



**PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATÓLICA DEL ECUADOR - MATRIZ**

**FACULTAD DE INGENIERÍA**

**MAESTRÍA EN TRANSPORTES**

**AUTOR: ING. FREDY ALEXANDER ROSERO OBANDO**

**“PROPUESTA DE IMPLEMENTACIÓN DE UN CENTRO DE  
REVISIÓN VEHÍCULAR EN LA CIUDAD DE IBARRA”**

**DIRECTOR: MÁSTER FREDI PAREDES VÁSQUEZ.**

**QUITO, ABRIL 2014.**

La presente Tesis de Grado ha sido realizada enteramente por el señor: **Ing. Fredy Alexander Rosero Obando**, bajo la Dirección del **Ing. Fredi Paredes Vásquez** y revisada por el **Ing. Gustavo Yanez** y el **Eco. Iván Herdoiza**, quienes dejan constancia de lo antes indicado.

---

Ing. Fredi Paredes Vásquez  
DIRECTOR

---

Ing. Gustavo Yanez  
REVISOR

---

Eco. Iván Herdoiza  
REVISOR

# ÍNDICE DE CONTENIDOS

ÍNDICE DE CONTENIDOS .....	iii
ÍNDICE DE FIGURAS.....	vi
ÍNDICE DE TABLAS .....	viii
CAPÍTULO I:.....	1
1. DESCRIPCIÓN DE LOS CENTROS DE REVISIÓN VEHICULAR.....	1
1.1 PROBLEMA, OBJETIVOS Y ALCANCE.....	1
1.1.1 Antecedentes.....	1
1.1.2 Planteamiento del Problema.....	2
1.1.3 Objetivo General.....	3
1.1.4 Objetivos Específicos .....	3
1.1.5 Justificación .....	4
1.1.6 Alcance.....	7
1.2 MARCO LEGAL.....	7
1.2.1 Constitución de la República del Ecuador .....	7
1.2.2 Código Orgánico Organización Territorial, Autonomía y Descentralización .	8
1.2.3 Ley Orgánica de Transporte Terrestre, Tránsito Y Seguridad Vial .....	8
1.2.4 Reglamento General para la Aplicación de la Ley de Tránsito y Transporte Terrestres .....	10
1.2.5 Ley de prevención y control de contaminación ambiental .....	13
1.2.6 Normas Técnicas NTE del Instituto Nacional Ecuatoriano de Normalización INEN	14
1.2.7 Reglamentos Técnicos RTE del Instituto Nacional Ecuatoriano de Normalización INEN .....	15
1.3 MARCO TEÓRICO.....	15
1.3.1 Revisión técnica vehicular. ....	15
1.3.2 Experiencias nacionales .....	18

1.3.3	Sistemas de inspección técnica vehicular .....	18
1.3.4	Modelos de inspección técnica vehicular .....	21
1.3.5	Tipos de centros de revisión vehicular .....	24
1.3.6	Líneas de revisión vehicular .....	27
1.3.7	Equipamiento necesario para la revisión vehicular .....	32
1.3.8	Características Generales del Centro de Revisión Vehicular .....	35
1.3.9	Áreas del Centro de Revisión Vehicular.....	41
1.3.10	Sistema informático del Centro de Revisión Vehicular.....	45
1.3.11	Personal para un CRTV.....	45
1.3.12	El proceso de revisión técnica vehicular .....	47
CAPÍTULO II:.....		49
2.	DESARROLLO DE LA PROPUESTA DE IMPLEMENTACIÓN DEL CENTRO DE REVISIÓN TÉCNICO VEHICULAR EN LA CIUDAD DE IBARRA.....	49
2.1	DIMENSIONAMIENTO DEL PARQUE AUTOMOTOR .....	50
2.1.1	Tamaño y características del parque vehicular en la ciudad de Ibarra ....	52
2.1.2	Proyección de crecimiento del parque automotor en Imbabura .....	56
2.2	SELECCIÓN DEL TIPO Y DE LAS LÍNEAS DE REVISIÓN DEL CRTV .....	59
2.2.1	Modelo, Sistema y Tipo de centro de revisión vehicular .....	59
2.2.2	Base legal del modelo por concesión .....	62
2.2.3	Líneas del centro de revisión vehicular .....	65
2.3	EQUIPAMIENTO DEL CENTRO DE REVISIÓN VEHICULAR.....	69
2.3.1	Equipamiento general del Centro de Revisión .....	69
2.3.2	Equipamiento por línea de revisión.....	70
2.3.3	Características técnicas de los equipos.....	70
2.4	DETERMINACIÓN DE INFRAESTRUCTURA Y DISTRIBUCIÓN DE ÁREAS... 76	
2.4.1	Distribución y dimensionamiento de áreas.....	77
2.5	ORGANIZACIÓN DEL TALENTO HUMANO DEL CENTRO DE REVISIÓN.....	79
2.6	ANÁLISIS ECONÓMICO DEL CENTRO DE REVISIÓN VEHICULAR.....	80
2.6.1	Cálculo de la inversión inicial.....	80

2.6.2	Cálculo costos pre - operativos.....	81
2.6.3	Cálculo costos operativos.....	82
2.6.4	Cálculo Inversión total del primer año.....	83
2.6.5	Cálculo de ingresos anuales.....	83
2.6.6	Determinación de depreciación de maquinaria, equipos e infraestructura ..	86
2.6.7	Cálculo de la rentabilidad del centro de revisión vehicular .....	87
CAPÍTULO III:.....		89
3.	CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES. ....	89
3.1	CONCLUSIONES.....	89
3.2	RECOMENDACIONES.....	90
BIBLIOGRAFÍA .....		91
ANEXOS .....		93
	Anexo A. Proyección de crecimiento del parque automotor del cantón Ibarra por tipo de carrocería. ....	94
	Anexo B. Proyección del valor de revisión vehicular por tipo de automotor.....	95
	Anexo C. Desglose de sueldos anuales por cada empleados del CRTV Ibarra. ....	96
	Anexo D. Desglose de análisis financiero del CRTV Ibarra.....	97
	Anexo E. Plano propuesto del CRTV Ibarra.....	98

## ÍNDICE DE FIGURAS

Gráfico 1. Proyección crecimiento parque automotor del Ecuador (2000-2030).....	5
Gráfico 2. Tasa de mortalidad por accidentes de tránsito en Ecuador. ....	6
Gráfico 3. Revisión Técnico Vehicular.....	16
Gráfico 4. Revisión Técnico Vehicular.....	19
Gráfico 5. Modelos de inspección técnica vehicular.....	21
Gráfico 6. Revisión Técnico Vehicular por concesión en Quito. ....	22
Gráfico 7. Revisión Técnico Vehicular por autorización en México. ....	23
Gráfico 8. Revisión Técnico Vehicular por liberación en Brasil. ....	24
Gráfico 9. Tipos de centro de revisión vehicular.....	24
Gráfico 10. Centro de revisión móvil .....	25
Gráfico 11. Centro de revisión semimóvil.....	26
Gráfico 12. Centro de revisión fijo de Cuenca .....	26
Gráfico 13. Clasificación de las líneas de revisión. ....	27
Gráfico 14. Línea de Revisión Técnica Vehicular Tipo Menor.....	28
Gráfico 15. Línea de Revisión Técnica Vehicular Tipo Liviano:.....	28
Gráfico 16. Línea de Revisión Técnica Vehicular Tipo Pesado.....	29
Gráfico 17. Línea de Revisión Técnica Vehicular Tipo Mixta. ....	29
Gráfico 18. Línea de Revisión Técnica Vehicular solo gases.....	30
Gráfico 19. Línea de Revisión Vehicular de tres etapas vehículo liviano .....	31
Gráfico 20. Línea de Revisión Vehicular de tres etapas vehículo pesado.....	31
Gráfico 21. Línea de Revisión Vehicular de dos etapas vehículo liviano. ....	32
Gráfico 22. Línea de Revisión Vehicular de dos etapas vehículo pesado.....	32
Gráfico 23. Equipamiento de la revisión técnico vehicular. ....	33
Gráfico 24. Modelos de Infraestructura de CRTV.....	37
Gráfico 25. Áreas de CRTV.....	41
Gráfico 26. Distribución de Áreas de CRTV. ....	42
Gráfico 27. Sistema Informático de CRTV.....	45
Gráfico 28. Organigrama básico de personal.....	46
Gráfico 29. Flujo grama del proceso de Revisión vehicular.....	48
Gráfico 30. Proceso del desarrollo de la propuesta.....	49

Gráfico 31. Clasificación vehículos por tipo de carrocería.....	50
Gráfico 32. Clasificación de vehículos por aspectos técnicos .....	51
Gráfico 33. Vehículos de la Ciudad de Ibarra por tipo de carrocería.....	54
Gráfico 34. Vehículos del cantón Ibarra por tipo de peso.....	54
Gráfico 35. Vehículos de la Ciudad de Ibarra por tipo de combustible.....	55
Gráfico 36. Crecimiento parque automotor en Imbabura .....	57
Gráfico 37. Proyección de crecimiento vehicular en Ibarra .....	58
Gráfico 38. Proceso selección de Modelo, Sistema y Tipo de CRTV.....	60
Gráfico 39. Proceso de cálculo de líneas de revisión.....	65
Gráfico 40. Equipamiento por línea de revisión.....	70
Gráfico 41. Esquema de distribución de la propuesta del CRTV Ibarra .....	78
Gráfico 42. Organigrama de Personal para CRTV de Ibarra.....	79
Gráfico 43. Subproceso de Cálculo de Inversión total del primer año.....	83
Gráfico 44. Cálculo de la rentabilidad CRTV .....	87

## ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Disminución contaminantes en D.M.Q. entre 2005 y 2008.....	4
Tabla 2. Ventajas y Desventajas Sistema centralizado.....	20
Tabla 3. Ventajas y Desventajas Sistema No centralizado .....	21
Tabla 4. Característica modelo mixto principal.....	37
Tabla 5. Característica modelo mixto secundario.....	38
Tabla 6. Carácterística modelo menor .....	39
Tabla 7. Característica tipo mixto monotipo .....	40
Tabla 8. Dimensionamiento de cada línea de revisión .....	43
Tabla 9. Dimensionamiento de las fosas de la línea de revisión .....	44
Tabla 10. Dimensionamiento de la zona de estacionamiento .....	44
Tabla 11. Tareas del personal del Centro de Revisión Vehicular.....	46
Tabla 12. Vehículos Matriculados 2012 en Imbabura, por tipo de carrocería.....	52
Tabla 13. Vehículos matriculados en el 2012 en Ibarra, por tipo de carrocería.....	53
Tabla 14. Vehículos estimados en el 2012 en Ibarra, por uso.....	55
Tabla 15. Vehículos Matriculados en el 2012 en Imbabura, por tipo.....	56
Tabla 16. Tasa de Crecimiento vehicular en Ibarra.....	58
Tabla 17. Distribución vehicular en Ibarra en el año 2023. ....	59
Tabla 18. Proyección del parque vehicular en Ibarra. ....	65
Tabla 19. Proyección ajustada demanda CRTV Ibarra. ....	66
Tabla 20. Parámetros laborales y de capacidad CRTV Ibarra .....	66
Tabla 21. Tasa ocupación con una línea por cada tipo en CRTV Ibarra. ....	67
Tabla 22. Tasa ocupación de líneas de revisión CRTV Ibarra. ....	68
Tabla 23. Equipamiento Línea de revisión tipo menor. ....	70
Tabla 24. Equipamiento Línea de revisión tipo liviano. ....	72
Tabla 25. Equipamiento Línea de revisión tipo mixta. ....	74
Tabla 26. Características y dimensiones CRTV Ibarra.....	77
Tabla 27. Inversión inicial CRTV Ibarra.....	80
Tabla 28. Costos pre-operativos CRTV Ibarra. ....	81
Tabla 29. Costos operativos CRTV Ibarra.....	82
Tabla 30. Inversión total primer año CRTV Ibarra. ....	83

Tabla 31. Gastos total primer año CRTV Ibarra. ....	84
Tabla 32. Cálculo Valor de servicio CRTV Ibarra. ....	84
Tabla 33. Comparación Valor servicio CRTV Ibarra.....	85
Tabla 35. Tasa de Depreciación.....	86
Tabla 36. Depreciación del CRTV Ibarra.....	87
Tabla 37. TIR y VAN del CRTV Ibarra.....	88

## **CAPÍTULO I:**

### **1. DESCRIPCIÓN DE LOS CENTROS DE REVISIÓN VEHICULAR.**

#### **1.1 PROBLEMA, OBJETIVOS Y ALCANCE**

##### **1.1.1 Antecedentes**

La ciudad de Ibarra fue fundada el 28 de septiembre de 1606, por el Capitán Cristóbal de Troya por mandato de Don Miguel de Ibarra, Presidente de la entonces Real Audiencia de Quito. Los motivos para la fundación de la ciudad blanca fueron primordialmente la necesidad de tener una ciudad de paso en el camino entre Quito y Pasto, además la construcción de una urbe que permita tener un acceso rápido al mar. De esta forma es como el asentamiento y la villa de San Miguel de Ibarra empezó ser construida en el valle de Caranqui, en los terrenos donados por la nieta del Inca Atahualpa.

En la actualidad, Ibarra es la capital de la Provincia de Imbabura y está ubicada en la sierra norte del Ecuador, a 110 Km. al noroeste de Quito, a 120 km. de Tulcán, y a 185 km del puerto de San Lorenzo, con una altitud de 2.225 m.s.n.m. Posee una superficie de 1.162,22 km<sup>2</sup>, con una densidad cantonal promedio de 131,87 habitantes/km<sup>2</sup>. La zona urbana del cantón Ibarra comprenden 41,68 km<sup>2</sup> y las zonas rurales 1.120,53 km<sup>2</sup>.

Ibarra, políticamente está dividida en cinco parroquias urbanas: San Francisco, El Sagrario, Caranqui, Alpachaca y Priorato; y en siete parroquias rurales: San Antonio, La Esperanza, Angochagua, Ambuquí, Salinas, La Carolina y Lita .La población total de la capital imbabureña según el censo nacional del 2010 es 181.175 habitantes, de los cuales 87.786 son hombres y las 93.389 restantes son mujeres.

### **1.1.2 Planteamiento del Problema**

En la actualidad uno de los principales problemas urbanos que aqueja a la ciudad de Ibarra es la contaminación del aire, debido a diversos factores, siendo la principal causa la emanación de gases hacia la atmósfera por vehículos y motocicletas con motores de combustión fósil; el nivel de emisiones de un automotor varía en función de tres factores como son tecnología, combustible y operación.

Además podemos citar otros factores como el aumento de la densidad poblacional y la situación geográfica en la que se encuentra la ciudad, aspectos que hacen más crítica la calidad del aire que respiran los ibarreños. La concentración de contaminantes en el aire incrementa dolencias en las personas, especialmente relacionadas al sistema respiratorio, que a largo plazo pueden convertirse en enfermedades mortales cancerígenas.

“Ibarra está muy atrasada, en Quito se monitorea constantemente la calidad del aire. Jorge Álvarez, de Fundación Natura, mostró las cifras que exhibe actualmente la contaminación en Quito. Los automóviles son responsables del 70% de las emisiones tóxicas de la ciudad y el 30% restante corresponde a la industria quiteña. La opción frente a esto fue el programa de revisión vehicular. Álvarez se muestra optimista, cree que para el 2015 se logrará reducir en un 25% las emisiones contaminantes de los vehículos. En Ibarra no existen ni siquiera datos para empezar un plan, a pesar de que circulan 19 mil automotores y en el centro de la ciudad transitan 9 mil diarios. Esa cifra aumenta vertiginosamente cada año.” ([www.lahora.com.ec](http://www.lahora.com.ec)).

Otro problema que merece especial atención en la ciudad de Ibarra son los accidentes de tránsito, causan lesiones graves y miles de muertes, en gran medida por la imprudencia y el consumo de alcohol pero también a causa de desperfectos mecánicos, perfectamente predecibles y mitigables mediante inspecciones periódicas y mantenimiento correctos.

De acuerdo a las estadísticas que maneja COVIAL, en Ecuador desde enero de 2008 hasta el 30 de junio del 2012, se han registrado 268.817 víctimas de accidentes de tránsito, de los cuales 22.503 resultaron fallecidos y 246.314 heridos, de las cuales alrededor del 5% fueron a causa de fallas mecánicas, condiciones viales y otros factores que se escapan del control humano; lo que significa para el Estado Ecuatoriano una pérdida de mil millones de dólares por año.

### **1.1.3 Objetivo General**

Proponer la implementación de un Centro de Revisión Vehicular que permita controlar el estado mecánico del parque automotor de la Ciudad de Ibarra, para mejorar la seguridad vial de los ciudadanos y disminuir los impactos negativos sobre el aire.

### **1.1.4 Objetivos Específicos**

- Analizar la factibilidad técnica y económica para la implementación de un Centro de Revisión Vehicular en la ciudad de Ibarra.
- Establecer el número y el tipo de líneas de revisión vehicular necesarias para atender el parque automotor de Ibarra
- Determinar los equipos y el personal necesario para el control y evaluación del parque automotor de la ciudad.
- Determinar la estructura gerencial y organizacional necesaria para el funcionamiento del Centro de Revisión Vehicular.
- Delimitar las áreas de trabajo para cada uno de los Departamentos que conformarán el Centro de Revisión Vehicular.
- Definir de acuerdo al Reglamento de la Ley de Tránsito y Transporte Terrestre los parámetros mecánicos, técnicos y de seguridad que debe cumplir un vehículo, para prevenir los accidentes de tránsito por desperfectos mecánicos.

- Desarrollar una herramienta técnica que permita al GAD de la ciudad de Ibarra, como máxima autoridad del Tránsito y Transporte la implementación de un Centro de Revisión Vehicular.

### 1.1.5 Justificación

Desde el punto de vista de la Sustentabilidad Ambiental, las condiciones ambientales urbanas actuales de Ibarra son deficientes, pues no se cumple con todos los criterios que exige la Organización Mundial de la Salud en aspectos de calidad de aire, agua superficial y suelos; siendo las emisiones vehiculares no controladas la principal fuente de contaminación del aire de las áreas urbanas.

Hoy en día hay evidencias claras de que se puede lograr la mejora de la calidad del aire en una ciudad, si se realiza un control de contaminación vehicular por parte de las autoridades que tienen a su cargo dichas competencias. En la siguiente tabla se muestra los resultados de las mejoras de concentración de contaminantes obtenidas con la implementación del programa de Revisión Técnica Vehicular realizado en la ciudad de Quito y que lleva adelante la Corpaire.

*Tabla 1. Disminución contaminantes en D.M.Q. entre 2005 y 2008*

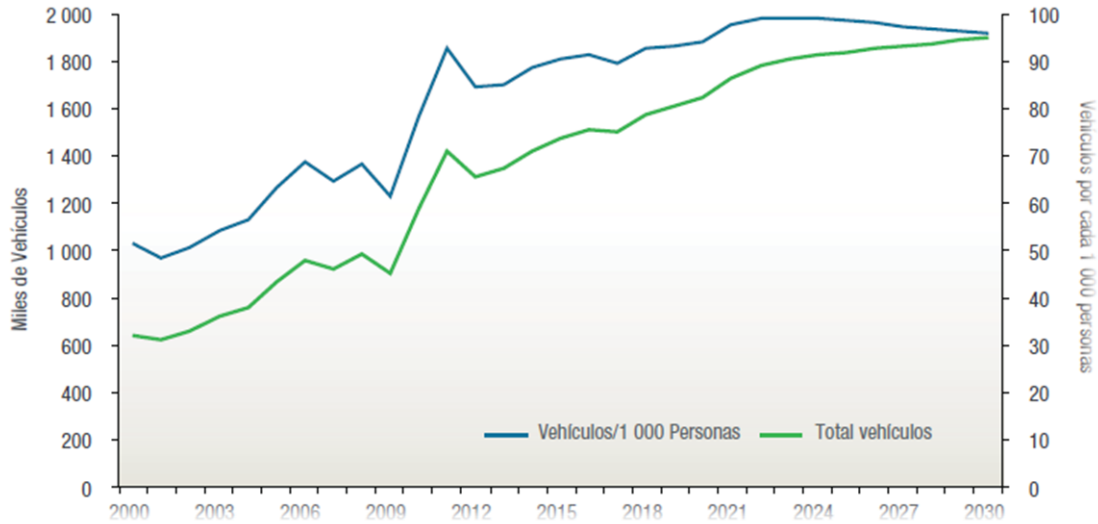
Monóxido de carbono	-24%
Ozono	-3%
Dióxido de nitrógeno	-10%
Dióxido de azufre	-47%
Material particulado PM10 (2004-2007)	-42%
Material particulado PM 2.5	-18%

*Fuente: Corpaire  
Elaborado por: Corpaire*

Otro factor que está empeorando aún más la calidad del aire de las ciudades del país es el rápido incremento del parque vehicular, entre el año 2000 y 2010 el crecimiento fue de alrededor del 81% y, en un escenario estadístico se dice que

podría aumentar el 62% más hasta el año 2030, según se muestra en el siguiente gráfico.

Gráfico 1. Proyección crecimiento parque automotor del Ecuador (2000-2030).



Fuente: INEC

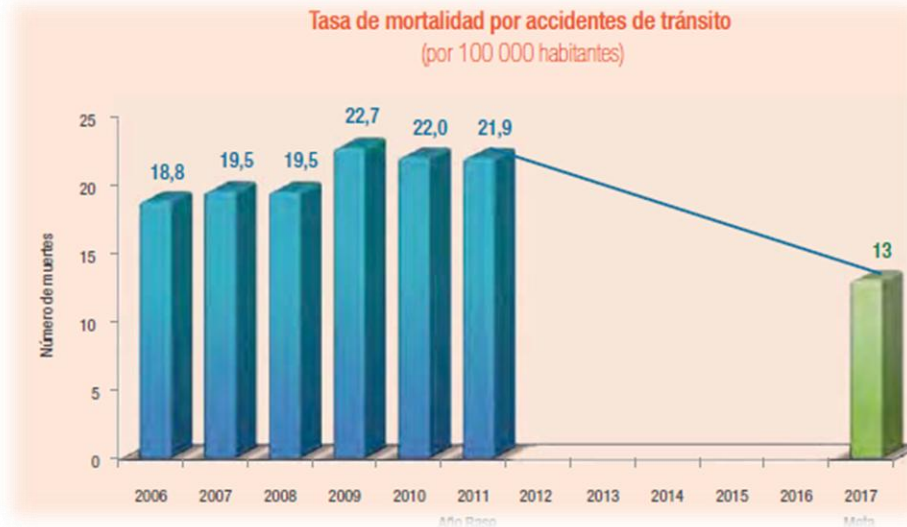
Elaborado por: Senplades

Desde el punto de vista de la Seguridad vial, la Revisión Técnica Vehicular juega un rol importante en la disminución de los índices de accidentabilidad de tránsito, pues según datos de la Policía Nacional del Ecuador en el 2010 los accidentes de tránsito del país llegaron a un total de 25 588 casos, los mismos que dejaron como consecuencia 20 172 heridos, para el 2011 disminuyeron a 24 625 accidentes con 19 449 heridos aproximadamente.

A pesar de que Ecuador en la última década ha sido el país con menor tasa de accidentalidad en la región andina, ha venido experimentando niveles crecientes en estos últimos años, en el 2011 se llegó a una tasa de 22 muertes por accidentes de tránsito por cada 100 mil habitantes, mientras que la tasa promedio de América Latina fue de 17,8 según la Organización Mundial de la Salud. Entre las principales causas asociadas a este fenómeno, se encuentran la señalética vial deficiente, el incremento desmedido del parque automotor, la mala educación en seguridad vial por parte de peatones, un control deficiente del estado mecánico de los vehículos por parte de las autoridades, y el irrespeto continuo de conductores y peatones a la ley de tránsito.

El gobierno ecuatoriano, dentro de uno de los objetivos que se ha planteado en el Plan Nacional del Buen Vivir 2013-2017, tiene una meta referente a la seguridad vial, la misma que plantea para el año 2017 reducir la tasa de mortalidad por accidentes de tránsito a 13 muertes por cada 100.000 habitantes, según se muestra en el siguiente gráfico.

*Gráfico 2. Tasa de mortalidad por accidentes de tránsito en Ecuador.*



*Fuente: INEC  
Elaborado por: Senplades*

Para cumplir con la meta antes mencionada, el gobierno ecuatoriano ha implementado algunas estrategias multisectoriales e interinstitucionales que comprenden incrementar la calidad de la protección en las redes de carreteras, elaborar programas integrales para mejorar el comportamiento de los usuarios de las vías de tránsito y un punto que quizás es el más importante dentro del presente trabajo de investigación que es la transferencia de competencias de control de tránsito y transporte a los gobiernos autónomos descentralizados.

De acuerdo a las estadísticas ambientales y de seguridad vial presentadas, se puede decir que la situación actual es preocupante para el Ecuador en general, por esta razón en Ibarra y en el resto de ciudades del país es necesario llevar a cabo un estudio para implementar centros de revisión vehicular, que permitan establecer un conjunto de políticas, planes, programas, normas y acciones

destinadas a prevenir y controlar el deterioro del medio ambiente y una mejora integral en la seguridad vial del peatón, el pasajero y el conductor.

### **1.1.6 Alcance**

La presente Tesis culminará con “LA PROPUESTA DE IMPLEMENTACIÓN DE UN CENTRO DE REVISIÓN VEHÍCULAR EN LA CIUDAD DE IBARRA”, y será a la vez una herramienta válida para otros Gobiernos Autónomos Descentralizados, que estén asumiendo las competencias de Tránsito y Transporte en el territorio ecuatoriano, permitiéndoles realizar un dimensionamiento de su CRTV, de acuerdo a la situación social, económica y territorial propia de cada ciudad.

## **1.2 MARCO LEGAL.**

Para el desarrollo del presente trabajo de investigación es necesario revisar la jurisprudencia nacional que brinda la base legal jurídica de tránsito y transporte en el territorio ecuatoriano; para ello se realiza el análisis desde la norma superior que es la Constitución del Ecuador, seguido del Código Orgánico de Ordenamiento Territorial, Autonomías y Descentralización COOTAD, luego la Ley Orgánica de Transporte Terrestre, Tránsito y Seguridad Vial con su respectivo Reglamento, después la Ley de prevención y control de contaminación ambiental y por último las Normas y Reglamentos del Instituto Ecuatoriano de Normalización INEN.

### **1.2.1 Constitución de la República del Ecuador <sup>1</sup>**

#### ***Capítulo cuarto: Régimen de competencias***

En el Artículo 264 numeral 6 se establece que los gobiernos municipales tendrán las competencias exclusivas sin perjuicio de otras que determine la ley para

---

<sup>1</sup> CONSTITUCIÓN DE LA REPÚBLICA DEL ECUADOR 2008, Registro Oficial 449, 20 de Octubre del 2008.

planificar, regular y controlar el tránsito y el transporte público dentro de su territorio cantonal.

### **1.2.2 Código Orgánico de Organización Territorial, Autonomía y Descentralización<sup>2</sup>**

#### ***Título III: Gobiernos Autónomos Descentralizados, Capítulo III: Gobierno Autónomo Descentralizado Municipal, Sección Primera: Naturaleza Jurídica, Sede y Funciones***

En el artículo 54, se definen las funciones del gobierno autónomo descentralizado municipal, y en uno de sus literales determina: “Planificar, regular y controlar el tránsito y transporte terrestre dentro de su circunscripción cantonal.

