

Universidad Internacional del Ecuador

Escuela de Ingeniería Automotriz



Tema:

**Elaboración de un Manual de Manejo Ecodriving para
Vehículos M1 en Guayaquil.**

Proyecto Previo a la Obtención del Título de Ingeniero en Mecánica Automotriz

Walter Oswaldo Granda Jaramillo

Director:

Ing. Fernando Gómez Berrezueta, MsC.

Guayaquil-Ecuador

Junio, 2021

Universidad Internacional del Ecuador Escuela de Ingeniería Automotriz**Certificado****Ing. Fernando Gómez Berrezueta, MsC.****CERTIFICA**

Que el trabajo titulado “Elaboración de un Manual de Manejo Ecodriving para Vehículos M1 en Guayaquil.”, realizado por el estudiante: Walter Oswaldo Granda Jaramillo, ha sido guiado y revisado periódicamente y cumple las normas estatutarias establecidas por La Universidad Internacional del Ecuador, en el Reglamento de Estudiantes.

Debido a que constituye un trabajo de excelente contenido científico que coadyuvará a la aplicación de conocimientos y al desarrollo profesional. El mencionado trabajo consta de un empastado que contiene toda la información de este trabajo. Autoriza al señor Walter Oswaldo Granda Jaramillo, que lo entregue a biblioteca de la ESCUELA, en su calidad de custodia de recursos y materiales bibliográficos.

Guayaquil, junio 2021

Ing. Fernando Gómez Berrezueta, MsC.

Director de Proyecto

Universidad Internacional del Ecuador**Escuela de Ingeniería Automotriz****Certificado y Acuerdo de Confidencialidad**

Yo, Walter Oswaldo Granda Jaramillo, declaro bajo juramento, que el trabajo aquí descrito es de mi autoría; que no ha sido presentado anteriormente para ningún grado o calificación profesional y que se ha consultado la bibliografía detallada.

Cedo mis derechos de propiedad intelectual a la Universidad Internacional del Ecuador, para que sea publicado y divulgado en internet; según lo establecido en la Ley de Propiedad Intelectual, reglamento y leyes.

Walter Oswaldo Granda Jaramillo

C.I: 0705110625

Dedicatoria

Dedicó este trabajo en primer lugar a Dios y a mis padres que me dieron la oportunidad de ser un profesional, por brindarme siempre lo mejor, por apoyarme en cada paso y nunca desampararme, este trabajo es el fruto de mi esfuerzo y se los dedico a ustedes. Gracias, papás por siempre apoyarme y brindarme todo su amor, por todo esto les agradezco

de todo corazón.

Walter Oswaldo

Agradecimiento

Agradezco a Dios por brindarme la capacidad y predisposición en este largo camino, por guiarme en cada paso que daba y ayudarme a alcanzar esta meta tan importante en mi vida.

A mis padres y mi hermano por su apoyo incondicional y por darme la oportunidad de ser un profesional y velar por mi futuro.

A toda mi familia que siempre estuvo ahí dándome una mano cuando más lo necesité especialmente a mi tía Ruth y mi novia Ana Paula.

Así también agradezco el apoyo, colaboración y entrega a quien ha sido mi tutor durante todo el desarrollo del proyecto brindándome su conocimiento en cada una de las etapas del proyecto, Fernando Gómez Berrezueta.

Agradezco a todos.

Resumen

Este proyecto se centra en la necesidad de un manual de Ecodriving para que los conductores de la ciudad de Guayaquil que a través de las técnicas y normas propuestas en el manual aprendan cómo conducir de manera eficientemente en los vehículos M1. El “Ecodriving” es la técnica de conducción que se basa en el control óptimo de las variables que controla el conductor como la velocidad, la aceleración, la desaceleración y la marcha. El ahorro se consigue al minimizar las pérdidas de energía. Este método para mejorar el consumo y reducir la emisión de gases contaminantes es muy útil porque es independiente de la tecnología del vehículo. Sin embargo, el conductor necesita contar con conocimientos expuestos en el manual sobre conducción eficiente.

Palabras clave: técnicas, normas, control, método, vehículos M1

Abstract

This project focuses on the need for an Ecodriving manual for drivers in the city of Guayaquil that through the techniques and rules proposed in the manual learn how to drive efficiently in M1 vehicles. Ecodriving" is the driving technique based on the optimal control of the variables controlled by the driver such as speed, acceleration, deceleration and gear. Savings are achieved by minimizing energy losses. This method of improving consumption and reducing pollutant gas emissions is very useful because it is independent of vehicle technology. However, the driver needs to have knowledge of the manual on efficient driving.

Key words: techniques, standards, control, method, M1 vehicles.

Índice de Contenidos

Certificado	ii
Certificado y Acuerdo de Confidencialidad	iii
Dedicatoria.....	iv
Agradecimiento	v
Resumen.....	vi
Abstract.....	vii
Índice de Contenidos.....	viii
Índice de Figuras.....	xiii
Índice de Tablas	xiv
Capítulo I.....	1
1. Antecedentes.....	1
1.1. Tema de Investigación	1
1.2. Planteamiento, Formulación y Sistematización del Problema	1
1.2.1. <i>Planteamiento del Problema</i>	1
1.2.2. <i>Formulación del Problema</i>	2
1.2.3. <i>Sistematización del Problema</i>	2
1.3. Objetivos de la Investigación	2
1.3.1. <i>Objetivo General</i>	2
1.3.2. <i>Objetivos Específicos</i>	2
1.4. Justificación y Delimitación de la Investigación	3
1.4.1. <i>Justificación Teórica</i>	3
1.4.2. <i>Justificación Metodológica</i>	3
1.4.3. <i>Justificación Práctica</i>	3
1.4.4. <i>Delimitación Temporal</i>	3

1.4.5.	<i>Delimitación Geográfica</i>	4
1.4.6.	<i>Delimitación del Contenido</i>	4
1.5.	Hipótesis	4
1.5.1.	<i>Variables de Hipótesis</i>	4
	Capítulo II	5
2.	Marco de Referencia	5
2.1.	Marco Teórico	5
2.1.1.	<i>Emisiones de Gases Provocados por el Automóvil</i>	5
2.1.2.	<i>Combustible</i>	7
2.1.3.	<i>El Combustible en Ecuador</i>	7
2.1.4.	<i>Economía del Combustible</i>	8
2.1.5.	<i>Vehículos MI</i>	10
2.1.6.	<i>La Conducción Técnica y Eficiente</i>	10
2.2.	Marco Conceptual	11
2.2.1.	<i>Ecodriving</i>	11
2.2.2.	<i>Elementos que Aumentan el Consumo de Combustible</i>	11
2.2.3.	<i>Técnicas de Conducción de Bajo Consumo de Combustible y Emisiones</i>	12
2.2.4.	<i>Factores que Influyen en el Consumo de Combustible</i>	13
2.2.5.	<i>Parámetros de Conducción</i>	15
2.2.6.	<i>Rutas y Tráfico que Influyen en el Consumo de Combustible</i>	16
2.2.7.	<i>Ventajas de las Técnicas Conducción Eficiente</i>	17
2.2.8.	<i>Manual de Conducción para Ecodriving</i>	17
2.2.9.	<i>Sistemas Ecodriving en Vehículos Modernos</i>	18
	Capítulo III	24
3.	La Conducción Técnica	24

3.1. Verificación Antes de Salir.....	24
<i>3.1.1. Verificar el Aceite del Motor.....</i>	<i>25</i>
<i>3.1.2. Presión de los Neumáticos</i>	<i>25</i>
<i>3.1.3. Revisión de los Filtros</i>	<i>25</i>
<i>3.1.4. Carga del Vehículo.....</i>	<i>26</i>
3.2. El Uso del Motor	27
<i>3.2.1. Freno del Motor.....</i>	<i>27</i>
3.3. Arranque del Motor y Salida	28
3.4. Aceleración del Vehículo	29
3.5. Uso del Pedal de Aceleración	30
3.6. Conducción Urbana	30
<i>3.6.1. Circulación en Núcleos Urbanos con Peatones.....</i>	<i>31</i>
<i>3.6.2. Los Semáforos</i>	<i>32</i>
<i>3.6.3. Los Cruces de Calles</i>	<i>32</i>
<i>3.6.4. Zonas Residenciales</i>	<i>32</i>
3.7. Conducción sobre Autopistas	33
3.8. Condiciones Climáticas.....	33
<i>3.8.1. La Visibilidad.....</i>	<i>33</i>
<i>3.8.2. La Lluvia.....</i>	<i>34</i>
<i>3.8.3. La Niebla.....</i>	<i>34</i>
3.9. Conducción sobre Pendientes	35
3.10. Apagado del Motor.....	36
3.11. Comparación entre los Estilos de Manejo.....	36
<i>3.11.1. Conducción Agresiva.....</i>	<i>37</i>
<i>3.11.2. Conducción Normal.....</i>	<i>37</i>

3.11.3.	<i>Conducción Eficiente (Ecológica)</i>	38
3.12.	Determinación de las Rutas	38
Capítulo IV		39
4	Elaboración de un Manual de Manejo Ecodriving para Vehículos M1 en Guayaquil	39
4.1.	Diseño Metodológico	39
4.1.1.	<i>Procedimiento</i>	39
4.1.2.	<i>Determinación Tipo de Rutas en la Ciudad de Guayaquil</i>	39
4.1.3.	<i>Tipo de Vehículo</i>	45
4.2.	Necesidad de una Conducción Eficiente en la Ciudad de Guayaquil	46
4.2.1.	<i>Tráfico</i>	46
4.2.2.	<i>Climatología</i>	49
4.3.	Factores a Considerar en el Conductor para la Conducción Eficiente	50
4.3.1.	<i>Estado Psicofísicas del Conductor</i>	51
4.3.2.	<i>Los Factores que Afectan las Condiciones Físicas</i>	51
4.3.3.	<i>Estar Bien Emocionalmente</i>	53
4.4.	Estrategias Aplicadas en la Conducción en los Vehículos M1	54
4.4.1.	<i>Revisión General del Vehículo</i>	57
4.4.2.	<i>Arranque del Motor y la Puesta en Marcha</i>	59
4.4.3.	<i>Inicio de la Marcha</i>	59
4.4.4.	<i>La 1ª Relación de Marchas</i>	60
4.4.5.	<i>Elección de la Marcha de Conducción</i>	60
4.4.6.	<i>La Quinta Marcha</i>	61
4.4.7.	<i>Apagado del Motor</i>	61
4.4.8.	<i>Auto Recomendado</i>	62

4.4.9. Ruta Propuesta	63
4.4.10. Ejemplo Práctico de las Técnicas Ecodriving	64
Conclusiones	68
Recomendaciones	70
Bibliografía	71

Índice de Figuras

Figura 1 <i>Proceso de Emisión de Contaminantes en Vehículos</i>	5
Figura 2 <i>Evolución del Consumo de Gasolinas en el Sector Automotor</i>	10
Figura 3 <i>Beneficios de la Conducción Eficiente</i>	18
Figura 4 <i>Botón Eco en Vehículos Modernos</i>	19
Figura 5 <i>Verificaciones Antes de Utilizar el Automóvil</i>	24
Figura 6 <i>Tacómetro y la Zona Eficiente</i>	28
Figura 7 <i>Comparación del Efecto de Acelerar Gradual y Brusco</i>	29
Figura 8 <i>Zona de Conducción Eficiente en Pendientes</i>	36
Figura 9 <i>Flujo Origen Destino de la Ciudad de Guayaquil</i>	41
Figura 10 <i>Líneas de Deseo Usadas por un Vehículo Privado</i>	42
Figura 11 <i>Clasificación de los Vehículos MI</i>	45
Figura 12 <i>Vías de Mayor Concentración Vehicular</i>	47
Figura 13 <i>Clima y Temperatura de Guayaquil</i>	50
Figura 14 <i>Puesta en Marcha</i>	59
Figura 15 <i>Chevrolet Aveo 2019</i>	62
Figura 16 <i>Ruta Propuesta</i>	64
Figura 17 <i>Resultados de los Beneficios del Ecodriving</i>	65
Figura 18 <i>Comparación del Consumo de Carburante</i>	66
Figura 19 <i>Comparación de Disminución de Emisiones</i>	67

Índice de Tablas

Tabla 1 <i>Tipos de Conducción</i>	37
Tabla 2 <i>Avenidas de Alto Tráfico Vehicular</i>	43
Tabla 3 <i>Tiempo de Perdida de una Persona Promedio en el Tráfico Vehicular</i>	44
Tabla 4 <i>Detalles del Vehículo Recomendado</i>	62
Tabla 5 <i>Detalle de la Velocidad Ideal para Cada Marcha</i>	63

Capítulo I

1. Antecedentes

1.1. Tema de Investigación

Elaboración de un Manual de Manejo Ecodriving para Vehículos M1 en Guayaquil.

