudad de Riobamba  
**Elaborado por:** Luis Rojas

**Interpretación:**

Los datos relacionados al congestionamiento peatonal, en el grafico se puede observar que el 42.82% indican que no hay congestionamiento peatonal, el 38.90% el flujo peatonal es normal, el 10.44% hay poca congestión peatonal y el 7.83% esta congestionado por las personas.

**GRÁFICO N° 9: ¿Qué dificultad presenta al momento de movilizarse al centro histórico de la ciudad de Riobamba?**

**Ilustración 32: ¿Qué dificultad presenta al momento de movilizarse en la ciudad de Riobamba?**



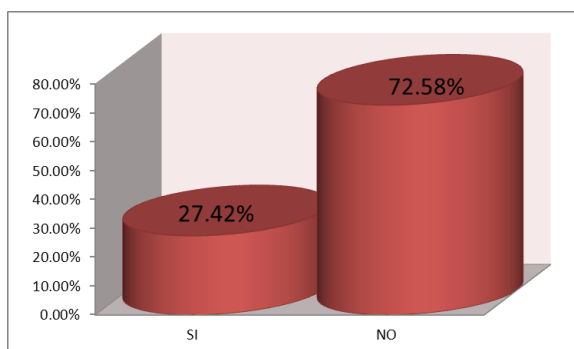
**Fuente:** Ciudad de Riobamba  
**Elaborado por:** Luis Rojas

### Interpretación

El gráfico demuestra que el 47% tiene problemas de estacionamientos, el 34% dificultad de congestiónamiento vehicular y el 19% de congestiónamiento peatonal.

### GRÁFICO N° 10: ¿Cree que los estacionamientos de la ciudad de Riobamba son suficientes?

Ilustración 33: ¿Cree que los estacionamientos de la ciudad de Riobamba son suficientes?



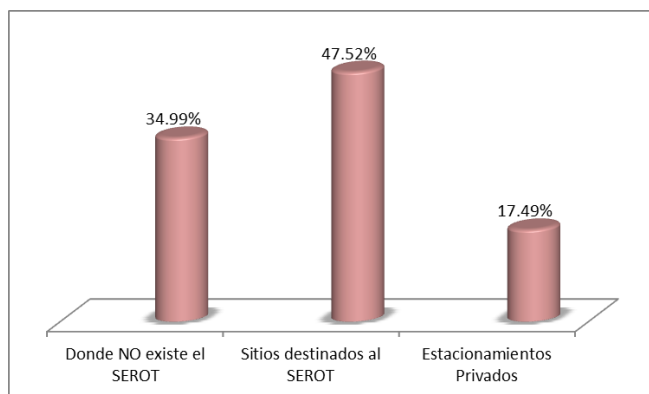
Fuente: Ciudad de Riobamba  
Elaborado por: Luis Rojas

### Interpretación:

Para determinar si los estacionamientos de la ciudad de Riobamba son suficientes, el 72.58 % de las personas encuestadas indican que no son suficientes los estacionamientos existentes, mientras que el 27.42% da una señal de que si son suficientes los estacionamientos.

### GRÁFICO N° 11: En el caso de que utiliza el vehículo. ¿Dónde estaciona su vehículo al ir al centro de la ciudad?

Ilustración 34: En el caso de que utiliza el vehículo. ¿Dónde estaciona?



Fuente: Ciudad de Riobamba  
Elaborado por: Luis Rojas

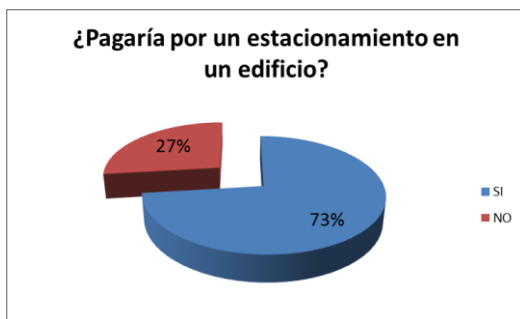


**Interpretación:**

Los datos obtenidos acerca de: ¿Dónde estaciona su vehículo al ir al centro de la ciudad?, estadísticamente se puede decir que del 100 % de personas encuestadas señalaron que el 47.52% estacionan su vehículo donde existe el SEROT, el 34.99% se estacionan donde no existe el SEROT y tan solo el 17.49% utilizan estacionamientos privados.

**GRÁFICO N° 12: ¿Pagaría por el estacionamiento en un edificio propio para este servicio?**

**Ilustración 35: ¿Pagaría por el estacionamiento en un edificio propio para este servicio?**



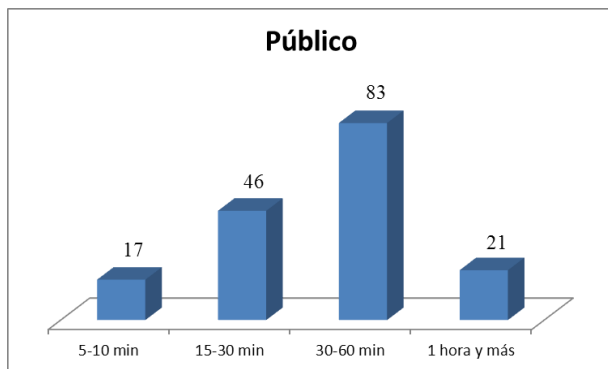
**Fuente:** Ciudad de Riobamba  
**Elaborado por:** Luis Rojas

**Interpretación:**

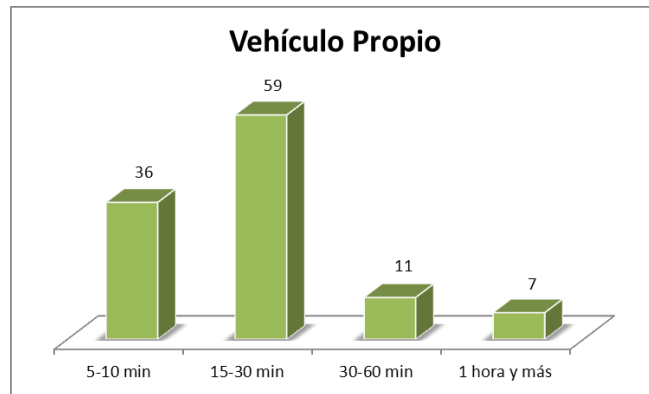
Los datos que se ilustran en la gráfica acerca del estacionamiento en un edificio, el 73% de personas afirman que el SI pagarían por este servicio, mientras que el 27% indica que No está de acuerdo.

**GRÁFICO N° 13: ¿Qué tiempo se demora en el desplazamiento hacia el centro de la ciudad en un automotor o vehículo?**

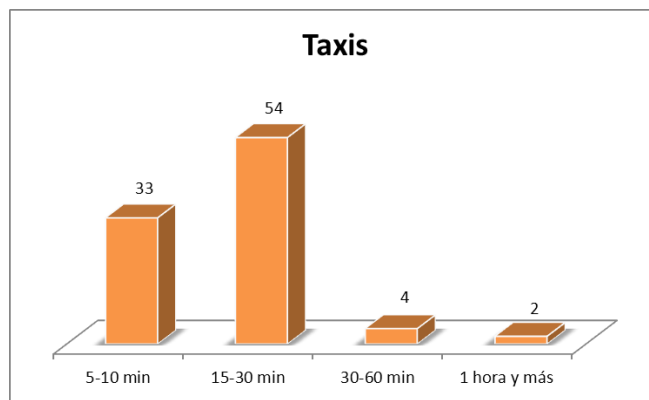
**Ilustración 36: ¿Qué tiempo se demora en desplazarse?**



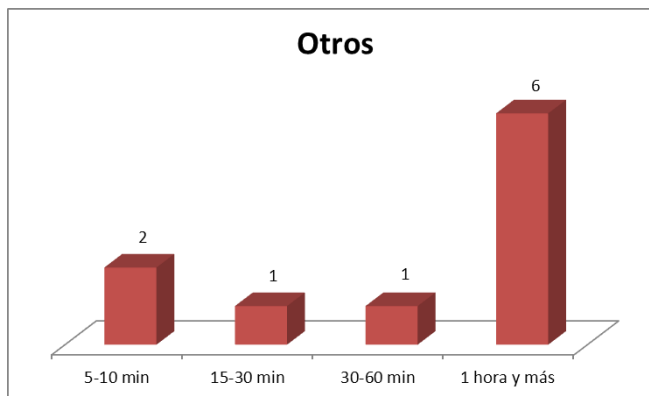
**Fuente:** Ciudad de Riobamba  
**Elaborado por:** Luis Rojas



**Fuente:** Ciudad de Riobamba  
**Elaborado por:** Luis Rojas



**Fuente:** Ciudad de Riobamba  
**Elaborado por:** Luis Rojas



**Fuente:** Ciudad de Riobamba  
**Elaborado por:** Luis Rojas

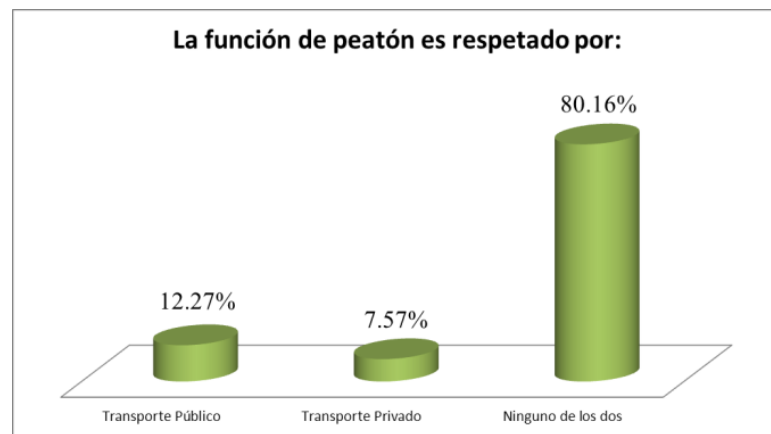
**Interpretación:**

En la interpretación de los resultados acerca de qué tiempo se demora en el desplazamiento desde su domicilio hacia el centro de la ciudad en un automotor o vehículo, tenemos que en el servicio público 83 encuestados se demoran de 30-60 minutos, 46 de 15-30 minutos, 21 encuestados de 1 hora y más y 17 personas de

5-10 minutos, para el transporte del vehículo propio 59 encuestados se demoran entre 15-30 minutos, 36 de 5-10 minutos, 11 de 30-60 minutos y 7 de una hora y más. Mientras que en el servicio de taxis 54 tardan de 15-30 minutos, 33 de 5-10 minutos, 4 de 30-60 minutos y 2 de más de una hora. Para el uso de otros transportes como es la bicicleta o motocicleta 6 personas tardan en llegar en más de una hora, 2 encuestados de 5-10 minutos, una persona de 15-30 minutos y una persona entre 30-60 minutos.

**GRÁFICO N° 14: ¿Cree usted que al cumplir la función de peatón, es respetado por?**

**Ilustración 37: ¿Cree usted que al cumplir la función de peatón, es respetado por?**



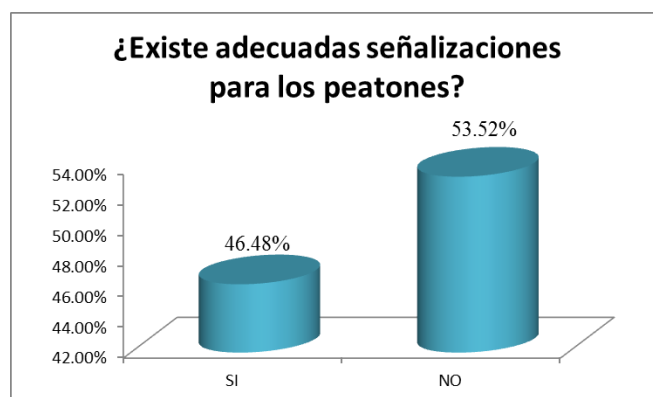
**Fuente:** Ciudad de Riobamba  
**Elaborado por:** Luis Rojas

**Interpretación.**

Acerca de los datos obtenidos tenemos, que el 80.16% no respetan al peatón tanto el transporte público como el privado, el 12.27% de los transportes público respetan al peatón mientras que el 7.57% de los vehículos privados respetan al transeúnte.

### GRÁFICO N° 15: ¿Existe adecuadas señalizaciones para el peatón?

Ilustración 38: ¿Existe adecuadas señalizaciones para el peatón?



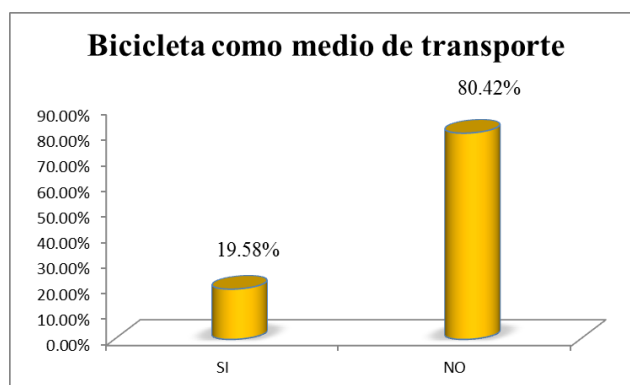
Fuente: Ciudad de Riobamba  
Elaborado por: Luis Rojas

#### Interpretación.

Los datos obtenidos indican, que el 53.52% no existe adecuadas señalizaciones para los transeúntes y el 46.48% indican que si consta señalizaciones adecuadas para los peatones.

### GRÁFICO N° 16: Usa bicicleta como medio de transporte, para ir al trabajo, centro de educación, realizar una diligencia, etc.

Ilustración 39: Usa bicicleta como medio de transporte, etc.



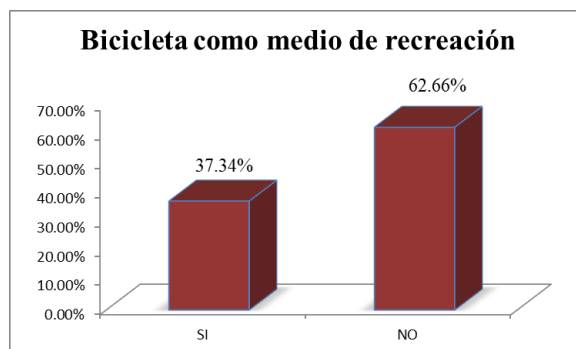
Fuente: Ciudad de Riobamba  
Elaborado por: Luis Rojas

#### Interpretación:

Los datos obtenidos acerca de si usa la bicicleta como medio de transporte, tenemos que el 80.42% de los encuestados no utilizan la bicicleta como medio de transporte, mientras que 19.58% afirman o señalan que sí.

## GRÁFICO N°17: Usa bicicleta como medio de recreación: paseos, viajes fines de semana, etc.

Ilustración 40: Usa bicicleta como medio de recreación: paseos, viajes fines de semana, etc.



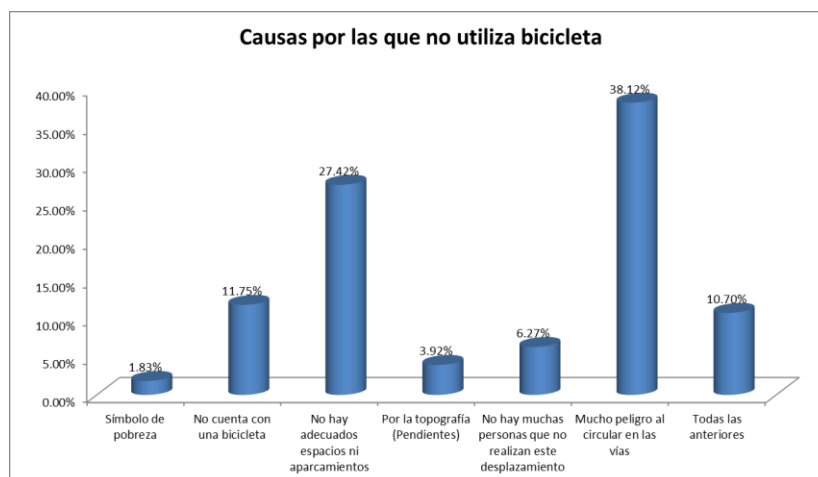
Fuente: Ciudad de Riobamba  
Elaborado por: Luis Rojas

### Interpretación:

Los resultados acerca del uso de la bicicleta como medio de recreación, se tiene de la siguiente manera, 62.66% no utilizan y el 37.34% afirman que si hacen actividades de recreación con la bicicleta.