#### ***Título V: Descentralización y Sistema Nacional de Competencias, Capítulo IV: Del Ejercicio de las Competencias Constitucionales***

En el artículo 130 del presente código, se otorga el ejercicio de la competencia exclusiva a las municipalidades de planificar, regular y controlar el tránsito, transporte y la seguridad vial dentro de su jurisdicción territorial.

### **1.2.3 Ley Orgánica de Transporte Terrestre, Tránsito Y Seguridad Vial<sup>3</sup>**

#### ***De los organismos del transporte terrestre, tránsito y seguridad vial***

En el Artículo 13 literal c, se menciona a los Gobiernos Autónomos Descentralizados Regionales, Metropolitanos y Municipales, como órganos reguladores del transporte terrestre, tránsito y seguridad vial.

---

<sup>2</sup> CODIGO ORGÁNICO DE ORGANIZACIÓN TERRITORIAL, AUTONOMIA Y DESCENTRALIZACIÓN, Registro Oficial Suplemento 303, 19 de octubre del 2010.

<sup>3</sup> LEY ORGÁNICA DE TRANSPORTE TERRESTRE, TRÁNSITO Y SEGURIDAD VIAL, Registro Oficial Suplemento 398 de 07-ago-2008, última modificación: 29-mar-2011

***De las unidades del control del transporte terrestre, Tránsito y seguridad vial de los gobiernos autónomos Descentralizados***

Según el Artículo 30.2 se indica que el control del tránsito y la seguridad vial será ejercido por las autoridades regionales, metropolitanas o municipales, en sus respectivas circunscripciones territoriales; a través de las Unidades de Control de Transporte Terrestre, Tránsito y Seguridad Vial de los Gobiernos Autónomos Descentralizados, que estarán constituidas dentro de su propia institucionalidad, mismas que dependerán operativa, orgánica, financiera y administrativamente de dichos GADs.

***De las competencias de los Gobiernos Autónomos Descentralizados regionales, municipales y metropolitanos***

Para el Artículo 30.5 literal j, se cita como una de las competencias de los Gobiernos Autónomos Descentralizados Metropolitanos y Municipales, el autorizar, concesionar o implementar los centros de revisión y control técnico vehicular, a fin de controlar el estado mecánico, los elementos de seguridad, la emisión de gases y el ruido producido por medios de transporte terrestre.

***Del ámbito del tránsito y la seguridad vial***

En el Artículo 88, literal g, explica que en materia de tránsito y seguridad vial, la presente Ley tiene por objetivo, disponer la implantación de requisitos mínimos de seguridad para el funcionamiento de los vehículos, de los elementos de seguridad activa y pasiva y su régimen de utilización, de sus condiciones técnicas y de las actividades industriales que afecten de manera directa a la seguridad vial.

Además en el mismo artículo en su literal h, se dice que otro objetivo que tiene la Ley es La reducción de la contaminación ambiental, producida por ruidos y emisiones de gases emanados de los vehículos a motor; así como la visual ocasionada por la ocupación indiscriminada y masiva de los espacios de la vía pública.

### ***Revisión técnica vehicular y homologaciones***

Según el Artículo 206, la Comisión Nacional será el encargado de autorizar el funcionamiento de Centros de Revisión y Control Técnico Vehicular en todo el país y otorgará los permisos correspondientes, de acuerdo a la Ley y los reglamentos, siendo estos centros los únicos autorizados para efectuar las revisiones técnico mecánicas y de emisión de gases de los vehículos automotores, como requisito previo a su proceso de matriculación.

### ***De la contaminación por fuentes móviles***

De acuerdo al Artículo 211, los automotores que circulen dentro del territorio ecuatoriano deberán estar provistos de partes, componentes y equipos que aseguren que no rebasen los límites máximos permisibles de emisión de gases y ruidos, en perjuicio de nuestro medio ambiente.

En este mismo ámbito, en el Artículo 213 se señala que los vehículos usados, donados al Estado ecuatoriano, que ingresen al país legalmente, de manera obligatoria serán objeto de una revisión técnica vehicular exhaustiva y más completa que la revisión normal. Para este tipo de casos, los centros de revisión técnico vehicular inspeccionarán el resto de sistemas mecánicos, transmisión y motor, bajo el mecanismo de revisión completa de cada unidad, y además realizarán un seguimiento completo desde su ingreso al país, hasta finalizar con su matriculación.

## **1.2.4 Reglamento General para la Aplicación de la Ley de Tránsito y Transporte Terrestres <sup>4</sup>**

### ***De los Gobiernos Autónomos Descentralizados***

En el Artículo 29, se menciona que los Gobiernos Autónomos Descentralizados, podrán ejercer las competencias en materia de Transporte Terrestre, Tránsito y Seguridad Vial señaladas en la Ley, una vez que las asuman de conformidad con

---

<sup>4</sup> REGLAMENTO A LEY DE TRANSPORTE TERRESTRE TRANSITO Y SEGURIDAD VIAL, Decreto Ejecutivo 1196, Registro Oficial Suplemento 731 de 25-jun-2012

el Código Orgánico de Organización Territorial, Autonomía y Descentralización y demás normas aplicables, siempre y cuando no interfieran o desconozcan las competencias reservadas a la Agencia Nacional de Tránsito o a la Comisión de Tránsito del Ecuador

### ***De la Revisión Técnica Vehicular***

A los propietarios de vehículos, se les señala en el Artículo 306, que están obligados a someter dichos vehículos, a revisiones técnico mecánicas en los centros de revisión y control vehicular autorizados, de acuerdo a la reglamentación dada por la Agencia Nacional de Tránsito.

En el mismo tema, en el Artículo 307 se conceptualiza a la revisión técnica vehicular, como el procedimiento mediante el cual, la Agencia Nacional de Tránsito o los GADs, de acuerdo a sus competencias, verifican las condiciones técnico mecánico, de seguridad, ambiental, de confort de los vehículos, en los centros autorizados para dicho fin. Además los aspectos que comprenden la revisión técnica vehicular, serán regulados por el Directorio de la Agencia Nacional de Tránsito.

### ***De los aspectos de la Revisión Técnica Vehicular***

Según el Artículo 310, se considera que la revisión técnica vehicular tiene como objetivo, garantizar las condiciones mínimas de seguridad de los vehículos, basados en los criterios de diseño y fabricación de los mismos, cumpliendo la normativa técnica INEN vigente; además busca reducir las fallas mecánicas del automotor, mejorar la seguridad vial, mejorar la capacidad de operación del vehículo y la reducción de las emisiones contaminantes.

Las pruebas que se deben realizar en la Revisión Técnica Vehicular, se detallan a continuación acorde al Artículo 311:

- Alineación al paso
- Prueba de suspensión
- Prueba de frenado
- Verificación de luces

- Control de emisiones
- Inspección de ruido,
- Revisión de desajustes y carrocería.

Ahora en el Artículo 312, se numeran los aspectos específicos que comprenderán la revisión técnica vehicular:

1. Verificación del número de chasis y motor.
2. Motor.- Verificación de fugas de aceite, ruidos extraños y características de los gases de escape.
3. Dirección.- Verificación de juego del volante, pines y bocines, terminales y barras de dirección.
4. Frenos.- Verificación de pedal y estacionamiento.
5. Suspensión.- Espirales, amortiguadores, resortes o paquetes, mesas.
6. Transmisión.- Verificación de fugas de aceite, engrane correcto de marchas
7. Eléctrico.- Funcionamiento de luces de iluminación y señalización, internas y externas del vehículo, limpiaparabrisas, bocina.
8. Neumáticos.- Verificación de la profundidad de cavidad de la banda de rodadura, mínimo 1,6mm.
9. Tubo de escape.- Deberá estar provisto de silenciador y una sola salida sin fugas.
10. Carrocería.- Verificación de recubrimiento interno y externo, pintura, vidrios de seguridad para uso automotor claros, asientos, asideros de sujeción, cinturones de seguridad, espejos retrovisores, plumas limpiaparabrisas, pitos.
11. Equipos de emergencia.
12. Taxímetro y otros equipos de seguridad, .solo para taxis.

Los aspectos mencionados en el artículo anterior, se sujetarán a las normas técnicas INEN y reglamentos vigentes, y otras que se enuncien o modifiquen

conforme a las necesidades creadas para garantizar la seguridad y comodidad en el usuario, según se cita en el Artículo 313.

#### ***De los Centros de revisión y control vehicular***

En el Artículo 314, se define a los centros de revisión y control vehicular, como los encargados de verificar que los vehículos sometidos a revisión técnica, mecánica y de gases contaminantes, tengan las condiciones óptimas de funcionamiento, garantizando su circulación y la vida de peatones, pasajeros y conductores.

#### ***De la contaminación por emisión de gases de combustión***

De acuerdo al Artículo 326, todos los motores de los vehículos que circulan en territorio ecuatoriano, no deberán sobrepasar los niveles máximos permitidos de emisión de gases contaminantes, según la normativa correspondiente.

### **1.2.5 Ley de prevención y control de contaminación ambiental<sup>5</sup>**

#### ***De la prevención y control de la contaminación del aire***

Según se estipula en el Artículo 11, queda prohibido despedir hacia la atmósfera o descargar en ella, contaminantes que a juicio del Ministerio de Salud Pública, puedan perjudicar la salud y vida humana, la flora, la fauna y los recursos o bienes del estado o de particulares o constituir una molestia.

Además, en el mismo ámbito el Artículo 13 menciona, que las emanaciones provenientes de fuentes artificiales, móviles o fijas, que produzcan contaminación atmosférica estarán sujetas al estudio y control de los organismos determinados, en este caso, serán los centros de revisión y control vehicular administrados por los GADs.

---

<sup>5</sup> LEY DE PREVENCIÓN Y CONTROL DE LA CONTAMINACIÓN AMBIENTAL, Registro Oficial Suplemento 418, 10 de Septiembre del 2004.

### **1.2.6 Normas Técnicas NTE del Instituto Nacional Ecuatoriano de Normalización INEN**

A continuación se describen las normas técnicas INEN, referentes a la temática de seguridad vial y contaminación por emisiones, al ser necesarias en el desarrollo la propuesta de implementación de un centro de revisión vehicular en la ciudad de Ibarra.

#### ***NTE 2349:2003 Revisión técnica vehicular. Procedimientos.***

Esta norma establece los procedimientos que se deben seguir para la realización de la revisión técnica vehicular (RTV) obligatoria.

#### ***NTE 1155:2008, Vehículos automotores. Dispositivos para la visibilidad.***

Su objetivo es establecer los dispositivos mínimos de alumbrado, espejos retrovisores y señalización luminosa que deben tener incorporados los vehículos automotores, para garantizar la máxima visibilidad del conductor, y para que la presencia y movimientos del vehículo sean fácilmente advertidos por parte de los peatones y otros conductores que circulan en el área.

#### ***NTE 2205:1999, Vehículos automotores. Bus urbano. Requisitos***

Establece los requisitos que debe cumplir el bus urbano, de tal manera que proporcione un adecuado nivel de seguridad y comodidad al usuario.

#### ***NTE 1669:1990, Vidrios de seguridad para automotores. Requisitos***

Dentro de esta norma, se establece los requisitos que deben cumplir los vidrios de seguridad para automotores terrestres (parabrisas delanteros y posteriores, ventanas laterales fijas y móviles).

#### ***NTE 2202:2000, Determinación de la opacidad de emisiones de escape de motores diesel mediante la prueba estática. Método de aceleración libre.***

La presente norma nos permite, establecer el método de ensayo para determinar el porcentaje de opacidad de las emisiones de escape de las fuentes móviles con motor de diesel mediante el método de aceleración libre.

***NTE 2203:2000, Determinación de la concentración de emisiones de escape en condiciones de marcha mínima o a ralentí. Prueba estática.***

La norma contiene la información necesaria, para establecer el método de ensayo que determine la concentración de las emisiones provenientes del sistema de escape de vehículos equipados con motor de encendido por chispa en condiciones de marcha mínima o “ralentí”

**1.2.7 Reglamentos Técnicos RTE del Instituto Nacional Ecuatoriano de Normalización INEN**

***RTE 034:2008, Elementos de seguridad en vehículos automotores.***

Este reglamento establece los requisitos mínimos de seguridad que deben cumplir los vehículos automotores con la finalidad de prevenir los riesgos para la salud, la vida de las personas y evitar prácticas que puedan inducir a error a los usuarios.

***RTE 2:1996, Emisiones de vehículos y motores de vehículos usados.***

El contenido del presente reglamento, establece los requisitos que deben cumplir los vehículos automotores usados o reconstruidos y los motores usados o reconstruidos de vehículos automotores que se importen al país.

***RTE 017:2008, Control de emisiones de fuentes móviles terrestres.***

Mediante este reglamento, se establece los requisitos técnicos y de rotulado que deben cumplir los neumáticos destinados al uso en vehículos con el fin de garantizar: la seguridad humana, la salud y el medio ambiente.

**1.3 MARCO TEÓRICO.**

**1.3.1 Revisión técnica vehicular.**

El proceso de Revisión Técnica Vehicular es una inspección técnica del estado de los sistemas mecánicos y elementos de seguridad de un automotor, bajo parámetros nacionales exigidos por la ley competente y donde se autoriza o no la circulación del automotor en el territorio ecuatoriano para garantizar la seguridad de los ciudadanos.

Los diversos programas de Revisión Técnica Vehicular aplicados a nivel mundial muestran la mejora del estado mecánico del parque automotor, por ende la reducción de los índices de accidentabilidad, y de los niveles de emisiones contaminantes, logrando el mejoramiento de la calidad vida de sus habitantes.

En algunos países, la Revisión Técnica Vehicular puede incluir además de la inspección técnica, el mantenimiento de los automotores en el mismo lugar de revisión, con la finalidad de garantizar la pronta corrección de las averías detectadas. Los propietarios de los vehículos mediante la aplicación esta normativa por autoridad competente, se ven obligados de manera indirecta a chequear todos los sistemas de sus automotores y a mantenerlos en buen estado durante todo el periodo de vida útil.

*Gráfico 3. Revisión Técnico Vehicular.*



*Fuente: [www.eltiempo.com](http://www.eltiempo.com)  
Elaborado por: [eltiempo.com](http://eltiempo.com)*

Con la implementación de los Centros de revisión técnica vehicular se logra reducir los altos índices de accidentabilidad, ocasionados por las malas condiciones de funcionamiento, en especial de los automotores de transporte público. Pues si se tiene un sistema periódico permanente de revisión vehicular, se logra detectar elementos averiados y fallas mecánicas, logrando de esta forma mejorar la seguridad vial del peatón, y el pasajero.

Por otra parte, se logra la mejora de la calidad del parque automotor, pues las empresas constructoras de vehículos se ven en la necesidad de desarrollar

nuevas tecnologías para minimizar los contaminantes emitidos a la atmósfera. Simultáneamente se incentiva a la ciudadanía a la renovación del parque automotor, debido a que los vehículos de tecnología antigua, suelen presentar muchas dificultades y complicaciones para poder aprobar la revisión técnica vehicular.

Como consecuencia del control periódico, las autoridades logran focalizar a los grupos de vehículos que presentan mayor problema, tanto en aspectos de seguridad como ambientales, a la vez les permite crear medidas y estrategias específicas hacia dicho sector, en la búsqueda reducir problemática.

Un programa de revisión técnica vehicular a pesar de controlar las emisiones de gases emitidos a la atmósfera por los vehículos, no puede por sí solo resolver el problema de la contaminación del aire, pues existen aspectos adicionales que se deben considerar tales como factores climáticos, tecnológicos, económicos y sociales que tienen influencia indirecta en el problema. Sin embargo, las ventajas ambientales de este control son pasos vitales en el proceso de mejoramiento sostenido de la calidad del aire de la ciudad.

Para la Revisión Técnica Vehicular se deben tomar en cuenta los siguientes principios básicos:

- El objetivo es verificar si los vehículos reúnen las condiciones técnicas y mecánicas necesarias, para garantizar la seguridad al momento de su circulación y que sus emisiones no afecten drásticamente al medio ambiente.
- La verificación de dichas condiciones se debe llevar a cabo sin desmontar ninguna componente o elemento del automotor.
- Para garantizar los resultados de las verificaciones, debe utilizarse equipos y maquinarias específicos según se detalle en la respectiva norma.
- La Revisión Técnica Vehicular es en un conjunto secuenciado de estaciones, donde se verifican los distintos sistemas de un vehículos

### **1.3.2 Experiencias nacionales**

El Distrito Metropolitano de Quito fue el primer municipio del país en establecer un esquema para la revisión técnica vehicular, el inicio del proceso fue en la década de 1990 cuando se empezó a realizar pruebas de opacidad al transporte público con estándares de calidad internacional, debido a un alarmante deterioro de la calidad de aire en la capital.

No fue sino hasta el año 2003, cuando la Revisión Técnica Vehicular se convierte en un requisito previo obligatorio, para la matriculación de los vehículos que circulan en el Distrito Metropolitano de Quito, entendiendo por Revisión Técnica Vehicular a un sistema obligatorio para la revisión del estado mecánico, de seguridad y de calidad de emisiones que tiene un vehículo automotor.

Actualmente en el D.M. de Quito, la Revisión Técnica Vehicular se realiza en seis centros de revisión que fueron construidos y son administrados por dos empresas privadas, previo un proceso de licitación internacional. El sistema consta de 18 líneas de revisión que permiten verificar un promedio de 400.000 vehículos por año, para prevenir daños mecánicos que pueden causar accidentes y precautelar la salud de los habitantes de Quito con un control de los contaminantes que se emiten hacia su atmosfera.

En marzo del 2008, Cuenca fue la segunda ciudad en contar con el proceso de Revisión Técnica Vehicular, siendo esta de carácter voluntario durante el primer año; a partir del 2009 tomó un carácter obligatorio, como requisito necesario para la matriculación vehicular, teniendo un promedio de 90.000 vehículos revisados por año. Para este proceso el Municipio de Cuenca recibió el soporte técnico y administrativo de la empresa municipal de Quito Corpaire.

### **1.3.3 Sistemas de inspección técnica vehicular**

Los sistemas de inspección y mantenimiento sirven para verificar que un vehículo se encuentra funcionando en óptimas condiciones; el proceso está compuesto por

pruebas de control de emisiones, verificación de condiciones mecánicas y de seguridad, y además la corrección de dichos desperfectos

Se puede clasificar a los sistemas de inspección técnica vehicular tomando en cuenta los procesos que en ella se realizan, tal como se muestra en la siguiente figura.

Gráfico 4. Revisión Técnico Vehicular.



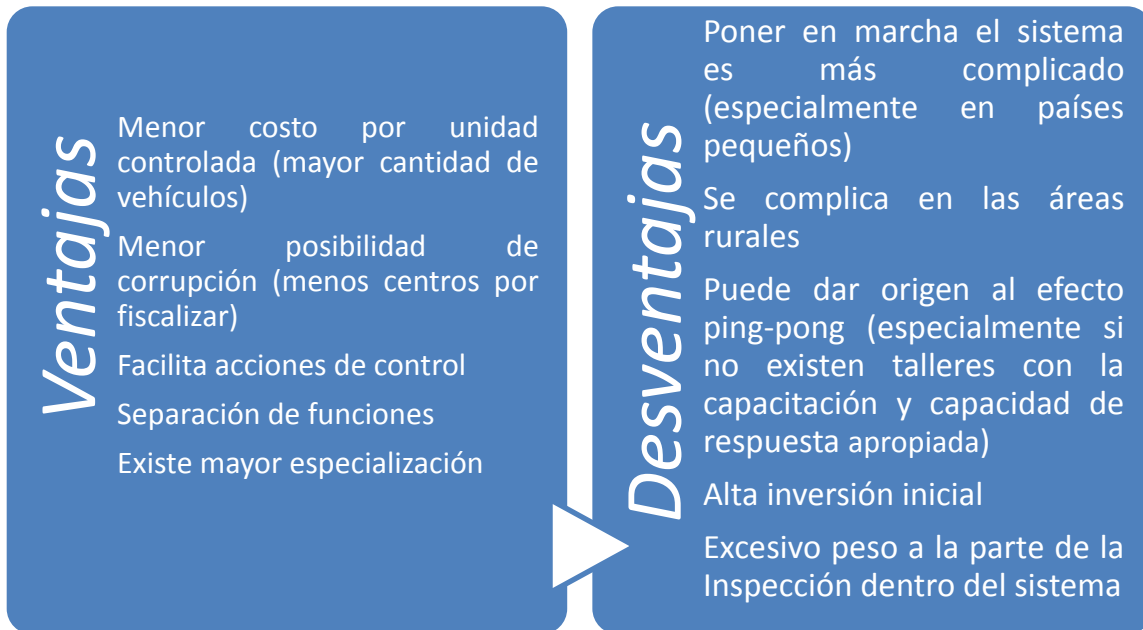
Fuente: Manual RTV  
Elaborado por: Fredy Rosero

### **Sistema centralizado**

En este tipo de sistema solo se cumple con la inspección de los vehículos, mas no se realiza ningún tipo de reparación de las averías detectadas.

En la siguiente tabla se muestran las ventajas y desventajas del sistema centralizado.

Tabla 2. Ventajas y Desventajas Sistema centralizado



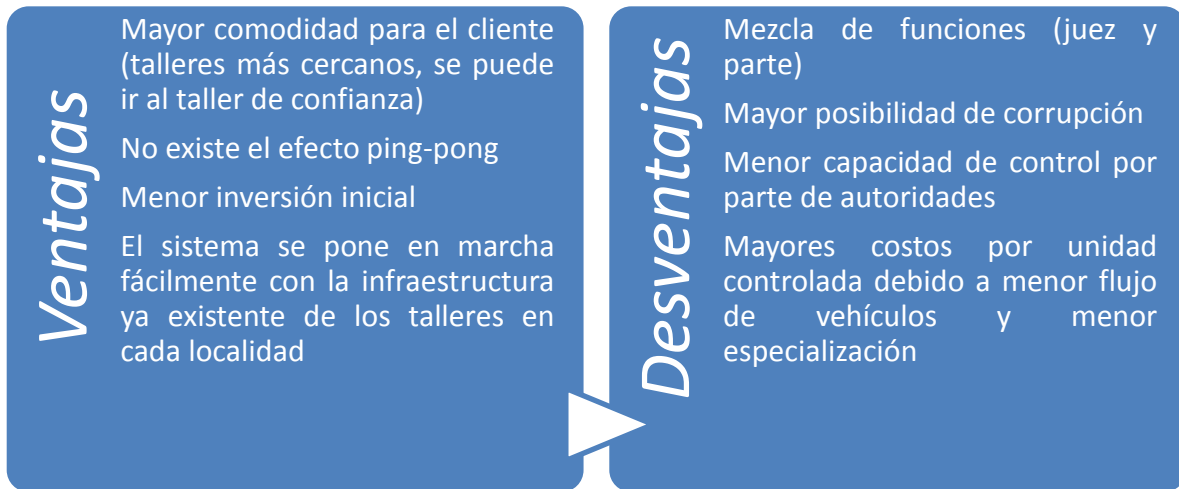
Fuente: Manual RTV  
Elaborado por: Fredy Rosero

### **Sistema no centralizado**

El sistema no centralizado consta de dos etapas, primero se realiza la inspección técnica del vehículo, y luego en el caso de haber encontrado alguna avería o desperfecto, el centro tiene la autorización para realizar las reparaciones y ajustes necesarios del automotor en el mismo lugar. Si el sistema es solo Emisiones no centralizado, la revisión verifica solo los gases combustionados, y si es Integral no centralizado, se verifica emisiones y también todos los sistemas mecánicos y de seguridad del vehículo.

A continuación en la tabla se muestran las ventajas y desventajas del Sistema no centralizado.

Tabla 3. Ventajas y Desventajas Sistema No centralizado

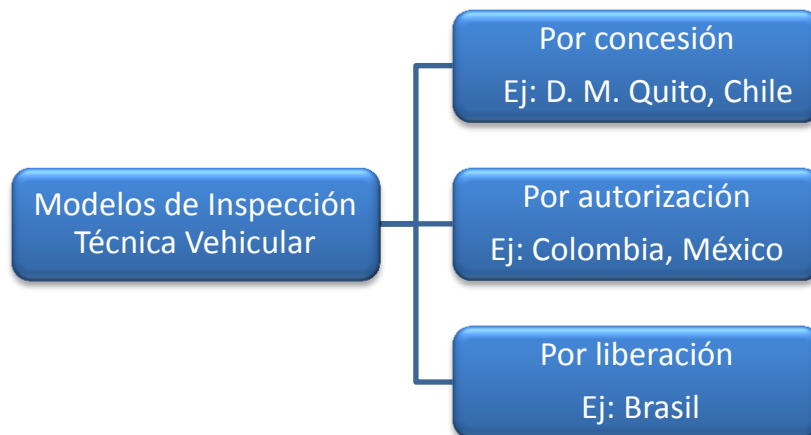


Fuente: Manual RTV  
Elaborado por: Fredy Rosero

### 1.3.4 Modelos de inspección técnica vehicular

En Latinoamérica se han implementado algunos modelos de inspección técnica vehicular, el criterio de clasificación del modelo toma en cuenta el tipo de adjudicación que realiza la autoridad local competente, a los inversionistas interesados en implementar el centro de revisión técnica.

Gráfico 5. Modelos de inspección técnica vehicular.



Fuente: Manual RTV  
Elaborado por: Fredy Rosero

### ***Modelo por concesión***

En el modelo por concesión una o varias compañías brindan el servicio en una determinada área designada por el gobierno.

Las características que tiene este modelo son:

- No se permite realizar reparaciones de las averías detectadas.
- Las inspecciones son uniformes y bajo la aplicación de normas y reglamentos vigentes
- Existe transferencia de tecnología
- Permite el control del crecimiento del parque automotor.
- Homogeneidad en criterios y equipamiento de revisión técnica vehicular

*Gráfico 6. Revisión Técnico Vehicular por concesión en Quito.*



*Fuente: [www.elpopular.com.ec](http://www.elpopular.com.ec)  
Elaborado por: [www.elpopular.com.ec](http://www.elpopular.com.ec)*

### ***Modelo por autorización***

En el modelo por autorización, las empresas encargadas de la revisión técnica deben cumplir con las normativas vigentes del país y haber sido autorizados previamente por el gobierno.

Otras características que tiene este modelo son:

- No se permite realizar reparaciones.
- Mayor red de centros de revisión
- Libre competencia entre centros
- Tarifas más altas
- Gran cantidad de centros distribuidos irregularmente
- Poca homogeneidad en criterios de revisión

*Gráfico 7. Revisión Técnico Vehicular por autorización en México.*



*Fuente: [www.eluniversaldelvalle.mx](http://www.eluniversaldelvalle.mx)  
Elaborado por: [www.eluniversaldelvalle.mx](http://www.eluniversaldelvalle.mx)*

### ***Modelo por liberación***

En este modelo la revisión técnica puede ser realizada por cualquier empresa o taller, que cumpla con los requerimientos y equipos solicitados por el gobierno.

Las principales características que presenta este modelo son:

- Permite realizar reparación después de la revisión técnica en el mismo centro
- Existe una gran red de centros
- Competencia de tarifas
- Tienen diferentes criterios de inspección

Gráfico 8. Revisión Técnico Vehicular por liberación en Brasil.