1.2. Planteamiento, Formulación y Sistematización del Problema

El ecodriving es una técnica de manejo que sirve para poder reducir las emisiones contaminantes de acuerdo con las técnicas de manejo, con ello se pretende ayudar a reducir las emisiones contaminantes y el consumo de combustible.

En el caso específico de Guayaquil el parque automotor es de 529,603 unidades como lo indicó el Instituto Nacional de Estadísticas y Censos que se realizó en el 2019, por lo que podríamos determinar que Guayaquil es la segunda ciudad de Ecuador con mayor parque automotor y con ello se entendería que tengo un alto número de contaminación en la ciudad. Es por ello por lo que se propone realizar la investigación de ecodriving para realizar un manual de manejo en vehículos M1 para así reducir las emisiones y el consumo de combustible.

1.2.1. *Planteamiento del Problema*

El transporte automotor es una de las principales fuentes emisoras de gases contaminantes provenientes de la combustión de los motores, los mismos que provoca un doble efecto dañino, mientras algunos de los componentes gaseosos afectan la salud humana (CO, NO_x y HC), otros provocan el cambio climático que afecta al planeta Tierra. El aumento constante de la población urbana y sus necesidades de movilidad, traen consigo el crecimiento de las unidades de transporte, esto conlleva a que la fabricación de los autos sea considerada como parte del problema ambiental, y, por tanto, deben estar dentro de las estrategias para el mejoramiento de la calidad del aire urbano. No obstante, las normas implementadas no siempre son aptas, ya que la actividad vehicular se incrementa aceleradamente, y sigue siendo la principal fuente de contaminación del aire (Sagñay, 2016).

El objetivo de este proyecto es contribuir a la reducción del consumo de combustible en los vehículos M1 y de las emisiones directas de gases de efecto invernadero en la ciudad de Guayaquil, por medio de la conducción eficiente Ecodriving.

1.2.2. *Formulación del Problema*

¿El proyecto para la elaboración de un manual de manejo ecodriving para vehículos M1 en Guayaquil, permitirá que los ciudadanos de la ciudad logren disminuir los niveles de contaminantes y la reducción del consumo de combustible en sus autos?

1.2.3. *Sistematización del Problema*

- ¿Cuál es la influencia del desarrollo de este proyecto en el medio ambiente de la ciudad?
- ¿Cuáles son las técnicas que deben tener presente los conductores para poder reducir las emisiones de gases de efecto invernadero provocadas por los vehículos M1?
- ¿Qué factores son los que van a influir para que los vehículos tengan un menor consumo de combustible durante su operación?
- ¿Cuáles son las características que tienen los conductores de este tipo de vehículos en Guayaquil?

1.3. **Objetivos de la Investigación**

1.3.1. *Objetivo General*

Elaborar un manual de la técnica de manejo eficiente denominada ecodriving para Vehículos M1 en Guayaquil.

1.3.2. *Objetivos Específicos*

- Analizar de las técnicas de manejo eficiente en vehículos M1
- Estimar los niveles de los parámetros de conducción ecodriving que minimicen el consumo de combustible
- Proponer un manual de conducción eficiente ecodriving considerando los parámetros técnicos y condiciones de manejo en los vehículos M1 en Guayaquil.

1.4. Justificación y Delimitación de la Investigación

1.4.1. *Justificación Teórica*

Esta investigación se realiza con el propósito de aportar al conocimiento existente sobre el uso de las técnicas de ecodriving, como instrumento para la disminución de gases de efecto invernadero y disminuir el consumo de combustible, cuyos resultados podrán sistematizarse en una propuesta, para ser incorporado como conocimiento a los conductores de los vehículos M1 en la ciudad de Guayaquil, ya que se estaría demostrando que el uso del ecodriving reduciría los gases contaminantes en la ciudad y de la misma manera se beneficiarían económicamente los propietarios de los autos.

1.4.2. *Justificación Metodológica*

La elaboración y aplicación de las técnicas de manejo eficiente han sido comprobadas en otros tipos de estudios en otros países en verificación en dinamómetros, en pruebas de ruta y han dado resultados, esta investigación han seguido una investigación científica dando resultados favorables en los vehículos livianos y pesados. demostrando su validez y confiabilidad del ecodriving.

1.4.3. *Justificación Práctica*

Esta investigación se realiza porque existe la necesidad de mejorar el medio ambiente de la ciudad de Guayaquil, ya que, entre las ciudades de Ecuador, según el Instituto Nacional de Estadísticas y Censos (INEC) está considerada como la segunda ciudad con mayor número de autos matriculados y por ende a mayor número de auto mayor índice de contaminación provocada por los vehículos (El Comercio, 2019).

1.4.4. *Delimitación Temporal*

El trabajo se desarrolla en el mes de octubre de 2020, hasta octubre de 2021, lapso disponible para realizar la investigación, así como tener la propuesta realizada.

1.4.5. *Delimitación Geográfica*

El trabajo se desarrolla en la ciudad de Guayaquil, en la Escuela de Ingeniería Automotriz de la Universidad Internacional del Ecuador, extensión Guayaquil.

1.4.6. *Delimitación del Contenido*

La información detallada en el presente trabajo está constituida en base y demás documentación, en donde se trate acerca de todo lo que engloba a la reducción de los gases de efecto invernadero en los vehículos y la reducción del consumo de combustible provocando una conducción eficiente que es lo que propone el proyecto.

1.5. **Hipótesis**

La elaboración del manual de conducción eficiente ecodriving es un proceso que permitirá obtener resultados positivos en cuanto a factores económicos de ahorro en el consumo de combustible y ambientales relacionados con la emisión de gases de efecto invernadero.

1.5.1. *Variables de Hipótesis*

1.5.1.1 **Variables Independientes**

- Elaboración del manual de manejo ecodriving.

1.5.1.2 **Variables Dependientes**

- Aplicación de cada una de las técnicas de manejo.
- Emisiones de gases de efecto invernadero.
- Disminución del consumo de combustible.

Capítulo II

2. Marco de Referencia

2.1. Marco Teórico

2.1.1. *Emisiones de Gases Provocados por el Automóvil*

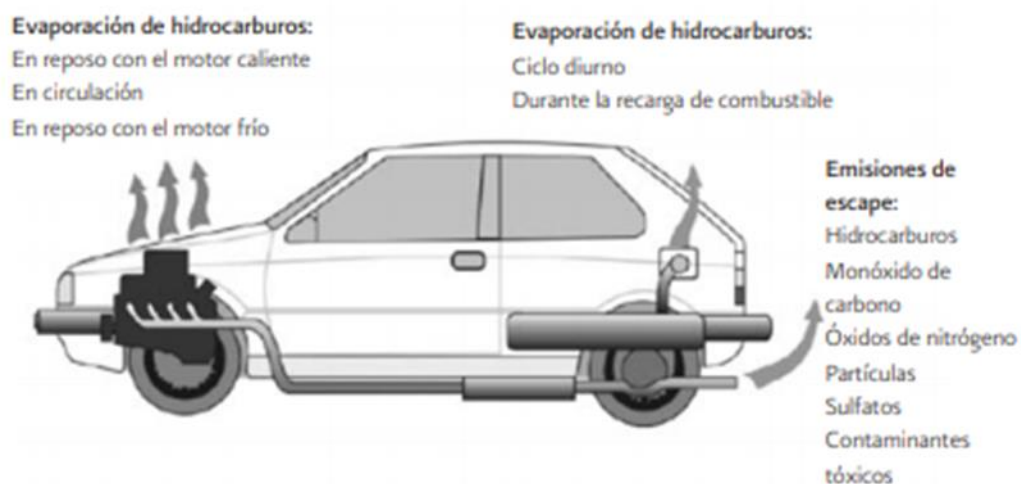
Los vehículos automotores propulsados por motores de combustión interna producen, en general, tres tipos de emisiones de gases contaminantes: emisiones evaporativas y emisiones por el tubo de escape (Figura 1), así como las emisiones de las partículas por el roce tanto de los frenos como de las llantas (Inecc, 2019).

La contaminación del aire abarca un importante riesgo medioambiental para la salud, tanto en los países desarrollados o en los países en desarrollo.

Se estima que la contaminación ambiental del aire, tanto en las ciudades como en las parroquias, causó 4,2 millones de muertes prematuras en todo el mundo por año; esta mortalidad se debe a la presencia a partículas pequeñas de 2,5 micrones o menos de diámetro (PM2.5), que causan enfermedades cardiovasculares y respiratorias, y cáncer (Salud, Organizacion Mundial de la, 2018).

Figura 1

Proceso de Emisión de Contaminantes en Vehículos



Fuente: INE-SEMARNAT, 2005

Mediante la disminución de los niveles de contaminación del aire, los países pueden reducir el margen de morbilidad derivada de accidentes cerebrovasculares, cánceres de pulmón y neumopatías crónicas y agudas, entre ellas el asma. Según estimaciones realizadas en el 2016, la contaminación atmosférica en las ciudades y zonas rurales de todo el mundo provoca cada año 4,2 millones de defunciones prematuras.

La mayoría de las fuentes de contaminación del aire están más allá del control de los individuos y requieren restricciones por parte de las ciudades, así como de las instancias normativas nacionales e internacionales en sectores tales como el transporte (Salud, Organización Mundial de la, 2018).

2.1.1.1 Emisiones Evaporativas

Las emisiones provocadas por la evaporación de combustible pueden suceder cuando el auto está estacionado y también cuando está en circulación; su magnitud depende de las características del auto, factores geográficos y meteorológicos, como la altura y la temperatura ambiente y, principalmente, de la presión de vapor del combustible.