## GRÁFICO N° 18: Causas por las que no usa bicicleta como medio de transporte

Ilustración 41: Causas por las que no usa bicicleta como medio de transporte



Fuente: Ciudad de Riobamba  
Elaborado por: Luis Rojas

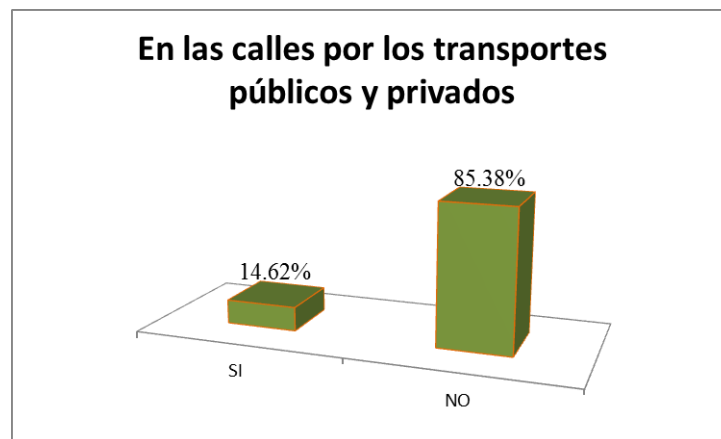
### Interpretación:

Acerca de las causas por las que no usa bicicleta como medio de transporte, el 38.12% indica que es muy peligroso andar en bicicleta por las calles del centro de la ciudad, el 27.42% indican que no hay adecuados espacios ni aparcamientos de bicicletas, 11.75% no cuenta con una bicicleta, el 10.70% elige todas las opciones

del porque no utiliza la bicicleta, el 6.27% dicen que no hay muchas personas que realicen esta actividad, el 3.92% se debe a la topografía (pendientes) para no realizar esta actividad y tan solo el 1.83% no usan bicicleta por bajos recursos económicos..

**GRÁFICO N° 19: Cree que las personas que usan bicicletas tienen seguridad y son respetadas en las calles por los conductores.**

Ilustración 42: Cree que las personas que usan bicicletas tienen seguridad y son respetadas.



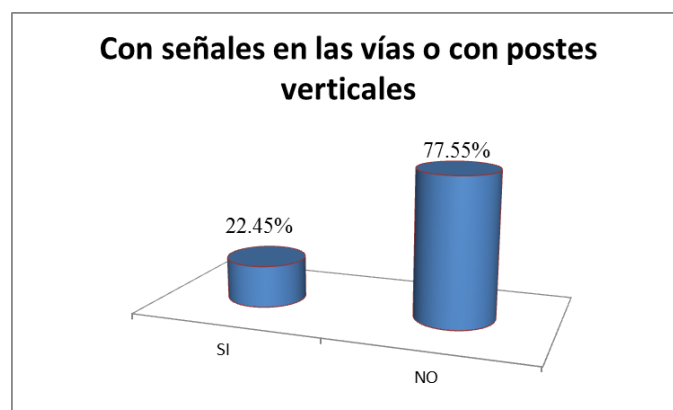
Fuente: Ciudad de Riobamba  
Elaborado por: Luis Rojas

**Interpretación:**

Los datos relacionados de las personas que usan bicicleta tienen seguridad y son respetadas en las calles por los conductores en general el 85.38% muestra que NO y el 14.62% dicen que SI son respetados.

**GRÁFICO N° 20: Cree que las personas que usan bicicletas tienen seguridad y son respetadas con señales en las vías o con postes verticales.**

Ilustración 43: Cree que las personas que usan bicicletas tienen seguridad.



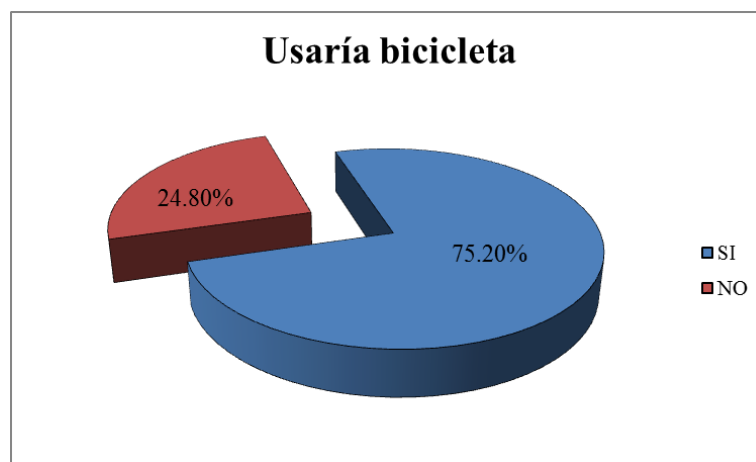
Fuente: Ciudad de Riobamba  
Elaborado por: Luis Rojas

### **Interpretación.**

Acerca de las personas que circulan en bicicleta tiene seguridad y son respetadas con señales en las vías o con postes verticales el 77.55% indica que NO y tan solo el 22.45% dice que si cuentan con los espacios necesarios para esta actividad.

### **GRÁFICO N° 21: ¿Usaría bicicleta como medio de transporte si se ofrece con un espacio apto, normas adecuadas con el alquiler de bicicletas si no la posee, con una ruta especial y apta para este medio?**

**Ilustración 44: ¿Usaría bicicleta como medio de transporte si se ofrece con un espacio apto?**



**Fuente:** Ciudad de Riobamba  
**Elaborado por:** Luis Rojas

### **Interpretación.**

Al respecto de este gráfico que si usaría bicicleta como un medio de transporte y de recreación con todas las normativas se tiene que el 75.20% de encuestados aceptan esta idea; en cambio que el 24.80% no están de acuerdo.

### **3.1.3. Conclusiones**

- En conclusión se tiene que el 34% de los encuestados esta consiente de que existe un congestionamiento vehicular en la ciudad de Riobamba específicamente en el centro antiguo de la Ciudad.
- Con este análisis se tiene como resultado que los días de desplazamiento tanto peatonal y vehicular en las horas pico son evidentes durante todos los días laborables.

- Se indica que en la ciudad de Riobamba carece de estacionamientos por lo que este es el primer factor para que exista el congestionamiento vehicular.
- Durante los días laborables el congestionamiento vehicular y peatonal se da durante el inicio de la jornada laboral, al medio día y al final de la jornada laboral.
- Por último se puede decir que dentro de la ciudad no existen los espacios de recreación, vías exclusivas de ciclo vías, señalizaciones correspondientes para el tránsito peatonal por lo que todo esto afecta directamente.



## CAPÍTULO IV

### 4. DISCUSIÓN

La discusión a desarrollarse se base en los resultados obtenidos durante la realización de la encuesta y la observación realizada directamente en el centro de la ciudad de Riobamba

#### **4.1 Discusión sobre los resultados de la encuesta del Plan de Movilidad para la ciudad de Riobamba (Zona céntrica).**

Durante la tabulación de la encuesta del Plan de Movilidad para la ciudad de Riobamba (Zona céntrica) se logra observar en las figuras expuestas en el capítulo de resultados, se puede decir que:

Como resultado del gráfico 1 tenemos que las personas encuestadas en la actualidad la mayoría viven en el centro de la ciudad, un porcentaje reducido se halla en la periferia, y el resto se halla en los límites Norte y Sur.

En el gráfico 2, referente al rango de edades, prevalece las personas que se encuentran entre la edad de 19 a 32 años, luego se encuentran en el rango de 33 a 60 años, por consiguiente tenemos que el tercer apartado de los rangos es de 6 a 18 años y por último se tiene que el rango de edad de menor porcentaje se halla entre los 61 a 90 años; para la encuesta se consideró el rango de edades y principalmente se tomó en cuenta a la gente que tiene ya un criterio formado, en el cual nos puede indicar las falencias y las recomendaciones adecuadas para que éste problema que existe en el centro de la ciudad (congestionamiento vehicular) de una manera u otra pueda mejorar en beneficio de la sociedad.

De igual manera los resultados del gráfico 3 indican los ingresos promedios, para poder determinar si se encuentran en las condiciones de trasladarse de un lugar a otro ya sea mediante el transporte público, taxi, vehículo propio o el uso de otro medio de transporte, ya que el ingreso económico es un punto esencial ya que a la

hora de tomar la decisión para trasladarnos al lugar de destino que deseamos debemos saber con cuánto recursos económicos contamos.

Para los resultados del gráfico 4, se puede verificar en el capítulo de resultados y se detalla a continuación que los encuestados prefieren el medio de transporte público, por lo que el uso del transporte público es directamente proporcional al ingreso económico; las personas con escasos recursos económicos recurren a este medio de transporte, en cambio que las personas de mayores ingresos utilizan el taxi y el vehículo propio principalmente.

En el resultado del gráfico 5 se tiene que las personas se dirigen al centro de la ciudad los días laborables, encontrándose que la mayoría de servicios se encuentran en la zona céntrica de la ciudad de Riobamba; y los fines de semana en menor cantidad, por estar pocos servicios de recreación.

En el gráfico 6 se ilustra que las personas se transportan a la zona céntrica por tener la mayoría de actividades, servicios o instituciones en dicho lugar; siendo la institución la de mayor porcentaje, seguido de otras actividades como son recreacional, social, cultural, etc., siendo el comercio la de menor atracción de desplazamiento. Por lo tanto la descentralización se hará reduciendo la concentración de actividades, no permitiendo las instituciones públicas ni privadas en el centro de la ciudad y aumentando espacios de recreación y esparcimiento; necesarios principalmente para niños y personas de la tercera edad.

En el gráfico 7 referente a cómo percibe el congestionamiento vehicular en el centro de la ciudad de Riobamba; todas las personas observan el congestionamiento vehicular como desorganizado; aunque una parte de las personas aprecia el congestionamiento como normal y de poca congestión; y tan solo una pequeña parte dice que no hay congestión; esto se debe a que las personas de menor edad usan el zona céntrica de la ciudad, como encuentro y no lo ven como desorganizado o confuso sino como normal o con vida.

Para los resultados del gráfico 8 tenemos que la mayoría de los encuestados no perciben el congestionamiento peatonal como un problema, una parte dice que el flujo peatonal es normal, seguidamente los encuestados ven poca congestión, y una pequeña parte lo ve congestionada esto se debe a los días que existe algún evento o en la zona rosa de la ciudad de Riobamba, ya que eligen esta zona como encuentro.

En el gráfico 9 lo que respecta a la dificultad que se presenta al momento de movilizarse al centro de la ciudad de Riobamba; las personas de la ciudad están conscientes que hay un gran problema primero en los estacionamientos, luego en la congestión vehicular; las personas principalmente las mayores son mucho más enérgicas y aprecian un problema en todas las variables.

Los resultados del gráfico 10 en lo referente a que si los estacionamientos son suficientes en la ciudad de Riobamba, las personas optaron por el no la gran mayoría; esto se debe a que independientemente las personas utilicen o no el transporte privado, la gente está consiente que no hay suficientes espacios de aparcamiento para el vehículo privado.

Para los resultados del gráfico 11; el lugar de estacionamiento al ir al centro de la ciudad; muchas de las personas no optan los estacionamientos privados, eligen sitios destinados al SEROT porque estos espacios se encuentran en el centro de la ciudad. Las personas; se podría decir de bajos recursos económicos prefieren los espacios de aparcamientos donde no existe el SEROT, aunque quede alejado de la zona céntrica de la ciudad de Riobamba.

En el gráfico 12 los encuestados están consistentes de la falta de estacionamientos, por lo que estarían de acuerdo al diseño y uso de un edificio de estacionamientos privados.

Respecto al gráfico 13, de acuerdo al tiempo que se demora en el desplazamiento hacia el centro de la ciudad en un vehículo, se podría decir que las personas

prefieren el uso del vehículo porque según el tiempo de desplazamiento, se hacen menor tiempo al usar el vehículo, mientras que los mayores tiempos se hacen las personas al desplazarse en el transporte público. Concluyendo la importancia en la fluencia adecuada y trato en el transporte público. Además se puede decir que por la falta de estacionamientos en el centro de la ciudad se demoran un tiempo promedio de 15 a 30 minutos, esto se debe a una cultura de movilidad; caminar y no usar el vehículo.

El gráfico 14, indica si el peatón es respetado tanto por el transporte público como el privado, la mayoría de las personas dicen que no son respetados por estos transportes aumentando la incertidumbre de ser parte de un accidente en la calles de la ciudad de Riobamba, el transporte público es el de mayor porcentaje de no respetar al peatón, en cambio que el transporte privado lo hace de menor parte.

En el gráfico 15 los resultados de si existe adecuadas señalizaciones para los peatones, la mayor parte dice que no; por tal motivo existen accidentes en las calles siendo los vulnerables las personas que se encuentran en su entorno.

El gráfico 16 la mayoría de personas no utilizan la bicicleta como medio de transporte o el uso menor del vehículo; si se utilizara este medio traería muchos beneficios en tiempo, medio ambiente, gastos, etc.

En el gráfico 17 de igual manera las personas no utilizan la bicicleta como medio de recreación, salir a dar un paseo, etc.; esto es la falta de costumbre y educación que tiene las personas, además se debe a que no existen espacios aptos para esta actividad.

Los resultados del gráfico 18; de las causas por las que las personas no utilizan la bicicleta como medio de transporte se debe la mayor parte al peligro en la calles y a que no existe adecuados espacios para esta actividad; reduciendo la actividad del uso de bicicleta y la actividad física de las personas.

De igual manera los resultados del gráfico 19, la mayoría de personas que usan bicicleta como medio ya sea de transporte o de recreación no cuentan con seguridad, es decir no son respetados por los conductores aumentando los accidentes con este medio de transporte; y por tal motivo se está perdiendo la costumbre de salir en bicicleta a las calles.

En el gráfico 20 las personas en un mayor porcentaje no cuentan con señales en las vías para lo que respecta a una ciclo vía, afectando directamente a los niños que usan este medio de transporte como recreación.

En el gráfico 21 si se usaría bicicleta como medio de transporte si se ofrece con un espacio apto, normas adecuadas con el alquiler de bicicletas si no la posee, con una ruta especial y apta para este medio, la mayoría de las personas están de acuerdo, siendo las personas más jóvenes de la ciudad dispuestas al uso de este medio; de igual manera las personas de bajos recursos económicos.

## CAPÍTULO V

### 5. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

#### 5.1. Conclusiones

Al finalizar el trabajo de investigación en la ciudad de Riobamba puedo concluir que:

- ✓ La presencia de centralización se debe a la mayoría de actividades que se encuentran concentradas, en su mayoría en el centro de la ciudad de Riobamba (Norte Av. La Prensa, Sur Calle Juan de Velasco, Este Calle José de Orozco y Oeste con la Calle José Joaquín de Olmedo) en una área de 26,48 hectáreas; incrementándose su movilización en esta zona.
- ✓ La concentración de actividades en la zona central en aproximadamente un 80%, provoca un aumento desmesurado del arriendo y plusvalía de los terrenos, induciendo a las personas a ocupar zonas alejadas, las cuales en su mayoría no poseen aún transporte público, viéndose obligadas a la adquisición de un vehículo privado.
- ✓ Las personas con ingresos económicos mayores ven como plus la adquisición de un vehículo privado; relacionando al incremento de ingreso económico como aumento de transporte privado.
- ✓ Es condición universal que las personas con bajos ingresos económicos, desempeñan mucho más el papel de peatones, ciclistas y usuarios del transporte público en la ciudad de Riobamba el 49.35% utilizan estos medios de transporte, mientras que las personas con ingresos más altos (5.22%) suelen desempeñarse como motoristas o pasajeros de automóviles.

- ✓ Violación constante a las normas y de estacionamiento los cuales genera congestión vehicular en un 85.38%; esto se da en lugares que genera alta concentración de personas.

## **5.2. Recomendaciones**

- ✓ Se recomienda generar un plan de movilidad para evitar el congestionamiento vehicular.
- ✓ Tener establecido un correcto recorrido para la ciclo vía, así como una correcta señalización tanto peatonal como para los diferentes medios de transporte.
- ✓ Reordenamiento de las líneas del transporte público, estas deben estar situadas fuera del centro histórico de la ciudad de Riobamba.
- ✓ Es recomendable indicar los posibles terrenos para un edificio de estacionamientos para evitar el congestionamiento vehicular para ello se debe buscar los sitios más adecuados para que las personas puedan llegar con facilidad a su lugar de destino.