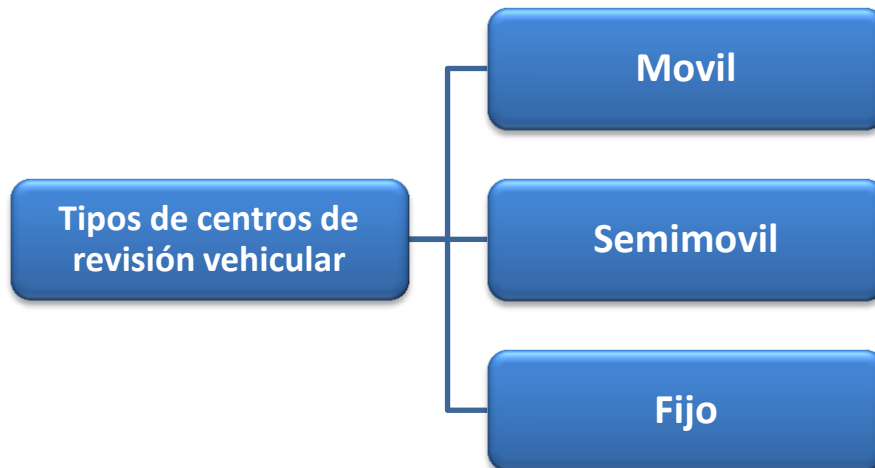
Fuente: [deolhonasustentabilidaddedesaopaulo.blogspot.com/](http://deolhonasustentabilidaddedesaopaulo.blogspot.com/)  
Elaborado por: Celso Ming

### 1.3.5 Tipos de centros de revisión vehicular

Conceptualmente, se dice que un Centro de Revisión Técnica Vehicular es una unidad técnica diseñada, construida, equipada y autorizada por la autoridad competente para realizar la Revisión Técnica Vehicular, y emitir un certificado que avalen las condiciones mecánicas, ambientales y de seguridad del automotor.

Se puede clasificar a los centros de revisión vehicular, considerando si su infraestructura y equipamiento puede ser movilizado de un lugar a otro.

Gráfico 9. Tipos de centro de revisión vehicular.



Fuente: Manual RTV  
Elaborado por: Fredy Rosero

### ***Centro de revisión móvil***

Es una unidad integral equipada para la Revisión vehicular, que como su nombre lo dice tiene la facilidad de movilizarse de un lugar hacia otro para brindar su servicio, cabe indicar que este tipo de centros cuenta con todo el equipo y maquinaria que tiene un Centro de Revisión Fijo, razón por la cual el certificado que emite este tipo de centro tiene la misma validez.

*Gráfico 10. Centro de revisión móvil*



*Fuente: <http://blog.capatest.com/>  
Elaborado por: [capatest.com/](http://capatest.com/)*

### ***Centro de revisión semimóvil***

Este tipo de centros de revisión tienen gran flexibilidad y son multipropósito, son unidades modulares que pueden trabajar en un lugar fijo definitivo, o también pueden ser transportados fácilmente de un lugar a otro como se muestra en la figura.

Gráfico 11. Centro de revisión semimóvil



Fuente: <http://infostroeder.blogia.com/>  
Elaborado por: Marcos Skopyj

### **Centro de revisión fijo**

Es un centro inmóvil que tiene una gran infraestructura diseñada exclusivamente para la revisión técnica- mecánica vehicular, el volumen de automotores que puede atender es mayor que los de tipo móvil, ya que en la mayoría de centros de este tipo tiene más de dos líneas de revisión y tiene la capacidad de atender vehículos de gran tonelaje

Gráfico 12. Centro de revisión fijo de Cuenca



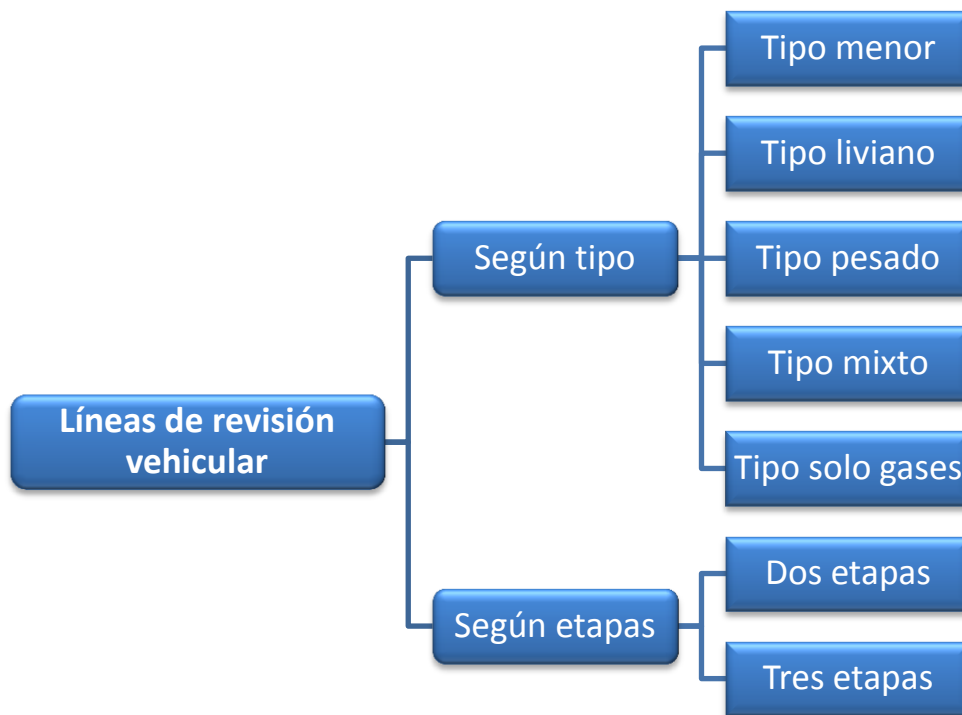
Fuente: <http://www.latarde.com.ec/>  
Elaborado por: Consorcio Danton

### 1.3.6 Líneas de revisión vehicular

Un centro de revisión técnica vehicular está compuesto por una o más líneas de revisión, cada línea es un conjunto de infraestructura, equipo y personal que interactúan para realizar una inspección de los sistemas mecánicos, de seguridad, y calidad de emisiones de un automotor, para al final del proceso concluir si las condiciones en la que se encuentra dicho vehículo cumplen o no las normativas y reglamentos vigentes, para garantizar su circulación.

En el siguiente gráfico se muestra la clasificación de las líneas de revisión:

Gráfico 13. Clasificación de las líneas de revisión.



Fuente: Manual RTV  
Elaborado por: Fredy Rosero

#### **Línea de Revisión Técnica Vehicular Tipo Menor:**

Es una línea de inspección para la revisión de automotores de pequeño tonelaje de dos, tres o cuatro ruedas, como son: motos, tricimotos, y cuadrones.

Gráfico 14. Línea de Revisión Técnica Vehicular Tipo Menor.



Fuente: <http://www.colcarros.com/>  
Elaborado por: El colombiano

#### **Línea de Revisión Técnica Vehicular Tipo Liviano:**

Línea de inspección diseñada para la revisión de automotores livianos con un peso de hasta 3500kg; entre los que podemos mencionar: automóviles, camionetas, busetas escolares, y remolques.

Gráfico 15. Línea de Revisión Técnica Vehicular Tipo Liviano:



Fuente: <http://www.hoy.com.ec/>  
Elaborado por: Diario el Hoy

#### **Línea de Revisión Técnica Vehicular Tipo Pesado:**

Es una línea de inspección diseñada especialmente para la revisión de vehículos de gran tonelaje, su peso suelo ser mayor a 3500kg; estos son: buses, camiones, volquetas, tracto-camiones, tracto - volquetas y remolques de cabezales.

Gráfico 16. Línea de Revisión Técnica Vehicular Tipo Pesado.



Fuente: <http://www.hoy.com.ec/>  
Elaborado por: Diario el Hoy

**Línea de Revisión Técnica Vehicular Tipo Mixta:**

Es una línea de inspección multimodal, pues está diseñada para realizar verificaciones en vehículos de tipo pesado y también liviano.

Gráfico 17. Línea de Revisión Técnica Vehicular Tipo Mixta.



Fuente: <http://www.hoy.com.ec/>  
Elaborado por: Diario el Hoy

**Línea de Revisión Técnica Vehicular Solo Gases:**

Es una Línea de inspección en donde no se realiza la verificación de los sistemas mecánicos y de seguridad del vehículo, el control es solo de tipo ambiental, es decir se verifica solo las características de las emisiones que produce el automotor.

Gráfico 18. Línea de Revisión Técnica Vehicular solo gases.



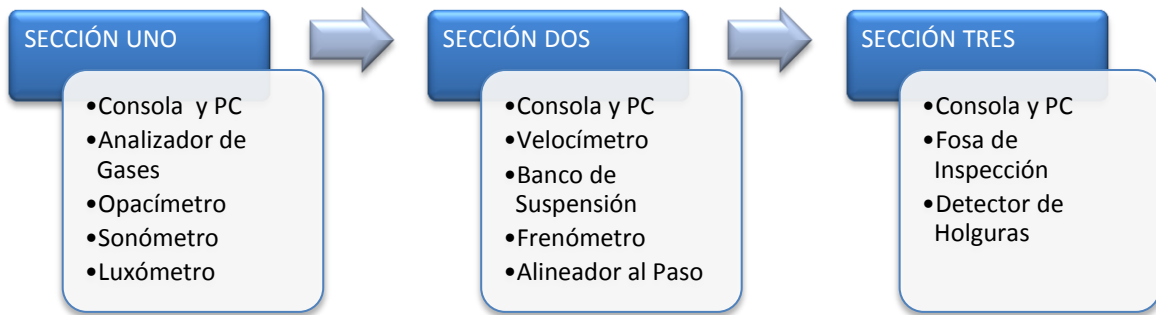
Fuente: <http://expreso.ec/>  
Elaborado por: Diario Expreso

### **Línea de Revisión Vehicular de tres etapas**

Se puede implementar una línea de revisión de tres etapas tomando en cuenta las siguientes consideraciones:

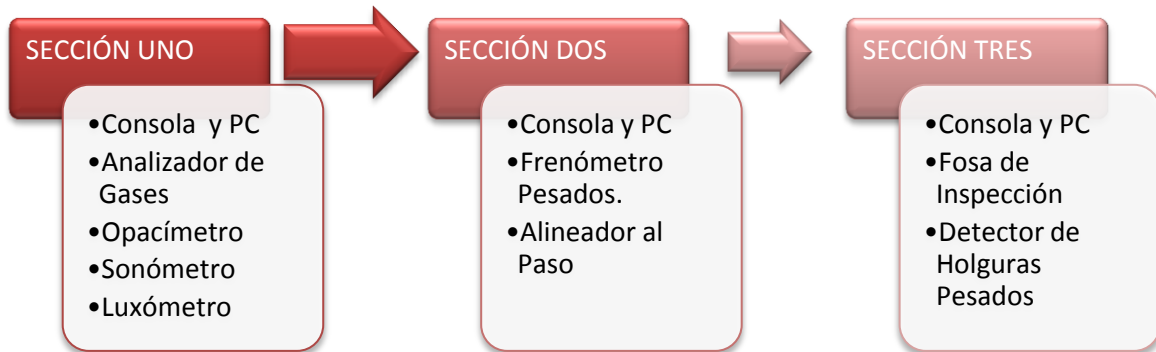
- Es imprescindible saber si hay la disponibilidad de espacio longitudinal en el lugar donde se va implementar el centro.
- La línea puede albergar tres vehículos a la vez, uno por cada etapa
- Me permite tener una mejor distribución de los equipos, la maquinaria y el personal.
- El personal de cada etapa, realiza un trabajo específico, lo que evita que haya interacción entre ellos que puedan causar distracciones y posibles accidentes.

Gráfico 19. Línea de Revisión Vehicular de tres etapas vehículo liviano



Fuente: Manual RTV  
Elaborado por: Manual RTV

Gráfico 20. Línea de Revisión Vehicular de tres etapas vehículo pesado.



Fuente: Manual RTV  
Elaborado por: Manual RTV

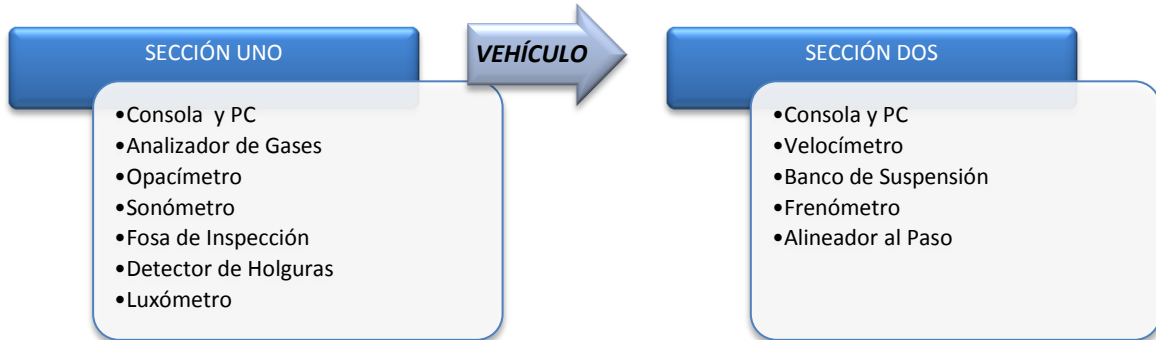
### **Líneas de Revisión Vehicular de dos etapas.**

Se puede implementar una línea de revisión de dos etapas tomando en cuenta las siguientes consideraciones:

- Menor longitud de espacio por cada línea del centro.
- La línea puede atender dos vehículos a la vez, uno por cada etapa
- Menor tiempo de revisión por vehículo, los técnicos pueden realizar diferentes pruebas a la vez en la misma etapa

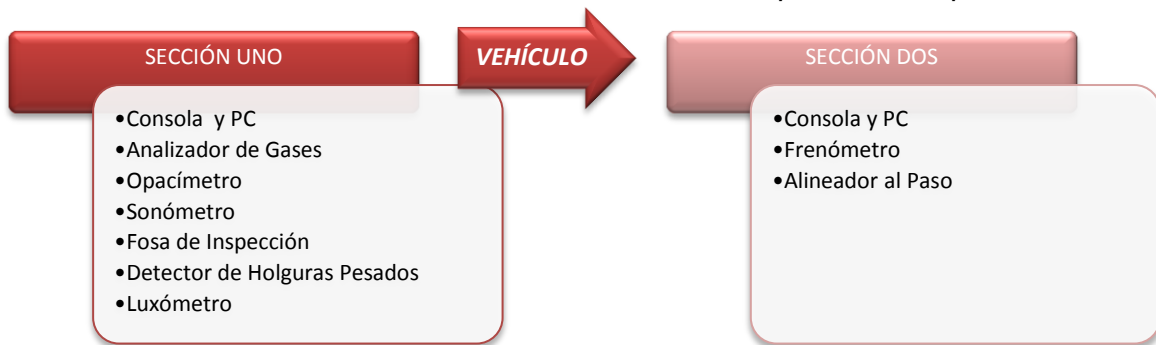
- Se necesita mayor concentración del personal, este tipo de línea es más susceptible a accidentes.
- En la primera etapa, se puede aprovechar la fosa para detectar fácilmente averías en el tubo de escape y se evita seguir realizando pruebas innecesarias.

Gráfico 21. Línea de Revisión Vehicular de dos etapas vehículo liviano.



Fuente: Manual RTV  
Elaborado por: Manual RTV

Gráfico 22. Línea de Revisión Vehicular de dos etapas vehículo pesado.

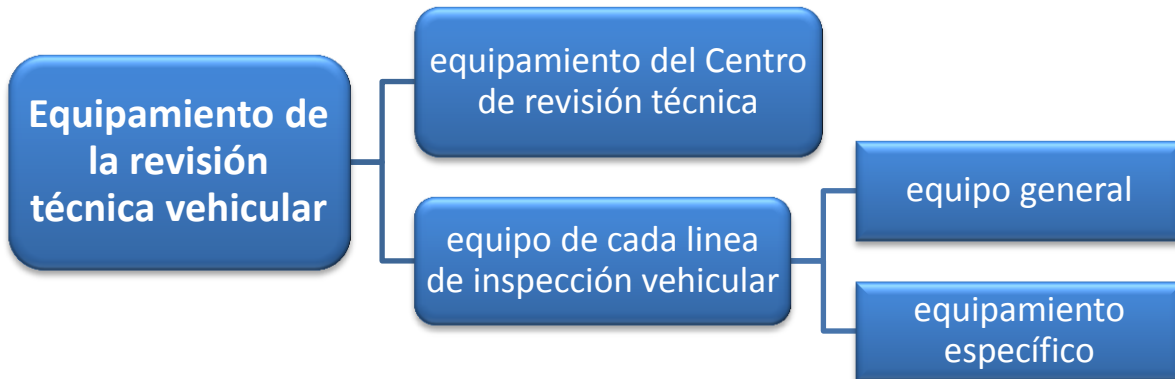


Fuente: Manual RTV  
Elaborado por: Manual RTV

### 1.3.7 Equipamiento necesario para la revisión vehicular

Cuando se habla de equipamiento para la revisión técnico vehicular, es importante separarlo en dos grupos, el primero es el equipamiento en general que tendrá el Centro de Revisión vehicular, y el segundo es el equipo específico que se utilizará en el proceso de inspección del automotor en cada línea de revisión que posea el CRTV, según se muestra en la siguiente figura

Gráfico 23. Equipamiento de la revisión técnico vehicular.



Fuente: Manual RTV  
Elaborado por: Fredy Rosero

### **Equipamiento del centro de revisión vehicular**

Un Centro de Revisión Técnica Vehicular para su funcionamiento debe contar con:

- Sistema informático y de comunicaciones, en los CRTV móviles no es obligatorio que cuente con una red.
- Sistema de extracción del aire combustionado por los automotores
- Equipos o sistema de seguridad para casos de siniestro, conforme a las normas municipales correspondientes
- Gases patrón para la calibración de los equipos analizadores de gases.

### **Equipo general para cada línea de revisión de la revisión vehicular**

Una línea de Revisión Técnica Vehicular, sea para vehículos livianos, pesados o motocicletas deber contar de los siguientes equipos:

- Un opacímetro.
- Un analizador de gases.
- Un sonómetro.
- Un luxómetro/regloscopio ( intensidad y alineación de luces)

- Un frenómetro.
- Un medidor de profundidad de ranuras de neumáticos.

### ***Equipamiento específico para cada línea de revisión de la revisión vehicular***

Los equipamientos específicos con los que debe contar una línea de Revisión Técnica Vehicular para vehículos livianos o pesados se pueden citar los siguientes ítems:

- Alineador al paso
- Banco de suspensión
- Detector de holguras.
- Una fosa para la inspección visual del vehículo desde su parte inferior, o a su vez para las líneas de Revisión Técnica de automotores livianos, se puede utilizar un elevador con una capacidad mínima de levante de 3.500 kilogramos y con una altura mínima de elevación de 1,6 metros.

### ***Características técnicas de los equipos***

Para la implementación de un Centro de revisión vehicular, todos los equipos y equipamientos (excepto fosas) mencionados anteriormente, tienen que ser nuevos y cada uno de estos deben contar con la respectiva certificación donde se garantice el cumplimiento de las especificaciones técnicas que exige la Organización Internacional de la Metrología Legal OIML.

Para la certificación de los equipos de medición a ser empleados, se debe utilizar los procedimientos de evaluación y los requerimientos técnicos que se exigen en las Recomendaciones Internacionales OIML.

Otro aspecto importante que se debe tomar en cuenta, es que cada uno de los equipos deberán contar con un certificado de margen de error de la precisión de su medida, emitido por el mismo fabricante, ya la vez esa certificación tiene que estar avalada por un organismo local autorizado por el gobierno del país. El margen de error permitido en los equipos es máximo hasta el 2%, se pueden

hacer excepciones en algún caso puntual siempre y cuando se presente el respectivo sustento técnico que lo justifique.

El último aspecto a tomar en cuenta a los fabricantes de los equipos, es que cada uno de ellos cumplan con la norma de calidad y gestión de calidad ISO 9000, regentada por la Organización Internacional de Estandarización. Este requisito garantiza que la empresa fabricante es una organización que opera con altos estándares de calidad, cumple con tiempos de entrega y tiene excelentes niveles de servicio.

Para garantizar los parámetros de medida de los equipos, luego que han empezado a ser utilizados, se debe tomar en cuenta las siguientes consideraciones:

- realizar periódicamente de acuerdo el catálogo de cada equipo un procedimiento de ajuste y calibración.
- solo el personal de mantenimiento debidamente autorizado debe realizar la reparación y servicio de los equipos.
- Se deben mantener todos los registros de mantenimiento correctivo y preventivo, como también de fallas reales y fallas posibles.
- Cuando los equipos se envíen fuera de las instalaciones del CRTV para su mantenimiento se deben tomar las medidas adecuadas, en caso el equipo cuente con garantías de fábrica.

### **1.3.8 Características Generales del Centro de Revisión Vehicular<sup>6</sup>**

Todo Centro de revisión técnica vehicular se deberán ubicar en zonas exclusivamente Industriales de una ciudad, estos sectores contarán con facilidad de acceso para personas y automotores, deben estar con frente a una avenida que cuente con calles principales de doble sentido, con parter central, veredas laterales y conexión con calles secundarias.

---

<sup>6</sup> Normas Legales, Aprobación de los Parámetros Urbanísticos y Edificatorios para la Instalación de las Plantas de Revisiones Técnicas Vehiculares en la provincia de Lima, Perú. Febrero 2005.

Por factores de seguridad, todos los Centro de Revisiones Técnicas Vehiculares se ubicarán a una distancia mínima de 200 metros de centros educativos, centros asistenciales, hospitales, iglesias, teatros, mercados, cuarteles, comisarías, dependencias militares, centros comerciales y espectáculos, dependencias públicas y otros locales de afluencia de público.

Además, los Centros de Revisiones Técnicas Vehiculares contarán con por lo menos dos accesos independientes, uno de entrada y otro de salida, distanciados lo suficiente como para no interrumpir la circulación interna y externa de los vehículos

Los CRTV deberán estar provistos de una amplia sala de espera y visualización, lo cual permitirá la observación panorámica de todas las Líneas de Revisión y de la posición de los vehículos en todo el proceso.

También deben contar con un Circuito de Evacuación, es decir un carril independiente de evacuación para los vehículos que no puedan ser atendidos en el momento, de tal modo que puedan retirarse del Centro sin dificultad, dicho carril deberá tener un ancho mínimo de 3 a 4 metros, si existen curvaturas el radio de giro será de 6 metros para vehículos livianos y 14 metros para vehículos pesados.

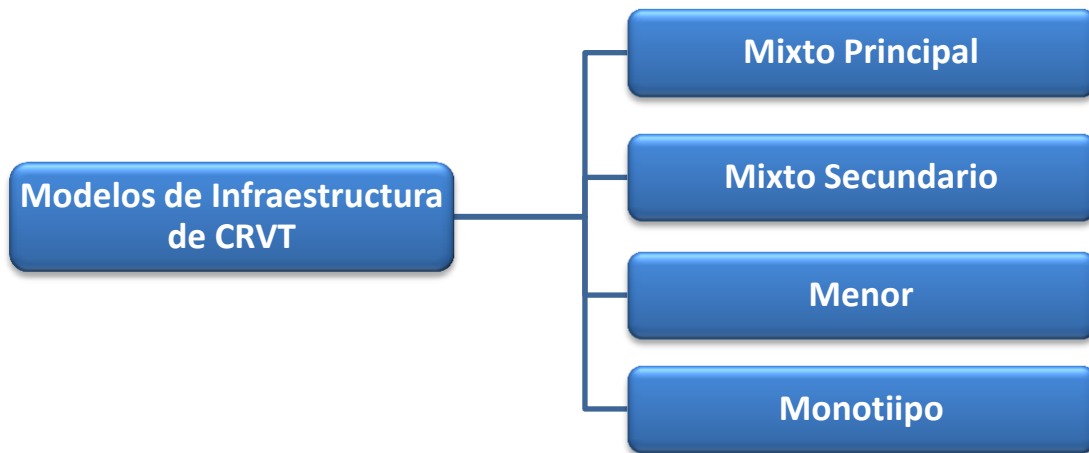
De igual forma, el CRTV tendrá un patio de Maniobras, el mismo que estará directamente vinculado a las áreas de ingreso y salida, áreas de espera y reserva para vehículos, las que a su vez estarán estructuradas, considerando los radios de giro correspondiente a cada tipo de vehículo, y en función del conjunto de actividades previstas para el normal y eficiente desarrollo del proceso de Revisiones Técnicas. Para facilitar los movimientos en el Patio de Maniobras se deberá considerar dispositivos de señalización horizontal y vertical tanto para el ingreso como la salida correspondiente.

Otro factor a ser tomado en cuenta es la iluminación, no existe una normativa nacional que reglamente esta medida, pero se puede tomar como referencia la Norma Técnica Colombiana NTC 5385 sugiere que las instalaciones del Centro de

revisión deben estar correctamente iluminadas con luz artificial o natural con no menos de 600 lux a una distancia de 1,7 metros medidos desde el piso.

Tomando en cuenta los factores mencionados, cada centro de revisión técnica contará con la infraestructura de acuerdo las características propias del parque vehicular de su cantón o provincia; para dicho fin, podemos clasificar en cuatro modelos por infraestructura a los CRTV según se muestra en el gráfico.

Gráfico 24. Modelos de Infraestructura de CRTV.



Fuente: Manual RTV  
Elaborado por: Fredy Rosero

Para un CRTV modelo mixto principal tenemos las siguientes características que se detallan en la tabla:

Tabla 4. Característica modelo mixto principal

Aspecto	Dimensión
Lote Normativo:	El área mínima del terreno: 12,000.00 m <sup>2</sup> .
Frente Mínimo:	No menor de 90.00 m.
Número Mínimo de Líneas de Revisiones Técnicas:	10 líneas distribuidas - 7 Líneas para vehículos livianos

	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 2 Líneas para vehículos pesados</li> <li>- 1 Línea para vehículos menores (motos y moto taxis)</li> </ul>
Área del Patio de Maniobras y Circuito de Evacuación	No debe ser menor del 60% del área total del terreno.
Altura Máxima:	Dos pisos.
Estacionamiento:	Tres plazas por cada Línea de Revisión Técnica de espera para el inicio del proceso de Revisión.
Estacionamiento General:	Mínimo 16 plazas.

*Fuente: Manual RTV  
Elaborado por: Fredy Rosero*

Para un CRTV modelo mixto secundario tenemos las características que se detallan en la siguiente tabla:

*Tabla 5. Característica modelo mixto secundario*

<b>Aspecto</b>	<b>Dimensión</b>
Lote Normativo:	El área mínima del terreno: 2,500.00 m <sup>2</sup> .
Frente Mínimo:	No menor de 40.00 m
Número Mínimo de Líneas de Revisiones Técnicas	<p>3 líneas, las que se distribuirán de la siguiente manera:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- 2 Líneas para vehículos livianos y/o menores.</li> <li>- 1 línea para evacuación o revisión solo gases</li> </ul>

Área del Patio de Maniobras y Circuito de Evacuación	No debe ser menor del 60% del área total del terreno.
Altura Máxima	Dos pisos.
Estacionamiento:	Tres plazas por cada Línea de Revisión Técnica de espera para el inicio del proceso de Revisión.
Estacionamiento General:	Mínimo 4 plazas.