La variedad de procesos por los que se presentan emisiones evaporativas en los vehículos incluye:

- Emisiones diurnas: Son originadas en el sistema de combustible del vehículo debido a los cambios de temperatura a través de las 24 horas del día.
- Emisiones del vehículo recién apagado con el motor caliente: Se muestran una vez que se apaga el motor, debido a la volatilización del combustible por su calor residual.
- Emisiones evaporativas en circulación: Suceden cuando el motor está en su funcionamiento normal.
- Emisiones evaporativas del vehículo en reposo con el motor frío: Ocurren debido a la permeabilidad de los componentes del sistema de combustible.

2.1.1.2 Emisiones por el Tubo de Escape

Las emisiones por el tubo de escape son producto de la quema del combustible (sea éste gasolina, diésel u otros como gas licuado) y captan a una serie de contaminantes tales como: el monóxido y bióxido de carbono, los hidrocarburos, los óxidos de nitrógeno y las partículas. Además, ciertos contaminantes concurrentes en el combustible como el azufre y, hasta hace algunos años, el plomo se libera al ambiente a través del proceso de combustión.

Las emisiones por el tubo de escape dependen de las características del auto, su tecnología y su sistema de control de emisiones; los vehículos más pesados o más potentes tienden a generar mayores emisiones por kilómetro recorrido y las normas que regulan la construcción de vehículos determinan tanto su tecnología, así como la presencia o escasez de equipos de control de emisiones, como los convertidores catalíticos (Inecc, 2019).

2.1.2. *Combustible*

Llamamos combustible a cualquier sustancia que tiene la capacidad de arder en presencia de un comburente (oxígeno en la mayoría de los casos) mediante la utilización de una energía de activación, que puede ser una chispa.

El combustible libera parte de su energía en forma de calor cuando arde, al mismo tiempo que cambia su estructura química, debido al proceso de combustión. Los combustibles se clasifican de acuerdo de su estado en sólidos, líquidos y gaseosos (Expower, 2018).

2.1.3. *El Combustible en Ecuador*

Según Petroecuador en el 2011 el Ecuador importó gasolina con 95 octanos utilizándola en todas las refinerías del país para mezclarla y procesarla con la que se tenía anteriormente, esto produjo el incremento de octanaje teniendo gasolinas de 81 a 87 octanos en la Extra y de 90 a 92 octanos en la Súper.

El incremento de dos puntos en el octanaje de la gasolina Súper ofrece algunos beneficios para el funcionamiento del motor, entre los que se pueden destacar:

- Las gasolinas con mayor octanaje responden al requerimiento de una alta compresión en los motores, aumentando el rendimiento de estos.
- Disminución de los costos de mantenimiento de los vehículos; pues al tener motores de alta compresión el combustible se adapta a esta característica.
- Un mayor rendimiento y vida útil de los motores pues disminuye el autoencendido prematuro de la mezcla combustible-aire. Con esto, se evita que el pistón sufra un golpe brusco (cascabeleo).
- La gasolina con mayor octanaje permite desarrollar motores con una mayor relación de compresión, generando mayor rendimiento.

A más de los beneficios que ofrece el nuevo octanaje de la gasolina Súper a los motores de los vehículos, también se genera un beneficio ambiental; pues disminuye la emisión de gases de combustión no deseables; esto por cuanto genera una mejor combustión y mayor rendimiento del combustible (PetroEcuador, EP, 2019).

2.1.4. *Economía del Combustible*

El 82% de la matriz energética del Ecuador se soporta en el consumo de derivados de petróleo, como diésel, gasolina y GLP. Sin embargo, Ecuador figura internacionalmente como uno de los países con mayores subsidios a los combustibles, consignando mayor porcentaje a estos subsidios que a educación y salud. El subsidio a los combustibles en Ecuador, demanda al año más de 3 mil millones de dólares, equivalentes al 17% del presupuesto general del estado (PGE) (PetroEcuador, EP, 2019).

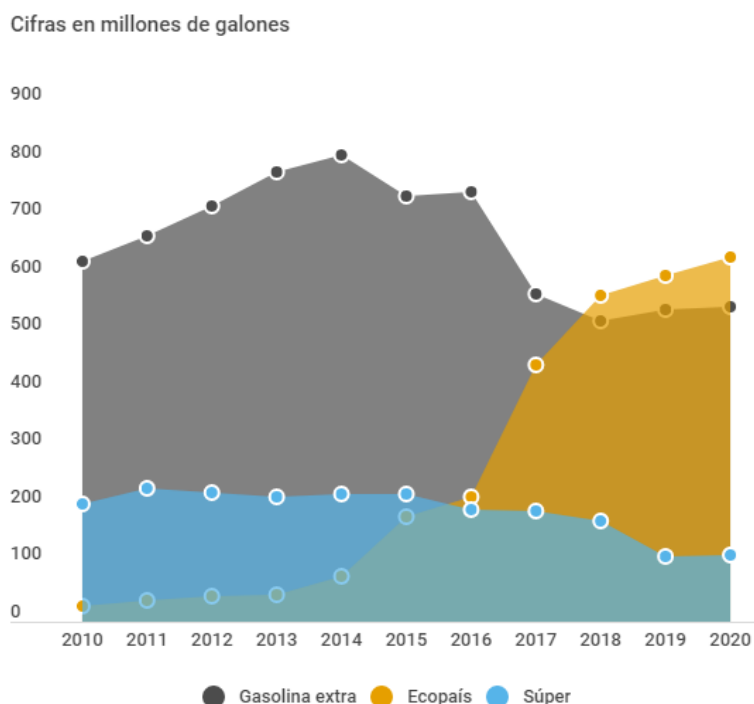
El derivado de petróleo más subsidiado en Ecuador es el diésel. El precio de este producto en el país es aproximadamente el 50% de su costo en el mercado internacional. Asimismo, caracteriza las principales problemáticas asociadas a estos subsidios. Además del coste presupuestario y de los impactos ambientales derivados de un mayor consumo, los bajos precios de venta de los hidrocarburos con relación a los mercados internacionales producen desvío de productos hacia las fronteras, representando para Ecuador una pérdida económica significativa.

El consumo de gasolinas Extra, Ecopaís y Súper, en el sector automotor, registró en el 2019 una caída, por primera vez en la última década, según cifras de la empresa pública Petroecuador.

Esta variación de precios influyó para que ciertos clientes cambien la Súper por Extra o Ecopaís. Esto redujo la participación de este producto en el mercado. Pasó del 14% en el 2018 al 9%, el 2019. Con el propósito de intentar ahorrar en el gasto de combustible, algunos propietarios de vehículos decidieron también cambiar ciertos hábitos. Por ejemplo, la estrategia que aplica hace más de un año Félix Salazar, conductor de un taxi, cuando no consigue un cliente pronto, es apagar el motor del carro y estacionarse en un sitio seguro hasta recibir en su celular la notificación de una nueva carrera en la zona. Así, logra mantener en USD 15 el gasto en gasolina Extra que hace diariamente. Para realizar gestiones personales, opta por caminar o utilizar su bicicleta cuando se trata de distancias cortas. “Antes me movilizaba solo en el vehículo”. Orlando Ortiz, ingeniero en Mecánica Automotriz, pone en práctica otros trucos para no gastar tanto en combustible. Entre estos, limita al mínimo el uso del aire acondicionado, conduce a una velocidad constante y evita, en lo posible, circular por vías con alta congestión vehicular (Cat, 2018).

Figura 2

Evolución del Consumo de Gasolinas en el Sector Automotor



Fuente: (El Comercio, 2020).

2.1.5. *Vehículos M1*

La categoría M son vehículos que tiene por lo menos 4 ruedas o que tiene 3 ruedas cuando el peso máximo excede una tonelada métrica, y es utilizado para el transporte de pasajeros. Categoría M1 a la que vamos a estudiar es un vehículo para transporte de pasajeros y que no contenga más de 8 asientos además del asiento del conductor (Electrica, Movilidad, 2019).

2.1.6. *La Conducción Técnica y Eficiente*

La “conducción eficiente” es un nuevo modo de conducir el vehículo que tiene como objetivo lograr un bajo consumo de carburante a la vez que reducir la contaminación ambiental. A su vez se obtiene un mayor confort en la conducción y una disminución en los riesgos en la carretera.

Esta conducción se rige por una serie de reglas sencillas y eficaces, que tratan de aprovechar las posibilidades que ofrecen los motores de los autos actuales (Varcárcel, 2018).

2.2. Marco Conceptual

2.2.1. *Ecodriving*

El ecodriving es un modo eficiente de conducción que se apoya en los preceptos de la conducción defensiva, que en buena parte refuerzan los hábitos de la conducción económica y ecológica. En resumidas cuentas, el ecodriving es un estilo de conducción que permite el ahorro de combustible, consecuentemente, reduciendo también las emisiones de gases al ambiente producto de la operación de una flota.

El ahorro de combustible tan solo variando los hábitos de conducción puede llegar al 30%. Y debe considerarse, además, el ahorro en otras partes, piezas e insumos como aceite de motor, frenos, embrague, suspensión, etc. (Transit, 2020).

2.2.2. *Elementos que Aumentan el Consumo de Combustible*

El consumo de combustible en el automóvil se puede dar por el mal uso de algunos elementos que lo componen:

- Aire acondicionado o climatizador: Es uno de los accesorios con mayor incidencia en el consumo del combustible. Es recomendable mantener la temperatura entre 21-22 °C.
- Las ventanillas: Conducir con las ventanillas bajadas hace que se provoque una mayor oposición al movimiento del vehículo. La fuerza de rozamiento del vehículo y el aire aumenta. Para ventilar en vehículo mejor es utilizar los dispositivos de aireación.
- El mantenimiento del vehículo: Los principales factores que influyen sobre el consumo de carburante y las emisiones contaminantes se pueden reducir mediante:
 - Diagnóstico del motor: Detecta averías ocultas que producen aumentos en el consumo y emisiones contaminantes.

- Control de niveles y filtros: Los niveles y filtros son muy importantes para mantener un motor en condiciones óptimas.
- Control de la presión de los neumáticos: La falta de presión provoca que el vehículo ofrezca mayor resistencia a la rodadura, con lo que el motor tiene que desarrollar mayor potencia para poner y mantener en movimiento al vehículo.
- Una mala distribución de la carga: Esta puede ofrecer mayor resistencia al aire y mayor inestabilidad provocada por la disminución de adherencia de las ruedas (Varcárcel, 2018).

2.2.3. *Técnicas de Conducción de Bajo Consumo de Combustible y Emisiones*

Se trata de seguir una serie de pautas de conducción (muy sencillas una vez se interiorizan), con el objetivo de reducir el consumo de combustible y las emisiones asociadas.

A continuación, se expone de manera general las pautas que se deben aplicar en un vehículo M1 o en cualquier tipo de automóvil.

- Arrancar el motor sin pisar el acelerador
- Anticiparse a cambios de tráfico (por ejemplo, dejar de acelerar si un semáforo está en rojo).
- Mantener una velocidad constante.
- Acelerar y frenar suavemente.
- Circular en un régimen adecuado de RPM, lo que conlleva a cambiar de marcha en torno a las 2.000 RPM.
- Circular a velocidades en torno a 80 km/h (donde se encuentra el óptimo de consumo).

Si extrapolamos esta norma al entorno urbano, hay que intentar circular a una velocidad alta respetando los límites (y recuerda, manteniéndola constante).