## **CAPÍTULO VI**

### **6. PROPUESTA**

#### **6.1. Título de la propuesta.**

Elaborar un Plan de movilidad en la ciudad de Riobamba específicamente en el centro de la urbe (Norte av. la Prensa, Sur calle Juan de Velasco, entre la calle José de Orozco y Oeste con la calle José Joaquín de Olmedo), perteneciente a la provincia de Chimborazo.

#### **6.2. Introducción**

El plan de movilidad para la ciudad de Riobamba pretende garantizar el derecho a una movilidad universal para todos sus habitantes.

En este capítulo se abarca los principios con el que se desarrollará el plan de movilidad, ciertas políticas y lineamientos generales, propuestas de programas y proyectos que se podrán poner en marcha en el Sistema de Movilidad.

La movilidad urbana atraviesa una crisis de orden mundial. Todas las grandes ciudades, particularmente las latinoamericanas, independientemente de su grado de desarrollo, enfrentan grandes problemas de tránsito y transporte como resultado de cambios en los patrones de traslado y asentamiento. Si bien en Riobamba este fenómeno no está totalmente instalado se comienzan a ver señales que apuntan a esa dirección. Es por tanto oportuno incorporar un conjunto de acciones tendientes a prevenir situaciones similares.

En las últimas décadas se produjeron importantes modificaciones en la vida urbana que incidieron directamente sobre los patrones de movilidad y la cantidad de desplazamientos de la población, generando externalidades negativas al medioambiente.

En los últimos años la ciudad de Riobamba ha sufrido cambios significativos, impulsados básicamente por factores socioculturales y económicos.



El factor económico está ciertamente relacionado a estos cambios en dos aspectos: la crisis económica como elemento de segregación social, dispersando a la población en el territorio; y el aumento de la renta per cápita de algunos sectores de la sociedad que incrementa los desplazamientos no solo con finalidad laboral sino también con motivos de ocio y esparcimiento, acompañado con el aumento de motorización.

Frente a estas transformaciones es necesario entender la movilidad como un bien social, como una forma de proponer un esquema sostenible y sustentable de desarrollo urbano.

El sistema de transporte público (bus), por su rigidez, no es capaz de adaptarse de forma inmediata las demandas urbanas; sin embargo, no es posible pensar disociadamente el territorio de este sistema. No podemos dejar de señalar las implicaciones ambientales que los desarrollos territoriales tienen y las demandas que generan respecto al sistema de transporte. Es necesario asumir que el suelo urbano constituye un recurso escaso, finito y no renovable.

La movilidad urbana debe pensarse en términos social y de sustentabilidad ambiental, por lo tanto las inversiones en infraestructura deben estar orientadas a priorizar un sistema de transporte público de calidad y no uno basado en el vehículo individual.

Un sistema de transporte de calidad para la ciudad de Riobamba implica coordinar e integrar sus distintos modos para que se complementen y optimicen. Esto conlleva una necesaria racionalización de la red de transporte público, jerarquización de vías, y la consecuente revisión de recorridos, tecnologías usadas, características de la flota y políticas territoriales acordes. Esta revisión deberá ser permanente dado el dinamismo con que estos cambios se producen.

Más allá de la importancia de estas acciones el transporte público de pasajeros y transportes de cargas, el Plan se encuentra proyectando otras que optimicen la calidad del diario de todo el cantón a fin de promover mejoras que se reflejen en la seguridad de peatones y ciclistas. Establecer preferencias para estos usuarios

conlleve una mejora de parámetros ambientales, económicos y de salud de nuestra población.

No existen fórmulas mágicas que logran un cambio de manera inmediata. Las aplicaciones que se den requieren tiempo, ver resultados y ventajas a largo plazo. Para poder alcanzar el cambio, se debió considerar el desarrollo de acciones que consoliden, modifiquen o suspendan la situación deficitaria actual; incorporando variables o actores que permitan atender las nuevas demandas.

Desde el Plan de Movilidad, se va a trabajar para contribuir a que las oportunidades que ofrece la vida urbana sean accesibles a todos los habitantes y así lograr un Cantón más democrático y eficiente.

### **6.3. Objetivos**

#### **6.3.1. Objetivo general**

Elaborar un Plan de movilidad en la ciudad de Riobamba específicamente en el centro de la urbe (Norte av. la Prensa, Sur calle Juan de Velasco, entre la calle José de Orozco y Oeste con la calle José Joaquín de Olmedo), perteneciente a la provincia de Chimborazo.

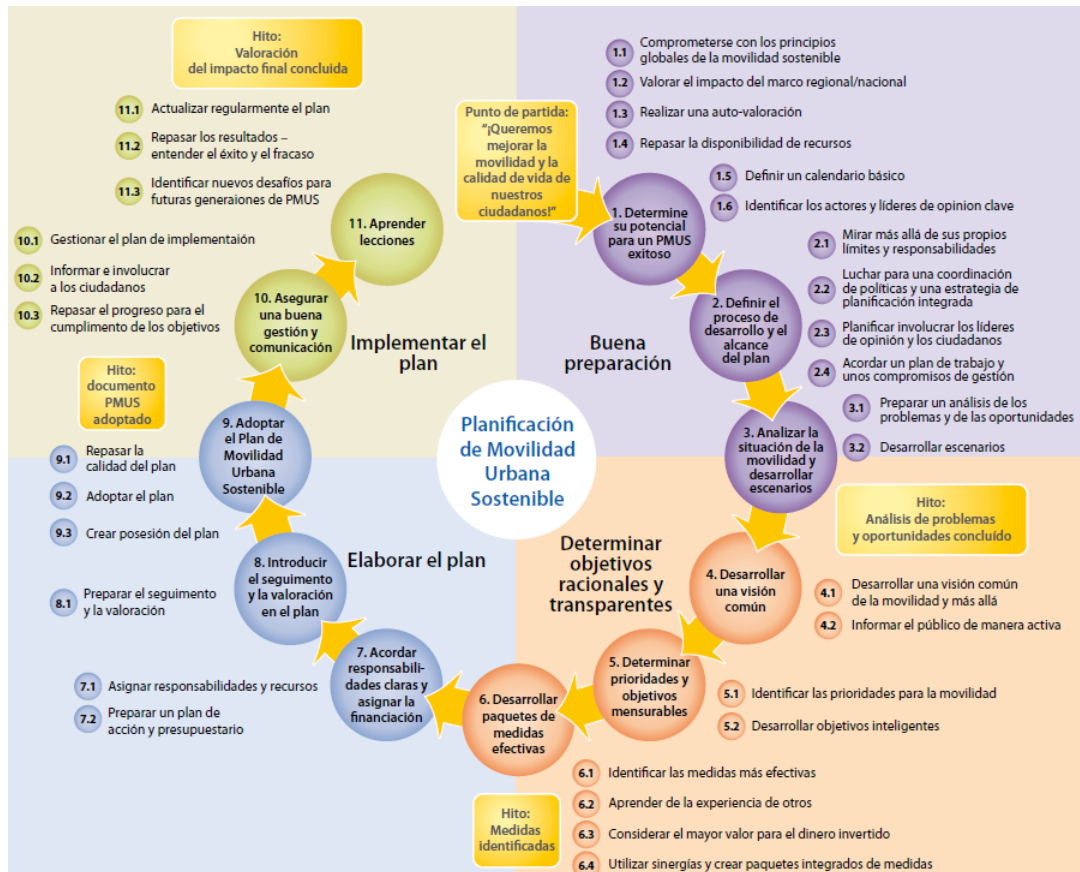
#### **6.3.2. Objetivos específicos.**

- Descentralizar el centro histórico de la ciudad de Riobamba.
- Reordenar las líneas del transporte público (Buses urbanos).
- Implantar un correcto recorrido para la ciclo vía, así como una correcta señalización tanto peatonal como para los diferentes medios de transporte.
- Indicar los posibles terrenos para la construcción de edificios de estacionamientos para evitar el congestionamiento vehicular.
- Garantizar la seguridad y la educación vial en la comunidad.

## 6.4. Fundamentación Científico –Técnica

### 6.4.1. Proceso del Plan de Movilidad Urbana

Ilustración 45: Proceso del Plan de Movilidad Urbana



Fuente. Planes de movilidad Urbana Sostenible-Planificar para personas. pág. 7 <[www.mobilityplans.eu](http://www.mobilityplans.eu)>

### 6.4.2. Beneficios

El reto común para los planificadores en las administraciones locales, es convencer sobre el valor añadido del Plan de Movilidad Urbana a quienes toman las decisiones. A continuación se presentan diez argumentos principales de este enfoque:

#### ✓ Mejora la calidad de vida

Existe una fuerte evidencia sobre la planificación de la movilidad urbana eleva a calidad de vida en zonas urbanas. Con políticas mucho más coordinadas, según la definición del Plan de Movilidad Urbana, se da lugar a una amplia gama de

beneficios, como espacios más atractivos al público, la mejora de la seguridad vial, mejoras en la salud y una menor contaminación del aire y acústica.

**Ilustración 46: Mejora de la calidad de vida**



**Fuente.** Planes de movilidad Urbana Sostenible-Planificar para personas. <[www.mobilityplans.eu](http://www.mobilityplans.eu)>

#### ✓ **Ahorro de costes – creación de beneficios económicos**

La movilidad es un factor importante para la economía local. Un ambiente más sano y con menos congestión, contribuye a reducir sustancialmente los costes para la comunidad local y así atraer a nuevos negocios. En la competencia mundial y nacional de los centros urbanos, una ciudad bien organizada y sostenible es también, una ciudad más atractiva para los inversores. Simplemente tiene un mejor potencial de negocio que una ciudad sin una política clara de movilidad hacia el futuro.

**Ilustración 47: Ahorro de costes-creación de beneficios económicos**



**Fuente.** Planes de movilidad Urbana Sostenible-Planificar para personas. <[www.mobilityplans.eu](http://www.mobilityplans.eu)>

#### ✓ **Contribuir a mejorar la salud y el medio ambiente**

Movilidad más sostenible, se traduce directamente en una mejora de calidad del aire y un menor ruido. Viajar más a menudo a pie y en bicicleta es una buena solución, para la mejora de la salud de los ciudadanos, para conseguir una

ciudad con un nivel más bajo de ruido, además de mejorar la calidad del aire a medio y largo plazo. Las ciudades necesitan desempeñar su papel en la reducción de gases de efecto invernadero, en el sector del transporte. La planificación de la movilidad urbana sostenible es un elemento central de cualquier política climática.

**Ilustración 48: Contribuir a mejorar la salud y el medio ambiente**



**Fuente.** Planes de movilidad Urbana Sostenible-Planificar para personas. <[www.mobilityplans.eu](http://www.mobilityplans.eu)>

#### ✓ **Generar una movilidad conectada y accesible**

La planificación sostenible de la movilidad urbana es una excelente herramienta para crear soluciones multimodales de transporte de puerta a puerta. Reunir a diferentes actores juntos asegura que las necesidades de los ciudadanos y de las empresas se cubren de manera efectiva.

**Ilustración 49: Generar una movilidad conectada y accesible**



**Fuente.** Planes de movilidad Urbana Sostenible-Planificar para personas. <[www.mobilityplans.eu](http://www.mobilityplans.eu)>

#### ✓ **Utilización más eficaz de los recursos limitados.**

En momentos en que los recursos financieros son limitados, es aún más importante asegurarse de que las soluciones adoptadas hacen un uso más rentable

de los fondos disponibles. La planificación sostenible de movilidad urbana, pasa de un enfoque de infraestructura viaria, a una combinación equilibrada de distintas medidas, como las medidas de gestión de movilidad de costes más bajos.

Adoptar el principio de “quien contamina paga” introduce una fuente de ingresos adicional, que puede ser utilizada para financiar, las alternativas al uso del vehículo.

**Ilustración 50: Utilización más eficaz de los recursos limitados**



**Fuente.** Planes de movilidad Urbana Sostenible-Planificar para personas. <[www.mobilityplans.eu](http://www.mobilityplans.eu)>

### ✓ **Ganar apoyo**

La participación de los grupos de interés y de los ciudadanos es un principio básico en un plan de movilidad Urbana. Un gobierno que muestra preocupación por los que sus ciudadanos necesitan y quieren, y que involucra a sus grupos de interés, resulta una posición más ventajosa para obtener un alto nivel de “legitimidad pública” que reduce el riesgo de oposición a la ejecución de políticas ambiciosas.

**Ilustración 51: Ganar apoyo**



**Fuente.** Planes de movilidad Urbana Sostenible-Planificar para personas. <[www.mobilityplans.eu](http://www.mobilityplans.eu)>

### ✓ **Preparación de planes de mejora**

Especialmente, los planificadores cuando se centran en el desarrollo de la infraestructura tradicional, pueden comprender mejor las necesidades de movilidad de los diferentes grupos de usuarios, al recibir opiniones anticipadas. Los interesados vienen a veces con soluciones muy eficaces, pues están más familiarizados con la situación a nivel local y con las necesidades específicas de la población.

Un enfoque integrado e interdisciplinar de la planificación ayuda a poner un plan de movilidad en una base más común. Asegurando que el plan fomenta un desarrollo equilibrado de todas las modalidades de transporte, fomentando al mismo tiempo un cambio hacia modos de transporte más sostenibles. Es por lo tanto, apto para todos los usuarios con respecto a sus necesidades de acceso y movilidad.

**Ilustración 52: Preparación de planes de mejoras**



**Fuente.** Planes de movilidad Urbana Sostenible-Planificar para personas. <[www.mobilityplans.eu](http://www.mobilityplans.eu)>

### ✓ **Cumplimiento de las obligaciones legales**

Las ciudades tienen que cumplir muchos requisitos legales, a veces por competencia. Las obligaciones legales para mejorar la calidad del aire y la reducción del ruido, son solo dos ejemplos de una serie de normas nacionales que deben cumplir. Un Plan de Movilidad Urbana ofrece una manera eficaz de responder a través de una estrategia integral.

### Ilustración 53: Cumplimiento de las obligaciones legales



**Fuente.** Planes de movilidad Urbana Sostenible-Planificar para personas. <[www.mobilityplans.eu](http://www.mobilityplans.eu)>

#### ✓ **Relevancia creciente.**

Los problemas de movilidad urbana a menudo se extienden a los límites administrativos, ya que se relacionan con múltiples áreas políticas o se refieren a una amplia gama de departamentos e instituciones. La planificación sostenible de la movilidad urbana busca soluciones para la "ciudad funcional", con conexiones con zonas del alrededor y con la red de transporte nacional y europeo. Un plan de movilidad urbana inspira una cultura de planificación colaborativa a través de diferentes áreas y sectores de la política o entre los diferentes niveles de gobierno dentro de la ciudad funcional. Esta cultura de la planificación cooperativa apoya la búsqueda de soluciones que reflejen la naturaleza interconectada de la movilidad urbana.

### Ilustración 54: Usar sin energías, relevancia creciente



**Fuente.** Planes de movilidad Urbana Sostenible-Planificar para personas. <[www.mobilityplans.eu](http://www.mobilityplans.eu)>

#### ✓ **Avanzar hacia una nueva cultura de movilidad urbana**

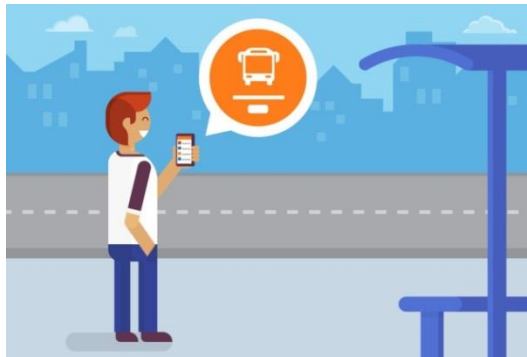
Muchas ciudades muestran ejemplos del resultado de la continua planificación de la movilidad urbana, proporcionando una visión común de una nueva cultura de la



movilidad: una visión que es acordada por los principales grupos políticos y compartida por las instituciones y los ciudadanos de la sociedad, una visión que va más allá de los ciclos electorales y que puede incluir elementos menos atractivos cuando proporcionan beneficios a largo plazo.