*Fuente: Manual RTV  
Elaborado por: Fredy Rosero*

Para un CRTV modelo menor secundario tenemos las características que se detallan en la siguiente tabla:

*Tabla 6. Característica modelo menor*

<b>Aspecto</b>	<b>Dimensión</b>
Lote Normativo:	El área mínima del terreno: 500.00 m <sup>2</sup> .
Frente Mínimo:	No menor de 40.00 m
Número Mínimo de Líneas de Revisiones Técnicas	2 líneas, las que se distribuirán de la siguiente manera: <ul style="list-style-type: none"> <li>- 1 Líneas para vehículos tipo menor.</li> <li>- 1 línea para evacuación o revisión solo gases</li> </ul>
Área del Patio de Maniobras y Circuito de Evacuación	No debe ser menor del 60% del área total del terreno.
Altura Máxima	Dos pisos.

Estacionamiento: 3 plazas por cada Línea de Revisión Técnica de espera para el inicio del proceso de Revisión.	Tres plazas por cada Línea de Revisión Técnica de espera para el inicio del proceso de Revisión.
Estacionamiento General:	Mínimo 4 plazas.

*Fuente: Manual RTV  
Elaborado por: Fredy Rosero*

Para un CRTV tipo mixto monotipo tenemos las características que se detallan en la siguiente tabla:

*Tabla 7. Característica tipo mixto monotipo*

<b>Aspecto</b>	<b>Dimensión</b>
Lote Normativo:	El área mínima del terreno 1500.00 m <sup>2</sup> .
Frente Mínimo:	No menor de 40.00 m
Número Mínimo de Líneas de Revisiones Técnicas	2 líneas, las que se distribuirán de la siguiente manera: <ul style="list-style-type: none"> <li>- 1 Líneas para vehículos tipo liviano.</li> <li>- 1 línea para evacuación o revisión solo gases</li> </ul>
Área del Patio de Maniobras y Circuito de Evacuación	No debe ser menor del 60% del área total del terreno.
Altura Máxima	Dos pisos.

Estacionamiento: 3 plazas por cada Línea de Revisión Técnica de espera para el inicio del proceso de Revisión.	Tres plazas por cada Línea de Revisión Técnica de espera para el inicio del proceso de Revisión.
Estacionamiento General:	Mínimo 4 plazas.

*Fuente: Manual RTV  
Elaborado por: Fredy Rosero*

### 1.3.9 Áreas del Centro de Revisión Vehicular

Un Centro de Revisión Vehicular debe contar con cuatro áreas básicas, en el siguiente gráfico se numeran cada una de ellas:

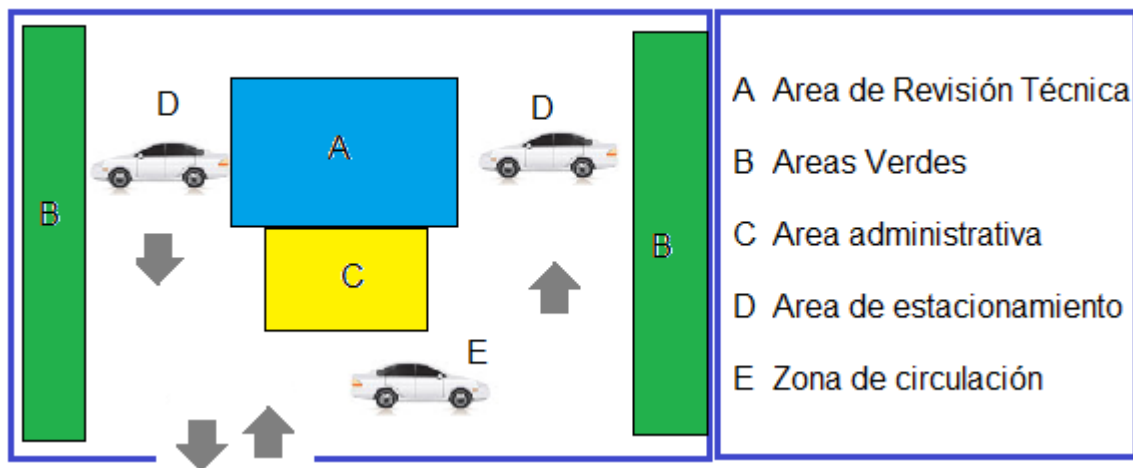
*Gráfico 25. Áreas de CRTV.*



*Fuente: Manual RTV  
Elaborado por: Fredy Rosero*

En obras civiles grandes es de gran ayuda manejar un modelo estandarizado en la distribución de espacios, para lograr optimizar recursos si se desea replicarlos en otros lugares; a continuación se muestra el gráfico de la distribución de las áreas sugerida:

Gráfico 26. Distribución de Áreas de CRTV.



Fuente: Manual RTV  
Elaborado por: Fredy Rosero

### **Área administrativa y atención al público**

En las áreas administrativas y de atención al cliente se deben tomar en cuenta dos características importantes. La primera, referente a los niveles de ruidos y emisiones contaminantes que existen en el lugar, se debe adecuar el área para que cumpla con los parámetros exigidos por la autoridad competente, con el fin de precautelar la salud de los empleados y usuarios del CRTV

El otro aspecto a ser tomado en cuenta, es que el propietario del vehículo pueda tener visibilidad de la línea de revisión, ya sea a través de una vista panorámica en ventanas o utilizando sistemas de circuito cerrado de televisión, pero bajo ninguna circunstancia pueda tener contacto directo con los operarios técnicos que realizan las verificaciones en las línea de revisión.

El Área Administrativa, deberá comprender como mínimo los siguientes espacios:

- Ventanilla de información al usuario.
- Zona de recepción y revisión de documentos,
- Zona de control de ingreso y salida de los vehículos de cada línea de revisión técnica.
- Zona de entrega de certificados y devolución de documentos al usuario.

- Oficinas para reuniones del personal directivo, técnico y administrativo.
- Centro de cómputo y máquinas.
- Sala de espera para usuarios y visitantes
- Vestidores para el personal técnico.
- Servicios higiénicos para empleados y usuarios
- Zona de estacionamiento para personal administrativo

### **Área de revisión**

El área de revisión está conformada por las diferentes líneas de revisión técnica vehicular, esta área tiene que ser pavimentada y debidamente nivelada para el correcto montaje y funcionamiento de los equipos de medición.

Dependiendo del tipo de vehículo, cada línea de revisión técnica vehicular deberá cumplir con las siguientes dimensiones:

*Tabla 8. Dimensionamiento de cada línea de revisión*

<b>TIPO LÍNEA</b>	<b>LARGO</b> (m)	<b>ANCHO</b> (m)	<b>ALTURA</b> (m)
<b>Vehículos livianos y menores</b>	25,00	5,25	3,50
<b>Vehículos pesados o mixtos</b>	30,00	6,00	4,80

*Fuente: Norma Técnica Colombiana NTC 5385*

*Elaborado por: Fredy Rosero*

Cada línea de revisión debe contar con una fosa o elevador para que el técnico pueda realizar la inspección visual de algunos elementos del vehículo, tal como: rótulas, terminales, crucetas entre otros. La fosa es la opción recomendada, solo en casos que el espacio disponible en la línea sea demasiado reducido se debe recurrir al uso de elevadores hidráulicos, los cuales suelen producir distracciones en los inspectores, y pueden ser factores causantes de accidentes laborales. Las medidas necesarias para la construcción de dichas fosas se detallan en la siguiente tabla:

Tabla 9. Dimensionamiento de las fosas de la línea de revisión

<b>TIPO DE LÍNEA</b>	<b>LARGO (m)</b>	<b>ANCHO (m)</b>	<b>PROFUNDIDAD (m)</b>
Vehículos livianos y menores	5	0,8	1,7
Vehículos pesados o mixtos	7	0,9	1,7

Fuente: Norma Técnica Colombiana NTC 5385  
Elaborado por: Fredy Rosero

### **Zonas de estacionamiento**

Las zonas de estacionamiento son áreas destinadas solo para el estacionamiento de los automotores que están dentro del proceso de inspección vehicular, ya sea a la entrada o la salida de cada línea de revisión; no son áreas destinadas para el estacionamiento de los vehículos de usuarios o funcionarios del CRVT.

El piso de estas zonas debe ser pavimentado o adoquinado, y estar debidamente señalizado con pintura para facilitar la circulación y estacionamiento de los automotores. Para el dimensionamiento de la zona de estacionamiento se puede tomar en cuenta los valores de la siguiente tabla

Tabla 10. Dimensionamiento de la zona de estacionamiento

<b>Tipo de línea</b>	<b>Estacionamiento (m)</b>	<b>Zona de estacionamiento</b>	
		<b>Pre – revisión</b>	<b>Post – revisión</b>
Pesados	3,5 X 12	Igual a la capacidad de atención por hora	La mitad de la capacidad de atención por hora
Livianos	3 X 6		
Mixta	3,5 X 12		

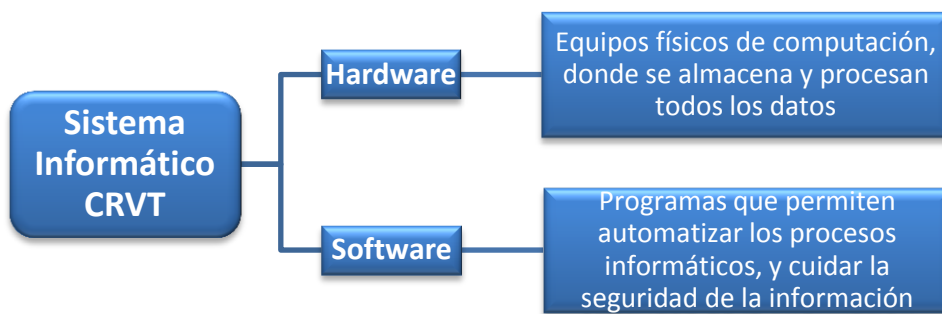
Fuente: Norma Técnica Colombiana NTC 5385  
Elaborado por: Fredy Rosero

### 1.3.10 Sistema informático del Centro de Revisión Vehicular

El sistema informático de un CRTV es el encargado del almacenamiento, procesamiento, manejo y transmisión segura de la información dentro del Centro y hacia otras instituciones públicas, tales como la Agencia Nacional de Tránsito o el Sistema de Rentas Internas.

El sistema está conformado por el hardware y software como se detalla en el siguiente gráfico:

Gráfico 27. Sistema Informático de CRTV.

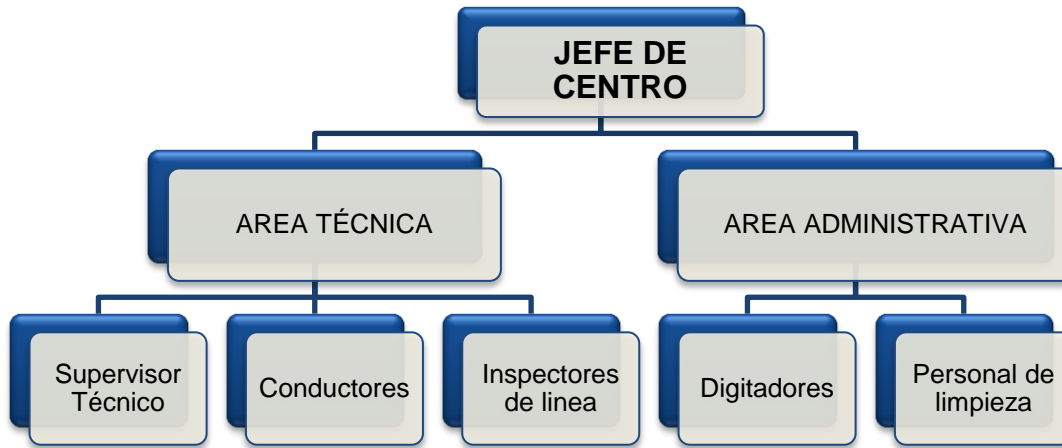


*Fuente: Manual RTV  
Elaborado por: Fredy Rosero*

### 1.3.11 Personal para un CRTV

El Centro de Revisión Vehicular como toda institución debe contar con un organigrama del personal que en él labora, debiéndose actualizar cada que la demanda del servicio así lo requiera. De acuerdo a la experiencia Chilena en Programas de Revisión vehicular el esquema del personal mínimo necesario para el funcionamiento de un CRTV se muestra en el siguiente gráfico:

Gráfico 28. Organigrama básico de personal



Fuente: Norma Técnica Colombiana NTC 5385  
Elaborado por: Fredy Rosero

A continuación se describe la tarea que cumple cada uno de los empleados del organigrama:

Tabla 11. Tareas del personal del Centro de Revisión Vehicular

CARGO	TAREA/REQUERIMIENTO
Jefe de Centro	Administrar todo el CRTV para su óptimo funcionamiento, tanto en el área técnica y administrativa, responsable del buen manejo de la infraestructura del Centro y el buen desempeño del recurso humano del Centro de Revisión.
Supervisor Técnico	Asignar y coordinar el trabajo de inspectores de línea y conductores, para que el proceso de revisión técnica vehicular se maneje con alto grado de confiabilidad veracidad y agilidad. Programar periódicamente tareas de mantenimiento en los equipos y actualización de conocimientos del personal a su cargo. Reportar

	novedades de empleados y usuarios al Jefe del Centro de Revisión Vehicular. El perfil para este cargo es un profesional Ingeniero Automotriz o Mecánico.
Conductores	Manejar los vehículos a través de la línea de revisión para su aprobación. Debe tener licencia de conducir profesional.
Inspectores de Línea	Tener conocimientos técnicos en el área automotriz para manejar los equipos de verificación y llevar a cabo el proceso de revisión técnica del automotor, en función a la normativa vigente. Debe ser tecnólogo automotriz
Digitadores	Verificar la validez y legitimidad de la documentación presentada por los propietarios de los vehículos. Entregar los certificados y documentación al final del proceso de revisión vehicular. Debe tener conocimientos básicos en computación y la legislación ecuatoriana.
Personal de Limpieza	Realizar la limpieza de las oficinas administrativas y mantenimiento de las áreas verdes del Centro de Revisión.

*Fuente: experiencia chilena sobre programas de inspección / mantención  
Elaborado por: Fredy Rosero*

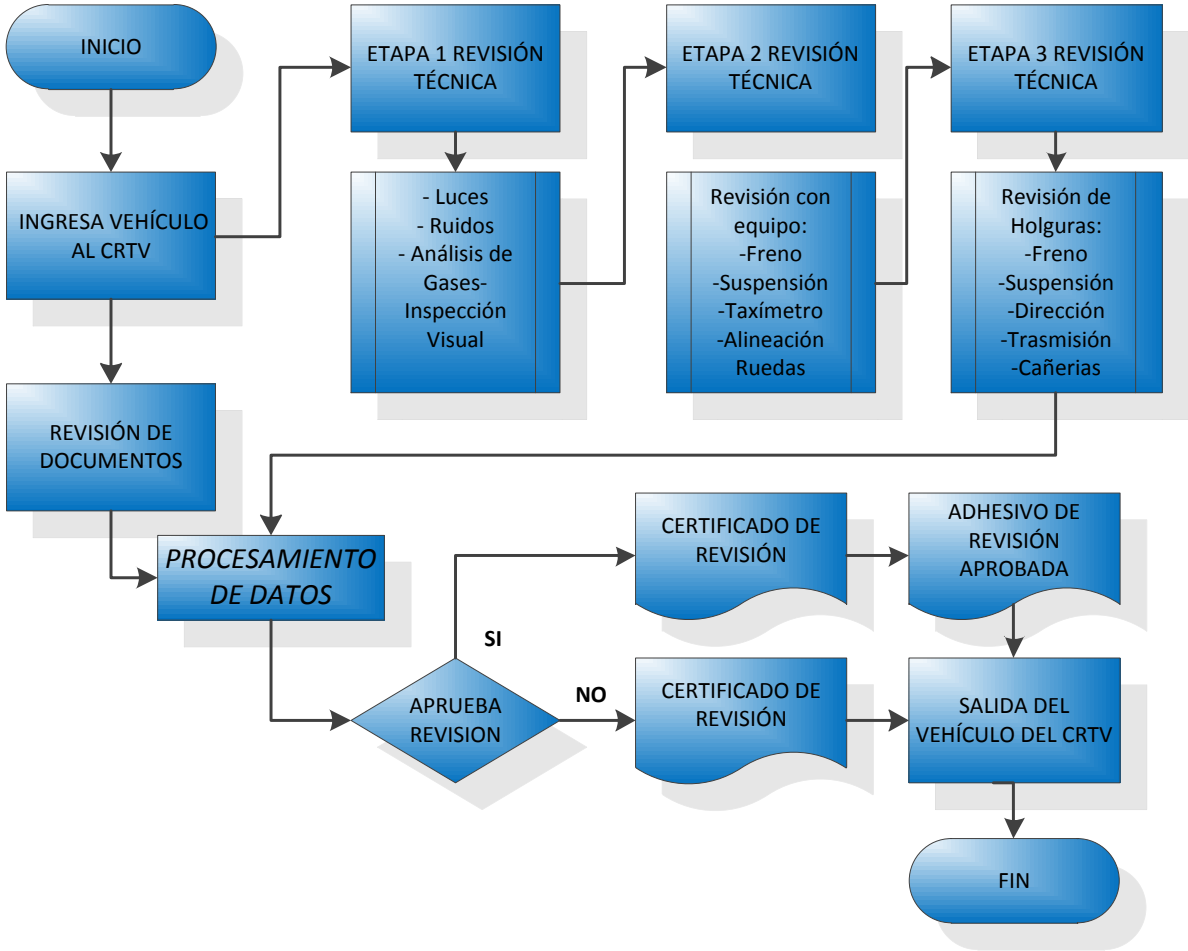
### **1.3.12 El proceso de revisión técnica vehicular**

Es el conjunto de actividades técnicas y administrativas, que empiezan con la verificación de la documentación jurídica del vehículo, tal como: contratos de compra y venta debidamente notariados, pago de tasas e impuestos determinados por la autoridad competente, entre otros; luego se realiza una inspección técnica visual y mecánica integral del vehículo de acuerdo a la Normativa Legal vigente, para mediante un informe determinar su estado mecánico: y al final emitir un certificado que avale que el automotor pueda circular, garantizando la seguridad

de peatones y pasajeros, y que sus emisiones no representan un peligro nocivo para el medio ambiente.

En el siguiente gráfico mediante un diagrama de flujo se explica todo el proceso de revisión técnica vehicular:

Gráfico 29. Flujo grama del proceso de Revisión vehicular



Fuente: Norma Técnica Colombiana NTC 5385  
Elaborado por: Fredy Rosero

## CAPÍTULO II:

### 2. DESARROLLO DE LA PROPUESTA DE IMPLEMENTACIÓN DEL CENTRO DE REVISIÓN TÉCNICO VEHICULAR EN LA CIUDAD DE IBARRA.

Para facilitar el desarrollo de la propuesta de implementación del Centro de Revisión Vehicular en Ibarra, se ha establecido un diagrama del proceso a seguir que contiene seis etapas y cada una contiene subprocesos tal como se muestra en el gráfico:

Gráfico 30. Proceso del desarrollo de la propuesta



Fuente: Fredy Rosero  
Elaborado por: Fredy Rosero

## 2.1 DIMENSIONAMIENTO DEL PARQUE AUTOMOTOR

Para el desarrollo de la propuesta de implementación del centro de revisión vehicular en Ibarra, es necesario determinar los aspectos operativos y funcionales que tendrá el CRTV; para ello es necesario realizar un dimensionamiento del parque automotor, pero clasificado bajo diferentes aspectos. Hemos tomado en cuenta dos criterios nacionales para clasificar los vehículos:

- Según tipo de carrocería propuesto por la CORPAIRE

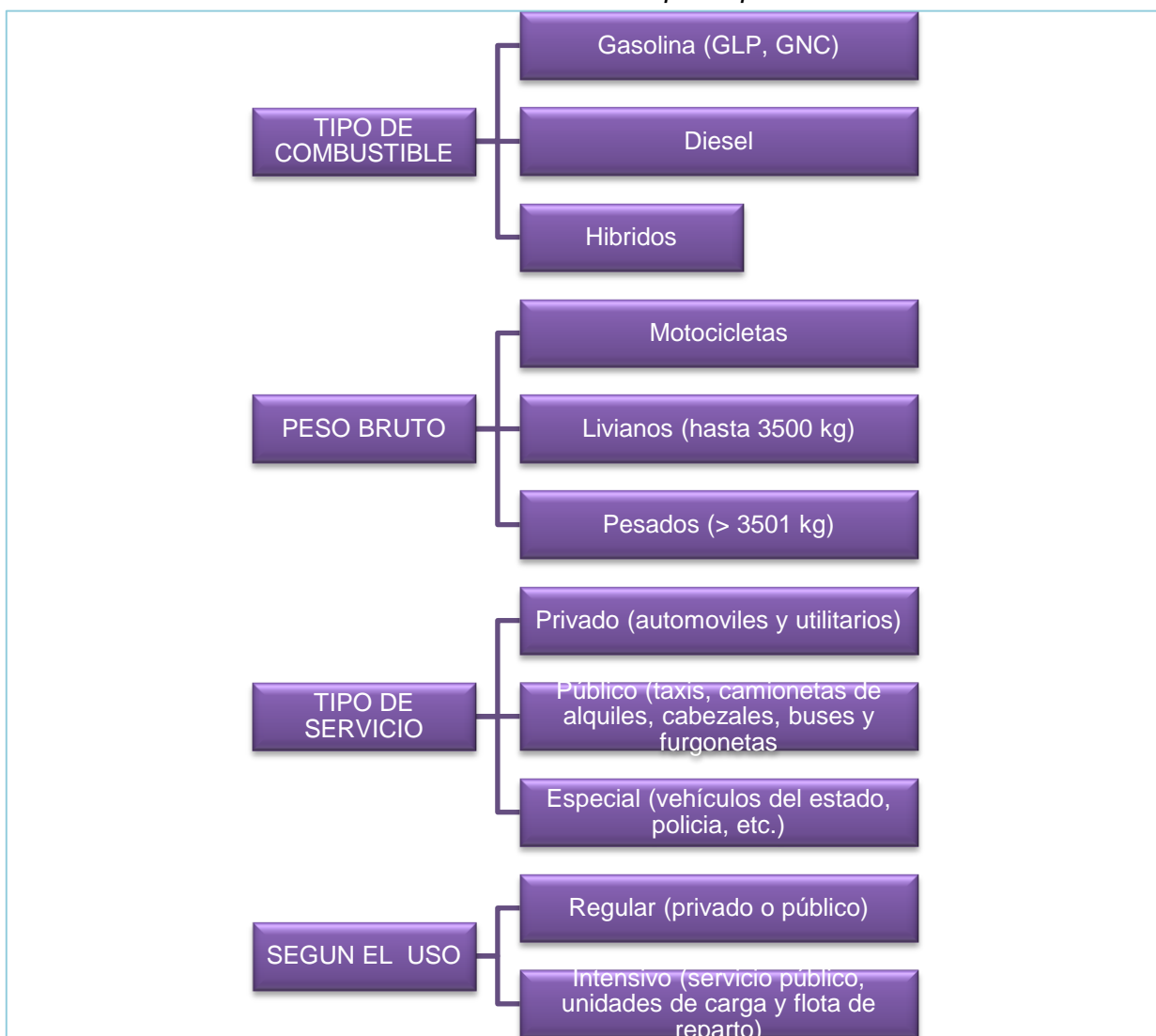
Gráfico 31. Clasificación vehículos por tipo de carrocería.



Fuente: CNTTTSV  
Elaborado por: Fredy Rosero

- Según aspectos técnicos planteado por la CNTTTSV.

Gráfico 32. Clasificación de vehículos por aspectos técnicos



Fuente: CNTTTSV  
Elaborado por: Fredy Rosero

### 2.1.1 Tamaño y características del parque vehicular en la ciudad de Ibarra

En base a los datos facilitados por la Agencia Provincial de Tránsito de Imbabura, a través del registro de los automotores matriculados en toda la provincia en el en el año 2012 se presentan los siguientes datos:

Tabla 12. Vehículos Matriculados 2012 en Imbabura, por tipo de carrocería.

Tipo de Vehículo	Cantidad	%
Automóvil	15784	35,8%
Camión	3052	6,9%
Camioneta	11432	25,9%
Especial	193	0,4%
Jeep	7003	15,9%
Motoc & cab	1	0,0%
Motocicleta	5137	11,7%
Multiuso	4	0,0%
Ómnibus	647	1,5%
Tanquero	78	0,2%
Tráiler	260	0,6%
Vehículo ortopédico	3	0,0%
Volqueta	498	1,1%
<b>TOTAL</b>	<b>44092</b>	<b>100%</b>

Fuente: Agencia Nacional del Tránsito  
Elaborado por: Fredy Rosero

Para el dimensionamiento del CRTV es necesario determinar el parque vehicular solo del cantón Ibarra; para tomar los datos de la tabla 12. es necesario determinar el porcentaje de automotores que tiene el cantón Ibarra respecto a la provincia; para ello se utiliza datos del 2010, donde según el servicio de Rentas Internas en el Cantón Ibarra pagaron el impuesto al rodaje 28.661 vehículos, mientras que la Agencia Nacional de Tránsito en ese mismo año tiene un registro de 38.572 vehículos matriculados en la Provincia de Imbabura, mediante estos dos datos se puede establecer que el porcentaje de automotores que tiene el cantón Ibarra respecto al resto de la provincia es del **74%**. Este valor es el parámetro que permite tener datos aproximados de cantidad de vehículos por tipología en el cantón a partir de datos provinciales, ya que actualmente el GAD de Ibarra no tiene datos directos y específicos.

En la siguiente tabla se muestra los vehículos matriculados estimados en la ciudad de Ibarra en el 2012 por tipo de carrocería:

*Tabla 13. Vehículos matriculados en el 2012 en Ibarra, por tipo de carrocería.*

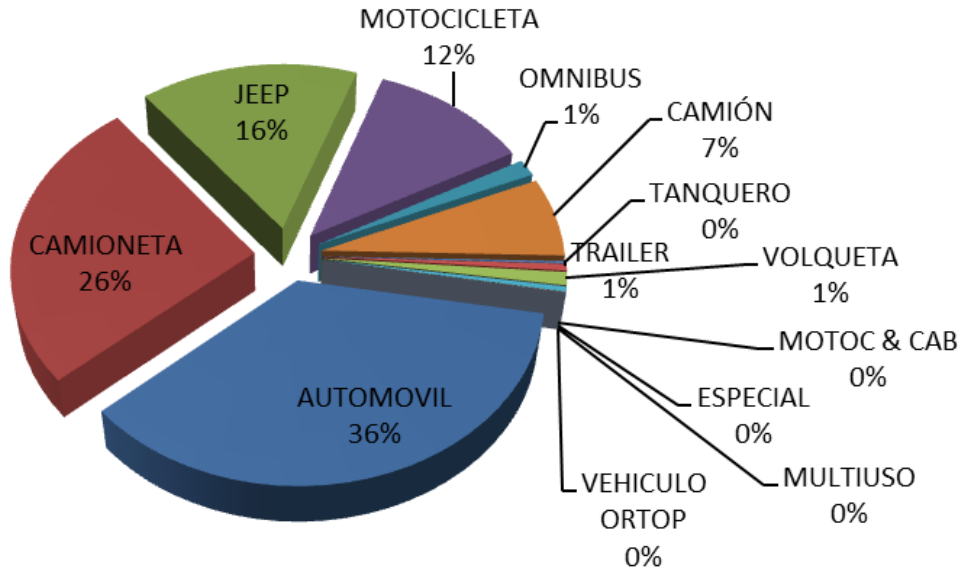
Tipo de Vehículo	Cantidad	%
<b>AUTOMOVIL</b>	11680	35,8%
<b>CAMIONETA</b>	8460	25,9%
<b>JEEP</b>	5182	15,9%
<b>MOTOCICLETA</b>	3801	11,7%
<b>CAMIÓN</b>	2258	6,9%
<b>OMNIBUS</b>	479	1,5%
<b>TANQUERO</b>	58	0,2%
<b>TRAILER</b>	192	0,6%
<b>VOLQUETA</b>	369	1,1%
<b>MOTOC &amp; CAB</b>	1	0,0%
<b>ESPECIAL</b>	143	0,4%
<b>MULTIUSO</b>	3	0,0%
<b>VEHICULO ORTOP</b>	2	0,0%
<b>TOTAL</b>	<b>32628</b>	<b>100%</b>

*Fuente: Agencia Nacional del Tránsito  
Elaborado por: Fredy Rosero*

Como se indica en la tabla, el total de automotores estimados en Ibarra en el año 2012 fueron 32628 vehículos, de los cuales el automóvil es el tipo de vehículo que se encuentran en mayor cantidad, ocupando el 35,8%, luego están las camionetas con un 25,9% y después los tipo jeeps con un 15,9%.