- Circular sin acelerar y con una marcha engranada (en bajadas y aproximaciones a semáforos/intersecciones). El consumo es prácticamente nulo. En definitiva, hay que evitar poner punto muerto con demasiada antelación al punto de parada.
- Apagar el motor si el tiempo de parada es superior a 1 minuto.
- Bajar la ventanilla antes que encender el aire acondicionado (el consumo adicional de combustible con A/C es del orden de 5 veces superior a circular con la ventanilla bajada).
- Vigilar la presión de los neumáticos (García, 2016).

2.2.4. *Factores que Influyen en el Consumo de Combustible*

2.2.4.1 **Conducir más Despacio**

La velocidad es enemiga del consumo. Cuanto más rápido circules, más combustible gastará tu coche. En efecto, pero quizá no sepas que circular a 140 km/h incrementa el consumo en un 30% con respecto a circular a 120 km/h. Un diferencial de consumos que aumenta de forma exponencial a la velocidad, no de forma directa. En un viaje por autopista de una hora, solo ganarás 5 minutos por haber circulado a 130 km/h, y habrás gastado hasta un dólar más. Piensa en el efecto acumulativo en miles y miles de kilómetros.

Por supuesto, este consejo no es válido para aquellas personas que llegan tarde a todas partes y viven en un estado de prisa permanente, las mismas que intentan arañar el tiempo perdido en el tiempo de viaje. Si planificas correctamente tus viajes y eres organizado, la demora en tiempo apenas será perceptible, y en 4.000 o 5.000 km el ahorro podría suponer el equivalente un depósito de combustible completo.

2.2.4.2 **Conduce de Forma Suave**

No solo conduciendo más lentamente se ahorra combustible, se puede ahorrar aún más combustible conduciendo de forma suave. Evita los acelerones, y evita revolucionar el motor en exceso. Si estás circulando por ciudad, tus pastillas de freno y tus pasajeros también lo

agradecerán. No estoy pidiendo que circules siempre en la marcha más larga, estoy sugiriendo que aceleres de forma gradual y anticipes tu conducción al entorno y al tráfico.

2.2.4.3 El Freno Motor es tu Mejor Amigo, ¡Úsalo!

Este tercer consejo va intrínsecamente ligado al anterior. La anticipación lo es todo en la conducción eficiente. Mucha gente no usa el freno motor adecuadamente, especialmente en ciudad. Si un semáforo se ha puesto en rojo a doscientos metros o un camión de reparto está bloqueando la calle, decelera suavemente usando el freno motor, no sigas acelerando para dar un frenazo a escasos metros del paso de cebra: no ahorrarás ni un solo segundo y desgastarás tu coche de forma acelerada.

Cuando usamos la retención del motor, la mecánica no inyecta un solo mililitro de combustible, aunque el cuentavueeltas supere el 5.000 rpm. Es especialmente importante en bajadas prolongadas, así como en conducción por carreteras secundarias. Otro ejemplo: en vez de frenar con fuerza antes de entrar en una zona urbana, deja que el coche se vaya poco a poco frenando: no gastarás nada de combustible y llegarás a la señal de 50 km/h a la velocidad adecuada.

Un último apunte, el freno motor también ayuda a que el coche esté más estable en deceleraciones, y en curva. En muchas ocasiones veo a conductores que se aproximan a un obstáculo, quitan la marcha, frenan, y cuando llegan a la velocidad adecuada, vuelven a meter la marcha. Además de someter a los frenos a un esfuerzo innecesario, están jugando con su seguridad.

2.2.4.4 Planifica tus Rutas Adecuadamente

Imagina que vas a llevar a cabo un viaje de varios cientos de km, y puedes optar por una ruta de autopista o una ruta que combina autovías con carreteras nacionales. Siempre que sus orografías sean similares, el segundo caso será más eficiente que el primero, debido a una velocidad más moderada, principalmente. Conoce las rutas por las que circulas habitualmente,

aprende la sincronización de sus semáforos, y en ciertas ocasiones, opta por una ruta más larga que evite un pesado atasco (Álvarez, Sergio, 2020).

2.2.5. *Parámetros de Conducción*

Para que los parámetros de conducción sean correctos se deben cumplir las siguientes condiciones:

Vías Perimetrales

- La velocidad aplicada en la vía perimetral debe estar dentro de los límites permitidos.
- Mantener una velocidad promedio y no sobrepasar las 3500 revoluciones por minuto del motor.
- Durante el recorrido no se debe disminuir las revoluciones del motor por debajo de las 2000 revoluciones por minuto (rpm).
- Todas las pruebas se deben realizar en base a las condiciones definidas en el protocolo de pruebas.

Vías Urbanas

En las vías que cruzan la zona urbana se tiene un tratamiento diferente, debido a la gran cantidad de paros por distintos factores como: los semáforos, automóviles, peatones, etc. Y, es así que se debe cumplir con lo siguiente:

- Se debe respetar los límites de velocidad impuestos por a la agencia nacional de tránsito, límites que no se deben sobrepasar.
- En el transcurso del recorrido el motor no debe sobrepasar las 2500 rpm (cambio de marcha y recorrido).
- El conductor no debe dejar reducir las revoluciones del motor más de lo permitido (ralentí) (Teran, 2013).

2.2.6. *Rutas y Tráfico que Influyen en el Consumo de Combustible*

La optimización de las rutas es un factor clave para el ahorro de combustible, la reducción de emisiones y para un funcionamiento eficiente del vehículo.

A continuación, se comentan aspectos relativos a esta tarea:

- Elección de ruta: a la hora de elegir las rutas que llevarán al vehículo al punto que desea llegar el conductor, se seleccionará aquella ruta que, siendo una vía rápida, presente menos inconvenientes de saturación de tráfico a las horas previstas de trayecto, y que al mismo tiempo minimice el número de kilómetros a realizar. En caso de presentarse varias rutas de parecidas características, se escogerá la que menos dificultades orográficas presente, con el fin de lograr un menor consumo medio del vehículo (Energía, Instituto para la Diversificación y Ahorro de la, 2006).
- El tipo de carretera y las condiciones del tráfico también pueden influir notablemente en el consumo de combustible. Rutas tortuosas, lentas y empinadas harán, por ejemplo, que el consumo se dispare. Como regla general, mientras más veces tenga el conductor que cambiar de marcha, acelerar o frenar, mayor será el consumo de combustible. Las ciudades congestionadas también hacen que se consuma más. Las variaciones del tráfico, incluso circulando por la misma ruta, pueden ser considerables, sobre todo si se conduce de noche o de día y pueden hacernos consumir menos/más combustible de lo previsto. Una solución para este problema será el uso de aparatos telemáticos que nos evalúen cuál es la mejor ruta. Mientras sea posible, la selección de horarios no congestionados para la realización de las rutas personales puede reducir de forma drástica los consumos (Sevilla, 2017).

2.2.7. *Ventajas de las Técnicas Conducción Eficiente*

Como todo proceso de aprendizaje de habilidades, la experiencia es necesaria para alcanzar los objetivos deseados. Por ello se expone las ventajas que involucran a tres partes como es al conductor, al auto y al ecosistema.

- **Para el Conductor**

Mejora del confort de conducción y disminución de la tensión, al igual que reduce el riesgo y gravedad de los accidentes.

- **Para el Auto**

Ahorro económico de combustible y menores costes de mantenimiento (frenos, embrague, caja de cambios, neumáticos y motor).

- **Para el Ecosistema**

Se reducirá la contaminación urbana que mejora la calidad del aire respirado. Reducción de emisiones de CO₂ y con ello mejora de los problemas del calentamiento de la atmósfera, ayudando a que se cumplan los acuerdos internacionales en esta materia.

Ahorro de energía a escala nacional que incide en balanza de pagos y reducción de dependencia energética exterior (IDAE, Instituto para la Diversificación y Ahorro de la Energía).

2.2.8. *Manual de Conducción para Ecodriving*

Este manual tiene como objetivo, por una parte, aportar de forma sencilla y clara los conceptos asociados con el consumo de carburante para motivar al conductor, y, por otra, definir las técnicas de "conducción eficiente" a aplicar por el conductor en su conducción diaria.

Figura 3

Beneficios de la Conducción Eficiente



Fuente: (IDAE, Instituto para la Diversificación y Ahorro de la Energía)

La conducción eficiente es un nuevo estilo de conducción, que contribuye a reducir el consumo de combustible, las emisiones al Medio Ambiente y que, además, mejora la seguridad en la conducción.

En los últimos años, la tecnología de los vehículos ha evolucionado de forma significativa, sin embargo, la forma de conducirlos ha permanecido invariable. La conducción eficiente viene a corregir este desajuste, aportando un nuevo estilo de conducción acorde con estas modernas tecnologías.

Con la conducción eficiente se obtienen unos ahorros medios de carburante del orden del 15% y una reducción de emisiones de CO₂ en la misma proporción (IDAE, Instituto para la Diversificación y Ahorro de la Energía).

2.2.9. *Sistemas Ecodriving en Vehículos Modernos*

En los vehículos modernos está disponible el modo Eco, que es la orden que adoptan los sistemas bajo esta modalidad es la de economizar, de manera que, desde el motor, hasta la transmisión, pasando por el control del clima, se ajustan para trabajar de una manera más eficiente en cuestiones de consumo energético.

Obviamente, al promover la reducción en el consumo de combustible, se sacrifica potencia y velocidad (claro que también emite menos gases de efecto invernadero a la atmósfera, lo que ayuda a proteger el medio ambiente). De manera que esta configuración es

ideal para recorrer las ciudades donde la máxima eficiencia del motor se puede alcanzar alrededor de los 60 km/h (Seat, 2017).

Figura 4

Botón Eco en Vehículos Modernos



Fuente: (Turbo, Revista, 2018).

La industria automotriz nos ofrece tecnologías y dispositivos, que inciden sensiblemente en la mejora de los hábitos de conducción, permitiendo a los usuarios lograr ahorros importantes (Ecodriving). Además de estas ayudas tecnológicas, los fabricantes proporcionan consejos para ahorrar combustible, y se logra también aumentar la seguridad en el manejo. A continuación, se presenta los sistemas Ecodriving de algunas marcas. una serie de recomendaciones con el fin de mejorar los hábitos de conducción.

- **BMW, Una Gama de Motores Efficient Dynamics.**

Activando el eco pro mode se ponen en funcionamiento diversas funciones que permiten reducir el consumo de combustible hasta un 25%, dependiendo del estilo de conducción.

- **Fiat, Conducción en Modo Eco-Drive.**

Ecodrive te enseña a mejorar tu forma de conducción y así ahorrar combustible, dinero y, a la vez, reducir emisiones. Además, podrás conocer qué tan eficiente es tu manejo en un porcentaje del 0% al 100%.

- **Ford, una Familia de Motores EcoBoost.**

Manejando un Ford con un motor EcoBoost obtienes de 20% a 30% de ahorro de combustible y una reducción de contaminantes, sin olvidar que con el turbocompresor no perderás potencia en tu manejo.

- **Honda Ecological Drive Assist y su Asistente de Manejo Ecológico**

Con el Ecological Drive Assist, Honda pretende ayudar a obtener una conducción mejorada y menos emisiones contaminantes; y podrás cerciorarte de qué tan eficiente eres al momento de conducir.