Además la organización debe planificar e implementar los procesos de seguimiento, medición, análisis y mejora, esto debe comprender la determinación de los métodos aplicables, incluyendo las técnicas estadísticas, y el alcance de su utilización.

**Ilustración 55: Hacia una nueva cultura de movilidad urbana**



**Fuente.** <[www.fractaliasystems.com/como-la-tecnologia-puede-mejorar-la-movilidad-urbana/](http://www.fractaliasystems.com/como-la-tecnologia-puede-mejorar-la-movilidad-urbana/)>

## **6.5. Descripción de la propuesta**

El presente trabajo de investigación al elaborar un Plan de movilidad en la ciudad de Riobamba específicamente en el centro de la urbe (Norte av. la Prensa, Sur calle Juan de Velasco, entre la calle José de Orozco y Oeste con la calle José Joaquín de Olmedo); que contiene objetivos, políticas, estructuras procesos, procedimientos, mediante el cual la dirección podrá planificar, ejecutar y controlar todas sus actividades para alcanzar sus objetivos.

La movilidad de las personas y bienes dentro de la ciudad de Riobamba, será eficiente, eficaz y equitativa, además que mejorará la economía, la calidad de la población: salud, seguridad vial y la generación de una nueva cultura para la movilidad.

### 6.5.1. DESCENTRALIZACIÓN

Por la alta concentración de actividades en el centro de la ciudad de Riobamba, esta parte hace que sufra problemas de congestión, acrecentando el deterioro de su calidad urbana y ambiental.

- Los Polos de desarrollo más conflictivos son: administración, escuelas y bancos.
- Por ello ya que los polos administrativos, de gestión y comercio, a lo largo del tiempo se ha venido aumentando en los últimos años. Por lo que según la regulación en el plan, se prohibirán nuevos edificios administrativos evitando la concentración de movilidad. Se prohibirá el incremento de estos polos y se dará plazo para que las instituciones salgan a la periferia del centro de la ciudad.
- Las escuelas públicas y ciertos comercios se mantendrán, para seguir conservando la “vida en el centro de la ciudad”. Además que las personas de escuelas y colegios prefieren el centro de la ciudad como un lugar de encuentro, y así también las personas adultas y adultos mayores, van al centro de la ciudad por sus plazas, por la “vida” implantada en el centro de la ciudad y por encontrar en un solo lugar la mayoría de las cosas.

#### **a) Regular la implantación de nuevos edificios públicos en el centro de la ciudad.**

Se reformará la Ordenanza Municipal de Urbanismo, Construcciones y Ornato de la ciudad de Riobamba, garantizándole cumplimiento del libre tránsito y movilidad, cuyas vías son afectadas por el gran número de vehículos que se movilizan al centro de la ciudad, provocando congestionamiento y obstaculizando el libre tránsito peatonal.

Por ende.

Toda persona natural o jurídica que dentro del centro histórico de la ciudad de Riobamba, desee levantar una nueva edificación, remodelar, restaurar, etc.

Estará limitado en la construcción no más de 3 pisos. No se implantarán: edificios comerciales masivos, nuevos edificios educativos, de vivienda colectiva, ni instituciones públicas o privadas; los cuales son generadores de atraer e incrementar el congestionamiento y la afluencia vehicular y peatonal.

Se mantendrá los edificios ya implantados, especialmente los que forman parte del patrimonio de la ciudad, así como escuelas o colegios que identifican y son parte de la historia de la ciudad de Riobamba, pero se restringirá los nuevos edificios ya mencionados.

**b) Restricción de vehículos particulares.**

Al tener un gran número de vehículos particulares en la ciudad de Riobamba según la Dirección de Gestión de Movilidad, Tránsito y Transporte en el año 2015 se obtuvieron un total de 67411 vehículos; se evitará la saturación de estos vehículos restringiendo la entrada de los mismos en el centro histórico de la Ciudad; según el denominado Pico y Placa; el Pico y placa es una medida de restricción vehicular implementada inicialmente en la ciudad de Bogotá durante el año de 1998. Es una medida de gestión de la demanda de transporte para racionar el uso de una escasa oferta de transporte (vías) ante una demanda excesiva. Posteriormente ha sido implementado con el mismo nombre de "Pico y placa" en otras ciudades de Colombia, Ecuador y Venezuela; ya que estos países han logrado evitar el congestionamiento vehicular en la zona céntrica; para este estudio se basó según la Ordenanza Municipal de Quito N.- 305 la cual se implementará en el Código Municipal del Cantón Riobamba en la que acuerden lo siguiente.

**Que,** el Plan de Movilidad citado, determina ejes básicos para el desarrollo e implementación del mismo, entre los que consta: "La racionalización del uso del vehículo privado, dirigido a lograr un impacto crucial que es el disminuir el número de vehículos en las calles cuyo exceso es la causa principal de la congestión, paralización y afectación ambiental".

Que conste los siguientes artículos:

**Art.- 1.** El GAD Municipal de Riobamba, podrá implementar medidas de regulación de la circulación vehicular por zonas y/u horarios. El Alcalde de Riobamba expedirá e implementará planes de restricción y regulación de la

circulación vehicular de conformidad con el Plan de Movilidad, con el fin de optimizar la circulación vehicular, agilizar la fluidez del tráfico, procurar una circulación segura y con mayor comodidad, reducir los índices de contaminación ambiental, disminuir el consumo energético y racionalizar los viajes motorizados, las mismas que deberán ser puestas en conocimiento del Concejo Municipal.

El GAD Municipal de Riobamba, a fin de garantizar la ejecución de las medidas de restricción y regulación vehicular, realizará operativos de control, a través de sus órganos competentes, en coordinación con la Policía Nacional".

## **CAPÍTULO I**

### **DISPOSICIONES GENERALES**

#### **Sección I**

##### **Objetivo y ámbito general**

**Art. 2.- Objetivo.-** El presente cuerpo normativo tiene por objetivo reglamentar la aplicación de las disposiciones establecidas en la Ordenanza Municipal del Cantón Riobamba, por medio de la cual se establecen medidas de regulación de la circulación vehicular para el mejor ordenamiento del tránsito. La planificación, fiscalización y supervisión de este Reglamento así como lo establecido en la Ordenanza Municipal referida, tiene las siguientes finalidades fundamentales:

- a) Motivar a los ciudadanos a la adopción de cambios en sus patrones de movilidad, orientándolos a la intermodalidad y la sustentabilidad y seguridad en sus desplazamientos como un ideal del futuro, creando conciencia y responsabilidad en los ciudadanos sobre los efectos de la agresiva motorización y sus impactos negativos en la calidad de vida;
- b) Mejorar la calidad del aire, reduciendo las emisiones de gases y partículas contaminantes generadas por el parque vehicular motorizado, así como también de los gases de efecto invernadero que provocan el calentamiento global;
- c) Enfrentar de manera directa la congestión en la red vial de Riobamba, buscando reducir el volumen de tráfico en las horas de mayor congestión

de la mañana y de la tarde, a fin de aprovechar mejor la capacidad vial existente, mejorar la velocidad de circulación y consecuentemente, disminuir los tiempos de viaje; y,

- d) Promover el consumo eficiente de energía, lo cual tiene un impacto en la reducción del gasto fiscal por concepto de subsidios a los combustibles fósiles.

**Art. 3.- Ámbito general de aplicación.-** El presente Reglamento establece las normas a las que están sujetos los conductores y propietarios de vehículos motorizados particulares y oficiales de cualquier procedencia jurisdiccional que circulen o deseen hacerlo en el centro histórico de la ciudad de Riobamba, pudiendo aplicarse posteriormente otras medidas ampliatorias de forma progresiva para mejor cumplimiento de los objetivos.

## **Sección II**

### **Competencias**

**Art. 4.- Aprobación de la modalidad y la programación.-** El Alcalde de la ciudad de Riobamba aprobará la modalidad, programación y reprogramaciones de la medida de regulación vehicular.

**Art. 5.- Planificación y evaluación.-** La Dirección de Movilidad de tránsito y transporte evaluará la aplicación de la medida de regulación de la circulación vehicular mediante los procedimientos y estudios técnicos correspondientes y de ser necesario planificará y establecerá ajustes o modificaciones de la medida, las mismas que serán puestas a consideración del Alcalde de la ciudad de Riobamba para su análisis y pronunciamiento. Los indicadores de movilidad que permitan dar a conocer el efecto de la medida serán de acceso público.

**Art. 6.- Control operativo de la medida.-** El control de la medida lo ejercerá el Municipio a través de sus órganos especializados, en coordinación y con la colaboración de la Dirección de Gestión de Movilidad, Tránsito y Transporte y Seguridad Vial de la Policía Nacional.

**Art. 7.- Señalización vial.-** La Empresa Pública Municipal encargada de la señalización vial implementará la señalización de tránsito informativa y reglamentaria correspondiente a la aplicación de la medida.

**Art. 8.- Comunicación a la ciudadanía.-** La Secretaría de Comunicación, en coordinación con la Dirección de Gestión de Movilidad, Tránsito y Transporte, informarán a la ciudadanía sobre los alcances, contenidos y resultados de la aplicación de la medida.

## **CAPÍTULO II**

### **CARACTERÍSTICAS DE LA MEDIDA DE RESTRICCIÓN DE CIRCULACIÓN VEHICULAR**

#### **Sección I**

#### **Características**

**Art. 9.- Modalidad.-** La modalidad de restricción a la circulación de vehículos motorizados en el centro de la ciudad de Riobamba corresponde a la denominada "Pico y Placa", la cual se basa en la prohibición de la circulación de un grupo de vehículos seleccionados de acuerdo al último dígito de las placas, por un día calendario de la semana y durante los períodos de hora pico de la circulación vehicular.

**Art. 10.- Programación.-** La medida de restricción de circulación se aplicará de lunes a sábado; entre las 07h00 y 19h00; de acuerdo con el siguiente calendario:

**Tabla 22:** Cronograma días de restricción vehículos particulares.

<b>Día de la semana</b>	<b>Último dígito de la placa del vehículo para el que rige la restricción</b>
Lunes	Terminado en par
Martes	Terminado en impar
Miércoles	Terminado en par
Jueves	Terminado en impar

Viernes	Terminado en par
Sábado	Terminado en impar
Domingo	Ninguno
Feridos	Ninguno

**Elaborado por:** Luis Rojas

**Art. 11.- Excepciones.-** Están exceptuados de la restricción a la circulación vehicular los siguientes:

- a) Los vehículos oficiales del Presidente y Vicepresidente de la República, es decir aquellos que conforman la caravana de desplazamiento de dichas autoridades;
- b) Los vehículos oficiales del cuerpo diplomático y consular que tengan placas de color azul con letras CD, CC, AT y OI;
- c) Los vehículos de transporte de personas con discapacidad que cuenten con el salvoconducto que se detalla en este Reglamento;
- d) Los vehículos conducidos por personas de la tercera edad, excepción que será validada en los operativos de control en la vía pública, a través de la presentación de la licencia de conducción y de la cédula de ciudadanía;
- e) Los vehículos que cumplen tareas de asistencia social y emergencias pertenecientes a instituciones del Estado, al igual que ambulancias privadas, debidamente identificadas;
- f) Los vehículos de transporte colectivo de pasajeros en cualquiera de sus modalidades; es decir, público, escolar, institucional y turístico, debidamente autorizados por el Municipio, y también los que realizan recorridos por cuenta propia, en cuyo caso deberán registrarse en el Municipio; y,
- g) Los taxis legalmente autorizados por el Municipio.

**Art. 12.- Salvoconductos.-** El Municipio registrará y emitirá los salvoconductos para los vehículos que transportan a personas con capacidades especiales, en los siguientes casos:

1. Vehículos particulares que son conducidos por personas con discapacidad, con movilidad reducida; y,

2. Vehículos particulares que trasladan a personas con discapacidad, conducidos por terceras personas y que se dirijan hacia y desde lugares de rehabilitación, salud, educativas o de instrucción; y, a lugares de trabajo.

Los salvoconductos serán emitidos por el Municipio, previa acreditación del Consejo Nacional de Discapacidades (CONADIS). La acreditación será emitida a favor de la persona con discapacidad o de la persona que conduzca el vehículo en el que se transporte la persona con discapacidad, previa presentación de los siguientes documentos:

Para el caso de vehículos particulares que son conducidos por personas con discapacidad, con movilidad reducida:

- a) Copia del carné de discapacidad acreditado por el CONADIS;
- b) Copia de la cédula de ciudadanía;
- c) Copia de la matrícula del vehículo; y,
- d) Copia de la licencia de conducir.

Para el caso de vehículos particulares que trasladan a personas con discapacidad, conducidos por terceras personas:

- a) Copias del carné de discapacidad acreditado por el CONADIS y cédula de ciudadanía o identidad de la persona con discapacidad que traslada;
- b) Copias de la cédula de ciudadanía, licencia de conducir de la persona que conduce el vehículo y matrícula del vehículo; y,
- c) Certificado suscrito por el representante legal de la institución pública o privada donde la persona con discapacidad estudia; recibe rehabilitación, terapia, atención médica, certificado de trabajo; o, de cualquiera otra entidad donde la persona con discapacidad permanece realizando actividades propias de su discapacidad, certificado que deberá contener el nombre de la institución, los nombres y apellidos completos de la persona con discapacidad; días y horario establecidos para cada una de esas actividades.



El CONADIS podrá anular la acreditación y solicitar se retire el salvoconducto, al comprobarse que la información entregada por la persona con discapacidad o por el conductor es falsa o adulterada.

Una vez receptada la acreditación emitida por el CONADIS, el Municipio conferirá el respectivo salvoconducto en el que constará el nombre de la persona exonerada de la restricción, así como la marca, modelo, color y placa del vehículo.

Se entregará un solo salvoconducto por cada persona con capacidades especiales y el ejemplar original deberá ser portado por la persona que conduzca el vehículo exonerado.

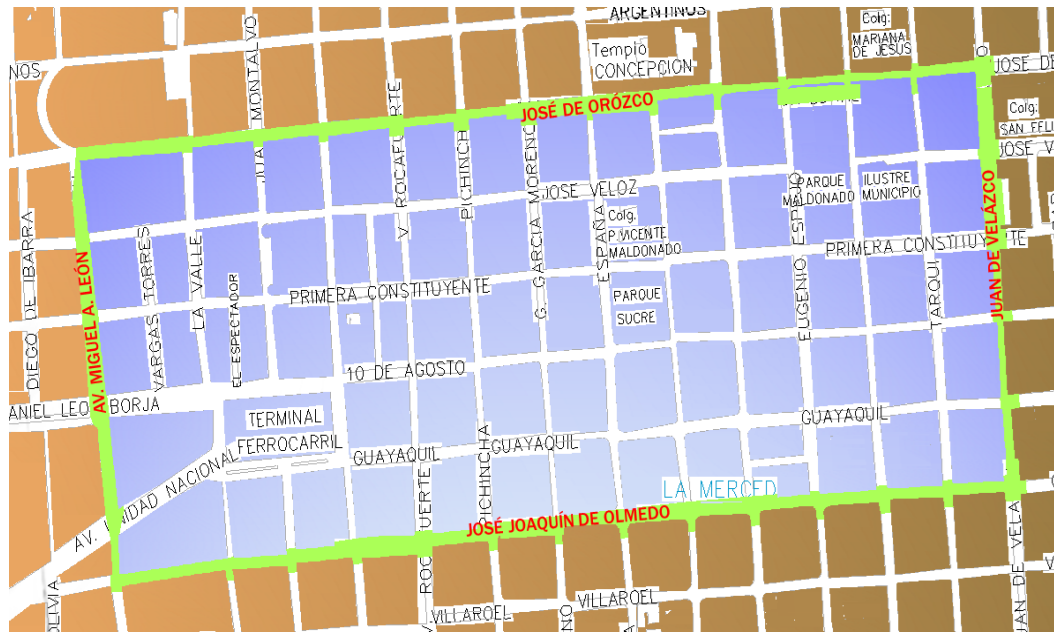
## **Sección 11**

### **Área de Restricción**

**Art. 13.- Límites.-** Se aplicará en el centro de la ciudad de Riobamba, comprendida dentro de los límites viales de referencia descritos a continuación e ilustrados en la Ilustración 56:

- ✓ Se permitirá el ingreso hasta la calle José de Orozco de sur a norte y José Joaquín de Olmedo de norte a sur.
- ✓ Se permitirá el ingreso hasta la calle Juan de Velazco de oeste a este y la calle Carabobo de este a oeste.