Los tres tipos de vehículos antes mencionados son los de mayor presencia en el parque automotor de la provincia, sumando sus porcentajes podríamos concluir que alrededor del 78% de los vehículos de la provincia son del segmento “Livianos”; las motocicletas tienen el 11,7% y por último el segmento de vehículos pesados representarían el 10,3%.

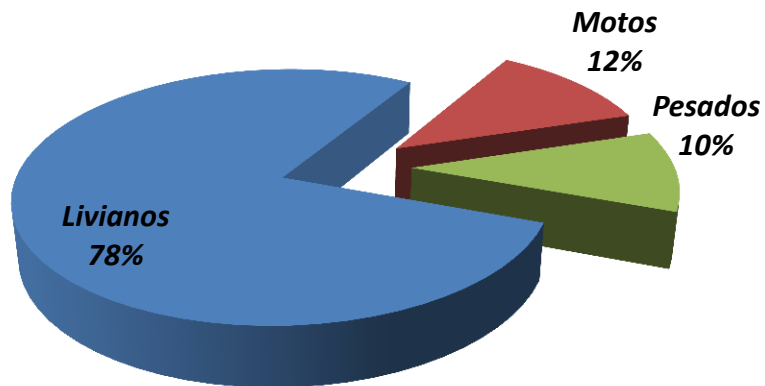
Gráfico 33. Vehículos de la Ciudad de Ibarra por tipo de carrocería



Fuente: Agencia Nacional del Tránsito  
Elaborado por: Fredy Rosero

Para el desarrollo de la propuesta de implementación del centro de revisión vehicular, es necesario realizar el cálculo del número de líneas de revisión en base de la demanda de vehículos clasificados por el tipo de “peso bruto”, pudiendo ser livianos, pesados, y motocicletas. En el siguiente gráfico tenemos la composición del parque automotor del cantón Ibarra.

Gráfico 34. Vehículos del cantón Ibarra por tipo de peso



Fuente: Agencia Nacional del Tránsito  
Elaborado por: Fredy Rosero

Otra forma de clasificar al parque automotor de la ciudad es de acuerdo a su tipo de servicio, pueden ser: particular, de alquiler, de estado o municipal; este tipo de clasificación ayuda en el hecho de que al momento de dimensionar la demanda que se tendrá en el CRTV, se tome en cuenta que los vehículos de alquiler, tales como taxis, buses y busetas de transporte escolar deben realizar dos revisiones anuales, a diferencia del resto de vehículos que solo lo harán una vez por año.

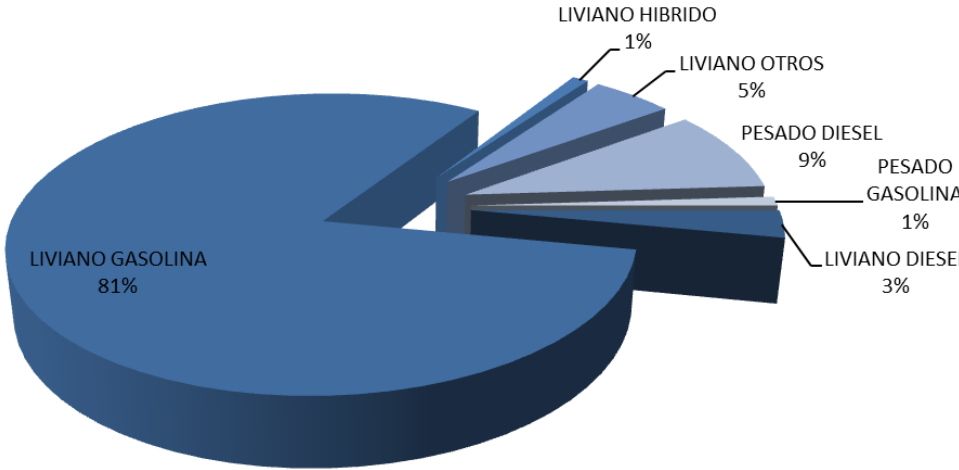
Tabla 14. Vehículos estimados en el 2012 en Ibarra, por uso.

Ciudad	TOTAL	USO DEL VEHICULOS			
		Particular	Alquiler	Estado	Municipal
Ibarra	32.628	30.521	1.667	320	120

Fuente: Anuario Transporte INEC 2012  
 Elaborado por: Fredy Rosero

El último aspecto que se toma en cuenta para clasificar a los vehículos es por el tipo de combustible, según datos proporcionados por el SRI, se establece que la gasolina es el carburante más utilizado en vehículos livianos, mientras que el diesel es el predominante en los automotores pesados.

Gráfico 35. Vehículos de la Ciudad de Ibarra por tipo de combustible



Fuente: SRI  
 Elaborado por: Fredy Rosero

### 2.1.2 Proyección de crecimiento del parque automotor en Imbabura

El centro de revisión vehicular que se va a proponer, debe tener la capacidad de satisfacer no solo demanda actual de vehículos que se tiene en la ciudad, sino la demanda que se tenga en los próximos diez años acorde al crecimiento del parque automotor; por eso es importante conocer historialmente como ha sido dicho incremento. Se tiene datos de la ANT a partir del año 1998 hasta el 2012 como se muestra a continuación:

Tabla 15. Vehículos Matriculados en el 2012 en Imbabura, por tipo.

AÑO	VEHICULOS		% CRECIMIENTO
	NUEVOS	TOTAL	
1998	1120	12091	10,2%
1999	769	12860	6,4%
2000	147	13007	1,1%
2001	1278	14285	9,8%
2002	2254	16539	15,8%
2003	1813	18352	11,0%
2004	1662	20014	9,1%
2005	2184	22198	10,9%
2006	2934	25132	13,2%
2007	3253	28385	12,9%
2008	3091	31476	10,9%
2009	3467	34943	11,0%
2010	3629	38572	10,4%
2011	5314	43886	13,8%

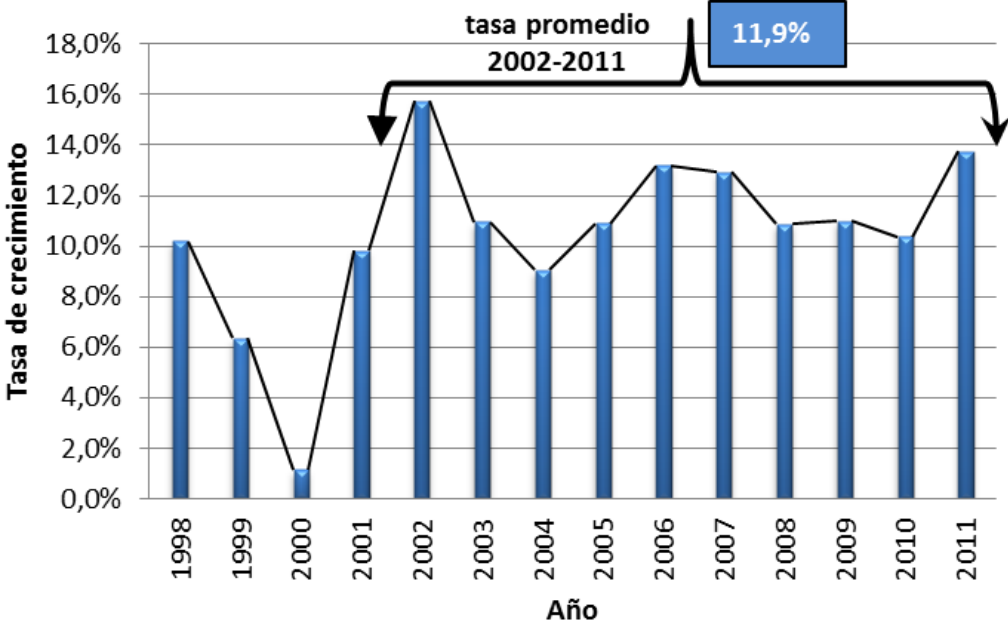
Fuente: Agencia Nacional del Tránsito

Elaborado por: Fredy Rosero

En la tabla se puede observar que en la mayoría de años, el crecimiento vehicular en Imbabura ha sido de un 10% a un 15%, un dato que llama mucho la atención es el del año 2000 donde la tasa de crecimiento es de apenas el 1,1%, esto tiene una explicación, y se debe a que en ese año hubo en el país una crisis económica - financiera con el cierre de varios bancos, congelamiento de depósitos de los clientes y cambio de moneda nacional de sucres a dólares. Para establecer una tasa histórica de crecimiento vehicular más real, vamos a analizar el periodo

comprendido desde el año 2002 al 2011, descartando los años críticos anteriormente mencionados. De acuerdo al siguiente gráfico, la tasa de crecimiento vehicular de Imbabura es del 11,9%.

Gráfico 36. Crecimiento parque automotor en Imbabura



Fuente: Agencia Nacional del Tránsito  
Elaborado por: Fredy Rosero

Para proyectar el crecimiento vehicular en la ciudad de Ibarra se utilizará una tasa corregida de crecimiento por tipo de vehículo, calculada a partir de dos tasas iniciales; la primera es la tasa de crecimiento vehicular de Imbabura del 2003 al 2012 que se calculó anteriormente y tenía un valor de 11,9%, que solo se le tomará como un valor neto de 11%, ya que ese 0,9% se descontará asumiendo como el porcentaje correspondiente a vehículos asegurados siniestrados totalmente y a automotores que por su antigüedad salen de circulación. La segunda tasa considerada será la tasa de crecimiento de Imbabura por cada segmento de vehículo, obtenido a partir de datos obtenidos del Anuario 2012 de la AEADE (Asociación de Empresas Automotrices del Ecuador). Entonces las tasas de crecimiento que se aplicarán se muestran a continuación:

Tabla 16. Tasa de Crecimiento vehicular en Ibarra.

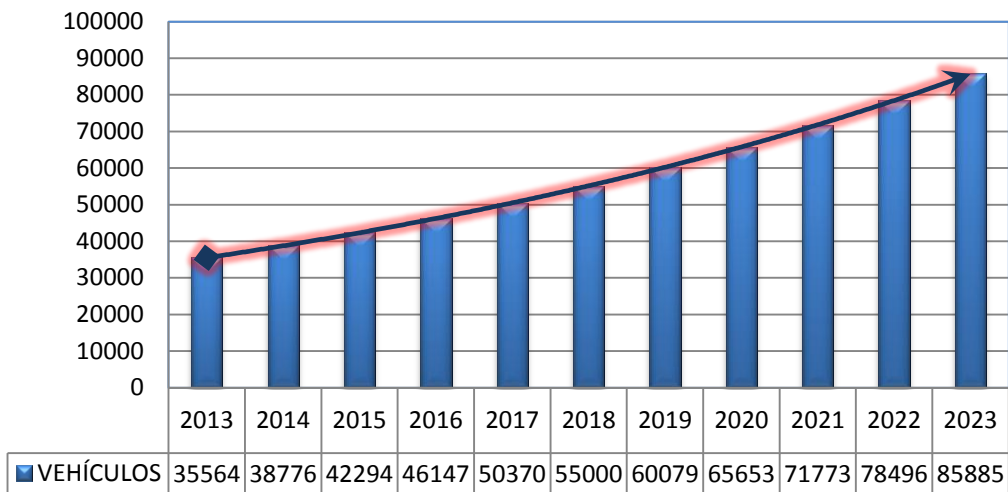
TIPO VEHICULO	CIUDAD DE IBARRA		
	Tasa anual promedio ANT	Tasa anual por tipo AEADE	TASA ANUAL CORREGIDA
<b>AUTOMOVIL</b>	11,00%	6,3%	<b>8,7%</b>
<b>CAMIONETA</b>	11,00%	7,5%	<b>9,3%</b>
<b>JEEP</b>	11,00%	3,0%	<b>7,0%</b>
<b>MOTOCICLETA</b>	11,00%	17,0%	<b>14,0%</b>
<b>CAMIÓN</b>	11,00%	3,0%	<b>7,0%</b>
<b>OMNIBUS</b>	11,00%	3,0%	<b>7,0%</b>
<b>TANQUERO</b>	11,00%	3,0%	<b>7,0%</b>
<b>TRAILER</b>	11,00%	3,0%	<b>7,0%</b>
<b>VOLQUETA</b>	11,00%	3,0%	<b>7,0%</b>
<b>MOTOC &amp; CAB</b>	11,00%	5,0%	<b>8,0%</b>
<b>ESPECIAL</b>	11,00%	6,3%	<b>8,7%</b>
<b>MULTIUSO</b>	11,00%	5,0%	<b>8,0%</b>
<b>VEHICULO ORTOP</b>	11,00%	5,0%	<b>8,0%</b>

Fuente: ANT y AEDE

Elaborado por: Fredy Rosero

A partir de las tasas calculadas, se realizar la proyección de crecimiento del parque automotor en la ciudad, tomando como año cero al 2013 y al año diez al 2023

Gráfico 37. Proyección de crecimiento vehicular en Ibarra



Fuente: Agencia Nacional del Tránsito

Elaborado por: Fredy Rosero

En el año 2023, los 85885 automotores en el Cantón Ibarra tomando en cuenta las tasas de crecimiento anteriormente mencionadas, estarán distribuidos de la siguiente forma:

*Tabla 17. Distribución vehicular en Ibarra en el año 2023.*

<b>TIPO VEHÍCULO</b>	<b>AÑO 2023</b>
Automóvil	29092
Camioneta	22387
Jeep	10908
Motocicleta	16066
Camión	4754
Ómnibus	1008
Tanquero	121
Tráiler	405
Volquetas	776
Motoc & cab	2
Especial	356
<b>Multiuso</b>	7
<b>Vehículo ortop</b>	5
<b>TOTAL</b>	85885

*Fuente: Agencia Nacional del Tránsito  
Elaborado por: Fredy Rosero*

## **2.2 SELECCIÓN DEL TIPO Y DE LAS LÍNEAS DE REVISIÓN DEL CRTV**

### **2.2.1 Modelo, Sistema y Tipo de centro de revisión vehicular**

En la primera etapa del desarrollo de la propuesta, se deben elegir tres características generales del centro revisión vehicular, de acuerdo a las opciones que se presentan en el gráfico:

Gráfico 38. Proceso selección de Modelo, Sistema y Tipo de CRTV.



Fuente: Fredy Rosero  
Elaborado por: Fredy Rosero

El primer paso es definir el modelo de Inspección vehicular, se ha elegido el modelo por concesión, el Gobierno Autónomo Descentralizado del Cantón Ibarra llamará a concurso a las personas naturales y/o jurídicas nacionales o extranjeras debidamente domiciliadas en el país, o asociaciones de ellas que estén legalmente constituidas; la base legal para el modelo por concesión se detalla de forma más amplia en la sección 2.2.2 Base legal del modelo por concesión.

En caso de no contar con la experiencia prevista en las bases, el oferente requerirá la participación de un socio tecnológico de reconocido prestigio, los consorcios participantes deberán contar por lo menos con un socio nacional que desarrolle actividades económicas en la República del Ecuador en los últimos 5 años y aporten por lo menos con el 10% de la inversión total inicial.<sup>7</sup>

Entre algunas de las ventajas que brinda este modelo, es que el capital inicial para la construcción e implementación del Centro puede ser en su totalidad o en un gran porcentaje capital privado y no público, además este tipo de CRTV está

<sup>7</sup> Manual para la contratación de inversión privada y prestación de Servicios para la instalación y funcionamiento de dos centros de revisión y control vehicular (crcv) fijos en el cantón Cuenca, Noviembre 2006

destinado y autorizado únicamente a realizar las inspecciones técnicas vehiculares, no se pueden hacer reparaciones de las averías y desperfectos detectados en el proceso de verificación, si se implanta más de un Centro en la ciudad se logra tener inspecciones uniformes y bajo la aplicación de normas y reglamentos vigentes; también existe transferencia de tecnología entre las instituciones públicas y la empresa privada, permite dar al ciudadano un servicio de calidad con una tarifa competitiva y con equipos de última tecnología.

En segundo lugar se debe seleccionar el Sistema de Inspección vehicular, como se eligió un Modelo por Concesión, el Sistema de Inspección vehicular necesariamente será centralizado, es decir el CRTV solo realizará inspecciones y no reparaciones del automotor, en los sistemas centralizados podemos encontrar dos subtipos, los Solo Emisiones y los Integrales, desde el planteamiento del problema del presente trabajo de grado se explicó que en la Ciudad de Ibarra se necesita verificar las emisiones que emanan los vehículos, pero también inspeccionar el estado de los diferentes sistemas mecánicos del automotor, por esta razón el sistema de inspección vehicular será el Integral Centralizado.

El tercer paso es seleccionar el tipo de Centro de Revisión Vehicular, pudiendo ser móvil, semimóvil o fijo; para definir este aspecto se hace dos consideraciones: la primera, el parque automotor del Cantón Ibarra en un 90% se encuentra ubicado y circulando en la cabecera cantonal que es la ciudad de Ibarra; la segunda, el otro 8% del parque automotor se encuentra en las principales parroquias rurales como Ambuquí, San Antonio y la Esperanza, la distancia desde estas parroquias hasta la ciudad es de menos de 40 km y con un viaje promedio de menos de una hora.

Por lo expuesto, el Centro de Revisión Vehicular debe ubicarse en la cabecera cantonal, donde se halla la mayor densidad de vehículos y ser del Tipo Fijo, pues permitirá tener un centro con una gran infraestructura diseñada exclusivamente para dicho fin y el volumen de automotores que se podrá atender es mayor que un móvil, además de tener la capacidad de atender vehículos de gran tonelaje, con un excelente servicio para el usuario.

## **2.2.2 Base legal del modelo por concesión**

### **Constitución de la República del Ecuador <sup>8</sup>**

Título VI, Régimen de desarrollo

Capítulo quinto Sectores estratégicos, servicios y empresas públicas

En el Art. 314 y 326 se define que el Estado será responsable de la provisión de los servicios públicos de agua potable y de riego, saneamiento, energía eléctrica, telecomunicaciones, vialidad, infraestructuras portuarias y aeroportuarias, salud, educación, justicia, bomberos, seguridad social, alcantarillado, producción hidrocarburífera, procesamiento, transporte y distribución de combustibles, transportación pública y correos.

Si se enmarcara a la revisión técnica vehicular dentro de los servicios públicos de vialidad y transportación pública mencionados en los dos artículos anteriores, se puede afirmar que la RTV es un servicio que debe ser prestado exclusivamente por el estado ecuatoriano; para dicho fin en el Art. 315 se dice que el Estado constituirá empresas públicas para la gestión de sectores estratégicos, la prestación de servicios públicos.

En contra parte en el Art. 326 de ese mismo capítulo dice que el Estado si podrá, de forma excepcional, delegar a la iniciativa privada y a la economía popular y solidaria, el ejercicio de estas actividades; de esta forma la Constitución del Ecuador da el sustento legal para el modelo propuesto para el CRTV de Ibarra que es una concesión del servicio a una empresa privada.

### **Código Orgánico de Organización Territorial, Autonomía y Descentralización<sup>9</sup>**

Título VII. Modalidades de gestión, planificación, coordinación y participación

Capítulo I. Modalidades de Gestión

---

<sup>8</sup> CONSTITUCIÓN DE LA REPÚBLICA DEL ECUADOR 2008, Registro Oficial 449, 20 de Octubre del 2008.

<sup>9</sup> CODIGO ORGÁNICO DE ORGANIZACIÓN TERRITORIAL, AUTONOMIA Y DESCENTRALIZACIÓN, Registro Oficial Suplemento 303, 19 de octubre del 2010.

En el Art. 274 se dice que los gobiernos autónomos descentralizados son responsables por la prestación de los servicios públicos y la implementación de las obras que les corresponda ejecutar para el cumplimiento de las competencias que la Constitución y la ley les reconoce, de acuerdo con sus respectivos planes de desarrollo y de ordenamiento territorial

En el Art. 275 los gobiernos autónomos descentralizados regional, provincial, distrital o cantonal podrán prestar los servicios y ejecutar las obras que son de su competencia en forma directa, por contrato, gestión compartida, por delegación a otro nivel de gobierno o cogestión con la comunidad y empresas de economía mixta”.

El Art. 283 prevé que excepcionalmente “los gobiernos autónomos descentralizados regionales, provinciales, metropolitanos y municipales, podrán delegar la prestación de servicios públicos de su competencia a la iniciativa privada. Esta delegación se realizará mediante acto normativo del órgano competente, cuando el gobierno autónomo descentralizado respectivo no se encuentre en capacidad técnica y económica de gestionar directamente un servicio público o en caso de calamidad pública o desastre natural”

### **Código Orgánico de la producción, comercio e inversiones<sup>10</sup>**

En el Art. 100 se explica que de forma excepcional debidamente decretada por el Presidente de la República cuando sea necesario y adecuado para satisfacer el interés público, colectivo o general, cuando no se tenga la capacidad técnica o económica o cuando la demanda del servicio no pueda ser cubierta por empresas públicas o mixtas, el Estado o sus instituciones podrán delegar a la iniciativa privada o a la economía popular y solidaria, la gestión de los sectores estratégicos y la provisión de los servicios públicos de electricidad, vialidad, infraestructuras portuarias o aeroportuarias, ferroviarias y otros.

---

<sup>10</sup> Código Orgánico de la producción, comercio e inversiones, Registro Oficial Suplemento # 351,: 29-12-2010

La modalidad de delegación podrá ser la de concesión, asociación, alianza estratégica, u otras formas contractuales de acuerdo a la ley, observando, para la selección del delegatario, los procedimientos de concurso público que determine el reglamento, salvo cuando se trate de empresas de propiedad estatal de los países que formen parte de la comunidad internacional, en cuyo caso la delegación podrá hacerse de forma directa

Para aclarar el tipo de competencia que tendrá la iniciativa privada, es importante distinguir entre concesión de servicio público “pura” y concesión de servicio público “con inversión en bienes “. <sup>11</sup>

La “concesión de servicio público pura”, identifica una especie caracterizada por el hecho de que el concesionario se limita a ejercer las actividades necesarias para su operación, sin comprometerse adicionalmente a ejecutar obras públicas a favor de la entidad concedente. Por ejemplo, el encargo para que un concesionario preste el servicio de transporte terrestre de pasajeros dentro de una circunscripción territorial específica, utilizando una flota de autobuses de propiedad de la entidad contratante.

En cambio en la “concesión de servicio público con inversión en bienes”, el concesionario de servicio público, se obliga a ejecutar además de la gestión o gerenciamiento del servicio, una o más obras públicas a su costo, lo que implica una inversión del concesionario. Este es el modelo de concesión propuesto para el Centro de Revisión vehicular de Ibarra, en el cual el concesionario no sólo debe gestionar la verificación del estado mecánico de los automotores, sino que asume el compromiso legal de realizar toda la inversión del capital necesario para la construcción, implementación y funcionamiento del CRTV.

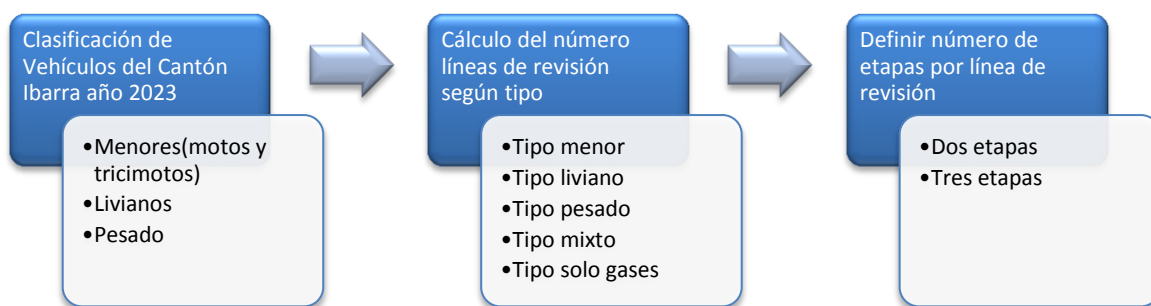
---

<sup>11</sup> Concesión de Servicio Público Aeroportuario; Guerrero Francisco; Universidad Andina Simón Bolívar; 2011; pág. 18.

### 2.2.3 Líneas del centro de revisión vehicular

En la segunda etapa de la propuesta, se va a calcular el número y el tipo de líneas del centro de revisión vehicular, en función del parque automotor del Cantón Ibarra como se muestra a continuación:

Gráfico 39. Proceso de cálculo de líneas de revisión



Fuente: Fredy Rosero  
Elaborado por: Fredy Rosero

El primer procedimiento en esta etapa es clasificar el parque automotor del cantón Ibarra que se espera tener hasta el año 2023, en menores, livianos y pesados; a partir de la agrupación de los datos de la tabla 19. Distribución vehicular en Ibarra en el año 2023, se desglosan los siguientes valores

Tabla 18. Proyección del parque vehicular en Ibarra.

AÑO	TIPO VEHÍCULO			TOTAL
	Livianos	Motos	Pesados	
2013	27638	4334	3591	35564
2014	29993	4941	3842	38776
2015	32550	5633	4111	42294
2016	35327	6421	4399	46147
2017	38343	7320	4707	50370
2018	41619	8345	5036	55000
2019	45177	9513	5389	60079
2020	49041	10845	5766	65653
2021	53240	12363	6170	71773
2022	57800	14094	6602	78496
2023	62754	16067	7064	85885

Fuente: Fredy Rosero  
Elaborado por: Fredy Rosero

El siguiente procedimiento es calcular el tipo y número de línea de revisiones que se va a tener en el centro de revisión vehicular, es necesario aplicar un factor de corrección a la demanda de vehículos esperada hasta el año 2023, este factor implica: primero una tasa del 25% de ausentismo al proceso de matriculación vehicular aplicable a motos, livianos y pesados; segundo una tasa provincial del 8% de vehículos de alquiler que tienen que realizar al menos dos revisiones al año aplicable solo a vehículos livianos y pesados; y tercero una tasa del 20% de los automotores que son rechazados en la primera revisión y tienen que regresar a una segunda inspección. Los nuevos valores ajustados de demanda de vehículos para el año 2023 serían:

*Tabla 19. Proyección ajustada demanda CRTV Ibarra.*

AÑO	TIPO VEHÍCULO			TOTAL VEHÍCULOS
	Livianos	Motos	Pesados	
2013	26865	3901	3490	34568
2014	29153	4447	3735	37691
2015	31639	5070	3996	41110
2016	34338	5779	4276	44855
2017	37269	6588	4575	48960
2018	40453	7511	4895	53460
2019	43912	8562	5238	58397
2020	47668	9761	5605	63814
2021	51749	11127	5997	69763
2022	56182	12685	6417	76298
2023	60997	14461	6866	82324

*Fuente: Fredy Rosero  
Elaborado por: Fredy Rosero*

Ahora, para poder calcular el número de líneas se debe establecer algunos parámetros adicionales como:

*Tabla 20. Parámetros laborales y de capacidad CRTV Ibarra*

PARÁMETRO	VALOR
Horas semanales de trabajo	45
Semanas anuales Laborables	50

Vehículos menores máximo por hora	12
Vehículos livianos máximo por hora	12
Vehículos pesados máximo por hora	6

*Fuente: Fredy Rosero  
Elaborado por: Fredy Rosero*

Con los parámetros planteados, se procede a calcular la tasa de ocupación por línea de revisión asumiendo que se va a implementar una línea por cada tipo de línea, es decir una de tipo menor, una de liviano y una de pesado, durante los diez años para los que esta dimensionado el Centro de Revisión Vehicular.