- **Kia, una Tecnología Llamada Ecodynamics.**

Kia muestra en varios de sus modelos una característica, denominada EcoDynamics de tecnología avanzada. Esta tecnología Intelligent Stop and Go (ISG) de parada inteligente de combustible, ayuda a ahorrar hasta un 12% más, y reducir tu huella de carbono. Cuando detienes el vehículo, selecciona “neutro” y retira el pie del embrague, y el motor se apagará automáticamente. Cuando estés listo para moverte de nuevo, sólo tienes que pulsar el embrague y el motor encenderá de forma instantánea. Todos los elementos trabajan juntos para crear lo que llamamos EcoDynamics.

- **Mercedes Benz, un Sistema Eco Star/Stop.**

El sistema de arranque ECO Start/Stop en un Mercedes-Benz puede apagar automáticamente el motor cuando no se necesita, como cuando estás esperando en un semáforo en rojo para ahorrar combustible y reducir las emisiones. Cuando estés listo para avanzar, el motor arranca de forma instantánea.

- **Subaru, con un Medidor Eco para una Conducción Más Eficiente.**

El "medidor ECO" sirve como una guía para el consumo eficiente de combustible. El indicador ECO notifica al conductor si está manejando de una manera ecológica. Al ayudarlo

a que mantenga la aguja del indicador ECO en el área de "+", la eficiencia del combustible se puede mejorar en un 5% (medidas internas).

- **Toyota Eco Driving**

Partiendo de un manejo eficiente, que implica ahorro de combustible, las emisiones de CO₂ y sus 8 tips de manejo, Toyota toma factores como son la eficiencia del uso del acelerador y el ritmo de aceleración, el motor, la transmisión y la velocidad; un indicador de Eco Drive se ilumina cuando este está siendo operado en un modo de bajo consumo de combustible.

- **Nissan, su Diagnóstico de Conducción Ecológica y su Eco Pedal**

Nissan ha desarrollado el "diagnóstico de conducción ecológica", que analiza el comportamiento del conductor y anota el nivel de eco-conducción para cada modo de conducción. Además, creó un pedal que apoya la conducción eficiente.

- **Renault, una Función de Manejo Eco y el Sistema R-Link**

Al pulsar un botón, tu conducción será en el modo ECO, pero si necesitas una aceleración más fuerte, este se desconecta. Esta tecnología cambia el control del par motor, potencia y aceleración, así como el aire acondicionado automático y calefacción.

- **Volkswagen, su Modo De Manejo Energo Eco Driving.**

El sistema de conducción eco puede calcular de manera eficiente la velocidad y la aceleración; el conductor puede elegir el consumo de combustible, el tiempo de viaje o la comodidad para que el sistema sea optimizado.

- **Volvo, un Modo de Conducción Ecológica (Drive-E)**

El modo de funcionamiento de DRIVE-E fue diseñada para dar al conductor la oportunidad de manejar de forma más económica y que le ayuda a reducir el consumo de combustible. Drive-E es una apuesta de largo recorrido por la sostenibilidad. Desde los materiales usados en los coches hasta las fábricas, todo está pensado teniendo en cuenta el medio ambiente.

- **Mazda Mejora Rendimientos con Tecnología Skyactiv**

Skyactiv es la tecnología creada por Mazda que ayuda a reducir contaminantes sin perder potencia en el motor, generando una relación de compresión mejor que los motores convencionales.

- **Mitsubishi, con una Tecnología Ralentí Stop**

Ralentí Stop es una tecnología que para automáticamente el motor cuando el vehículo se detiene y reinicia automáticamente cuando comienza a moverse de nuevo; con ello, reduce el consumo innecesario de combustible.

- **Chevrolet, Economía de Combustible para un Estilo de Vida**

Controla el motor con su sistema Start/Stop para un ahorro de combustible. Además, sus motores eficientes son reconocidos por Environmental Protection Agency (EPA) como algunos de los mejores.

- **Mini Cooper Cuenta con Green Mode**

Su tecnología consiste en mostrarte en la pantalla un “pez amigo” que te informa qué tan eficiente es tu manejo.

- **Hyundai Activa el Modo Eco con Solo Oprimir un Botón**

Modifica el funcionamiento del motor y el control de la transmisión al suavizar las respuestas del acelerador; así, acelera suavemente y de manera inteligente, con lo que te mejora la economía de combustible.

- **Jaguar Cuenta con Sistema Stop/Start**

Para reducir el consumo de combustible, Jaguar ha introducido la tecnología inteligente Stop/Start para apagar el motor cuando no es necesario y reiniciar rápidamente cuando reanudas tu marcha.

- **Suzuki Green Technology**

La tecnología Green de Suzuki permite tomar en cuenta el medio ambiente, al mismo tiempo que se crean autos cómodos. Se incorporan tecnologías de nueva generación en autos pequeños.

- **Peugeot, con una Tecnología Exclusiva “Bluehdi”**

La tecnología BlueHDi, desarrollada por el Grupo PSA, combina el filtro de partículas con aditivo (FAP) con la tecnología SCR (SelectiveCatalyticReduction). Esta nueva tecnología es la solución más eficaz del mercado en materia de reducción de emisiones contaminantes. Con esta oferta, Peugeot mantiene su posición de liderazgo en los sistemas anticontaminación de los motores diésel (Comisión Nacional para el Uso Eficiente de la Energía, 2017).

Capítulo III

3. La Conducción Técnica

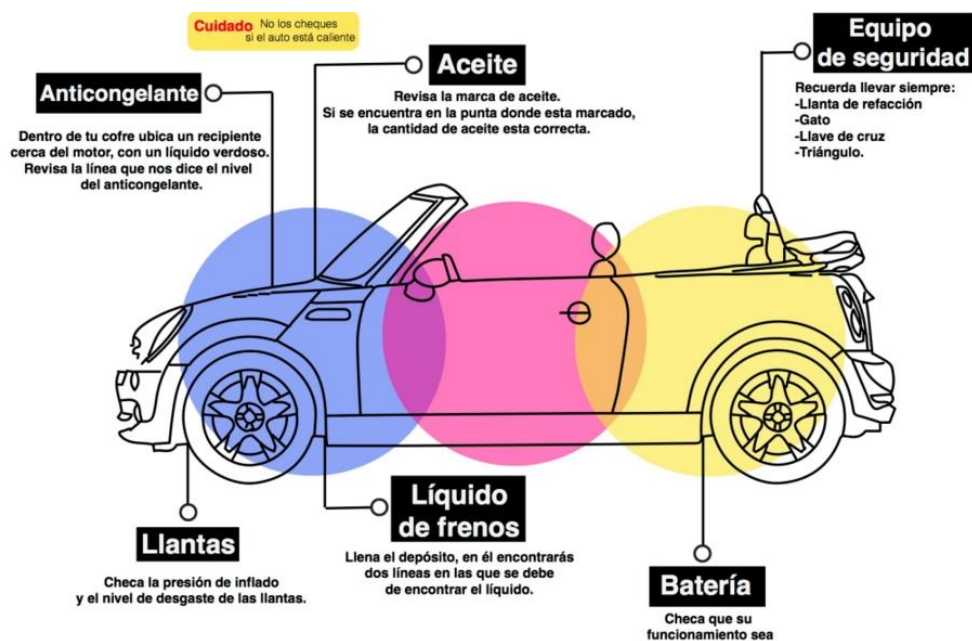
Conducir es una acción compleja que nos exige mucho más de lo que parece. Involucra al conductor psicológica y físicamente. Por ello, el logro de un desempeño correcto depende, no sólo de las habilidades adquiridas por el conductor para dominar su vehículo en todo tiempo y circunstancia, y del adecuado estado físico para poder percibir adecuadamente las situaciones del camino, sino que también depende de la experiencia, de la clara conciencia de los riesgos de moverse en el sistema del tránsito, y de la madurez y equilibrio emocionales, que harán posible el desarrollo de actitudes y comportamientos seguros, o sea que prevengan accidentes, responsables y solidarios con los demás usuarios de la vía pública (Isoba, 2018).

3.1. Verificación Antes de Salir

Antes de iniciar la marcha, el conductor debe revisar varios componentes del vehículo. Su mal funcionamiento puede provocar un aumento en el consumo de combustible e incluso problemas en la seguridad de los pasajeros.

Figura 5

Verificaciones Antes de Utilizar el Automóvil



Fuente: (Naucalpan, Vía, 2016).

3.1.1. *Verificar el Aceite del Motor*

Tener un nivel de aceite correcto es clave para el buen funcionamiento del vehículo, así como también uno de los factores más importantes para alargar su vida útil.

El aceite es la sangre de cualquier motor. Este lubricante se encarga de que las piezas de metal que componen el motor trabajen sin un excesivo nivel de fricción. La enorme velocidad a la que se mueven los pistones del motor genera tanto calor y rozamiento que, sin una correcta lubricación, el motor no funcionaría correctamente y se estropearía rápidamente. Por ello es vital que se realice una comprobación de forma periódica (Álvarez, 2020).

3.1.2. *Presión de los Neumáticos*

Cuando la presión de los neumáticos es menor a la recomendada por el fabricante se produce un aumento en la resistencia a la rodadura y en la temperatura.

Una presión de los neumáticos demasiado baja en un 25% aumenta la resistencia a la rodadura en un 10% y el consumo de combustible en un 2%. La presión de los neumáticos demasiado baja también tiene efectos desfavorables en el manejo del vehículo y la distancia de frenado. Además, el neumático se desgasta de forma no uniforme. Asimismo, se incrementan las posibilidades de que reviente la rueda o se desprenda la banda de rodamiento. Por el contrario, una presión excesivamente alta en los neumáticos produce, además de rebotes innecesarios en la suspensión, un desgaste principalmente concentrado en la zona central de la banda de rodadura.

3.1.3. *Revisión de los Filtros*

El correcto funcionamiento de los diferentes filtros que presenta el vehículo tiene un impacto importante en el consumo de combustible. Se debe cambiar de acuerdo a las recomendaciones del fabricante:

- **Filtro de aceite:** Elimina las impurezas del aceite producidas por la combustión y los residuos del desgaste del motor. La función del filtro es que las impurezas y los ácidos no regresen al depósito donde se encuentra el aceite, evitando que pierda sus propiedades anticorrosivas y viscosidad. Cuando se encuentra en mal estado el consumo puede aumentar hasta un 0.5% debido a las pérdidas de energía que se producen en la circulación de aceite. Además, se incrementa el riesgo de sufrir graves averías en el motor al no ser adecuada la lubricación.
- **Filtro del aire:** Evita que penetren partículas agresivas en los cilindros del motor, asegurando la buena calidad de la mezcla aire-carburante. En el caso de que se encuentre con suciedad puede provocar un aumento en el consumo de combustible de hasta un 1.5%, un incremento en la emisión de gases contaminantes e incluso averías en el motor. El filtro debe ser sustituido cuando se observe una falta de potencia al acelerar o cuando los humos que salen del tubo de escape sean opacos y oscuros.
- **Filtro de combustible:** Se encarga de retener las impurezas del carburante (azufre, silicatos y asfaltos) evitando posibles averías y un aumento en el consumo de hasta un 0.5%. En los vehículos diésel este filtro debe ser sustituido con mayor frecuencia que en los vehículos de gasolina ya que el combustible es sometido a altas presiones.