**Ilustración 56: Límites de la restricción vehicular Pico y Placa**



Elaborado por: Luis Rojas

### Sección III

#### Gestión y control

**Art. 14.- Características de los operativos.-** Los operativos de control de la restricción vehicular podrán realizarse exclusivamente con ese propósito o en combinación con el control de otras disposiciones legales, entre las que constan:

- a) El irrespeto de los horarios de circulación del transporte de carga y de sustancias peligrosas;
- b) La invasión del carril exclusivo para la Ciclo-vía;
- c) El mal estacionamiento en la vía pública o los espacios peatonales;
- d) El incumplimiento de la revisión técnica vehicular; y,
- e) La prestación no autorizada de servicios de transporte público y comercial.

**Art. 15.- Tipos de operativos.-** Se efectuarán dos tipos de operativos de control:

- a) En puntos fijos ubicados en los límites del área de restricción, de manera general; y,
- b) Móviles dentro de las zonas definidas en el área de restricción, de manera prioritaria en los ejes viales principales de éstas.

**Art. 16.- Responsabilidades.-** Las funciones de gestión y control de cada una de las instituciones y de los grupos operativos, mencionados en el artículo 6 de este Reglamento, se describen a continuación:

a) Corresponde al GAD Municipal de la Ciudad de Riobamba:

- Asignar a cada punto fijo o brigada móvil el grupo operativo y la logística correspondiente.
- Coordinar con la Policía Nacional para actuar sobre los vehículos que incumplan la medida de restricción.
- Informar al conductor la infracción en la que ha incurrido y sobre las diferentes alternativas de movilidad para los días de restricción: vías sin restricción, ubicación de estacionamientos de borde, rutas de transporte público, horarios, etc., el procedimiento de pago de la multa correspondiente.
- Reportar a la Central de Radio en el momento en que van a proceder con el vehículo retenido hacia los patios de retención.
- Realizar registros fotográficos, colocar sellos de seguridad y realizar el parte de levantamiento del vehículo infractor.
- Trasladar el vehículo infractor al patio de retención vehicular más cercano habilitado para el efecto, con el apoyo de la Policía Metropolitana, utilizando para ello grúas plataforma.
- Informar a la Central de Radio sobre los detalles de cada uno de los procesos antes indicados, para lo cual el personal de dicha Central deberá llenar formularios diseñados para el efecto con la finalidad de conformar una base de datos con fines estadísticos y de evaluación de la medida.
- Realizar el informe diario de las novedades suscitadas, utilizando para ello un formato establecido.

b) Corresponde a la Policía Nacional:

- Asignar a cada punto fijo y brigada móvil el grupo operativo y la logística correspondiente.
- Coordinar y apoyar al GAD Municipal de Riobamba para actuar sobre los vehículos que incumplan la medida de restricción de circulación.

- Realizar con los grupos operativos móviles, el control de la invasión vehicular en los carriles exclusivos de los corredores de la Ciclo-Vía, así como el control de vehículos estacionados en el centro de la ciudad.
- Realizar el informe diario de las novedades suscitadas, utilizando para ello un formato establecido.

### **CAPÍTULO III**

#### **DE LAS INFRACCIONES Y SANCIONES**

**Art.17.- Procedimiento para formalizar la infracción.-** El responsable de formalizar la infracción procederá de la siguiente manera una vez detenido el vehículo:

- a) Informar verbalmente al conductor sobre la infracción;
- b) Recoger evidencia física y fotográfica;
- c) Verificar reincidencia a través de consulta a la central de radio u otra ayuda tecnológica como la consulta en línea de la base de datos;
- d) Registrar y suscribir el formulario correspondiente;
- e) Entregar la notificación al conductor;
- f) Proceder al retiro del vehículo de la vía pública y conducirlo al patio de retención vehicular, por parte del propio conductor, acompañado de un funcionario municipal o de la policía o, ante su negativa, se utilizará un vehículo de remolque; y,
- g) Reportar al Municipio para su registro y la emisión de la respectiva orden de pago.

**Art. 18.- Sanción.-** La sanción administrativa ante el cometimiento de infracción a la medida de regulación de la circulación vehicular es la siguiente:

- a) El conductor o propietario del vehículo identificado como infractor por primera vez será sancionado con una multa equivalente a la tercera parte de la remuneración básica unificada y el vehículo será retenido por un día en el patio de retención que la Municipalidad haya habilitado para el efecto.

- b) El conductor o propietario del vehículo identificado como infractor por segunda vez será sancionado con una multa equivalente a la mitad de la remuneración básica unificada y el vehículo será retenido por tres días en el patio correspondiente.
- c) El conductor o propietario del vehículo identificado como infractor por tercera vez o más, será sancionado con una multa equivalente a una remuneración básica unificada y el vehículo será retenido por cinco días en el patio correspondiente.

La reincidencia en el cometimiento de la infracción se refiere al vehículo y no al conductor. Se entenderá que existe reincidencia cuando el vehículo comete una nueva infracción dentro de un año calendario; consecuentemente, si comete una nueva infracción dentro de un período mayor a un año, se aplicará la multa como si se tratara de la primera vez.

En el evento de que el infractor rehúse conducir el vehículo a los patios de retención vehicular, el vehículo será remolcado a costo del infractor por una plataforma autocargable hasta el patio de retención más cercano.

En el caso de que el vehículo infractor transporte correspondencia o bienes perecibles, en el patio de retención se facilitará la descarga hacia otro vehículo autorizado para circular, bajo la entera y absoluta responsabilidad del propietario y el conductor. En ningún caso el Municipio asumirá compensación o indemnización alguna por los perjuicios que pudieran devenir por problemas originados en esta operación.

El conductor o propietario del vehículo identificado como infractor, tendrá derecho a interponer recurso jerárquico administrativo.

**Art. 19.- Procedimiento sancionatorio.-** El órgano competente del GAD Municipal de Riobamba para efectuar el cobro y la administración de las multas

originadas por falta contra la medida de regulación a la circulación vehicular será la Dirección de Gestión de Movilidad, Tránsito y Transporte.

**Art. 20.- Procedimiento para la liberación de vehículos retenidos.-** Es importante considerar que el vehículo deberá cumplir el número de días de retención, determinado en el artículo 18.

En el Patio de Retención Vehicular deberá presentar:

- Original y copia del pago de la multa.
- Original y copia de la cédula de identidad de la persona que retira el automotor.
- Original y copia de la matrícula del vehículo.
- Copia del parte de Ingreso del vehículo al Patio de Retención Vehicular

**Anexo 8 - Ver lámina 5 ZONA DE RESTRICCIÓN PARA EL INGRESO DE VEHÍCULOS PARTICULARES EN EL CENTRO DE RIOBAMBA**

### **6.5.2. TRANSPORTE PÚBLICO**

El reordenamiento del transporte público en la ciudad de Riobamba contempla la eliminación de 6 líneas de buses, como son las líneas 3, 5, 6, 7, 11 y 16, se detalla a continuación los distintos lugares que pasa dicho transporte urbano:

**Línea 3:** Tubasec, Mercado Mayorista, Camal Municipal, La Dolorosa, calle Guayaquil, Terminal del Ferrocarril, Estadio Olímpico, Colegio Riobamba, Av. Lizarzaburu, Calle Olmedo, Calle Loja, Colegio Juan de Velazco, Colegio Carlos Cisneros, Parque Industrial.

**Línea 5:** Tubasec, Mercado Mayorista, Camal Municipal, La Dolorosa, calle José de Orozco, Parque Industrial, Colegio Juan de Velazco, Colegio Carlos Cisneros, Terminal del Ferrocarril, Estadio, Terminal Terrestre, ESPOCH, Calpi, Calle Olmedo, La Dolorosa.

**Línea 6:** Tubasec, Mercado Mayorista, Camal Municipal, La Dolorosa, calle José de Orozco, Parque Industrial, Colegio Juan de Velazco, Colegio Carlos Cisneros, Terminal del Ferrocarril, Estadio, Terminal Terrestre, ESPOCH, Licán, Calle Olmedo, Colegio San Felipe, La Dolorosa.

**Línea 7:** Inmaculada, Tubasec, Mercado Mayorista, Camal Municipal, La Dolorosa, calle Guayaquil, Calle Colombia, Terminal del Ferrocarril, Estadio Olímpico, Terminal Terrestre, Colegio Riobamba, Av. Canónigo Ramos, Av. Monseñor Leonidas, Av. Lizarzaburu, Calle Veloz, Colegio Mariana de Jesús, Colegio San Felipe Neri, Parque Industrial.

**Línea 11:** Inmaculada, Tubasec, Mercado Mayorista, Camal Municipal, La Dolorosa, Calle José de Orozco, Av. La Prensa, Terminal Terrestre, Estadio Olímpico, Colegio Riobamba, Av. Canónigo Ramos, Hospital del IESS, Calle Chile, Calle Olmedo, La Dolorosa. Av. Leopoldo Freire.

**Línea 16:** Calle Veloz, Calle España, Colegio Pedro V. Maldonado (Centro), Calle Villarroel, Estadio Olímpico, Terminal Terrestre, Colegio Riobamba, Av. Canónigo Ramos, Av. Monseñor Leonidas, Av. Lizarzaburu, Licán, Calle Veloz, Parque Industrial.

**Línea 13:** Tubasec, Mercado Mayorista, Camal Municipal, La Dolorosa, calle Guayaquil, Calle Villarroel, Terminal del Ferrocarril, Estadio Olímpico, Terminal Terrestre, Colegio Riobamba, Av. Saint. A. Montread, Calle Ricardo Discalzi, Av. Lizarzaburu, Calle Olmedo, Calle Loja, Calle 10 de Agosto, La Dolorosa, Av. Leopoldo Freire.

Dichas líneas mencionadas pasan por las mismas rutas de otras líneas de buses 13, 2, 9, etc., la mayoría de líneas tienen el mismo recorrido que la línea 13; además se trasladó las líneas de transporte urbano de las calles Orozco, Cristóbal Colón, Guayaquil; por otras calles (Junín y Venezuela, Pichincha y Loja); con el fin de que este medio de transporte no ingrese al centro de la ciudad, dando movilidad a los usuarios que transitan por el centro histórico de la ciudad de Riobamba.

**a) Optimización de los servicios de transporte, mediante la aplicación sistemática de estándares de calidad.**

Mejorar el sistema público.

- ✓ Condiciones de alta eficacia y eficiencia, implementando un modelo de operación con reglas de calidad, frecuencia y horarios con los transportistas.

- La velocidad promedio no debe ser mayor a 30Km/h.
- Adecuada accesibilidad a todas las personas especialmente a los niños, personas de la tercera edad y movilidad reducida.

**b) Mejorar el desplazamiento de la población y sus bienes transportándose en condiciones eficientes con la disminución de tiempos.**

- ❖ Rehabilitación de las instalaciones y renovación del transporte público.
  - Incremento y Modernización de la flota de buses.
  - Adquirir nuevos buses, en este caso se cotizará nuevas unidades y proveedores de este servicio para asumir de manera eficiente las nuevas formas de contratación de los servicios.
- ❖ Parámetros de servicio de calidad y eficiencia
  - La ocupación máxima de pasajeros será de 3 personas por m<sup>2</sup>.
  - Mejorar la infraestructura y la calidad de los servicios.

**c) Facilitar el acceso al transporte público mediante el diseño e implementación de información fidedigna.**

- Horarios y mapas de redes, que sean claros y coherentes en cuanto a espacio, diseño y formulación. Horarios de salida y llegada en tiempo real y específicos de cada modo.
- Información en el interior de los vehículos relativa: al número de la ruta, el destino, las paradas siguientes y los posibles enlaces con otras líneas y modos de transporte público (en pantallas electrónicas y comunicados audibles).
- Informar sobre el uso de otros modos de transporte como: el uso acompañado y compartido de vehículos; bicicletas públicas; servicios de aparcamiento para bicicletas y vehículos.
- Sobre el espacio disponible para aparcar en instalaciones de aparcamiento

Dicha información será colocada en cada unidad de transporte urbano.





**Fuente.** <[https://www.google.com.ec/search?q=informacion+en+buses&biw=1600&bih=799&source=lnms&tbn=isch&sa=X&ved=0ahUKEwjP8s39rMAhXJpR4KHTE7B70Q\\_AUIBigB#tbn=isch&q=informacion+en+el+transporte+publico&imgc=3tAdXdifqp6wjM%3A](https://www.google.com.ec/search?q=informacion+en+buses&biw=1600&bih=799&source=lnms&tbn=isch&sa=X&ved=0ahUKEwjP8s39rMAhXJpR4KHTE7B70Q_AUIBigB#tbn=isch&q=informacion+en+el+transporte+publico&imgc=3tAdXdifqp6wjM%3A)>

#### **d) Recorrido del Transporte Público en la ciudad.**

Para tener un mejor manejo de Transporte Público, con un eficiente sistema urbano (adecuada velocidad y circulación).

- Se deberá analizar rigurosamente adecuados lugares aptos para las paradas de bus,
- Menos paradas, evitando se detenga en cada cuadra; para ello se propone, estas paradas sean cada 3 cuadras.

**Anexo 8 - Ver lámina 4 y 5 REORDENAMIENTO DE LA ZONA CÉNTRICA DEL TRANSPORTE PÚBLICO DE LA CIUDAD DE RIOBAMBA.**

#### **6.5.3. CICLO-VÍA**

En el Plan de Movilidad, la bicicleta será una alternativa real de movilidad que reportará un cambio en el modelo del cantón y en la calidad de vida de los ciudadanos. Su promoción responde al desafío de regeneración urbana que afronta la sociedad al siglo XXI. La actuación del Plan de Movilidad reforzará y reconocerá la movilidad en bicicleta ya existente y será proactiva para ampliarla y extenderla. La apuesta a la creación de ciclo-vías dentro del Plan de Movilidad

debe entenderse como una alternativa de transporte pero también como promoción de una vida saludable. La promoción del uso de la bicicleta en este plan generará sinergias con otras políticas municipales relacionadas a la salud, medio ambiente, turismo, deporte, etc.

- Se construirá una red especializada para este transporte tanto en el área central como periferia.
- La ciudad ha ido abandonando su rol de ser un lugar prioritariamente construido para el ser humano, para el encuentro, para la familia y para el juego de los niños; dándole preferencia al vehículo. Es por ello que, en este plan se plantea una ciclo vía.
- Esta red de ciclo-vías podrá desarrollarse en forma paralela a los principales corredores de transporte, en carril propio, siendo parte de los mismos u ocupando vías alternas contiguas que garanticen seguridad según cada situación planteada. Deberá estar debidamente señalizada.
- Impulsar las ciclo-rutas zonales. Protección y promoción del uso de la bicicleta.

**Las cualidades por las que las personas puedan aceptar y mantener el proyecto son:**

- El recorrido se plantea que pase por lugares apreciados por los ciudadanos
- Atractivos en parques y zonas que también se pueden mejorar y por donde acude mucha gente para hacer deporte.
- Existe mucho interés ciudadano, que genera muchas expectativas, aprovechando con el consentimiento ya ganado de un 50% de los ciudadanos

#### **Características de los carriles**

- Separación física del tránsito vehicular.
- Intervención física para facilitar el tránsito.
- La construcción del carril para bicicletas también incluye mantenimiento a la acera, poda de árboles y repotenciación de las luminarias.
- Organización de actividades de recreación y entretenimiento en el circuito.
- Señalización Horizontal como Vertical.

- Gestión de servicios de apoyo y auxilio para participantes de la ciclo-vía.
- Alquiler de espacios para publicidad.
- Servicios: Baños, parqueaderos, zona de recreación.
- Protección de Carriles para bicicleta
  - Intervención física para calmar el tráfico
  - Señalización horizontal y vertical para el ciclista, el conductor y el peatón
  - Color identificable e Isletas y la separación del carril

### **Estacionamientos de bicicletas**

- Parques/ Aceras / Calles
- Edificios públicos, oficinas, residenciales y comerciales
  - Influir en la construcción de obras futuras y adaptar los edificios existentes.