*Tabla 21. Tasa ocupación con una línea por cada tipo en CRTV Ibarra.*

AÑO	TASA DE OCUPACIÓN CON UNA LINEA DE		
	Livianos	Menores	Pesados
<b>2013</b>	99%	14%	26%
<b>2014</b>	108%	16%	28%
<b>2015</b>	117%	19%	30%
<b>2016</b>	127%	21%	32%
<b>2017</b>	138%	24%	34%
<b>2018</b>	150%	28%	36%
<b>2019</b>	163%	32%	39%
<b>2020</b>	177%	36%	42%
<b>2021</b>	192%	41%	44%
<b>2022</b>	208%	47%	48%
<b>2023</b>	226%	54%	51%

*Fuente: Fredy Rosero  
Elaborado por: Fredy Rosero*

A partir de la tabla, se puede definir que con la implementación de una línea para vehículos menores (motos y tricimotos) es más que suficiente para la demanda actual y la proyectada para este tipo de vehículos hasta el año 2023. Ahora el problema radica en la línea tipo liviano y tipo pesado, en la primera con la implementación de una línea liviana es insuficiente para la demanda proyectada, ya que a partir del segundo año de funcionamiento esta línea tendrá una saturación del 120% llegando al año diez a una tasa de más del 200%. De manera contraria, la línea pesada va a estar subutilizada, pues en su cuarto año de

funcionamiento va a tener una ocupación de menos del 40% y al décimo año tendrá una tasa de ocupación cercana de apenas el 50% de su capacidad, los costos de implementar una línea del tipo pesada son mayores respecto a los otros dos tipos de línea, razón por la cual no justifica su implementación.

Para solucionar la problemática planteada tenemos dos opciones:

- a) 1 línea del tipo menor, 2 livianas y 1 pesada
- b) 1 línea del tipo menor, 1 liviana, y 1 mixta

La primera opción de entrada no es la recomendable, puesto que no se justifica implementar dos líneas de revisión para vehículos livianos teniendo una línea de vehículos pesados que esta utilizado en menos de un 50%. Al parecer la segunda opción sería la mejor, ya que al reemplazar la línea pesada por una línea mixta se tiene la versatilidad, de que esa misma línea puede atender a la limitada demanda de vehículos pesados y también puede servir para la atención de la sobredemanda de vehículos que existe al tener una sola línea de revisión del tipo liviano. En la siguiente tabla se muestra como se reajustaría la demanda en cada una de las líneas:

*Tabla 22. Tasa ocupación de líneas de revisión CRTV Ibarra.*

AÑO	TASA DE OCUPACIÓN CON UNA LINEA DEL TIPO			TASA DE OCUPACIÓN CON UNA LINEA DEL TIPO		
	Livianos	Menores	Pesados	Livianos	Menores	Mixta
<b>2012</b>	92%	13%	24%	92%	13%	24%
<b>2013</b>	99%	14%	26%	99%	14%	26%
<b>2014</b>	108%	16%	28%	100%	16%	32%
<b>2015</b>	117%	19%	30%	100%	19%	38%
<b>2016</b>	127%	21%	32%	100%	21%	45%
<b>2017</b>	138%	24%	34%	100%	24%	53%
<b>2018</b>	150%	28%	36%	100%	28%	61%
<b>2019</b>	163%	32%	39%	100%	32%	70%
<b>2020</b>	177%	36%	42%	100%	36%	80%
<b>2021</b>	192%	41%	44%	100%	41%	90%
<b>2022</b>	208%	47%	48%	100%	47%	102%
<b>2023</b>	226%	54%	51%	100%	54%	114%

*Fuente: Fredy Rosero  
Elaborado por: Fredy Rosero*

La tabla confirma nuestro planteamiento, lo ideal es la opción B ya que la línea mixta alcanza un nivel del 100% de utilización recién en el noveno año de funcionamiento y deja de estar subutilizada; entonces se concluye que se debe montar tres líneas de revisión:

- una línea del tipo menor(motos, tricimotos y cuadrones)
- una del tipo liviano
- una del tipo mixto

Con esto se garantiza que el Centro de Revisión vehicular tendrá la capacidad de atender la demanda estimada del Cantón Ibarra hasta el año 2023.

El tercer y último procedimiento de esta etapa es seleccionar si las líneas de revisión serán de dos o tres etapas; se ha decidido escoger que las líneas sean de tres etapas, el Centro de Revisión que se propone se va a construir integralmente, razón por la cual la longitud y forma del terreno no es una limitante para no tomar el tipo de tres etapas, más bien el modelo presenta varias ventajas pues permite atender tres vehículos a la vez en cada línea, logra distribuir de mejor manera a los inspectores y a la maquinaria, el personal de cada etapa se especializa en un trabajo determinado permitiendo optimizar tiempos de verificación, y lo más importante, se evita tener interacción entre el personal de cada etapa de la línea situación que puede causar distracciones y posibles accidentes laborales.

## **2.3 EQUIPAMIENTO DEL CENTRO DE REVISIÓN VEHICULAR**

### **2.3.1 Equipamiento general del Centro de Revisión**

De manera general, el Centro de Revisión Técnica Vehicular de Ibarra necesitara para su funcionamiento, los siguientes equipamientos:

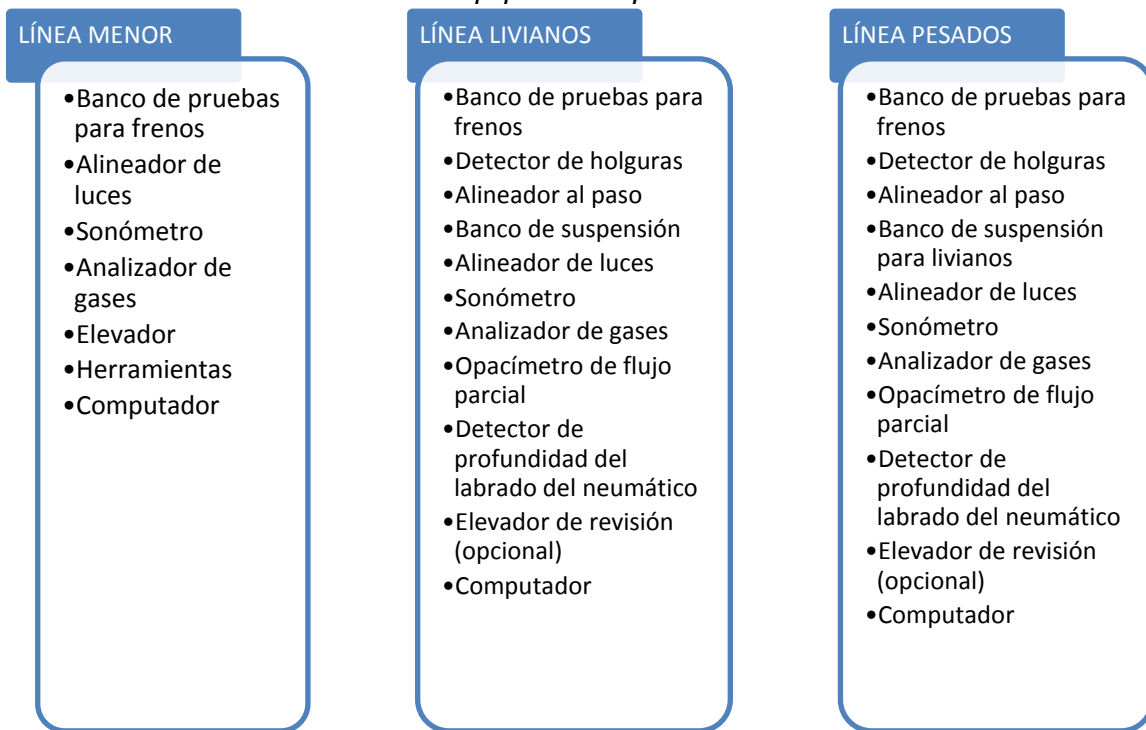
- Sistema informático y de comunicaciones
- Sistema de extracción del aire combustionado por los automotores
- Equipamiento por línea de revisión

- Equipos o sistema de seguridad para casos de siniestro
- Gases patrón para la calibración de los equipos analizadores de gases.

### 2.3.2 Equipamiento por línea de revisión

De acuerdo al análisis de la demanda vehicular que se tendrá hasta el año 2023 en la ciudad de Ibarra, se determinó que en el Centro de Revisión Vehicular estará compuesto por tres líneas de revisión: una menor, una liviana y una mixta. El equipo necesario para cada línea sería el que se muestra en el siguiente gráfico:

Gráfico 40. Equipamiento por línea de revisión



Fuente: NTE INEN 2349:2003

Elaborado por: Fredy Rosero

### 2.3.3 Características técnicas de los equipos<sup>12</sup>

Tomando en cuenta la norma técnica ecuatoriana NTE INEN 2349:2003, se desglosan las características específicas que deben tener los equipos de cada una de las líneas de revisión, la información se desglosa en los siguientes gráficos:

Tabla 23. Equipamiento Línea de revisión tipo menor.

<sup>12</sup> NORMA TÉCNICA ECUATORIANA NTE INEN 2 349:2003, Quito 2003

## **LÍNEA DE REVISIÓN TIPO MENOR**

<b>Equipo</b>	<b>Características</b>
<b>BANCO DE PRUEBAS PARA FRENOS</b>	<p>Método utilizado: rodillos o plataformas.</p> <p>Eficacia total de: 0 % al 100 %.</p> <p>Sistema de pesado: integrado al frenómetro.</p> <p>Capacidad de carga mínima: por eje 0,5 t.</p> <p>Precisión de medida de fuerza de frenado: 2 %.</p> <p>Fondo de escala fuerza de frenado: mayor o igual a 3 000 N por rueda.</p> <p>Coeficiente de fricción mínima: en húmedo mayor a 0,5.</p> <p>Velocidad típica mínima de prueba: 5 km/h en rodillos.</p> <p>Velocidad típica mínima de prueba: entre 4 km/h y 15 km/h en plataformas.</p> <p>Potencia mínima de motor: 1 kw x 2 kw.</p> <p>Precisión en medida de peso: 3 %.</p> <p>Precisión en la medida de fuerza: 2 %.</p> <p>Resolución de lectura: menor o igual a 5 N</p> <p>Debe contar como dotación estándar los elementos de seguridad necesarios.</p> <p>Debe contar con los mecanismos de sujeción para la rueda que no está siendo medida, para dar soporte a la prueba</p>
<b>ELEVADOR</b>	<p>Mínimo 400 kg.</p> <p>Sistema de levante tipo rampa con capacidad mínima de 400 kg y que eleve la motocicleta asegurada en sistemas de fijación propia del elevador a una altura mínima de 70 cm.</p>
<b>ALINEADOR DE LUCES</b>	<p>Sistema de alineación de paralelismo por medio de espejo como mínimo y poste central pivotante.</p> <p>Sistema de medida de altura por medio de escala en el poste central.</p> <p>Sistema de posicionamiento lateral del equipo con relación a la lámpara por medio óptico lumínico.</p> <p>Unidad de medida: luxes.</p>

	<p>Capacidad de inspeccionar: luces altas y luces bajas.</p> <p>Conectividad: mínimo RS232</p>
<b>SONÓMETRO</b>	<p>Filtros de ponderación requeridos Tipo "A"</p> <p>Rango de frecuencia 20 – 10 000 Hz</p> <p>Rango de medición 35 – 130 dB.</p> <p>Valor de una división de escala (resolución) 0,1 dB.</p>
<b>ANALIZADOR DE GASES</b>	<p>Capacidad de medición y reporte automáticos de la concentración en volumen de CO, CO<sub>2</sub>, HC's y O<sub>2</sub>, en los gases emitidos por el tubo de escape de vehículos equipados con motores ciclo Otto de 4 tiempos alimentados por gasolina, GLP o GNC.</p> <p>Capacidad de medición y reporte automáticos de la velocidad de giro del motor en RPM,</p>
<b>COMPUTADOR</b>	

*Fuente: NTE INEN 2 349:2003*  
*Elaborado por: Fredy Rosero*

*Tabla 24. Equipamiento Línea de revisión tipo liviano.*

<b>LÍNEA DE REVISIÓN TIPO LIVIANO</b>	
<b>Equipo</b>	<b>Características</b>
<b>BANCO DE PRUEBAS PARA FRENOS</b>	<p>Método utilizado: rodillos o 4 plataformas.</p> <p>Eficacia total: de 0 % al 100 %.</p> <p>Sistema de pesado: integrado al frenómetro o al medidor de suspensión.</p> <p>Balance de lado a lado por eje: de 0 % a 100 %.</p> <p>Capacidad de carga mínima por eje: 2 t.</p> <p>Precisión de medida de fuerza de frenado: 2 %.</p> <p>Fondo de escala fuerza de frenado mayor o igual a: 6 000 N por rueda.</p> <p>Coefficiente de fricción mínima en húmedo: mayor a 0,5.</p> <p>Velocidad típica mínima de prueba: 5 km/h en rodillos.</p> <p>Velocidad típica de prueba en plataformas: entre 4 km/h y 15 km/h.</p> <p>Potencia mínima de motor: 2 kw x 3,0 kw.</p> <p>El equipo debe proveer el sistema necesario para ejecutar las pruebas en vehículos 4wd.</p> <p>Precisión en medida de peso: 3 %.</p> <p>Sistema de bloqueo de rodillos automático.</p>

	<p>Precisión en la medida de fuerza: 2 %.</p> <p>Resolución de lectura: menor o igual a 5 N.</p> <p>Conectividad: mínimo RS 232.</p>
<b>DETECTOR DE HOLGURAS</b>	<p>Detector de holguras: con capacidad de carga mínimo de 2 t por eje.</p> <p>Sistema de operación: electrohidráulico o electro neumático, neumático o hidráulico.</p> <p>Debe poseer control de mando a distancia y lámpara</p>
<b>ALINEADOR AL PASO</b>	<p>Capacidad de carga en prueba: 1 250 kg por rueda.</p> <p>Tipo de operación: de placa o rodillo.</p> <p>Unidad de medida: metros x kilómetro.</p> <p>Rango de lectura: mínimo <math>\pm 12</math> m /km.</p> <p>Precisión: 1 m/km.</p> <p>Resolución: 1 m/km.</p>
<b>BANCO DE SUSPENSIÓN</b>	<p>Máximo peso a medir: 1 000 kg. Por rueda.</p> <p>Precisión en medida de peso: 3 %.</p> <p>Resolución en peso: 1 kg.</p> <p>Potencia de motores mínimo: 2 kw x 1,1 kw.</p> <p>Conectividad mínimo: RS232</p>
<b>ALINEADOR DE LUCES</b>	<p>Sistema de alineación de paralelismo por medio de espejo como mínimo y poste central pivotante.</p> <p>Sistema de medida de altura por medio de escala en el poste central.</p> <p>Sistema de posicionamiento lateral del equipo con relación a la lámpara por medio óptico lumínico.</p> <p>Unidad de medida: luxes.</p> <p>Capacidad de inspeccionar: luces altas y luces bajas.</p> <p>Conectividad: mínimo RS232</p>
<b>SONÓMETRO</b>	<p>Filtros de ponderación requeridos Tipo "A"</p> <p>Rango de frecuencia 20 – 10 000 Hz</p> <p>Rango de medición 35 – 130 dB.</p> <p>Valor de una división de escala (resolución) 0,1 dB.</p>
<b>ANALIZADOR DE GASES</b>	<p>Capacidad de medición y reporte automáticos de la concentración en volumen de CO, CO<sub>2</sub>, HC's y O<sub>2</sub>, en los gases emitidos por el tubo de escape de vehículos equipados con motores ciclo Otto de 4 tiempos alimentados por gasolina, GLP o GNC.</p> <p>Capacidad de medición y reporte automáticos de la velocidad de giro del motor en RPM,</p>
<b>OPACÍMETRO DE FLUJO PARCIAL</b>	<p>Capacidad de medición y reporte automáticos de la opacidad del humo emitido por el tubo de escape de vehículos equipados con motores de ciclo Diesel. Cumplirán con la Norma Técnica ISO</p>

	11614, lo que será demostrado mediante certificación del fabricante Mediciones 0 - 100% de opacidad y 1% de resolución Factor K de 0 –9 999 ( $\infty$ ) m <sup>-1</sup> 0,01 m <sup>-1</sup>
<b>DETECTOR DE PROFUNDIDAD DEL LABRADO DEL NEUMÁTICO`</b>	Con una resolución de 0,1 mm.
<b>ELEVADOR DE REVISIÓN (OPCIONAL)</b>	Sistema de levante tipo rampa con capacidad mínima de 3 500 kg que eleve el vehículo apoyado en las ruedas del mismo y que soporte el detector de holguras
<b>COMPUTADOR</b>	

*Fuente: NTE INEN 2 349:2003  
Elaborado por: Fredy Rosero*

*Tabla 25. Equipamiento Línea de revisión tipo mixta.*

<b>LÍNEA DE REVISIÓN TIPO MIXTA</b>	
<b>Equipo</b>	<b>Características</b>
<b>BANCO DE PRUEBAS PARA FRENOS</b>	<p>Método utilizado rodillos o plataformas.</p> <p>Eficacia total: de 0 % al 100 %.</p> <p>Sistema de pesado: integrado al frenómetro.</p> <p>Balace de lado a lado: por eje de 0 % a 100 %.</p> <p>Capacidad de carga mínima: por eje 12 t. en rodillos.</p> <p>Capacidad de carga mínima: por eje 18 t en plataformas.</p> <p>Precisión de medida de fuerza de frenado: 2 %.</p> <p>Fondo de escala fuerza de frenado: mayor o igual a 30 kN por rueda en rodillos.</p> <p>Fondo de escala fuerza de frenado: mayor o igual a 40 kN por rueda en plataformas.</p> <p>Coefficiente de fricción mínima: en húmedo mayor a 0,5.</p> <p>Velocidad típica mínima de prueba: 2,3 km/h en vehículo pesado.</p> <p>Velocidad típica mínima de prueba: 5 km/h en vehículos livianos.</p> <p>Velocidad típica de prueba en plataformas: entre 4 km/h y 15 km/h en vehículos livianos y pesados.</p> <p>Potencia mínima de motor: 2 x 9,0 kw.</p> <p>Sistema de bloqueo: de rodillos automático.</p> <p>Precisión en medida de peso: 3 %.</p> <p>Precisión en la medida de fuerza: 2 %.</p>

	<p>Resolución de lectura menor o igual a: 25 N.</p> <p>Conectividad mínima: RS232</p> <p>El frenómetro mixto debe tener la capacidad de ejecutar pruebas en dos velocidades distintas y conservar las características de precisión, escala, resolución y procedimiento de prueba para cada rango de carga</p>
<b>DETECTOR DE HOLGURAS</b>	<p>Capacidad de carga: mínimo de 12 t por eje.</p> <p>Sistema operación: electrohidráulico.</p> <p>Sistema de selección para movimiento de livianos y pesados o en su defecto un equipo para cada rango de carga</p> <p>Debe poseer control de mando a distancia incorporado en la lámpara</p>
<b>ALINEADOR AL PASO</b>	<p>Capacidad de carga en prueba: 12 000 kilos por eje.</p> <p>Tipo de operación: de placa o rodillo.</p> <p>Unidad de medida: metros x kilómetro.</p> <p>Rango de lectura: mínimo <math>\pm 12</math> m /km.</p> <p>Precisión: 1 m/km.</p> <p>Resolución: 1 m/km.</p>
<b>BANCO DE SUSPENSIÓN PARA LIVIANOS</b>	<p>Máximo peso a medir: 1 000 kg. por rueda.</p> <p>Precisión en medida de peso: 3 %.</p> <p>Resolución en peso: 1 kg.</p> <p>Potencia de motores mínimo: 2 kw x 1,1 kw.</p> <p>Conectividad mínimo: RS232</p>
<b>ALINEADOR DE LUCES</b>	<p>Sistema de alineación de paralelismo por medio de espejo como mínimo y poste central pivotante.</p> <p>Sistema de medida de altura por medio de escala en el poste central.</p> <p>Sistema de posicionamiento lateral del equipo con relación a la lámpara por medio óptico lumínico.</p> <p>Unidad de medida: luxes.</p> <p>Capacidad de inspeccionar: luces altas y luces bajas.</p> <p>Conectividad: mínimo RS232</p>
<b>SONÓMETRO</b>	<p>Filtros de ponderación requeridos Tipo "A"</p> <p>Rango de frecuencia 20 – 10 000 Hz</p> <p>Rango de medición 35 – 130 dB.</p> <p>Valor de una división de escala (resolución) 0,1 dB.</p>
<b>ANALIZADOR DE GASES</b>	<p>Capacidad de medición y reporte automáticos de la concentración en volumen de CO, CO<sub>2</sub>, HC's y O<sub>2</sub>, en los gases emitidos por el tubo de escape de vehículos equipados con motores ciclo Otto de 4 tiempos alimentados por gasolina, GLP o GNC.</p> <p>Capacidad de medición y reporte automáticos de la velocidad de giro del motor en RPM,</p>

<b>OPACÍMETRO DE FLUJO PARCIAL</b>	Capacidad de medición y reporte automáticos de la opacidad del humo emitido por el tubo de escape de vehículos equipados con motores de ciclo Diesel. Cumplirán con la Norma Técnica ISO 11614, lo que será demostrado mediante certificación del fabricante Mediciones 0 - 100% de opacidad y 1% de resolución Factor K de 0 –9 999 ( $\infty$ ) m <sup>-1</sup> 0,01 m <sup>-1</sup>
<b>ELEVADOR DE REVISIÓN (OPCIONAL)</b>	Capacidad de carga: mínima 12 t. Sistema de levante tipo rampa que eleve el vehículo apoyado en las ruedas del mismo y que soporte el detector de holguras
<b>DETECTOR DE PROFUNDIDAD DEL LABRADO DEL NEUMÁTICO</b>	Con una resolución de 0,1 mm.
<b>COMPUTADOR</b>	

*Fuente: NTE INEN 2 349:2003  
Elaborado por: Fredy Rosero*

## 2.4 DETERMINACIÓN DE INFRAESTRUCTURA Y DISTRIBUCIÓN DE ÁREAS

La Infraestructura del centro de revisión vehicular de Ibarra constará de las siguientes áreas:

- Área de Revisión Técnica Vehicular: tres líneas de revisión
- Área administrativa y atención al público: ventanillas, oficinas, servicios higiénicos, sala de espera, vestidores y bodegas
- Área de estacionamiento y zona de circulación: zona de pre- revisión, zona de post - revisión, estacionamientos generales y zonas de circulación.
- Área verde: vegetación natural

Para facilitar el dimensionamiento de la infraestructura del CRTV, es necesario escoger uno de los cuatro modelos de Infraestructura propuestos en el marco teórico; él que más se asemeja a la demanda calculada para Ibarra es el Modelo de infraestructura Mixto Secundario, a partir del cual se obtienen algunas características para el diseño del plano arquitectónico de nuestro centro de revisión, como se muestra en la tabla:

*Tabla 26. Características y dimensiones CRTV Ibarra.*

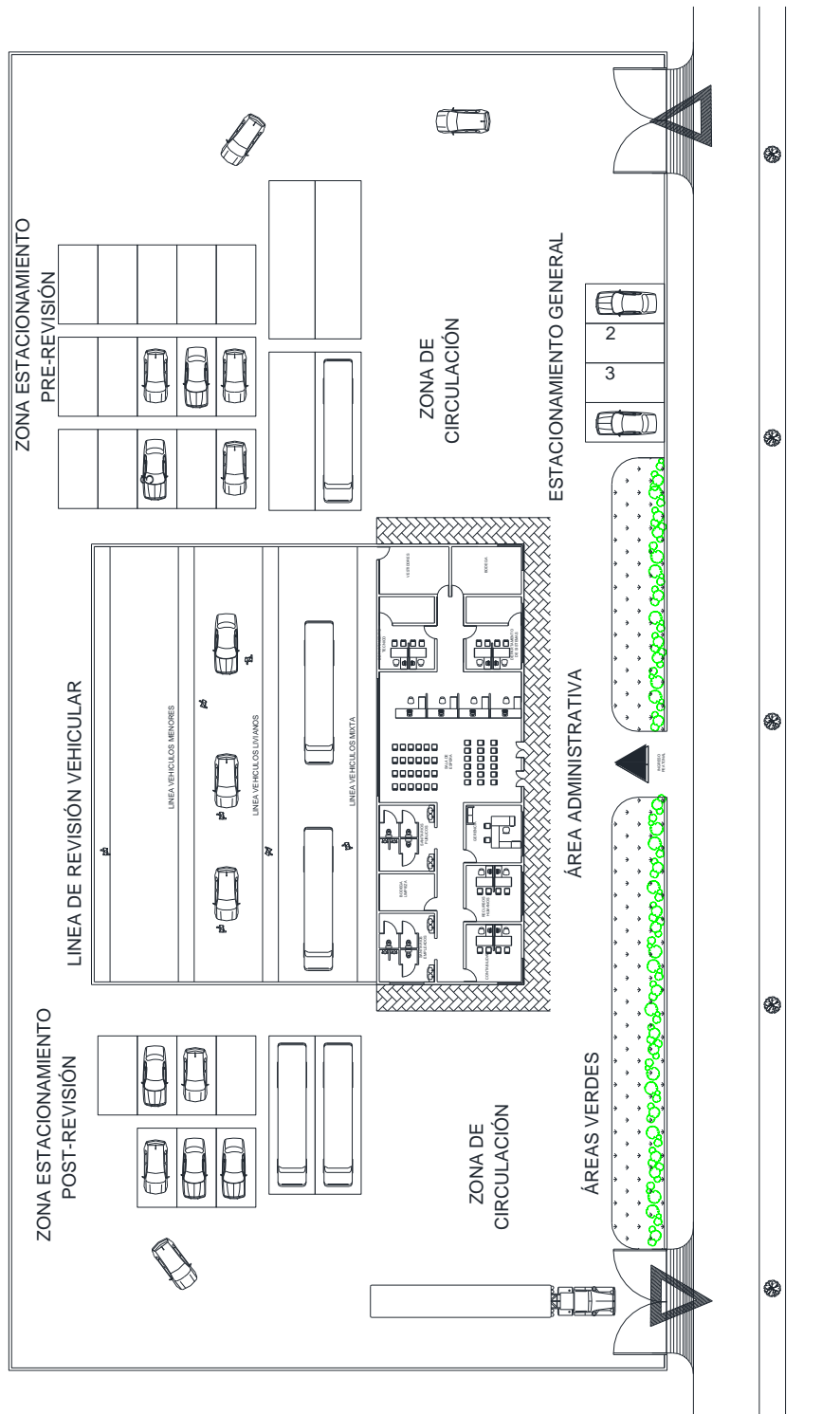
<b>Aspecto</b>	<b>Característica</b>
Lote	El área mínima del terreno: 5000.00 m <sup>2</sup> .
Frente Mínimo	No menor de 100.00 m
Número de Líneas de Revisiones Técnicas	- 1 Líneas para vehículos menores. - 1 Líneas para vehículos livianos - 1 Línea para mixtos
Dimensiones de cada línea	- Menores y livianos: Largo: 25m; ancho: 5,25m y altura: 3,50m - Mixtos Largo: 30m; ancho: 6m y altura: 4,80m
Área del Patio de Maniobras y Circuito de Evacuación	Mayor del 60% del área total del terreno.
Altura Máxima	Dos pisos.
Zona de Estacionamiento	Pre- revisión:18 plazas Post – revisión:9 plazas
Estacionamiento General	Mínimo 4 plazas.
Dimensiones de cada plaza de estacionamiento	- Pesado : 3,5 x 12m - Liviano: 3 x 6 m

*Fuente: Fredy Rosero  
Elaborado por: Fredy Rosero*

#### **2.4.1 Distribución y dimensionamiento de áreas**

A continuación se presenta un esquema de la propuesta con la distribución de áreas sugerido, además en el anexo E se presenta un plano de la propuesta del CRTV Ibarra con dimensiones y espacios; seguramente será necesario realizar un ajuste final a esta distribución en los planos arquitectónicos definitivos del Centro de Revisión Vehicular, dependiendo de las medidas que tenga el lote de terreno en donde se realice la construcción.