3.1.4. *Carga del Vehículo*

La carga del vehículo y su distribución tienen un impacto directo en las fuerzas que se oponen al movimiento del vehículo. El peso del vehículo, el de los ocupantes y la carga influyen sobre todo en el arranque y en los periodos de aceleración. Se debe intentar distribuir la carga de manera que el peso sobre cada eje sea aproximadamente el mismo, de tal forma que se reduzcan al mínimo las pérdidas de potencia causadas por la resistencia aerodinámica. Además, una mala distribución de la carga reduce la adherencia de las ruedas y aumenta la inestabilidad del vehículo (Magaña, 2019).

3.2. El Uso del Motor

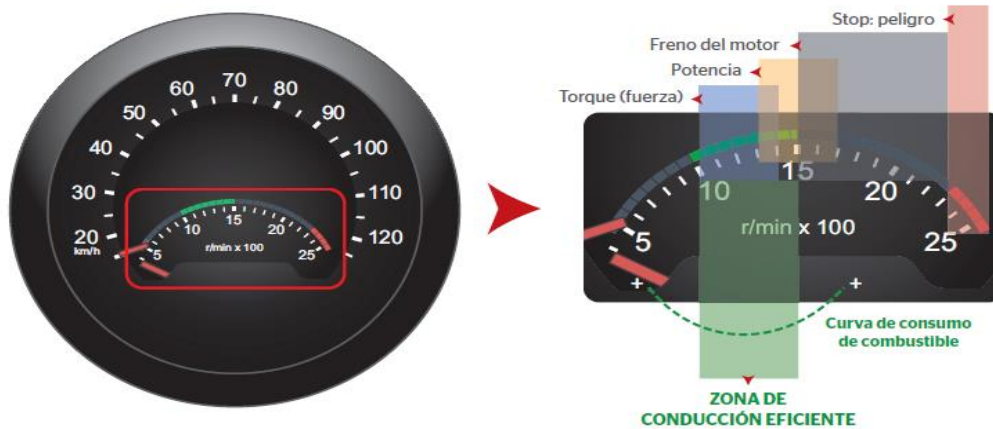
En modelos de vehículos de más de diez años que carecían de tacómetro, los cambios de velocidad se hacían principalmente a oído. El único indicador para la conducción era el sonido del motor.

En los modelos recientes, la conducción "auditiva" se ha transformado en una conducción "visual". El tacómetro es el instrumento que permite saber cuándo se requiere efectuar el cambio de velocidad. Este concepto es importante y aplicable tanto en un motor a gasolina como en un motor Diesel.

Los motores a gasolina disponen de su potencia máxima alrededor de las 800 rpm y de un torque máximo al 3500 rpm, mientras que los motores Diesel disponen de su potencia máxima alrededor de 2100 rpm y de un torque máximo a las 1100 rpm. De esta manera los fabricantes proporcionan el número idóneo de velocidades en la caja de velocidades para permitir a los operadores conducir en la zona verde (Morales, 2018).

3.2.1. Freno del Motor

En situaciones cuando queremos disminuir la velocidad del vehículo (por ejemplo, en una pendiente negativa) es importante tener el puntero entre el final de la zona verde y el inicio de la zona roja. Con ello aprovecharemos la potencia máxima de este sistema de frenado y, a la vez, nos permite tener un óptimo consumo de combustible, ya que esto evita la inyección del fluido. Esta zona se muestra en la figura y también varía dependiendo de la marca, el modelo y el tamaño del motor (Comunicacion, 2018).

Figura 6*Tacómetro y la Zona Eficiente*

Fuente: (Comunicacion, 2018).

3.3. Arranque del Motor y Salida

Prender correctamente un vehículo no solo beneficia a la máquina en sí; también al medio ambiente y a nuestro bolsillo, pues dependiendo de cómo arranquemos el auto podremos disminuir el consumo de combustible (y con ello tener un ahorro ecológico, energético y en nuestra economía).

Primero debemos asegurarnos que todo el aparato eléctrico del vehículo esté apagado (luces, radio, aire acondicionado, etc.). Esto evitará que haya alguna sobre tensión cuando se encienda el auto, así no se dañarán los fusibles.

- Pisar a fondo el embrague, haya o no una marcha puesta.
- Accionar la llave el mínimo tiempo posible para prender el carro.
- Pisar el acelerador suavemente un par de veces, sin realizar repetidas aceleraciones (evita pisar repetidas veces este pedal porque se negará el motor e impedirá poner alguna marcha).
- El inicio del trayecto (en ambos casos) se realizará lentamente y sin largas aceleraciones.

Los autos a gasolina tienen la ventaja de poder iniciar la marcha inmediatamente y recuerda que la mejor forma para que el auto se caliente es circulando a velocidad baja y no dejándolo al ralentí. Si hacemos lo último, consumiremos más combustible y más dinero.

Es importante recordar no pisar el acelerador para arrancar. Hacerlo solo provocará un gran consumo de combustible que no se quemará bien y formará carbonilla. En el peor de los casos, ahogará el motor.

Es recomendable que no se force el motor durante los primeros 20 kilómetros. Estos kilómetros, son necesarios para llegar al grado de temperatura y fluidez idónea de los diferentes aceites (motor, caja, diferencial) (Toyota, 2014).

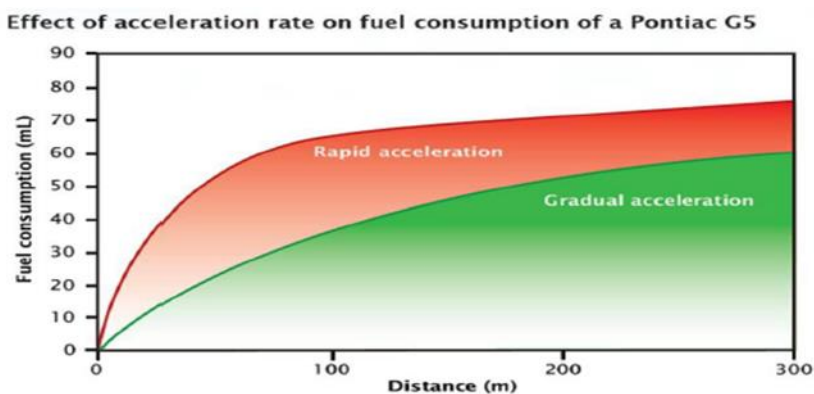
3.4. Aceleración del Vehículo

La aceleración progresiva de un vehículo es uno de los fundamentos que sustenta tanto una conducción verdaderamente eficiente como nuestra seguridad y la de los que nos rodean en la carretera. Además, también evita caras averías en nuestro coche.

Si no pisamos el acelerador progresivamente estaremos incurriendo en un despilfarro de combustible, un desgaste del sistema de inyección y, además, en un deterioro acelerado de los frenos, dado que la conducción agresiva suele traer aparejada una menor distancia de El cambio de velocidades (Aldautomotive, 2019).

Figura 7

Comparación del Efecto de Acelerar Gradual y Brusco



Fuente: (Resources, Natural, 2016).

Mientras más brusca sea la aceleración, mayor será el combustible consumido. En la ciudad se puede conservar combustible presionando el pedal del acelerador de forma gentil y gradual. Para maximizar la eficiencia de combustible, se debe tomar 5 segundos para acelerar el vehículo hasta 20 km/h desde una parada. Se debe tratar de imaginar que hay un huevo debajo del pedal y que hay una taza de café sobre el tablero.

Hay que tener cuidado de no romper el cascarón del huevo o derramar el café esto nos ayudará a ser más cuidadosos al presionar el acelerador. Si se conduce un vehículo a gasolina con transmisión manual, se debe usar una moderada posición del acelerador y cambiar de marcha entre 2000 y 2500 revoluciones por minuto (Resources, Natural, 2016).

3.5. Uso del Pedal de Aceleración

Para alcanzar la marcha más eficiente, es decir, la más larga posible, tendremos que acelerar poco a poco, cambiando en el momento adecuado, es decir, tratando de conservar el régimen del motor entre las 1.000 y las 2.500 rpm.

Si empleamos acelerones bruscos para alcanzar la 5ª, con una conducción “típica de rally”, es decir, con acelerones bruscos entre una y otra marcha y el coche altamente revolucionado, derrocharemos combustible y el motor sufrirá considerablemente.

“Una aceleración brusca tiene como consecuencia un mayor consumo de carburante y desgastes y averías en el motor del vehículo” (Aldautomotive, 2019).

3.6. Conducción Urbana

El tráfico diario produce aumento de estrés y la agresividad, alteraciones en la atención, fatiga, cansancio, entumecimiento muscular, desadaptaciones fisiológicas, intento de recuperar el tiempo perdido con conductas arriesgadas.

Conducir en horas pico o circular por calles atascadas, implica una carga de tensión y estrés bastante habitual en las grandes ciudades, a lo que hay que añadir agravantes como la contaminación o el ruido.

La violencia es uno de los rasgos típicos de la conducción urbana. La proximidad entre los vehículos, cuyas maniobras se consideran no pocas veces como amenazantes, son el germen de muchos conflictos de tráfico.

Para evitar todas estas tensiones es recomendable evitar los signos externos estresantes, procurar distraerse con música, mantener un buen ambiente en el coche y en la medida de lo posible mantener una charla distendida con el acompañante. Si puede, procure llevar ropa cómoda.

Circular por ciudad también incrementa el gasto habitual de los coches, ya que el consumo de combustible puede superar el 20% del consumo normal y otros elementos del vehículo también se incrementan o se deterioran con más frecuencia (aceite, neumático, etc.).

3.6.1. *Circulación en Núcleos Urbanos con Peatones*

A pesar de que pueda parecer que en el interior de las poblaciones el riesgo de accidentes graves disminuye, una buena parte de accidentes mortales se producen en estas vías, principalmente los atropellos. La velocidad máxima permitida que en muchas ocasiones puede parecer exageradamente lenta, provoca que un atropello pueda ser mortal.

Hemos de tener en cuenta que no todos los peatones cumplen las normas de circulación. En el momento menos esperado nos puede cruzar un peatón y si el conductor no está totalmente concentrado en la conducción, el atropello es inminente.

Se ha de tener en cuenta que a 50km/h en 1 segundo se recorren casi 14 metros, y cambiar la frecuencia de la radio o encenderse un cigarrillo, nos aparta la mirada de la calzada durante el tiempo suficiente para recorrer bastantes metros a ciegas.

La atención es fundamental, si bien una colisión entre automóviles no suele tener más consecuencias que unas abolladuras en la plancha, un atropello o colisión con motocicletas o bicicletas sí que revisten gravedad.

3.6.2. *Los Semáforos*

Los semáforos se han de respetar siempre, recordando que el color amarillo no quiere decir "acelerar". El 80% de las colisiones graves en núcleos urbanos se producen cuando un vehículo acelera para pasar en amarillo y otro arranca cuando todavía no está verde.

Es mejor ser paciente y estar concentrado en un semáforo y justo en la intersección pasar a una velocidad moderada ya puede cruzarse un peatón o ciclista y atropellarlo.

3.6.3. *Los Cruces de Calles*

Si las dos calles que se cruzan tienen un único carril de circulación, no existe mayor problema que respetar las preferencias de paso.

Si no existe semáforo, ni señalización vertical ni horizontal la preferencia no la tiene el que viene más rápido, sino el que tiene la derecha libre. De todos modos, aunque sepamos que tenemos preferencia, es preferible reducir la velocidad para verificar que no venga otro vehículo despistado, para pasar con la certeza de que el riesgo de colisión es nulo.