### **Anexo 6 - Ver lámina 2 CALLE LENTA CIRCUITO DE CICLO-VIA EN EL CETRO DE LA CIUDAD**

#### **a) Promover y consolidar condiciones favorables para el desarrollo de modos de transportación no motorizada, en especial ciclística.**

- Implementar y promover el desarrollo de una vía especial para ciclistas.
  - Generación de recorridos temáticos permanentes con facilidades adecuadas para la circulación de la bicicleta.
    - Ruta de parques, plazas, iglesias y edificios públicos más importantes.

#### **b) Circuitos a realizarse:**

1. El circuito de la Ciclo-vía integrada, que pase por el centro de la ciudad y el circuito de un solo carril, y del uso de un transporte no contaminante.
2. El circuito recreacional que pase por las principales avenidas como son la Av. Daniel León Borja y la Av. Juan B. de León, y este nos conduce por los parques, Guayaquil, Sucre, Maldonado, Bellavista, La Libertad, La Madre, 21 de Abril (Loma de Quito); iglesias de la ciudad como son: La Concepción, La Catedral,

Bellavista, La Basílica, San Alfonso, 21 de Abril; los mismos que están planificados como estaciones del circuito.

3. Las calles que tienen un ancho de carril menores a 6.50 m serán ampliadas hacia su costado de la ciclo vía es decir a 1.50m el ancho de la acera; de esta manera sólo se recortará en una parte de la acera ya que evitaremos accidentes en los peatones, obteniendo así un ancho de la calzada de 8.50 m incluido la ruta de la Ciclo-Vía esto es en las calles 10 de agosto, Juan Larrea, La Valle, Av. Daniel León Borja.

4. Vías reservadas que son la continuación de la vía recreacional que va hacia el Parque lineal Chibunga (Parque Ecológico), transportando a las personas de norte a sur con un recorrido ecológico, sin interferir con el tráfico.

- La Ciclo-vía temática en donde se enfoca sobre públicos específicos como Niños, Mujeres, Jóvenes. Realizando eventos y ciclo paseos en épocas o fechas especiales (circuito especial solo fines de semana)

***Los Beneficios son muchos:***

- Gran respaldo ciudadano
- Son atractivas para todo tipo de personas
- Generan valores positivos en las personas
- Tienen altísima visibilidad
- Potencian económicamente su entorno
- Son un evento que fortalece la vida familiar
- Sus impactos negativos son mínimos y asumibles
- Su realización demuestra preocupación por el bienestar de los ciudadanos

**Anexo 10 - Ver lámina 7 PLANTEAMIENTO DE CICLO-VÍA EN LA CIUDAD DE RIOBAMBA**

**Anexo 11- Ver lámina 8 DETALLES DE RUTAS DE CICLO-VÍAS**

**Anexo 12 - Ver lámina 9 DETALLES DE RUTAS DE CICLO-VÍAS**

**6.5.4. ESTACIONAMIENTOS**

Más de 15 000 vehículos circulan a diario por el Centro Histórico de Riobamba. Sin embargo, los 14 estacionamientos privados, particulares y el Sistema de Estacionamiento Rotativo Tarifado (Serot) cuentan con una plaza para estacionamientos de 1462. El Serot, que se implementó desde octubre del 2008, controla en total 60 cuadras.

**Tabla 23:** Plazas de estacionamientos en la ciudad de Riobamba

<b>SISTEMA</b>		<b>CAPACIDAD</b>
<b>SEROT</b>	Vías Longitudinales	675
	Vías Transversales	519
<b>Estacionamientos Fuera de Vía</b>		268
<b>TOTAL=</b>		<b>1462</b>

**Fuente.** ENCALADA, Fausto, (2015), Tesis “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” Universidad Nacional de Chimborazo, Riobamba-Ecuador

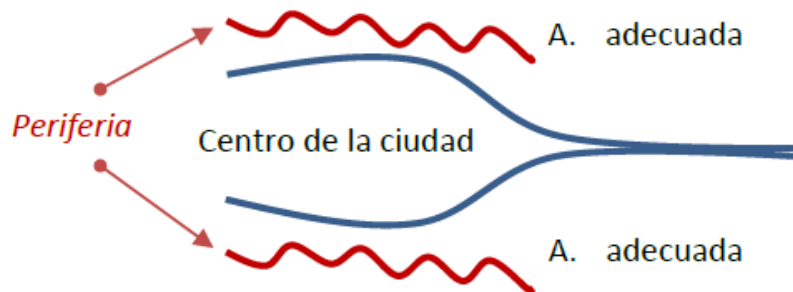
El crecimiento acelerado del parque vehicular de la ciudad de Riobamba; incrementa la demanda de estacionamientos. La violación constante a las regulaciones existentes de la provisión de estacionamientos públicos en edificios residenciales, de oficinas, comerciales, centros de educación, hacen que el centro de la ciudad y las personas que se dirigen a este sector, cometan ciertas infracciones al estacionarse en partes no aptas y que promuevan el congestionamiento vehicular y peatonal, con un desorden desmedido.

Es así que el GAD Municipal del Cantón Riobamba, ha incrementado el sistema tarifado SEROT. Estacionamientos públicos en las calles del centro histórico de la ciudad.

- ✓ Por ello, con nuestro estudio, se proyecta quitar ciertos estacionamientos en las partes planteadas como un solo carril en el centro de la ciudad, y de doble carril; para dar prioridad al peatón y a la circulación vehicular respectivamente.
- ✓ Al disminuir ciertos estacionamientos, en una extensa zona en el centro histórico de la ciudad; se plantea la falta de un edificio de estacionamientos es esencial. Por lo que se estudió los posibles espacios,

zonas y terrenos que nos podrían servir como un edificio para el servicio de estacionamientos.

**Ilustración 57: Estacionamientos fuera de la congestión vehicular en la ciudad**



**Fuente.** ZUÑIGA, Stefany, (2013), Tesis “PLAN DE MOVILIDAD PARA LA CIUDAD DE LOJA”  
Universidad Técnica Particular de Loja, Loja-Ecuador

- Las personas están conscientes de que es necesario un edificio de estacionamientos por la falta de estacionamientos en la vía pública.
- Los estacionamientos se evitarán a toda costa en el centro de la ciudad, especialmente en las calles convertidas en un solo carril y en vías rápidas. Los aparcamientos municipales ofrecidos a la ciudad, se plantean a partir de las calles: Villarroel, Argentinos, o se construirá a su vez en los siguientes lugares estacionamientos: en el Mercado de San Alfonso, La Concepción siendo estos subterráneos; el Parque barriga y en los terrenos que se encuentran ubicados frente a las cachas sesquicentenario cada uno de ellos con una capacidad de 500 plazas.
- En los planos se plantea los estacionamientos en: la vía pública y lotes de estacionamientos que en la actualidad sirven a la ciudad; como los posibles terrenos en los que se puede plantear la edificación.

**Anexo 9 - Ver lámina 6 ESTUDIO DE POSIBLES TERRENOS PARA UN EDIFICIO DE ESTACIONAMIENTOS.**

**a) La prohibición de estacionamientos, la entrada de taxis y ciertos vehículos no amigables con el medio.**

- Reducción progresiva de estacionamientos en la vía pública del centro de la ciudad, asignando mayor espacio público y peatonal.
- Así también se evitará el ingreso de ciertos vehículos (viejos con expulsión de gases contaminantes). Vigilados por la policía nacional o agentes encargados.

#### **6.5.5. SEGURIDAD Y EDUCACIÓN VIAL**

**a) Fomentar regulaciones en la circulación y seguridad ciudadana, respecto a los residuos de construcciones y vendedores informales en el centro de la ciudad.**

- Se priorizará la circulación de los peatones. No se permitirán la ocupación de las aceras por estacionamientos de vehículos, ni tampoco la implantación de casetas de ningún tipo, sin que la acera esté diseñada para el efecto.
  - ✓ Las vías de circulación deben estar libres de obstáculos en todo su ancho mínimo y desde el piso hasta un plano paralelo ubicado a una altura mínima de 2m.
  - ✓ Dentro de este espacio no se puede disponer de elementos que lo invadan.

**b) Mejorar la efectividad en el sistema vial con adecuadas condiciones, señalización y seguridad vial.**

- Las vías de circulación peatonal deben diferenciarse claramente de las vías de circulación vehicular, por medio de señalización adecuada.
- En todas las esquinas o cruces peatonales, donde existan desniveles entre la vía de circulación y la calzada, estos se deben salvar mediante rampas.
- Para advertir a las personas con discapacidad visual cualquier obstáculo desnivel o peligro en la vía pública, así como cruces peatonales, semáforos, rampas, escaleras y paradas de autobuses, se debe señalar su

presencia por medio de un cambio de textura de 1.00m de ancho con diferente material que no provoque acumulación de agua.

### **c) Consolidar mecanismos de control en la Gestión de tráfico**

La planificación del transporte colectivo, del transporte de cargas y de la circulación en general ayudará a disminuir la siniestralidad. A tales efectos, se están implementando cambios:

- En el control y fiscalización de alcoholemia, velocidad, uso del cinturón de seguridad y del casco en motos;
- En el transporte público, circulación por carriles exclusivos y preferenciales.
- En el sistema vial en general, instalación de radares para control de velocidad, aumento de la cobertura de cruces semaforizados, centralización con sincronismo de semáforos y complemento de la señalética de la malla vial cantonal;
- En la comunicación y educación a la población con la aplicación de campañas publicitarias para promover la seguridad en el tránsito.
- Fortalecer y controlar el sistema de emisión de títulos habilitantes de conducir (licencias)
  - Re categorización de licencias profesionales

### **6.5.5. Financiamiento**

Para la implementación del presente plan se dispondrá de recursos financieros provenientes de diversas fuentes:

- Los que correspondan por la recaudación de valores por el otorgamiento de permisos, autorizaciones, suscripción de contratos de operación, multas y sanciones, en el marco de las facultades y atribuciones establecidas en la ley.
- Los que correspondan por la recaudación de la tasa de revisión técnica vehicular y sus multas asociadas, por los Gobiernos Autónomos Descentralizados metropolitanos y municipales y por las entidades del



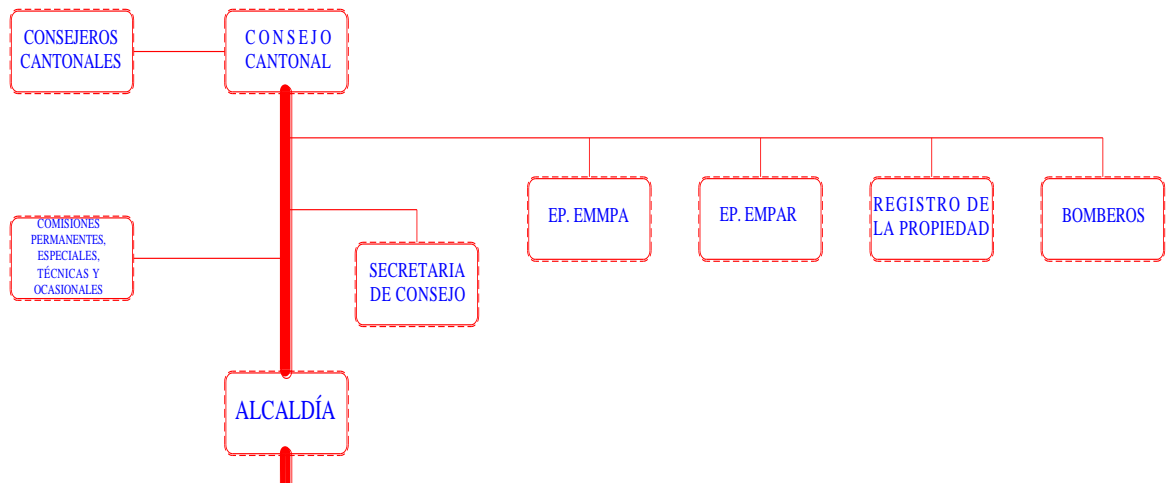
gobierno central, en los términos establecidos en la resolución del Consejo Nacional de Competencias.

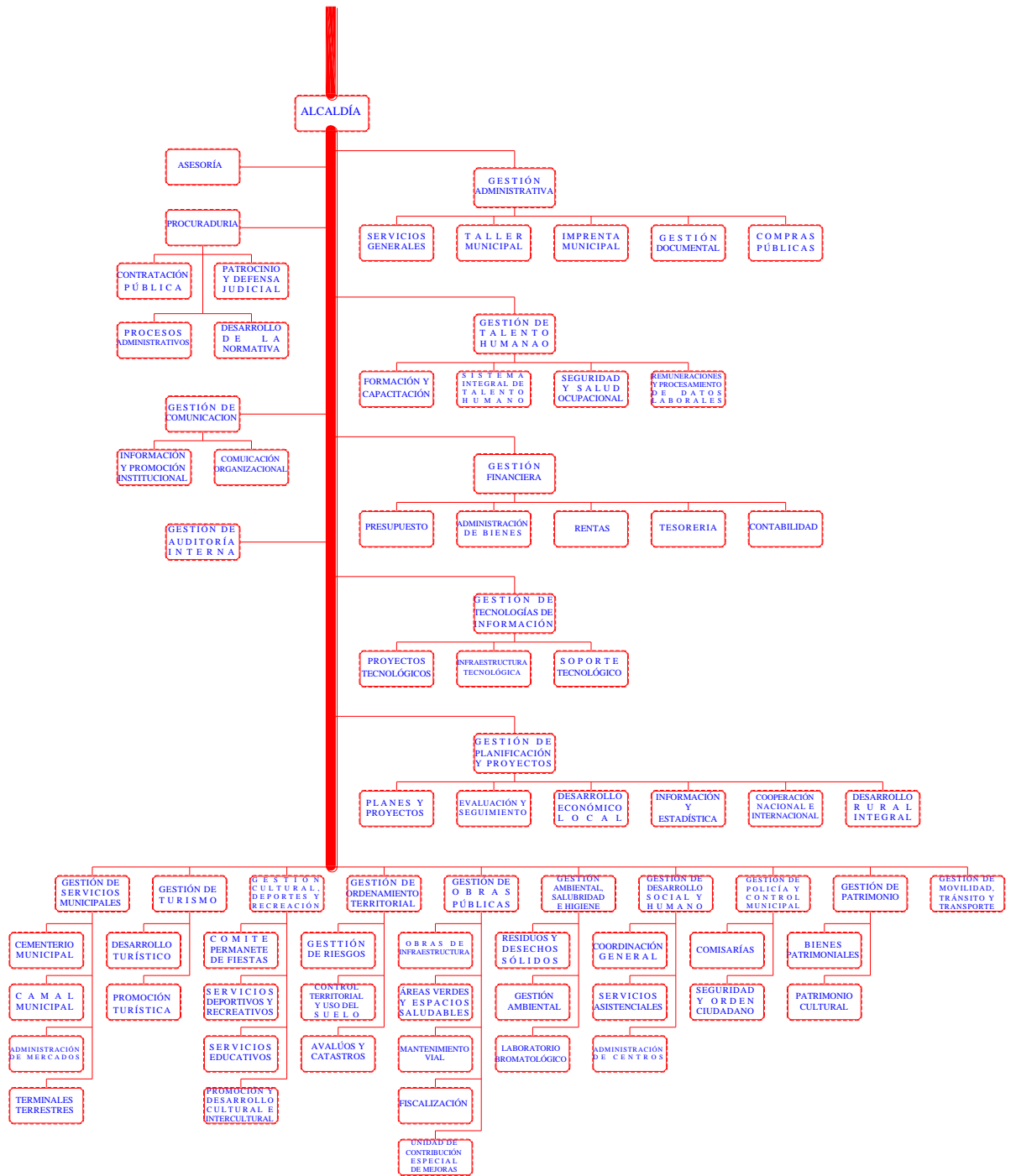
- Presupuesto Municipal
- Cobro por estacionamiento rotativo tarifado.
- Multas por infringir ordenanzas municipales.