Gráfico 41. Esquema de distribución de la propuesta del CRTV Ibarra

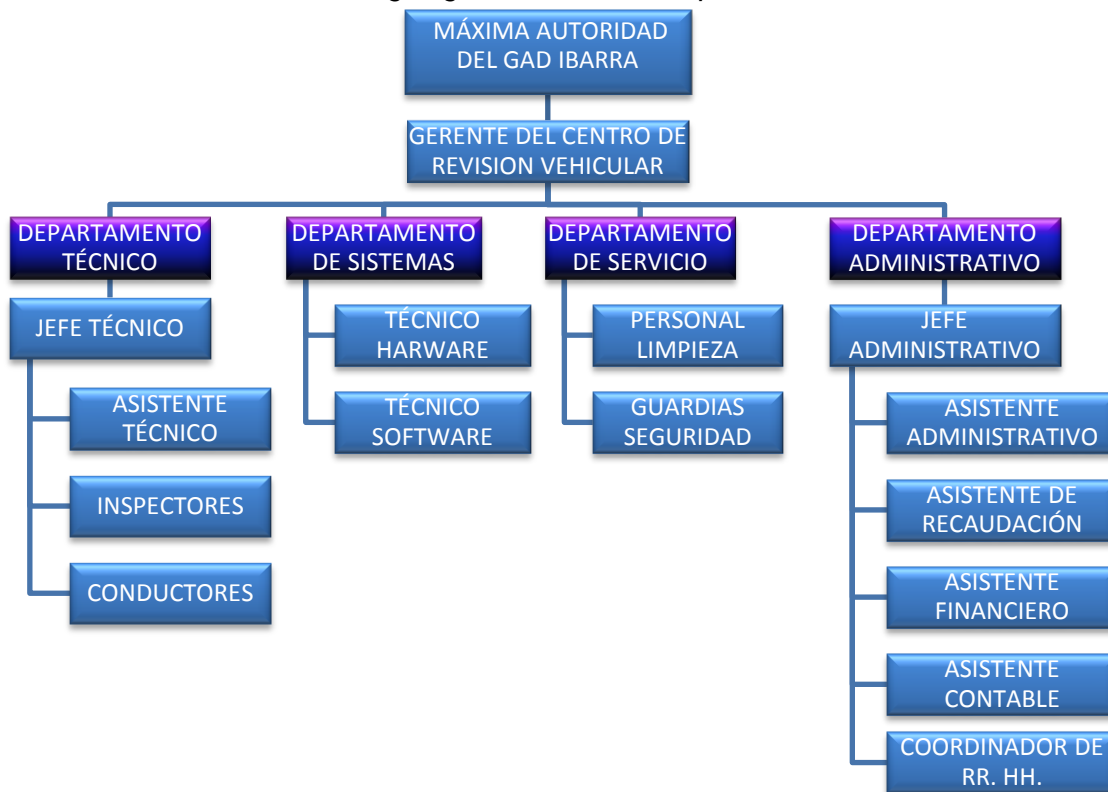


Fuente: Fredy Rosero  
 Elaborado por: Fredy Rosero

## 2.5 ORGANIZACIÓN DEL TALENTO HUMANO DEL CENTRO DE REVISIÓN

El organigrama del personal necesario para el funcionamiento inicial del Centro de revisión Vehicular en la ciudad de Ibarra se presenta en el siguiente gráfico:

Gráfico 42. Organigrama de Personal para CRTV de Ibarra



Fuente: Fredy Rosero  
Elaborado por: Fredy Rosero

La máxima autoridad del CRTV de la Ciudad de Ibarra será el señor alcalde del Gobierno Autónomo Descentralizado del Cantón, los accionistas del Consorcio y el Concejo Municipal designarán a un Gerente que será el responsable del funcionamiento integral del Centro de Revisión Vehicular. El CRTV operativamente estará dividido en cuatro departamentos: Técnico, Administrativo, Sistemas y Servicio. El departamento técnico será el encargado de la revisión técnica vehicular y validar el estado mecánico y de emisiones del automotor, el Departamento Administrativo será el encargado del trámite de la documentación

de los usuarios y el manejo financiero - administrativo del Centro y el personal; el departamento de sistemas será el encargado de mantener funcionando en óptimas condiciones los equipos informáticos y las redes de comunicación del Centro para el flujo de información con otras instituciones públicas como el Sistema de Rentas Internas y la Agencia Nacional de Tránsito. Por último tenemos el departamento de Servicio que estará a cargo de la limpieza de todo el mobiliario interno y externo, mantenimiento de áreas verdes, y de brindar seguridad las 24 horas al lugar.

## 2.6 ANÁLISIS ECONÓMICO DEL CENTRO DE REVISIÓN VEHICULAR

### 2.6.1 Cálculo de la inversión inicial

Considerando la proyección de crecimiento del parque automotor que se realizó en el presente trabajo, se determinó que la ciudad de Ibarra hasta el año 2023 tendrá un parque automotor de alrededor de 82324 vehículos, a partir del cual se realizó el dimensionamiento del número de líneas de revisión con que contará el Centro de revisión vehicular, llegando a determinar que es necesario implementar tres líneas, una del tipo menor(motos, tricimotos y cuadrones), una del tipo liviano (automóviles, camionetas, jeeps),y una del tipo mixto ( livianos y pesados)

La inversión se la ha dividido en tres aspectos:

- Equipamiento
- Infraestructura
- Movilización

*Tabla 27. Inversión inicial CRTV Ibarra.*

Equipamiento	Descripción	unidad	cantidad	precio unitario	precio total
	Línea de inspección para vehículos menores	equipos	1	\$ 67.012,75	\$ 67.012,75
	Línea de inspección para vehículos livianos	equipos	1	\$ 127.401,81	\$ 127.401,81
	Línea de inspección para vehículos mixtos	equipos	1	\$ 168.513,78	\$ 168.513,78
	Herramientas Automotrices	set	1	\$ 7.000,00	\$ 7.000,00
	Muebles de oficina	conjunto	1	\$ 60.000,00	\$ 60.000,00
	Equipo informático y de telecomunicaciones	conjunto	1	\$ 80.000,00	\$ 80.000,00
	Software	conjunto	1	\$ 30.000,00	\$ 30.000,00
				<b>Subtotal</b>	<b>\$ 539.928,34</b>

Infraestructura	Descripción	unidad	cantidad	precio unitario	precio total
	Terreno	metros	4000	\$ 50,00	\$ 200.000,00
	Construcción área administrativa	metros	300	\$ 500,00	\$ 150.000,00
	Construcción de talleres	metros	450	\$ 700,00	\$ 315.000,00
	Construcción área de estacionamiento y patios	metros	3100	\$ 30,00	\$ 93.000,00
	Construcción áreas verdes	metros	150	\$ 20,00	\$ 3.000,00
	Construcción cerramiento del centro de Revisión	metros	280	\$ 100,00	\$ 28.000,00
	Señalización interna y externa	conjunto	1	\$ 5.000,00	\$ 5.000,00
	Transformador Eléctrico	equipo	1	\$ 22.000,00	\$ 22.000,00
	Instalación de servicio de iluminación	conjunto	1	\$ 18.000,00	\$ 18.000,00
			<b>Subtotal</b>	<b>\$ 834.000,00</b>	
Movilización	Descripción	unidad	cantidad	precio unitario	precio total
	Vehículo tipo Jeep, 4x4	vehículos	1	\$ 25.000,00	\$ 25.000,00
			<b>Subtotal</b>	<b>\$ 25.000,00</b>	
				<b>TOTAL INVERSIÓN</b>	<b>\$ 1.398.928,34</b>

Fuente: Fredy Rosero  
Elaborado por: Fredy Rosero

## 2.6.2 Cálculo costos pre - operativos

Existe un conjunto de gastos que se deben realizar después de la construcción el Centro de Revisión vehicular y antes de que empiece su funcionamiento, estos gastos sirven para promocionar la implementación de la Revisión Vehicular en la ciudad, además para capacitar y pagar sueldo al nuevo personal, tal como se muestra en la siguiente tabla:

Tabla 28. Costos pre-operativos CRTV Ibarra.

C. Pre operativo	Descripción	unidad	cantidad	precio unitario	precio total
	Publicidad del Centro en medios de comunicación	campaña	1	\$ 10.000,00	\$ 10.000,00
	Curso para jefes de departamento	personas	2	\$ 500,00	\$ 1.000,00
	Curso para inspectores de línea	personas	8	\$ 400,00	\$ 3.200,00
	Cursos para personal administrativo	personas	4	\$ 300,00	\$ 1.200,00
	Curso para personal de sistemas	personas	2	\$ 450,00	\$ 900,00
	Sueldo un mes para jefes de departamento	personas	2	\$ 986,00	\$ 1.972,00
	Sueldo un mes para inspectores de línea	personas	8	\$ 585,00	\$ 4.680,00
	Sueldo un mes para personal administrativo	personas	4	\$ 622,00	\$ 2.488,00
	Sueldo un mes para personal de sistemas	personas	2	\$ 901,00	\$ 1.802,00
			<b>Subtotal</b>	<b>\$ 27.242,00</b>	
				<b>TOTAL PRE - OPERATIVOS</b>	<b>\$ 27.242,00</b>

Fuente: Fredy Rosero  
Elaborado por: Fredy Rosero

### 2.6.3 Cálculo costos operativos

Cuando se ponga en marcha el funcionamiento el CRTV se continuará teniendo gastos que corresponderán a sueldos de trabajadores, calibración periódica de equipos, mantenimiento de la infraestructura e insumos de limpiezas, dichos valores se detallan a continuación:

*Tabla 29. Costos operativos CRTV Ibarra.*

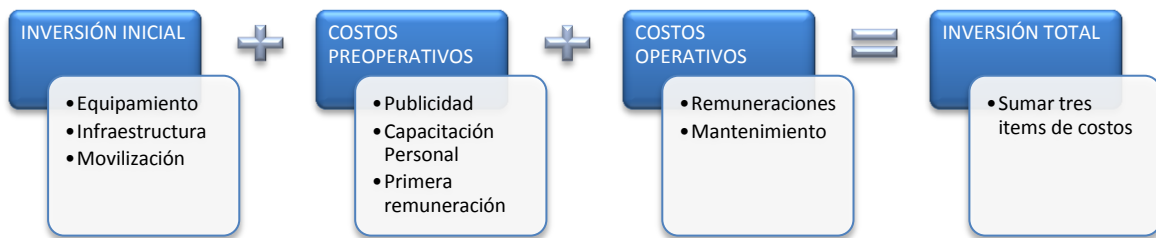
	<i>Descripción</i>	<i>unidad</i>	<i>cantidad</i>	<i>precio unitario</i>	<i>precio total</i>
<b>Remuneraciones</b>	Sueldo Gerente (Serv Público 8)	personas	1	\$ 1.760,00	\$ 26.953,84
	Sueldo Jefe técnico(Serv Público 3)	personas	1	\$ 986,00	\$ 15.249,80
	Sueldo Asistente técnico(Serv Público Apoyo2)	personas	1	\$ 622,00	\$ 9.745,57
	Sueldo Inspectores de Línea(Serv Público Apoyo1)	personas	8	\$ 585,00	\$ 71.108,62
	Sueldo Conductores(Serv Público Apoyo1)	personas	4	\$ 585,00	\$ 35.724,31
	Sueldo Jefe administrativo(Serv Público 3)	personas	1	\$ 986,00	\$ 15.249,80
	Sueldo Asistente administrativo(Serv Público Apoyo2)	personas	1	\$ 622,00	\$ 9.745,57
	Sueldo Asistente de recaudación(Serv Público Apoyo2)	personas	1	\$ 622,00	\$ 9.745,57
	Sueldo Asistente financiero(Serv Público Apoyo2)	personas	1	\$ 622,00	\$ 9.745,57
	Sueldo Asistente contable(Serv Público Apoyo2)	personas	1	\$ 622,00	\$ 9.745,57
	Sueldo Coordinador de RR. HH.(Serv Público 2)	personas	1	\$ 901,00	\$ 13.964,47
	Sueldo Técnico hardware(Serv Público 2)	personas	1	\$ 901,00	\$ 13.964,47
	Sueldo Técnico software(Serv Público 2)	personas	1	\$ 901,00	\$ 13.964,47
	Sueldo Personal limpieza(Serv Público de Servicios1)	personas	2	\$ 527,00	\$ 16.278,06
	Sueldo Guardias seguridad(Serv Público de Servicios1)	personas	2	\$ 527,00	\$ 16.278,06
				<b>Subtotal Anual</b>	<b>\$ 271.185,71</b>
<b>Mantenimiento</b>	<i>Descripción</i>	<i>unidad</i>	<i>cantidad</i>	<i>precio unitario</i>	<i>precio total</i>
	Mantenimiento Mensual Equipo de Línea de Revisión	meses	12	\$ 1.250,00	\$ 15.000,00
	Calibración Equipo de Línea de Revisión	semestres	2	\$ 2.500,00	\$ 5.000,00
	Insumos de Limpieza	días	30	\$ 50,00	\$ 1.500,00
	Mantenimiento infraestructura	mensual	12	\$ 600,00	\$ 7.200,00
				<b>Subtotal</b>	<b>\$ 28.700,00</b>
				<b>TOTAL OPERACION</b>	<b>\$ 299.885,71</b>

Fuente: Fredy Rosero  
Elaborado por: Fredy Rosero

### 2.6.4 Cálculo Inversión total del primer año

Para determinar la inversión total que el socio capitalista público o privado va a realizar durante el primer año la implementación del Centro es necesario desglosar tres ítems como se detallan a continuación:

Gráfico 43. Subproceso de Cálculo de Inversión total del primer año



Fuente: Fredy Rosero  
Elaborado por: Fredy Rosero

Los valores obtenidos se detallan a continuación:

Tabla 30. Inversión total primer año CRTV Ibarra.

Inversión inicial	\$ 1.398.928,34
Costos pre - operativos	\$ 27.242,00
Costos operativos	\$ 299.885,71
<b>INVERSION TOTAL</b>	<b>\$ 1.726.056,05</b>

Fuente: Fredy Rosero  
Elaborado por: Fredy Rosero

### 2.6.5 Cálculo de ingresos anuales

La única fuente de ingresos económicos para él o los inversionistas públicos o privados del Centro de Revisión será la tasa municipal que se cobre a los propietarios de los vehículos por el servicio de Inspección vehicular, por ende es necesario calcular dicha tasa.

### **Determinar valor de la tasa**

El procedimiento que se empleará para calcular el valor de la tasa de revisión vehicular, será a partir del total de gastos que se asumen tener en el primer año de funcionamiento del Centro de revisión por concepto de depreciación de maquinaria e instalaciones, costos pre-operativos y operativos como se muestra en la siguiente tabla

*Tabla 31. Gastos total primer año CRTV Ibarra.*

DEPRECIACIÓN INVERSIÓN INICIAL AÑO 1	\$ 242.524,24
COSTOS PRE - PERATIVOS	\$ 27.242,00
COSTOS OPERATIVOS	\$ 299.885,71
<b>GASTOS TOTALES</b>	<b>\$ 569.651,95</b>

*Fuente: Fredy Rosero*

*Elaborado por: Fredy Rosero*

Luego se divide el gasto total del primer año para el total de vehículos estimados para ese año, y obtenemos el valor por vehículo que es de \$ 16,63; luego es necesario ajustar ese precio en función del costo de la infraestructura de la línea de revisión destinada a cada tipo de automotor, tomando a la infraestructura del tipo liviano como relación 1. Después ya se obtiene un primer valor de cobro estimado por tipología, finalmente se le agrega un 20% en el precio del servicio que irá a los fondos del Gobierno Autónomo Descentralizado. Los cálculos se detallan en la siguiente tabla:

*Tabla 32. Cálculo Valor de servicio CRTV Ibarra.*

AÑO	TIPO VEHÍCULO		
	Livianos	Motos	Pesados
% vehicular	78,4%	11,4%	10,2%
Número vehículos	26865	3901	3490
Dist. gasto total	\$ 46.737,79	\$ 64.869,67	\$ 58.040,61
valor por vehículo	\$ 16,63	\$ 16,63	\$ 16,63
ajuste por tip inf	1,00	0,53	1,32
valor parcial	\$ 16,63	\$ 8,75	\$ 22,00
iva valor parcial	\$ 2,00	\$ 1,05	\$ 2,64
Rent municipio 20%	\$ 3,33	\$ 1,75	\$ 4,40
IVA municipio	\$ 0,40	\$ 0,21	\$ 0,53
<b>TASA CALCULADA</b>	<b>\$ 22,35</b>	<b>\$ 11,76</b>	<b>\$ 29,56</b>

*Fuente: Fredy Rosero*

*Elaborado por: Fredy Rosero*

A partir de los cálculos realizados se determina que el valor del servicio de revisión técnica vehicular será de \$11,76 para automotores menores, \$22,35 para livianos y \$29,56 para pesados, todos estos valores ya incluyen el IVA. Es importante mencionar que las tarifas calculadas no serán fijas, se estima un incremento anual del 3%, que corresponde a un valor aproximado de la tasa de inflación del 2,7% que tuvo el Ecuador en el 2012, dichos valores se desglosan en el Anexo A.

Para confirmar que los valores obtenidos son coherentes, se realiza una comparación con las tasas que actualmente se cobran en el DM Quito y la ciudad de Cuenca.

*Tabla 33. Comparación Valor servicio CRTV Ibarra.*

<b>Tipo de Vehículo</b>	<b>VALOR IBARRA</b>	<b>VALOR D.M. QUITO</b>	<b>% QUITO/IBARRA</b>	<b>VALOR CUENCA</b>	<b>% CUENCA/IBARRA</b>
<b>Buses</b>	29,56	35,5	+ 20%	26,5	-10%
<b>Busetas</b>	22,35	18,08	-19%	20	-11%
<b>Livianos</b>	22,35	26,69	+ 19%	20	-11%
<b>Motos</b>	11,76	15,69	+ 33%	9,9	-16%
<b>Pesado</b>	29,56	42,3	+ 43%	26,5	-10%
<b>Plataformas</b>	29,56	15,69	-47%	26,5	-10%
<b>Taxi</b>	22,35	18,08	-19%	9,9	-56%

*Fuente: Fredy Rosero  
Elaborado por: Fredy Rosero*

Como se puede observar los valores calculados para Ibarra son muy semejantes a los valores que se cobran actualmente en otras ciudades del país, de hecho en el DM Quito los valores son más altos en la mayoría de tipos de vehículos, lo que permite tener en Ibarra para el futuro un margen de incremento del cobro justificado. Respecto a Cuenca, los valores que ellos manejan son de alrededor de un 10% más baratos que los que se propone para Ibarra, esto se justificaría ya que el equipo que se va a utilizar en Ibarra es de última tecnología y cumple todos los parámetros internacionales exigidos por la ley.

### **Proyección de ingresos anuales**

Una vez que se ha calculado los valores que se cobrarán a los usuarios del CRTV, se puede realizar una proyección de los ingresos, multiplicando el valor del servicio de cada tipo de automotor por la demanda de vehículos estimada, considerando una tasa de inflación del 3% anual para el ajuste periódico del precio de servicio. Tabla 34. Proyección de ingresos anuales CRTV Ibarra.

AÑO PROYECCIÓN	LIVIANOS	MENORES	INGRESO	TOTAL INGRESOS
2013	\$ 600.422,95	\$ 45.875,00	\$ 103.172,39	\$ 749.470,34
2014	\$ 671.123,11	\$ 53.865,90	\$ 113.706,29	\$ 838.695,30
2015	\$ 750.189,63	\$ 63.248,76	\$ 125.315,70	\$ 938.754,09
2016	\$ 838.617,03	\$ 74.266,04	\$ 138.110,43	\$ 1.050.993,51
2017	\$ 937.518,52	\$ 87.202,47	\$ 152.211,51	\$ 1.176.932,50
2018	\$ 1.048.140,25	\$ 102.392,34	\$ 167.752,30	\$ 1.318.284,89
2019	\$ 1.171.877,19	\$ 120.228,19	\$ 184.879,81	\$ 1.476.985,20
2020	\$ 1.310.291,03	\$ 141.170,96	\$ 203.756,04	\$ 1.655.218,03
2021	\$ 1.465.130,12	\$ 165.761,83	\$ 224.559,54	\$ 1.855.451,49
2022	\$ 1.638.351,92	\$ 194.636,32	\$ 247.487,06	\$ 2.080.475,30
2023	\$ 1.832.148,01	\$ 228.540,60	\$ 272.755,49	\$ 2.333.444,11

*Fuente: Fredy Rosero  
Elaborado por: Fredy Rosero*

### **2.6.6 Determinación de depreciación de maquinaria, equipos e infraestructura**

Para calcular la depreciación que se tendrá en el Centro de Revisión Vehicular, se toma de referencia las tasas de depreciación del Reglamento de Aplicación de la Ley de Régimen Tributario del SRI, como se detallan a continuación:

*Tabla 35. Tasa de Depreciación*

ITEM	Tasa Anual
Inmuebles (excepto terrenos), naves, aeronaves, barcasas y similares	5%
Instalaciones, maquinarias, equipos y muebles	10%
Vehículos, equipos de transporte y equipo caminero.	20%
Equipos de cómputo y software 33% anual.	33%

*Fuente: Sistema de Rentas Internas SRI  
Elaborado por: Fredy Rosero*

En función de las tasas mencionadas, se procede a calcular la depreciación del equipamiento, infraestructura y movilización (vehículos) como se muestra en la siguiente tabla:

Tabla 36. Depreciación del CRTV Ibarra.

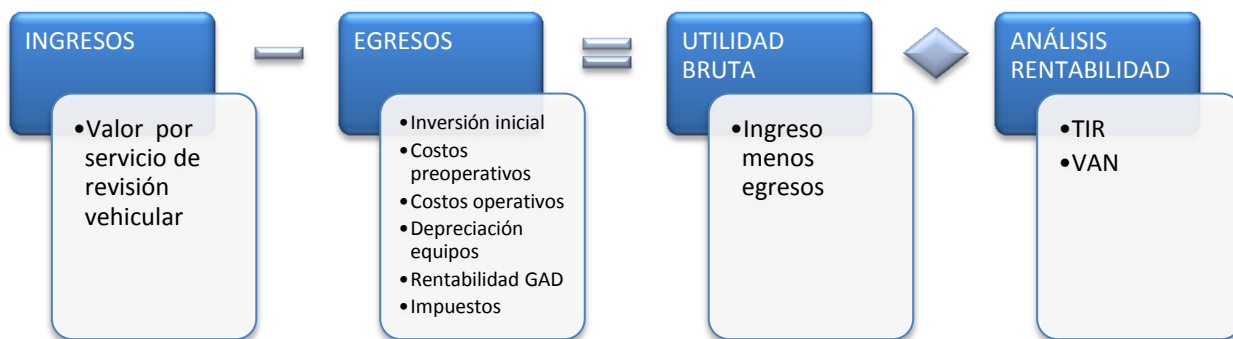
AÑO	DEPRECIACIÓN PARCIAL			DEPRECIACIÓN TOTAL
	EQUIPAMIENTO	INFRAESTRUCTURA	MOVILIZACIÓN	
2013	\$ 108.195,24	\$ 130.604,00	\$ 3.725,00	\$ 242.524,24
2014	\$ 86.225,17	\$ 103.699,58	\$ 3.169,98	\$ 193.094,72
2015	\$ 68.747,53	\$ 82.337,46	\$ 2.697,65	\$ 153.782,64
2016	\$ 54.840,38	\$ 65.375,95	\$ 2.295,70	\$ 122.512,03
2017	\$ 43.771,35	\$ 51.908,50	\$ 1.953,64	\$ 97.633,49
2018	\$ 34.958,59	\$ 41.215,35	\$ 1.662,55	\$ 77.836,49
2019	\$ 27.939,83	\$ 32.724,99	\$ 1.414,83	\$ 62.079,64
2020	\$ 22.347,74	\$ 25.983,64	\$ 1.204,02	\$ 49.535,40
2021	\$ 17.890,46	\$ 20.631,01	\$ 1.024,62	\$ 39.546,09
2022	\$ 14.336,01	\$ 16.381,02	\$ 871,95	\$ 31.588,98

Fuente: Fredy Rosero  
Elaborado por: Fredy Rosero

### 2.6.7 Cálculo de la rentabilidad del centro de revisión vehicular

Para determinar si el CRTV va a ser rentable para los inversores, se calcula el TIR (tasa interna de retorno) y el VAN (valor actual neto), dichas tasas pueden ser estimadas a partir de todos los datos calculados anteriormente y siguiendo el procedimiento que se muestra en el diagrama:

Gráfico 44. Cálculo de la rentabilidad CRTV



Fuente: Fredy Rosero  
Elaborado por: Fredy Rosero

En la siguiente tabla se muestra el TIR y el VAN por cada año de servicio del centro de revisión vehicular, siendo los valores calculados en el décimo año los más importante; además en el anexo B se encuentra el desglose completo de estos valores.