En vías con más de un carril de circulación, tampoco deberían representar mayor problema, si todos los conductores respetaran la señalización horizontal. Como esto no siempre es así, cuando se llega con otro vehículo cerca hemos de extremar las precauciones, pensando siempre en el peor de los casos.

Por ejemplo, con dos carriles, el derecho es el que puedes seguir recto o girar a la derecha, y el carril izquierdo por el cual solo se puede seguir recto, si vamos por el derecho, hemos de prever la posibilidad de que el vehículo que circula por el carril izquierdo gire bruscamente a la derecha.

3.6.4. *Zonas Residenciales*

Son zonas que están proliferando y que dan prioridad a los peatones. No hay opción alguna, se debe circular a una velocidad mínima y estar especialmente atentos dado que los peatones caminan sin pensar en la existencia de vehículos, parándose repentinamente o

cambiando de dirección, corriendo y atravesando la calle (sobre todo niños jugando). El consejo es no circular por estas zonas si no es estrictamente necesario (Automóvil, Comisariado Europeo del, 2019).

3.7. Conducción sobre Autopistas

Las autopistas comparten varias características, son más seguras y cómodas porque disponen de dos, tres o más carriles en cada sentido en los que puedes circular, con la seguridad de que no encontrarás ningún vehículo de frente, esto garantiza que la conducción en autopista sea más fluida y segura.

La seguridad en la conducción en autopistas se ve reforzada por la ausencia de peatones, vehículos de remolque, las bicicletas, animales y vehículos que deben ir a una velocidad reducida, como las maquinarias. Lo que hace que los accidentes en autopistas y autovías sean menos probables que en carreteras secundarias o en la ciudad.

Otro beneficio de la conducción en autopistas es la rapidez, la velocidad máxima de circulación para los turismos y motocicletas es de 100km/h, 90 km/h para los autobuses y 70 km/h para los camiones según las leyes de tránsito del Ecuador. Aunque poder circular con mayor rapidez puede ser un beneficio, también puede ser una desventaja, ya que, de producirse un accidente, la gravedad sería mucho mayor.

3.8. Condiciones Climáticas

Cuando las condiciones climáticas son adversas, la primera regla de seguridad es preguntarse si desplazarse en tales condiciones con un vehículo es indispensable. Si así fuera se deberán seguir unos simples consejos en función de la condición que se trate.

3.8.1. La Visibilidad

Cuando hace mucho frío fuera del vehículo, los vidrios tienden a empañarse y la visibilidad se reduce. Es recomendable mantener la ventilación del vehículo, encender el desempañador de la luneta trasera, si cuenta con él, y abrir un poco las ventanas, para permitir

la circulación del aire al interior. Oriente el caudal de aire hacia el parabrisas. No lleve la calefacción al máximo porque eso genera un ambiente adormecedor y potencia empañamiento de los vidrios. No pase la mano por los vidrios, pues el vaho volverá a aparecer.

3.8.2. *La Lluvia*

La Lluvia es un fenómeno atmosférico que puede influir negativamente en la conducción y que exige que se adopten las debidas precauciones en resguardo de la seguridad, ya que, al estar la calzada mojada o cubierta con una capa de agua, se hace deslizante. Sin embargo, es con las primeras gotas de lluvia cuando más precauciones hay que tomar, porque al mezclarse el agua con el polvo o el aceite que se encuentra en la calzada se torna muy resbaladiza, sobre todo, cuando llueve tras un largo período en que no ha habido lluvia y hasta que la calzada quede limpia, lo que representa un serio peligro para la seguridad de la circulación, por lo tanto, es imprescindible disminuir la velocidad ante las primeras señales de agua en el camino.

3.8.3. *La Niebla*

La niebla reduce la visibilidad, cuando es muy espesa, prácticamente la elimina, además reduce la adherencia de los neumáticos al mojarse el pavimento y, por consiguiente, existe peligro de deslizamiento igual que cuando empieza a llover. La niebla requiere calma y que Ud. no se empeñe en ver más de lo que realmente puede ver. Adicionalmente a las medidas ya mencionadas tanto para mejorar la visibilidad, como para conducir con lluvia, debe agregar lo siguiente:

- Mantenga encendida las luces bajas. Éstas al proyectarse directamente hacia el suelo se ven más y mejor, no conviene utilizar luces altas, porque, al proyectarse paralelas sobre la calzada, las diminutas gotas de agua y partículas en suspensión no se dejan penetrar y reflejan la luz como un espejo, es decir, la luz es devuelta al conductor y este se puede incluso encandilar.

- Si su vehículo cuenta con focos neblineros delanteros, enciéndalos, simultáneamente con las luces bajas. Las luces de los neblineros delanteras, por estar colocadas más bajas y por el tallado especial de sus cristales, penetran eficazmente en la niebla, iluminan una zona más amplia y aumentan la visibilidad.
- No adelante a otros vehículos si la visibilidad es tan reducida que le impide ver hacia delante.
- Si es peligrosa la conducción con niebla, también son peligrosas las detenciones y paradas en la calzada, porque la falta de visibilidad puede ocasionar un accidente (Copier, 2018).

3.9. Conducción sobre Pendientes

En el inicio de marcha en una subida pronunciada, se necesita mucha fuerza de tracción (torque) en las ruedas, lo cual será a costa de una baja velocidad de giro de estas. Esto es lo que ocurre cuando se selecciona una de las marchas cortas del vehículo: se tiene mucha fuerza en las ruedas con lo que se puede arrancar, remontar pendientes pronunciadas o acelerar, pero, a cambio, el vehículo circulará a velocidad lenta.

Con fuertes pendientes ascendentes y con carga, se pondrá en movimiento el vehículo en 1.^a corta o larga, o en la marcha de mayor reducción si la caja de cambios posee esta relación según el vehículo y las condiciones de la vía.

En caso de que el vehículo posea la transmisión automática, dejar que sea la caja la que seleccione la marcha de inicio (Comunicacion, 2018).

Figura 8*Zona de Conducción Eficiente en Pendientes*

Fuente: (Comunicacion, 2018).

3.10. Apagado del Motor

La economía del combustible también depende de este factor ya que existen circunstancias en la que vamos a tener al auto parado por más de tres minutos y medio con el motor en marcha, es mejor apagarlo.

Se realizó un estudio y el resultado es que encender el motor consume la misma cantidad de combustible que ese mismo motor funcionando durante solo siete segundos a vehículo parado.

¿Eso Significa eso tenemos que apagar el motor prácticamente en cada semáforo? Hacerlo sería un incordio muy poco recomendable, pero al menos ahora sabemos que mantener el motor encendido varios minutos durante un atasco no ahorra combustible y que es mejor apagarlo (Zahumenszky, 2018).

3.11. Comparación entre los Estilos de Manejo.

La conducción se puede definir como una serie de actividades que una persona llamada conductor ejecuta para mover a un vehículo propulsado por un motor de manera segura en una ruta carretera de acuerdo con su criterio y habilidades. Es decir, la conducción es una actitud humana y no se puede establecer como una actitud estándar, ya que no existe un estilo único de manejo.

Una clasificación estandarizada del tipo de conducción se puede hacer basándose en la ponderación de parámetros tales como cantidad de cambios de marcha, aceleración y deceleración del vehículo y velocidad del vehículo. Considerando estas características se ha establecido 3 tipos de conducción como se lo detalla en la siguiente tabla (Nungaray, 2012).

Tabla 1

Tipos de Conducción

TIPO DE CONDUCCIÓN	CAMBIO DE MARCHAS	ACELERACIÓN DEL VEHÍCULO	VELOCIDAD DEL VEHÍCULO
Agresivo	Excesivo	Alta	En el límite o arriba de lo legal
Normal	Moderado	Media	Alrededor del límite legal
Eficiente	Poco	Baja	Abajo o en el límite legal

Fuente: (Nungaray, 2012).

3.11.1. *Conducción Agresiva*

En este caso el manejo agresivo se caracteriza por una mayor predisposición a exceder los límites de velocidad, a realizar demasiados cambios de velocidades y utilizar una máxima aceleración del vehículo. En estas condiciones el pedal del acelerador se encuentra en un porcentaje promedio de apertura mayor al 44%. Mientras más tiempo se tenga el motor funcionando en potencia máxima, habrá mayor consumo de combustible por ende mayor contaminación (Nungaray, 2012).

3.11.2. *Conducción Normal*

En este tipo de conducción se logra un consumo ajustado equivalente a una prestación media. Esta conducción se caracteriza por la circulación de un vehículo a las velocidades establecidas o puestas por la ley, con un tranquilo cambio de velocidades, por lo cual las emisiones no serán excesivas a comparación de la conducción agresiva (Nungaray, 2012).

3.11.3. *Conducción Eficiente (Ecológica)*

La conducción ecológica es un estilo de conducción eficiente que tiene como propósito disminuir el consumo de combustible y la contaminación atmosférica. Está basado en procedimientos que especifican la potencia, torque y velocidad para operar el motor en los límites operacionales óptimos.

Según Mercedes Rafael: “la conducción técnica de un vehículo por parte del operador es el tipo de conducción y de comportamiento en relación al vehículo, que llevan al consumo mínimo de combustible, llantas y refacciones, cualquiera que sea el perfil del recorrido o las condiciones del tránsito, reduciendo las emisiones contaminantes al medioambiente y, además, respeta a los usuarios del camino” (Nungaray, 2012).

3.12. **Determinación de las Rutas**

El objetivo de las normas de selección de rutas es determinar la aceptabilidad y características operacionales del vehículo bajo las condiciones climáticas de la ciudad de Guayaquil y bajo las condiciones topográficas típicas de las operaciones en Guayaquil (Unda, 2018).

Las rutas que deben ser seleccionadas, son las que deben cumplir los siguientes parámetros para que el ecodriving sea efectivo:

- Carretera en buen estado de asfalto o concreto.
- Pista plana.
- Una pendiente no mayor a 1%.
- Carretera seca y limpia.
- Pista sin cruces peligrosos
- Temperatura ambiente entre -1° C y 32°C.
- No debe existir presencia de lluvia o neblina.

Capítulo IV

4 Elaboración de un Manual de Manejo Ecodriving para Vehículos M1 en Guayaquil

4.1. Diseño Metodológico

4.1.1. *Procedimiento*

En los vehículos livianos M1 se pondrá en práctica el manual de manejo de ecodriving y se logrará utilizar al combustible de una forma eficiente a partir de la incorporación de nuevas prácticas de manejo por parte de los conductores, que se detallan en el manual.

El manual propone un estilo basado en un mayor conocimiento por parte del conductor de las características y posibilidades tecnológicas de su vehículo, para aprovechar mejor el potencial que ofrecen, así como la incorporación de buenas prácticas aplicadas, haciendo foco en los niveles de consumo con el fin de reducirlo y aumentar la sustentabilidad.

Los cambios tecnológicos en materia de diseño y rendimiento de los motores han permitido una mejora sustancial en la eficiencia de los vehículos a partir de la reducción en el consumo de combustible. Asimismo, en los últimos años surgieron normativas en diversos países que obligan a los fabricantes a informar acerca del consumo de combustibles y niveles de emisión de los vehículos.