## 6.6. Diseño Organizacional.

### Estructura orgánica funcional del Gobierno autónomo descentralizado Municipal de Riobamba

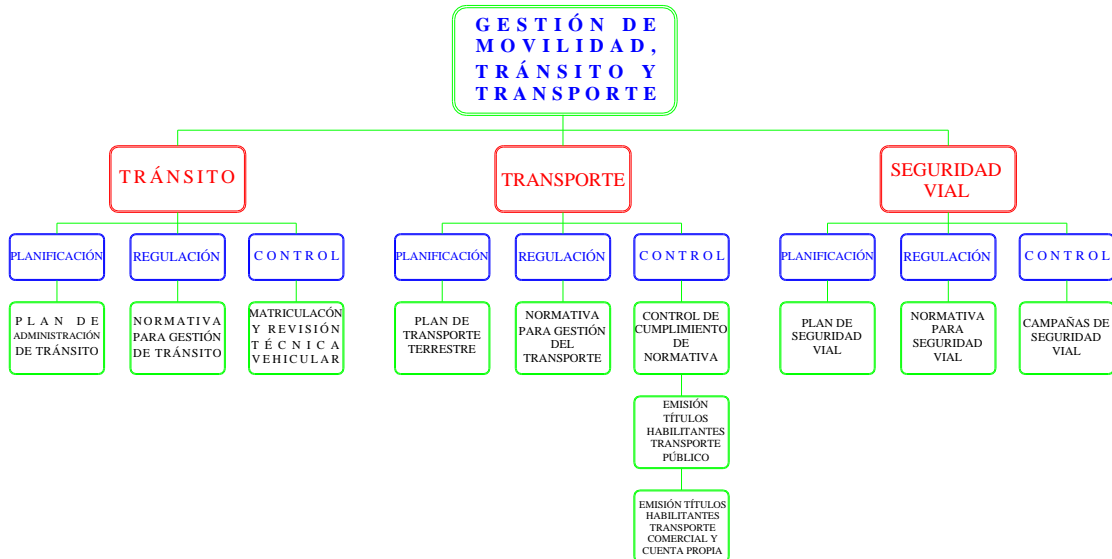
**Ilustración 58:** Estructura orgánica funcional del Gobierno autónomo descentralizado Municipal de Riobamba.





## Estructura orgánica funcional de la Dirección de Gestión de Movilidad, tránsito y Transporte de Riobamba.

**Ilustración 59:** Estructura de la Dirección de Gestión de Movilidad, tránsito y Transporte de Riobamba.



### 6.7. Monitoreo y Evaluación de la propuesta

Debido a las múltiples dificultades que tiene la ciudad de Riobamba en relación al congestionamiento vehicular y que es uno de los problemas esenciales y para enfrentarlos se ve la necesidad de hacer un análisis que contenga el Plan de movilidad y vehicular en la ciudad de Riobamba específicamente en el centro de la urbe.

Para tratar de eliminar estos problemas dentro del plan de movilidad se reordenará los estacionamientos que existen en el centro de la ciudad de Riobamba, la incrementación de rutas de ciclo-vía, rutas alternas del servicio público, y uno de los puntos más favorables sería la obtención y la fabricación de estacionamientos públicos; ya que con esto nos ayudará a eliminar; o por lo menos a reducir en un gran porcentaje dichos problemas mencionados anteriormente.

Logrando que en la totalidad de la ciudad tanto Norte, Sur, Este, Oeste, y centro de la ciudad tengan la misma fluidez vehicular.

Los documentos tales como, el Plan de movilidad de la ciudad de Riobamba en la zona céntrica, planos de: restricción de taxis, reordenamiento del transporte público en la zona céntrica, estudios de posibles terrenos para un edificio de estacionamientos públicos, planteamiento de la ciclo-vía, todo esto se presentará en un documento impreso y en un CD, quedando como evidencia y a la vez como material académico situado en la Biblioteca General de la Universidad Nacional de Chimborazo

## 7. BIBLIOGRAFÍA

- ARMIJOS LER, Jean-Pol. Introducción a la planificación de transporte. 2011.
- CAL, R. MAYOR, S. CÁRDENAS, J. (1994). Ingeniería de Transito Fundamentos y Aplicaciones. 7ª. Edición. México. Ediciones Alfaomega.
- ENCALADA, Fausto, (2015), Tesis “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” Universidad Nacional de Chimborazo, Riobamba-Ecuador
- HERNÁNDEZ, Marta et al. “Diseño de un Sistema de Diagnóstico de la Movilidad en planes de movilidad urbana sostenible”, 2006.
- Instituto Nacional Ecuatoriano de Estadística y Censo INEC.
- LÓPEZ Lambas, María Eugenia, La Paix Puello, Lissy. Los planes de Movilidad urbana sostenible (PMUS) desde una perspectiva europea.
- Plan de Desarrollo y Ordenamiento Territorial GADM Cantonal de Riobamba, 2015.
- VEGA, Pilar. Grupo de estudios y Alternativas. “Coste de la Congestión y Planes de Movilidad Sostenible en Empresas”, 21, SL gea21.
- ZUÑIGA, Stefany, (2013), Tesis “PLAN DE MOVILIDAD PARA LA CIUDAD DE LOJA” Universidad Técnica Particular de Loja, Loja-Ecuador

## PÁGINAS WEB

- <http://es.slideshare.net/alarconbermudez/capacidad-vial-1>
- <http://es.slideshare.net/3ktorce/capacidad-y-nivel-de-servicio-en-las-intersecciones>
- [http://www.wikivia.org/wikivia/index.php/Intersecci%C3%B3n\\_en\\_cruz#C.C3.A1lculo\\_de\\_la\\_capacidad\\_en\\_una\\_intersecci.C3.B3n\\_en\\_cruz](http://www.wikivia.org/wikivia/index.php/Intersecci%C3%B3n_en_cruz#C.C3.A1lculo_de_la_capacidad_en_una_intersecci.C3.B3n_en_cruz)
- <http://www.circulaseguro.com/plan-de-movilidad-y-seguridad-vial-3-possibles-medidas-a-tomar/>
- [http://www.movilidadbogota.gov.co/hiwebx\\_archivos/ideofolio/presentacion-plan-de-desarrollo-sector-de-movilidad\\_4193.pdf](http://www.movilidadbogota.gov.co/hiwebx_archivos/ideofolio/presentacion-plan-de-desarrollo-sector-de-movilidad_4193.pdf)
- <http://www.usal.es/webusal/files/Plan%20movilidad%20y%20seg.vial%20proteg..pdf>
- [https://www.trafikoa.net/wps/wcm/connect/02707600472ef522871297f64d0fa320/PLAN2020\\_CAST.pdf?MOD=AJPERES](https://www.trafikoa.net/wps/wcm/connect/02707600472ef522871297f64d0fa320/PLAN2020_CAST.pdf?MOD=AJPERES)
- <http://www.gadmriobamba.gob.ec/>
- [www.mobilityplans.eu](http://www.mobilityplans.eu)

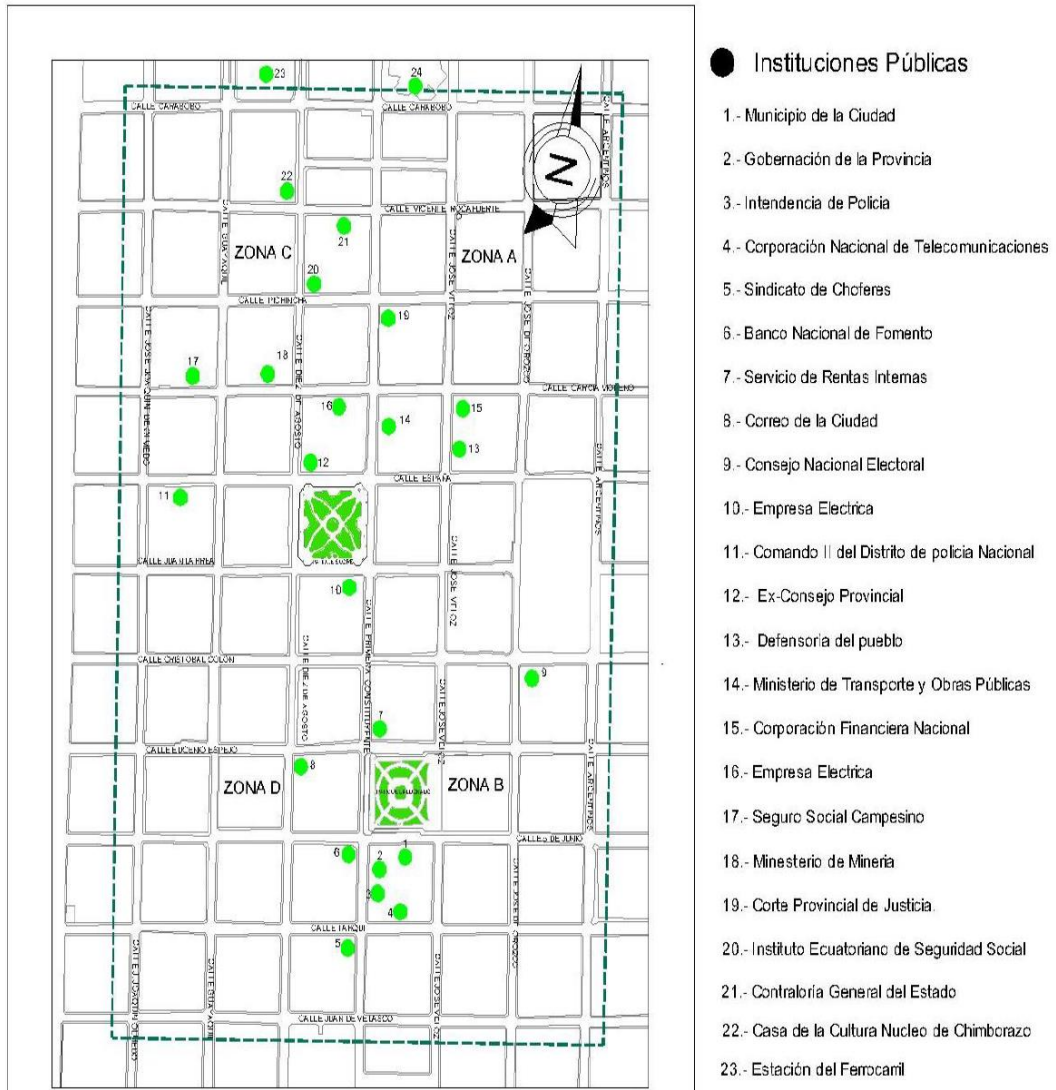
# **8. ANEXOS**

Anexo 1.

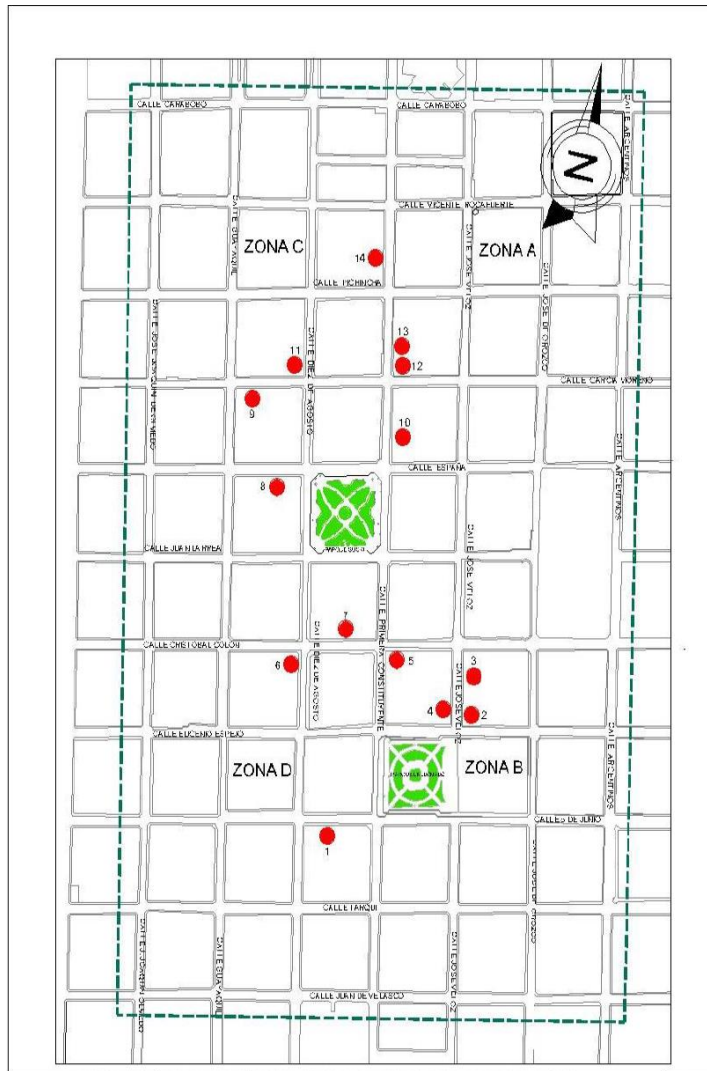
# **ANÁLISIS DE CENTRALIDADES EN LA CIUDAD.**







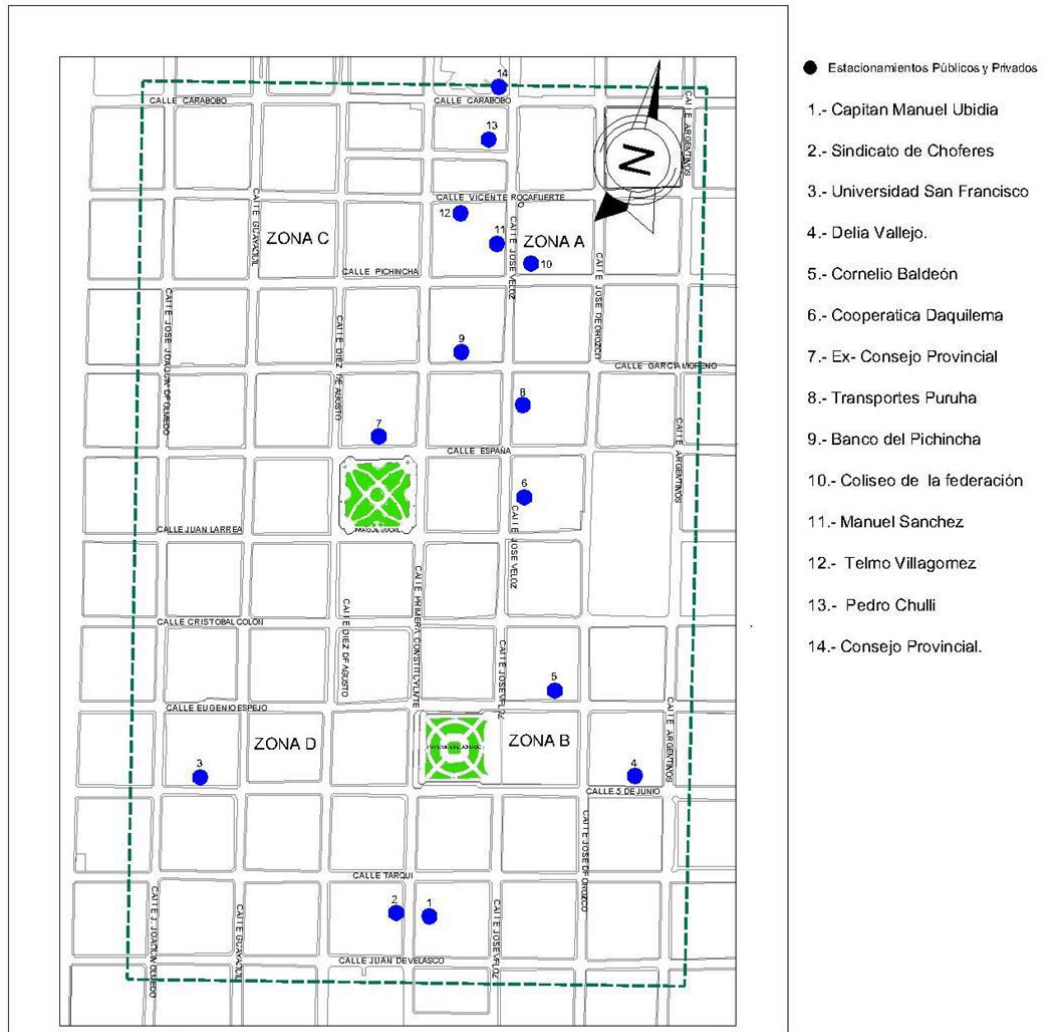
**Fuente.** ENCALADA, Fausto, (2015), Tesis “INVESTIGACIÓN DE LA OFERTA Y DEMANDA DE ESTACIONAMIENTOS PARA LA PROPUESTA DE SOLUCIONES A LA CONGESTIÓN VEHICULAR EN EL CENTRO DE LA CIUDAD DE RIOBAMBA” Universidad Nacional de Chimborazo, Riobamba-Ecuador



● Bancos Privados y Cooperativas.