*Tabla 37. TIR y VAN del CRTV Ibarra.*

<b>AÑO</b>	<b>EGRESOS TOTALES</b>	<b>INGRESOS TOTALES</b>	<b>UTILIDAD NETA</b>	<b>TIR</b>	<b>VAN</b>
<b>0</b>	\$ (1.426.170,34)		\$ (1.426.170,34)		
<b>1</b>	\$ (595.407,55)	\$ 749.470,34	\$ 154.062,79	-89%	(\$ 1.097.973,44)
<b>2</b>	\$ (588.160,85)	\$ 838.695,30	\$ 250.534,45	-52%	(\$ 945.490,44)
<b>3</b>	\$ (591.415,77)	\$ 938.754,09	\$ 347.338,32	-24%	(\$ 766.337,20)
<b>4</b>	\$ (603.978,43)	\$ 1.050.993,51	\$ 447.015,08	-6%	(\$ 570.942,78)
<b>5</b>	\$ (625.016,58)	\$ 1.176.932,50	\$ 551.915,92	6%	(\$ 366.495,72)
<b>6</b>	\$ (654.000,16)	\$ 1.318.284,89	\$ 664.284,73	14%	(\$ 157.960,11)
<b>7</b>	\$ (690.656,08)	\$ 1.476.985,20	\$ 786.329,12	19%	\$ 51.233,44
<b>8</b>	\$ (734.934,52)	\$ 1.655.218,03	\$ 920.283,51	23%	\$ 258.716,95
<b>9</b>	\$ (786.984,85)	\$ 1.855.451,49	\$ 1.068.466,64	26%	\$ 462.862,95
<b>10</b>	\$ (847.139,37)	\$ 2.080.475,30	\$ 1.233.335,93	<b>28%</b>	<b>\$ 662.563,52</b>

*Fuente: Fredy Rosero  
Elaborado por: Fredy Rosero*

Desde el punto de vista del TIR, el proyecto empieza a ser rentable desde el quinto año con una tasa del 6%, llegando a tener al final del proyecto una tasa del 28%, siendo este valor un excelente parámetro que garantiza la rentabilidad para los inversionistas. Ahora para analizar el VAN, se ha establecido el costo de oportunidad del inversionista en proyectos de tránsito y transporte en una tasa del 18%; para que un proyecto sea rentable se debe obtener un valor de VAN positivo, como se puede observar en la tabla en el séptimo año el VAN anual calculado ya tiene un resultado positivo, llegando al décimo año se tiene un VAN positivo de \$662563, siendo este un segundo indicador favorable de que el proyecto es rentable.

## **CAPÍTULO III:**

### **3. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.**

#### **3.1 CONCLUSIONES**

- El Gobierno Autónomo Descentralizado de Ibarra a través de la Constitución del Ecuador, el Código Orgánico de Ordenamiento Territorial, Autonomías y Descentralización COOTAD y la Ley Orgánica de Transporte Terrestre, Tránsito y Seguridad Vial, tiene las competencias del tránsito y transporte terrestre de su cantón, otorgándole jurídicamente la potestad para implementar un centro de revisión técnica vehicular en su jurisdicción.
- La implementación del proceso de revisión técnica vehicular en la ciudad de Ibarra y su exigencia como requisito previo para la matriculación vehicular en el cantón, garantizará el estado mecánico y de seguridad de los automotores, permitiendo disminuir la tasa de accidentes de tránsito y prevenir enfermedades de tipo respiratorio en sus habitantes.
- El Instituto Nacional Ecuatoriano de Normalización INEN, mediante sus normas y reglamentos es el ente que establece las pruebas, los parámetros y los procedimientos que debe cumplir un automotor para aprobar la revisión técnica vehicular en todo el territorio ecuatoriano, además de las especificaciones de todos los equipos que se usarán para dicho fin.
- Tomando en cuenta la proyección de crecimiento que tendrá el parque vehicular en el cantón Ibarra durante los siguientes diez años, se logró determinar que con el montaje de tres líneas de revisión, una para vehículos menores, una para livianos y una del tipo mixta, el Centro de revisión vehicular propuesto si tendrá la capacidad de atender la demanda esperada.

- Los valores que se calcularon para el cobro por concepto de servicio de revisión vehicular en la ciudad de Ibarra son muy semejantes a las que se cobran actualmente en el Distrito Metropolitano de Quito y en la ciudad de Cuenca, teniendo una variación promedio del 10%
- Desde el punto de vista financiero, la implementación de un Centro de Revisión vehicular en el cantón Ibarra será rentable para sus inversionistas, pues mediante el cálculo del TIR se llegó a determinar que al final del proyecto el inversionista tendrá una tasa del 28%, y un VAN positivo de \$662563, siendo estos dos parámetros excelentes indicadores de la rentabilidad del proyecto.
- Al final del presente proyecto se logró desarrollar una propuesta, que permitirá al Gobierno Autónomo Descentralizado de la ciudad de Ibarra implementar un Centro de Revisión Vehicular en su jurisdicción, para controlar el estado mecánico de su parque automotor, y mejorar la seguridad vial de sus ciudadanos.

### **3.2 RECOMENDACIONES**

- En la proyección del crecimiento del parque automotor de Ibarra se logró establecer que en diez años el número de vehículos que circularán en el cantón será casi el triple de los que se tiene actualmente, motivo por el cual se recomienda a las autoridades del GAD de Ibarra prever medidas que frenen este crecimiento desmedido, tales como el mejoramiento del transporte masivo de la ciudad y campañas de movilidad alternativa como el uso de la bicicleta, entre otras.
- Para que la medida de implementación de la Revisión vehicular en el cantón Ibarra tenga los resultados deseados en materia de seguridad vial y cuidado al medio ambiente, es indispensable que la autoridad realice operativos de control en las vías verificando el cumplimiento de la revisión

de cada uno de los automotores, pues los propietarios de vehículos que no están en buen estado suelen realizar la matriculación anual de sus automotores en cantones vecinos donde no se exige este requisito.

- Se recomienda que la inversión para la implementación del Centro de Revisión Vehicular sea de un consorcio privado, pues mediante este modelo se logra optimizar recursos tanto en gastos de inversión como de operatividad, actualmente el D.M. de Quito y el Municipio de Cuenca trabajan bajo este modelo con excelentes resultados.
- Es recomendable que los Gobiernos Autónomos Descentralizados de una misma provincia, haciendo uso de la jurisprudencia del Código Orgánico de Ordenamiento Territorial, Autonomías y Descentralización COOTAD formen mancomunidades para mejorar en conjunto la gestión de matriculación vehicular en sus territorios y de esta forma todos los automotores de la provincia realicen el proceso de revisión vehicular en un mismo lugar, pues las distancias entre los cantones en el caso de la provincia de Imbabura están ubicados a menos de 50 kilómetros de Ibarra que es la capital provincial.

## **BIBLIOGRAFÍA**

### **Documentos:**

- Plan Nacional para el Buen Vivir 2013-2017, Secretaría Nacional de Planificación y Desarrollo – Senplades, Quito, Junio 2013
- Constitución de la República Del Ecuador 2008, Registro Oficial 449, 20 de Octubre del 2008.
- Código Orgánico de Organización Territorial, Autonomía y Descentralización, Registro Oficial Suplemento 303, 19 de octubre del 2010.
- Ley Orgánica de Transporte Terrestre, Tránsito y Seguridad Vial, Registro Oficial Suplemento 398 de 07-ago-2008, última modificación: 29-mar-2011.

- Reglamento de Ley de Transporte Terrestre Tránsito y Seguridad Vial, Decreto Ejecutivo 1196, Registro Oficial Suplemento 731 de 25-jun-2012.
- Ley de prevención y control de la contaminación ambiental, Registro Oficial Suplemento 418, 10 de Septiembre del 2004.
- Código Orgánico de la producción, comercio e inversiones, Registro Oficial Suplemento # 351,,: 29-12-2010.
- Concesión de Servicio Público Aeroportuario; Guerrero Francisco; Universidad Andina Simón Bolívar; Quito: 2011.
- Normas Legales, Aprobación de los Parámetros Urbanísticos y Edificatorios para la Instalación de las Plantas de Revisiones Técnicas Vehiculares en la provincia de Lima, Perú. Febrero 2005.
- Norma Técnica Ecuatoriana NTE INEN 2 349:2003, Quito 2003.
- Requerimientos técnicos para la elaboración de un estudio para la constatación del parque automotor mediante la implantación de centros de revisión vehicular, CCICEV, Quito, Noviembre 2009.
- Manual para la contratación de inversión privada y prestación de Servicios para la instalación y funcionamiento de dos centros de revisión y control vehicular (crcv) fijos en el cantón Cuenca, Noviembre 2006.
- Experiencia Chilena sobre Programas de Inspección / Mantenimiento (Revisiones Técnicas), Corvalán Roberto, Santiago, Junio 2004.
- Norma Técnica Colombiana NTC 5385: Centro de Diagnóstico Automotor, ICONTEC, Bogotá, Diciembre 2006.

**Páginas web:**

- <http://www.ame.gob.ec/ame/index.php/ley-de-transparencia/67-mapa-cantones-del-ecuador/ mapa-imbabura/284-canton-ibarra>
- <http://ibarraenterate.gob.ec/index.php/2013-09-19-15-52-33/ciudad>
- <http://www2.revisionquito.gob.ec/index.php/sample-sites-2>
- <http://www2.revisionquito.gob.ec/index.php/getting-started>
- <http://www.sri.gob.ec/web/guest/depreciacion-acelarada-de-activos-fijos>

## **ANEXOS**

**Anexo A. Proyección de crecimiento del parque automotor del cantón Ibarra por tipo de carrocería.**

<b>TIPO VEHÍCULO</b>	<b>2013</b>	<b>2014</b>	<b>2015</b>	<b>2016</b>	<b>2017</b>	<b>2018</b>	<b>2019</b>	<b>2020</b>	<b>2021</b>	<b>2022</b>	<b>2023</b>
<b>AUTOMOVIL</b>	12690	13788	14981	16277	17685	19214	20876	22682	24644	26776	29092
<b>CAMIONETA</b>	9242	10097	11031	12051	13166	14384	15715	17168	18756	20491	22387
<b>JEEP</b>	5545	5933	6348	6793	7268	7777	8322	8904	9527	10194	10908
<b>MOTOCICLETA</b>	4334	4940	5632	6420	7319	8344	9512	10844	12362	14093	16066
<b>CAMIÓN</b>	2417	2586	2767	2960	3168	3389	3627	3880	4152	4443	4754
<b>OMNIBUS</b>	512	548	587	628	672	719	769	823	880	942	1008
<b>TANQUERO</b>	62	66	71	76	81	87	93	99	106	114	121
<b>TRAILER</b>	206	220	236	252	270	289	309	331	354	378	405
<b>VOLQUETA</b>	394	422	451	483	517	553	592	633	678	725	776
<b>MOTOC &amp; CAB</b>	1	1	1	1	1	1	1	1	1	2	2
<b>ESPECIAL</b>	155	169	183	199	216	235	255	277	301	327	356
<b>MULTIUSO</b>	3	3	4	4	4	5	5	5	6	6	7
<b>VEHICULO ORTOP</b>	2	3	3	3	3	4	4	4	4	5	5
<b>TOTAL</b>	35564	38776	42294	46147	50370	55000	60079	65653	71773	78496	85885

**Anexo B. Proyección del valor de revisión vehicular por tipo de automotor.**

Año proyección	LIVIANOS			MOTOS			PESADOS			Total ingresos
	Num. vehic	Valor de revisión	Ingreso tipo	Num. Motos	Valor de revisión	Ingreso tipo	Num. Pesados	Valor de revisión	Ingreso tipo	
<b>2013</b>	26865	\$ 22,35	\$ 600.422,95	3901	\$ 11,76	\$ 45.875,00	3490	\$ 29,56	\$ 103.172,39	\$ 749.470,34
<b>2014</b>	29153	\$ 23,02	\$ 671.123,11	4447	\$ 12,11	\$ 53.865,90	3735	\$ 30,45	\$ 113.706,29	\$ 838.695,30
<b>2015</b>	31639	\$ 23,71	\$ 750.189,63	5070	\$ 12,48	\$ 63.248,76	3996	\$ 31,36	\$ 125.315,70	\$ 938.754,09
<b>2016</b>	34338	\$ 24,42	\$ 838.617,03	5779	\$ 12,85	\$ 74.266,04	4276	\$ 32,30	\$ 138.110,43	\$ 1.050.993,51
<b>2017</b>	37269	\$ 25,16	\$ 937.518,52	6588	\$ 13,24	\$ 87.202,47	4575	\$ 33,27	\$ 152.211,51	\$ 1.176.932,50
<b>2018</b>	40453	\$ 25,91	\$ 1.048.140,25	7511	\$ 13,63	\$ 102.392,34	4895	\$ 34,27	\$ 167.752,30	\$ 1.318.284,89
<b>2019</b>	43912	\$ 26,69	\$ 1.171.877,19	8562	\$ 14,04	\$ 120.228,19	5238	\$ 35,30	\$ 184.879,81	\$ 1.476.985,20
<b>2020</b>	47668	\$ 27,49	\$ 1.310.291,03	9761	\$ 14,46	\$ 141.170,96	5605	\$ 36,36	\$ 203.756,04	\$ 1.655.218,03
<b>2021</b>	51749	\$ 28,31	\$ 1.465.130,12	11127	\$ 14,90	\$ 165.761,83	5997	\$ 37,45	\$ 224.559,54	\$ 1.855.451,49
<b>2022</b>	56182	\$ 29,16	\$ 1.638.351,92	12685	\$ 15,34	\$ 194.636,32	6417	\$ 38,57	\$ 247.487,06	\$ 2.080.475,30
<b>2023</b>	60997	\$ 30,04	\$ 1.832.148,01	14461	\$ 15,80	\$ 228.540,60	6866	\$ 39,73	\$ 272.755,49	\$ 2.333.444,11

### Anexo C. Desglose de sueldos anuales por cada empleados del CRTV Ibarra.

<i>Descripción</i>	<i>unidad</i>	<i>cant idad</i>	<i>precio unitario</i>	<i>precio total</i>	<i>14 vo sueldo</i>	<i>13 vo sueldo</i>	<i>Fondos de reserva</i>	<i>aport patronal 12,15%</i>	<i>TOTAL</i>
Sueldo Gerente (Serv Público 8)	meses	1	1760	1760	340	1760	1760	1973,84	26953,84
Sueldo Jefe técnico(Serv Público 3)	personas	1	986	986	340	986	986	1105,799	15249,799
Sueldo Asistente técnico(Serv Público Apoyo2)	personas	1	622	622	340	622	622	697,573	9745,573
Sueldo Inspectores de Línea(Serv Público Apoyo1)	personas	8	585	4680	340	4680	4680	5248,62	71108,62
Sueldo Conductores(Serv Público Apoyo1)	personas	4	585	2340	340	2340	2340	2624,31	35724,31
Sueldo Jefe administrativo(Serv Público 3)	personas	1	986	986	340	986	986	1105,799	15249,799
Sueldo Asistente administrativo(Serv Público Apoyo2)	personas	1	622	622	340	622	622	697,573	9745,573
Sueldo Asistente de recaudación(Serv Público Apoyo2)	personas	1	622	622	340	622	622	697,573	9745,573
Sueldo Asistente financiero(Serv Público Apoyo2)	personas	1	622	622	340	622	622	697,573	9745,573
Sueldo Asistente contable(Serv Público Apoyo2)	personas	1	622	622	340	622	622	697,573	9745,573
Sueldo Coordinador de RR. HH.(Serv Público 2)	personas	1	901	901	340	901	901	1010,4715	13964,4715
Sueldo Técnico hardware(Serv Público 2)	personas	1	901	901	340	901	901	1010,4715	13964,4715
Sueldo Técnico software(Serv Público 2)	personas	1	901	901	340	901	901	1010,4715	13964,4715
Sueldo Personal limpieza(Serv Público de Servicios1)	personas	2	527	1054	340	1054	1054	1182,061	16278,061
Sueldo Guardias seguridad(Serv Público de Servicios1)	personas	2	527	1054	340	1054	1054	1182,061	16.278,06
			<b>Subtotal</b>	<b>\$ 271185,70</b>					

**Anexo D. Desglose de análisis financiero del CRTV Ibarra.**

AÑO	GASTOS TOTALES				EGRESOS GAST TOTALES	INGRESOS TOTALES POR TASA	UTILIDAD BRUTA	DESCUENTOS		EGRESOS GAD, IVA	EGRESOS TOTALES	UTILIDAD NETA	TIR	VAN
	PREOPERA	INVERSIÓN	OPERATIVOS	DEPRECIACIÓN				RENT GAD	IVA					
0	27242,00	1398928,34			1426170,34						1426170,34	-1426170,34		
1			299885,71	242524,24	542409,95	749470,34	207060,39	34510,07	18487,54	52997,60	595407,55	154062,79	-89%	-1.097.973,44
2			308882,28	193094,72	501977,00	838695,30	336718,30	56119,72	30064,13	86183,85	588160,85	250534,45	-52%	-945.490,44
3			318148,75	153782,64	471931,39	938754,09	466822,70	77803,78	41680,60	119484,38	591415,77	347338,32	-24%	-766.337,20
4			327693,21	122512,03	450205,24	1050993,51	600788,27	100131,38	53641,81	153773,19	603978,43	447015,08	-6%	-570.942,78
5			337524,01	97633,49	435157,50	1176932,50	741775,00	123629,17	66229,91	189859,08	625016,58	551915,92	6%	-366.495,72
6			347649,73	77836,49	425486,22	1318284,89	892798,68	148799,78	79714,17	228513,95	654000,16	664284,73	14%	-157.960,11
7			358079,22	62079,64	420158,86	1476985,20	1056826,34	176137,72	94359,49	270497,22	690656,08	786329,12	19%	51.233,44
8			368821,60	49535,40	418357,00	1655218,03	1236861,03	206143,51	110434,02	316577,53	734934,52	920283,51	23%	258.716,95
9			379886,24	39546,09	419432,33	1855451,49	1436019,16	239336,53	128216,00	367552,52	786984,85	1068466,64	26%	462.862,95
10			391282,83	31588,98	422871,81	2080475,30	1657603,49	276267,25	148000,31	424267,56	847139,37	1233335,93	28%	662.563,52





PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATÓLICA DEL ECUADOR  
FACULTAD DE INGENIERÍA  
MAESTRIA EN TRANSPORTES

PROPUESTA DE PLAN DE TESIS PARA LA OBTENCIÓN DEL GRADO DE  
MAGISTER EN INGENIERÍA DEL TRANSPORTE

PREPARADO POR:

ING. FREDY ALEXANDER ROSERO OBANDO

QUITO, MARZO 2013

## **1. TEMA:**

“PROPUESTA DE IMPLEMENTACIÓN DE UN CENTRO DE REVISIÓN VEHÍCULAR EN LA CIUDAD DE IBARRA”

## **2. JUSTIFICACIÓN:**

Actualmente en la ciudad de Ibarra, uno de los principales problemas urbanos que se tiene es la contaminación del aire a causa de los gases emanados hacia la atmósfera por vehículos y motos con motores de combustión fósil, tres componentes claves juegan un papel determinante en el nivel de emisiones: tecnología, combustible y operación, así también factores como el aumento de la densidad poblacional y la difícil situación geográfica y urbana en la que se encuentran algunas ciudades del país hacen más crítica la calidad del aire que respiramos. La concentración de contaminantes en el aire incrementa dolencias especialmente relacionadas al sistema respiratorio, que a largo plazo pueden convertirse en cancerígenas.

“Ibarra está muy atrasada, en Quito se monitorea constantemente la calidad del aire. Jorge Álvarez, de Fundación Natura, mostró las cifras que exhibe actualmente la contaminación en Quito. Los automóviles son responsables del 70% de las emisiones tóxicas de la ciudad y el 30% restante corresponde a la industria quiteña. La opción frente a esto fue el programa de revisión vehicular. Álvarez se muestra optimista, cree que para el 2015 se logrará reducir en un 25% las emisiones contaminantes de los vehículos. En Ibarra no existen ni siquiera datos para empezar un plan, a pesar de que circulan 19 mil automotores y en el centro de la ciudad transitan 9 mil diarios. Esa cifra aumenta vertiginosamente cada año.” ([www.lahora.com.ec](http://www.lahora.com.ec)).

Otro problema que merece especial atención en la ciudad de Ibarra son los accidentes de tránsito que causan miles de muertes y lesiones graves, en gran manera por la imprudencia y el consumo de alcohol pero también a causa de

desperfectos mecánicos, perfectamente predecibles y mitigables mediante inspección y mantenimiento correctos.

De acuerdo a las estadísticas que maneja COVIAL desde enero de 2008 hasta el 30 de junio del 2012, se ha registrado 268.817 víctimas de accidentes de tránsito, de los cuales 22.503 resultaron fallecidos y 246.314 heridos, de las cuales alrededor del 5% se deben a fallas mecánicas, condiciones viales y otros factores que se escapan del control humano; lo que significa para el Estado Ecuatoriano una pérdida de mil millones de dólares por año.

Debido a estos dos grandes problemas que tiene Ibarra y las ciudades del Ecuador en general, es necesario la implementación de centros de revisión vehicular que permitan establecer un conjunto de políticas, planes, programas, normas y acciones destinadas a prevenir y controlar el deterioro del medio ambiente y controlar el estado mecánico de los automotores en pro de la seguridad, y ayuden en la reducción de los índices de mortalidad o lesiones graves en caso de accidentes de tránsito.

### **3. OBJETIVO GENERAL**

Proponer la implementación de un Centro de Revisión Vehicular que permita mejorar la calidad del aire y controlar el estado mecánico del parque automotor de la Ciudad de Ibarra.

### **4. OBJETIVOS ESPECIFICOS**

- Analizar la factibilidad técnica y económica para la implementación de un Centro de Revisión Vehicular en la ciudad de Ibarra.
- Determinar la estructura gerencial y organizacional necesaria para el funcionamiento del Centro de Revisión Vehicular.

- Determinar los equipos y el personal necesario para el control y evaluación del parque automotor de la ciudad.
- Definir de acuerdo al Reglamento de la Ley de Tránsito y Transporte Terrestre los parámetros mecánicos, técnicos y de seguridad que debe cumplir un vehículo, para prevenir accidentes de tránsito por desperfectos mecánicos.
- Delimitar las áreas físicas de trabajo para cada uno de los Departamentos que conformarán el Centro de Revisión Vehicular.
- Desarrollar una herramienta técnica que permita al GAD de la ciudad de Ibarra, como máxima autoridad del Tránsito y Transporte la implementación de un Centro de Revisión Vehicular.

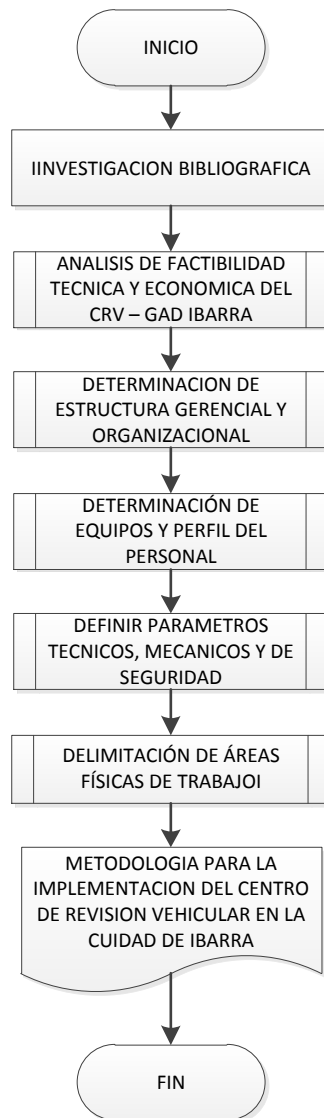
## **5. ALCANCE**

La presente Tesis culminará con “ LA PROPUESTA DE IMPLEMENTACIÓN DE UN CENTRO DE REVISIÓN VEHÍCULAR EN LA CIUDAD DE IBARRA”, y será una herramienta válida para todos los GADs que tengan la competencias de Tránsito y Transporte en el Estado ecuatoriano.

## **6. METODOLOGIA**

La presente Tesis implicará lo que se detalla a continuación:

- Investigación bibliográfica
- Estudio de Experiencias Nacionales.
- Determinación de Metodología.
- Análisis de Resultados.



## 7. MARCO TEÓRICO

El crecimiento acelerado del sector automotriz ha generado, un consumo extra de combustibles tanto fósiles como alternativos, lo que está provocando el incremento de las emisiones gaseosas, así como accidentes de tránsito relacionados con el estado mecánico del vehículo.

Los gobiernos de turno de varios países como Chile preocupados por mejorar la calidad de vida de sus habitantes, han definido estrategias que permitan detener el

deterioro de la calidad del aire particularmente en los principales centros urbanos, originado por la falta de mantenimiento adecuado, la mala calidad de la flota vehicular y el crecimiento explosivo del parque automotor, para lo cual han implementado programas de Revisión Técnica Vehicular, conjuntamente con la implementación de políticas de control, normas más exigentes y reglamentos.

La Revisión Técnica Vehicular incorpora los conceptos de inspección y mantenimiento de los automotores, en la necesidad de conseguir un funcionamiento adecuado de los vehículos que circulan en la ciudad. Los diversos programas de Revisión Técnica Vehicular aplicados a nivel mundial muestran la mejora del estado mecánico del parque automotor, por ende la reducción de los índices de accidentabilidad, y de los niveles de emisiones contaminantes, dando como resultado el mejoramiento de la calidad del aire de las ciudades.



Figura. Centro de Revisión Vehicular.

En la Revisión Técnica Vehicular, se consideran principios básicos, como:

- Las Revisiones Técnicas tienen por objeto verificar si los vehículos reúnen las condiciones técnico – mecánicas necesarias para garantizar la seguridad de circulación y protección del medio ambiente.

- Las inspecciones que constituyen la Revisión Técnica Vehicular, deben ser realizadas sin desmontar ninguna pieza o elemento del vehículo.
- Para llevar a cabo las inspecciones, debe usarse sólo los elementos, equipos e instrumentos especificados para cada una de ellas.
- El proceso de Revisión Técnica Vehicular consiste en una secuencia de estaciones de inspección.

## **8. CONTENIDO**

### **CAPITULO I:**

- 1.1 Introducción a los Centros de Revisión Vehicular.
- 1.2 Legislación Ecuatoriana: Leyes y Reglamentos de Tránsito y Transporte y Ambientales para Revisiones Vehiculares.
- 1.3 Norma Técnica Ecuatoriana INEN, Revisión Técnica Vehicular. Procedimientos.

### **CAPÍTULO II:**

- 2.1 Sistemas de inspección y mantenimiento
- 2.2 Tipos de centro de revisión técnica vehicular
- 2.3 Líneas de revisión vehicular
- 2.4 Equipamiento del centro de revisión y características técnicas de los equipos
- 2.5 Infraestructura y distribución de espacios
- 2.6 Estructura organizacional y de personal para el funcionamiento del centros de revisión vehicular
- 2.7 Proceso de revisión técnica vehicular

### **CAPÍTULO III:**

- 3.1 Conclusiones
- 3.2 Recomendaciones.

## 9. CRONOGRAMA

<b>CRONOGRAMA</b>						
	<i>MAYO</i>	<i>JUNIO</i>	<i>JULIO</i>	<i>AGOST</i>	<i>SEPT</i>	<i>OCTUB</i>
<b>CAPÍTULO UNO</b>						
<b>CAPÍTULO DOS</b>						
<b>CAPÍTULO TRES</b>						

## 10. REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

1. Norma Técnica Ecuatoriana INEN 2 349:2003 Revisión Técnica Vehicular, Primera Edición , año 2003, Ecuador.
2. Presentación de CORPAIRE, año 2003, Ecuador.
3. Experiencia Chilena sobre Programas De Inspección / Mantenimiento; Dr. Roberto M. Corvalán P; año 2003, Chile.