- 1.- Mutualista Pichincha
- 2.- Cooperativa 29 de Octubre
- 3.- Banco de Pichincha- Sucursal
- 4.- Cooperativa de Educadores
- 5.- Banca del Austro
- 6.- Cooperatica Riobamba
- 7.- Banco Promerica
- 8.- Cooperativa 29 de Octubre
- 9.- Cooperativa el Sagrario
- 10.- Camara de Comercio
- 11.- Banco Internacional
- 12.- Banco del Pichincha
- 13.- Banco de Guayaquil
- 14.- Banco Solidario

**Fuente.** ENCALADA, Fausto, (2015), Tesis “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” Universidad Nacional de Chimborazo, Riobamba-Ecuador



**Fuente.** ENCALADA, Fausto, (2015), Tesis “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” Universidad Nacional de Chimborazo, Riobamba-Ecuador



Anexo 2.

**Lámina 1:**  
**ANÁLISIS DE**  
**ESTACIONAMIENTOS**

Anexo 3.

**CÁLCULOS TIPO**

**CAPACIDAD DE INTERSECCIONES SEMAFORIZADAS SEGÚN HCM  
2000**

**CALLE 10 DE AGOSTO Y ESPAÑA**

- **Duración de la fase verde (V)** = 30 segundos
- **Número de vehículos que pasan en ola verde** = 11 vehículos
- **Duración de la fase roja (R)** = 25 segundos
- **Ciclo del semáforo (T)** = V + R (seg)  
= (30 + 25) segundos  
= 55 segundos

- **Intensidad de saturación (S)** = 660 vehículos/hora\*verde

- **Capacidad**

=

$$C = S \cdot \frac{V}{T}$$

$$C = \frac{660 \text{ vehiculos}}{\text{hora}} \cdot \frac{30 \text{ segundos}}{55 \text{ segundos}}$$

$$C = 360 \frac{\text{vehiculos}}{\text{hora}}$$

- **Volumen de tráfico durante 15 minutos en la calle principal.**

6:45 a 8:45	12:30 a 14:30	16:45 a 18:45
137	187	221

- **Relación volumen/capacidad (V/C)**

6:45 a 8:45	12:30 a 14:30	16:45 a 18:45
v/c =137/360 <b>=0,38</b>	v/c =187/360 <b>=0,52</b>	v/c =221/360 <b>=0,61</b>

- **Determinación del nivel de servicio (LOS)**

6:45 a 8:45	12:30 a 14:30	16:45 a 18:45
D	D	E

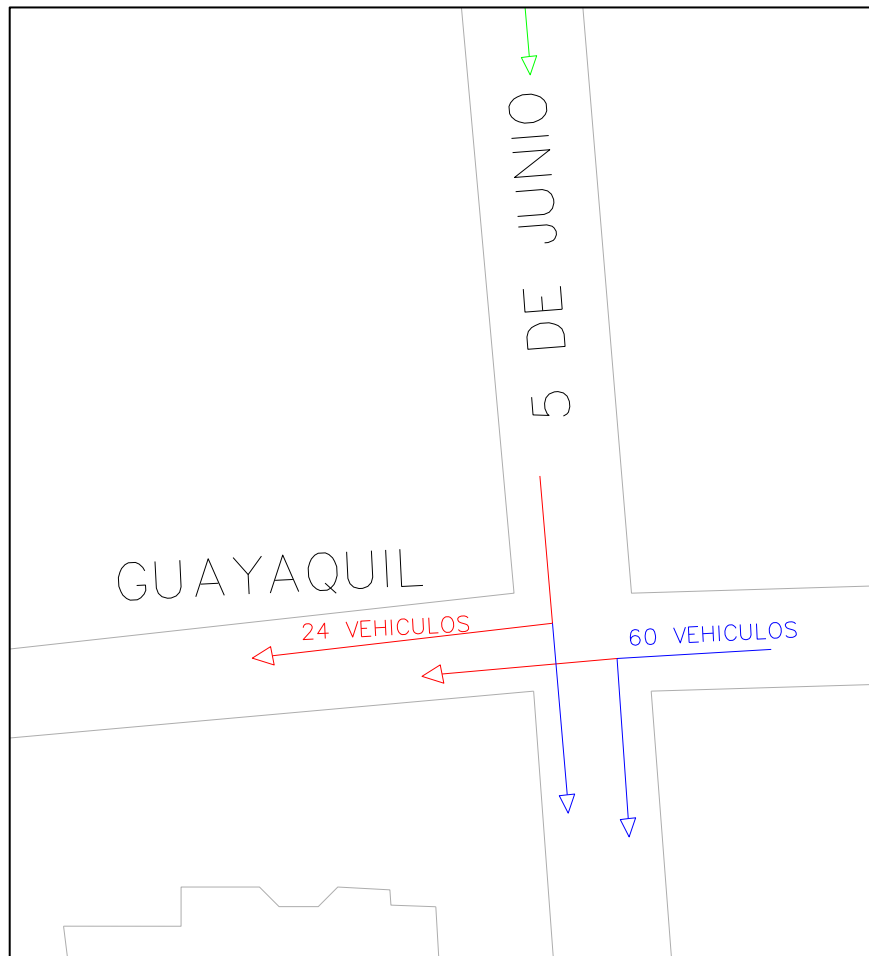
#### Anexo 4.

### CAPACIDAD DE INTERSECCIONES SIN SEMÁFOROS SEGÚN TRANSPORTATION RESEARCH BOARD 2000

#### CALLE GUAYAQUIL Y TARQUI

DATOS:

- **Número de carriles (N)** = 2
- **Ancho de carril (A)** = 8.50 m
- **Porcentaje de pesados (P)** = 0.00%
- **Inclinación de la rasante (I)** = 2.00%
- **Movimiento de estacionamientos/hora (M)** = 20
- **Autobús que paran por hora (B)** = 0.00
- **Proporción de Vehículos que giran a la derecha (Pd)** = 24 vehículos
- **Proporción de Vehículos que giran a la izquierda (Pi)** = 60 vehículos
- **Corrección por la situación** = 0.90 por ser el centro urbano





**Cálculo de los factores de corrección:**

*Corrección por anchura de carril:*

$$f_a = \frac{5.4 + A}{9}$$

$$f_a = \frac{5.4 + 8.50}{9}$$

$$f_a = 1.54$$

*Corrección por vehículos pesados:*

$$f_{vp} = \frac{100}{100 + P}$$

$$f_{vp} = \frac{100}{100 + 0}$$

$$f_{vp} = 1.00$$

*Corrección por inclinación de la rasante:*

$$f_i = 1 - \frac{I}{100}$$

$$f_i = 1 - \frac{2}{100}$$

$$f_i = 0.98$$

*Corrección por estacionamiento:*

$$f_e = 1 - \left( \frac{0.1 + \frac{M}{20}}{N} \right)$$

$$f_e = 1 - \left( \frac{0.1 + \frac{20}{20}}{2} \right)$$

$$f_e = 0.45$$

*Corrección por parada de bus:*

$$f_b = 1 - \frac{B}{250 * N}$$

$$f_b = 1 - \frac{0}{250 * 2}$$

$$f_b = 1$$

*Corrección por giros a la derecha:*

$$f_{gd} = 1 - 0.015Pd$$

$$f_{gd} = 1 - (0.015 * 24)$$

$$f_{gd} = 0.64$$

*Corrección por giros a la izquierda:*

$$f_{gi} = \frac{1}{1 + 0.05Pi}$$

$$f_{gi} = \frac{1}{1 + 0.05 * 60}$$

$$f_{gi} = 0.25$$

Anexo 5.



UNIVERSIDAD NACIONAL DE CHIMBORAZO

FACULTAD DE INGENIERIA



ENCUESTA PARA LA INVESTIGACION SOBRE EL PROYECTO DE TESIS: "PLAN DE MOVILIDAD PARA LA CIUDAD DE RIOBAMBA (ZONA CENTRICA)"

*Lea detenidamente las preguntas y cualquier duda sepa hacerla conocer al encuestador.*

<b>1. Nombre del barrio en que vive</b>									
<b>SEÑALE CON UNA X</b>									
<b>2. ¿Qué edad tiene?</b>	6-12 años			26-32 años			61-80 años		
	13-18 años			33-40 años			81-90 años		
	19-25 años			41-60 años			> 90 años		
<b>3. Ingresos promedios</b>	\$ 100 - 300				\$ 301 - 800				
	\$ 801 - 1200				\$ 1201 y más.				
<b>4. Transporte que más utiliza</b>	Público (Bus)			Vehículo propio			Taxi		Otro
<b>5. ¿Qué días va al centro de la ciudad?</b>									
Todos los días			Días laborable			Fines de semana			
<b>6. Cuando se transporta al centro de la Ciudad. ¿Qué actividad principalmente suele realizar?</b>									
SEÑALE CON UNA ESCALA DEL 1 AL 5. A LADO DE CADA OPCIÓN.			(1) NUNCA		(3) A MENUDO		(5) SIEMPRE		
			(2) POCAS VECES		(4) LA MAYORIA DE VECES				
<b>COMERCIO</b>			<b>INSTITUCION</b>			<b>OTROS</b>			
Alimentación			Banco			Recreacional			
Vestimenta			Educación			Social			
Productos Varios			Trabajo			Vivienda			
Centro comercial/Negocios			Tramites			Visita			
<b>7. ¿Cómo percibe el congestionamiento vehicular en el centro de la ciudad?</b>									
No hay congestión		Normal		Poca Congestión		Congestionado			
<b>8. ¿Cómo percibe el congestionamiento peatonal en el centro de la ciudad?</b>									
No hay congestión		Normal		Poca Congestión		Congestionado			
<b>9. ¿Cuándo realiza una de las actividades anteriores en el centro de la ciudad que dificultad presenta?</b>									
Estacionamiento		Congestión vehicular			Congestión peatonal				
<b>RESPECTO AL ESTACIONAMIENTO EN LA CIUDAD DE RIOBAMBA</b>									
<b>10. ¿Cree que los estacionamientos de la ciudad de Riobamba son suficientes? Señale con una X</b>									
SI					NO				
<b>11. En el caso que utiliza el vehículo. ¿Dónde estaciona su vehículo al ir al centro de la ciudad?</b>									
Donde no existe el SEROT			Sitios destinados al SEROT			Estacionamiento privado			
<b>12. Pagaría por el estacionamiento en un edificio propio para este servicio. Señale con X</b>									
SI					NO				
En caso de que su respuesta anterior sea negativa, por favor señale el porque									

<b>13. Que tiempo se demora en el desplazamiento hacia el centro de la ciudad</b>					
Tiempo de viajes promedio		Desde que sale de su casa, que tiempo tarda hasta llegar al centro de la ciudad			
		<b>MAÑANA</b>	<b>TARDE</b>	<b>NOCHE</b>	
		Horario: 6 - 9 am	Horario: 13 – 17 pm	Horario: 19 – 20 pm	
Vehículo	5 a 10 minutos				
	15 a 30 minutos				
	30 a 60 minutos				
	1 hora o mas				
<b>Conteste con una X a lado de la opción del transporte.</b>					
<b>14. Cree usted que al cumplir la función de peatón, es respetado por:</b>					
Transporte público		Transporte privado		Ninguno de los 2	
<b>Señale con una X. Las siguientes preguntas</b>				<b>SI</b>	<b>NO</b>
<b>15. ¿Cree que como peatón existe adecuadas señalizaciones (Pasos cebra, pares, velocidad, etc.)?</b>					
<b>16. Usa bicicleta como medio de transporte, para ir al trabajo/centro de educación/diligencia.</b>					
<b>17. Usa bicicleta como medio de recreación (paseos, viajes fines de semana, etc.)</b>					
<b>18. Señale con una X, las causas por las que no usa bicicleta como medio de transporte.</b>		Símbolo de pobreza			
		No cuenta con una bicicleta			
		No hay adecuados espacios ni aparcamientos			
		Por la topografía (Pendientes)			
		No hay muchas personas que no realizan este desplazamiento			
		Mucho peligro al circular en las vías			
Todas las anteriores					
<b>19. Señale con una X. Cree que las personas que usan la bicicleta tienen seguridad y son respetadas...</b>					
a. En las calles por los conductores de transporte públicos o privados.			<b>SI</b>	<b>NO</b>	
b. Con señales en las vías o con postes verticales.			<b>SI</b>	<b>NO</b>	
<b>20. ¿Usaría bicicleta como medio de transporte si se ofrece con un espacio apto, normas adecuadas, con el alquiler de bicicletas si no la posee; con una ruta especial y apta para este medio?</b>				<b>SI</b>	<b>NO</b>
Si su respuesta es negativa. Señale por qué					

**MUCHAS GRACIAS POR SU COLABORACIÓN**

Anexo 6.

**Lámina 2:**  
**CALLE LENTA**  
**CIRCUITO CICLO-VIA**  
**EN EL CENTRO DE LA**  
**CIUDAD**

Anexo 7.

**Lámina 3:**

**ZONA DE**

**RESTRICCIÓN PARA**

**EL INGRESO DE**

**VEHÍCULOS**

**PARTICULARES EN**

**EL CENTRO DE**

**RIOBAMBA**

Anexo 8.

**Lámina 4 y 5:**

**REORDENAMIENTO  
DEL TRANSPORTE  
PÚBLICO EN EL  
CENTRO DE LA  
CIUDAD DE  
RIOBAMBA**

Anexo 9.

**Lámina 6:**

**ESTUDIO DE  
POSIBLES LUGARES  
PARA UN EDIFICIO  
DE  
ESTACIONAMIENTOS**

Anexo 10.

## **Lámina 7:**

# **PLANTEAMIENTO DE CICLO-VÍA EN LA CIUDAD DE RIOBAMBA**



**Lámina 8:**

**DETALLES DE  
PLANTEAMIENTO DE  
CICLO-VÍA EN LA  
CIUDAD DE  
RIOBAMBA**

**Lámina 9:**

**DETALLES DE  
PLANTEAMIENTO DE  
CICLO-VÍA EN LA  
CIUDAD DE  
RIOBAMBA**

**Anexo 13.**

**Situación actual de la zona céntrica de la Ciudad de Riobamba  
Congestionamiento Vehicular.**

Av. Unidad Nacional y Brasil (sin funcionamiento de semáforos)



EN HORAS NO PICO FLUJO CONSIDERABLE



CONFLICTOS VEHICULARES EN HORAS PICO

Calle Cristóbal Colón entre Olmedo y Guayaquil



CONFLICTOS VEHICULARES EN HORAS PICO

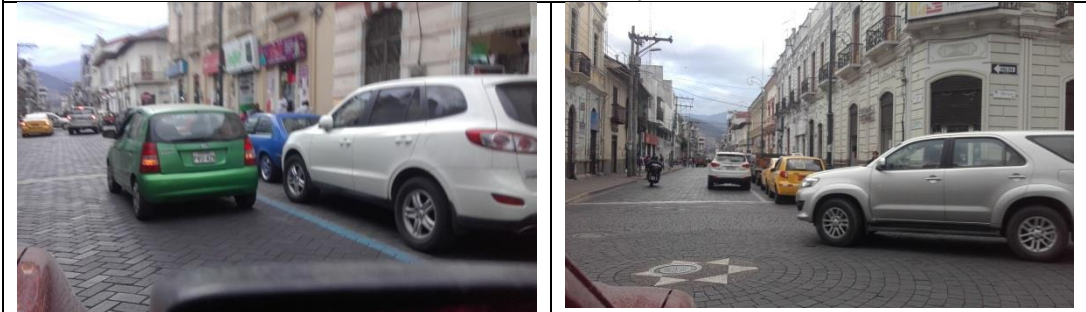
**Estacionamientos.**

**Calle Cristóbal Colón entre Argentinos y José de Orozco**



Estacionamientos en ambos lados

**Calle Cristóbal Colón entre José Veloz y Primera Constituyente**



Estacionamientos en zonas no permitidas

**Transporte de Carga Pesada y Servicio Público en la Zona Céntrica de la Ciudad.**

**Av. Unidad Nacional y Brasil**





Congestión vehicular en avenidas por no encendido de los semáforos