El manual nos ayuda hacer realidad el ahorro de combustible y dinero a partir de la toma de algunas medidas simples y concretas como planificar con cuidado los viajes combinando destinos, disminuir la velocidad de manejo, evitar los arranques bruscos y mantener la presión adecuada de los neumáticos (Subsecretaría de Ahorro y Eficiencia Energética del Ministerio de Hacienda de la Nación., 2018).

4.1.2. *Determinación Tipo de Rutas en la Ciudad de Guayaquil*

- **Características Generales de la Ciudad de Guayaquil**

Guayaquil es considerada por el INEC la ciudad más poblada del Ecuador con 2'698.915 habitantes, cantidad que representa el 64.49% de la población del Guayas, sin

considerar la importante población flotante que realizan sus actividades en la ciudad sin estar domiciliada en la misma (A&V Consultores Cía. Ltda. y ATM., 2015).

La temperatura de la ciudad alcanza un promedio de 27°C (INAMHI) en sus dos estaciones anuales gracias a su clima tropical-húmedo. La ciudad cuenta con 500.815 viviendas ocupadas con personas presentes y posee una densidad mayor a 10.000 habitantes por Km² ya que existen sectores con 20.000 habitantes por Km² y una minoría con población de hasta 30.000 habitantes por Km².

La ciudad se sitúa en el centro sur del territorio provincial y tiene una superficie de 5.237 Km², con una forma bastante regular (A&V Consultores Cía. Ltda. y ATM., 2015).

Límites:

- Norte: Lomas de Sargentillo, Nobol, Daule, y Samborondón.
- Sur: Golfo de Guayaquil y la Provincia de El Oro.
- Este: Durán, Naranjal y Balao.
- Oeste: Provincia de Santa Elena y el cantón General Villamil.

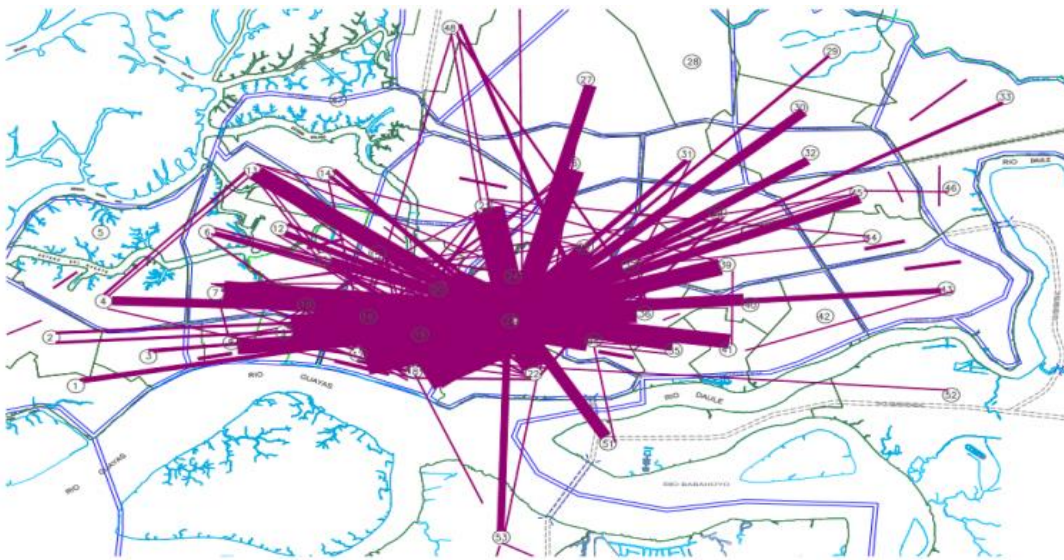
- **Flujos Origen Destino**

En la figura se muestra el resultado del algoritmo clásico de modelización de transporte, que son la cantidad de viajes entre todas y cada uno de los orígenes y destinos (zonas), también conocida como matriz origen destino, siendo los círculos rojos la zona generadora y receptora de viajes y las líneas amarillas determinan la intensidad de estos valores. Es claro que la intensidad del tráfico se da en el centro de la ciudad, al igual que el sector de la universidad de Guayaquil y los grandes centros comerciales como San Marino y Mall del Sol siendo uno de los atractivos principales de la ciudad. En las horas de mayor afluencia de autos como es entre las ocho y nueve de la mañana al igual que en la tarde de 5 a 7 de la noche, se debe evitar transitar cerca de estos lugares que concentra la mayor cantidad de tráfico vehicular, es por eso que lo ideal es que el conductor debe de ser astuto e inteligente ya que con organización y

anticipación se puede evitar este tipo de embotellamientos que nos perjudican en tiempo y consumo de combustible.

La importancia de los flujos de origen destino, es que, a través de la figura y el mapa de la ciudad, nos ayuda a reconocer a través de patrones donde se encuentra el mayor flujo vehicular de la ciudad.

Figura 9
Flujo Origen Destino de la Ciudad de Guayaquil



Fuente: (Donoso Moreno, 2015)

- **Líneas de Deseo**

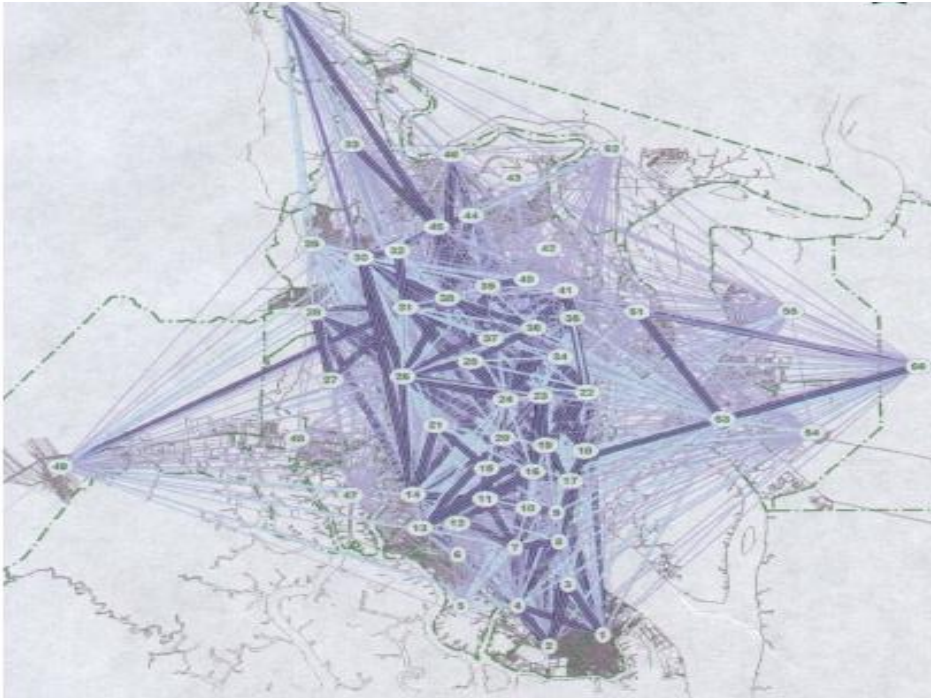
Se les denomina línea de deseo a las trayectorias más utilizadas por la ciudadanía de Guayaquil para trasladarse de una zona determinada a otra, como se observa en la figura las líneas de deseo tienen como mayor prioridad las zonas como: terminal terrestre, aeropuerto, San Marino, Mall de Sol, City Mall, Parque Samanes, Universidad de Guayaquil, Universidad Católica, Escuela Superior Politécnica del Litoral, Malecón 2000, Bahía, Hospital Luis Vernaza, Las Peñas, Samborondón, Catedral Católica Metropolitana de Guayaquil y centro de la ciudad que alberga cientos de lugares donde laboran un gran porcentaje de Guayaquileños.

Es importante que todo conductor conozca las líneas de deseo para poder practicar la conducción eficiente, ya que nos ayuda a evadir estos lugares de gran concentración de

vehículos y así poder tomar vías alternas que nos lleven a nuestro destino ahorrando tiempo y combustible que es nuestro objetivo.

Figura 10

Líneas de Deseo Usadas por un Vehículo Privado



Fuente: (GAD Guayaquil, 2016)

- **Zonas de la Ciudad con Mayor Afluencia de Tráfico.**

Según datos publicados en el diario el comercio, dice que en la ciudad de Guayaquil existen alrededor de 304.000 familias tienen un automóvil de movilización personal.

Dentro del territorio ecuatoriano, Guayas es la provincia con mayor población, y con el transcurrir del tiempo el tráfico vehicular ha aumentado considerablemente, ocasionando congestión vehicular y pro consecuente el descontento de la ciudadanía. A su vez esta afluencia mayoritaria de automóviles ha originado un deterioro ambiental a gran escala, por los altos niveles de ruido emitidos y combustible consumido (Quintero, 2015).

De acuerdo a reportes de la Agencia de Tránsito Municipal, indica que el tránsito vehicular ha aumentado considerablemente en varios sectores nórdicos de la urbe, tales como las Avenidas Pedro Menéndez Gilbert, Delta, Plaza Dañín y Arosemana (ATM,2018).

Tabla 2
Avenidas de Alto Tráfico Vehicular

Avenidas	Descripción
Domingo Comín.	El trayecto más complicado de esta avenida, que conecta de sur a norte, está entre la av. Pío Jaramillo y la av. Olmedo, en el malecón.
Pedro Menéndez G.	De mañana y de tarde el tráfico vehicular cubre toda esta avenida, que recibe a quienes vienen de La Puntilla y de Durán.
C. J. Arosemena	El tramo donde la circulación se dificulta es desde la unión con la av. del Bombero y la av. Velasco Ibarra, de Bellavista.
Benjamín Rosales	El tránsito se complica desde la avenida Agustín Freire hasta la Pedro Menéndez. La zona está frente a la Terminal Terrestre.
9 de Octubre	La congestión está entre Tungurahua y av. Malecón. En horas de mayor tráfico, los conductores bloquean las intersecciones.
Av. Delta	El congestionamiento se da al terminar la calle Tulcán e ingreso a la av. Kennedy

Fuente: (El Universo, 2018)

Es importante conocer cuáles son las vías con más congestionamiento vehicular en Guayaquil ya que gracias de la consultora de transporte INRIX realizó el estudio Global Traffic Scorecard y determinó que una persona puede perder 33 horas al año atascada en el tráfico de

Guayaquil y desperdiciar 28 horas sin moverse de la congestión en Quito. Esta consultora incluyó a las dos ciudades en la lista de las 100 urbes principales con mayor cantidad de horas que pasan las personas atascadas entre autos.

Ecuador se encuentra en el puesto 21 de este top entre las 38 naciones analizadas, en promedio en el país una persona pierde 26 horas anualmente en los atascos. Como lo muestra la siguiente tabla.

Tabla 3

Tiempo de Perdida de una Persona Promedio en el Tráfico Vehicular

CIUDAD	HORAS DE ATRANCONES
GUAYAQUIL	33 horas perdidas anualmente.
QUITO	28 horas perdidas anualmente.

Nota: Datos en las dos ciudades más importantes del Ecuador
Fuente: (Inrix, 2017)

Debido al crecimiento poblacional y la cantidad de automóviles por habitante descontrolado, la ciudad de Guayaquil se encuentra en una situación crítica en cuestión de congestión vehicular principalmente en las horas pico por los turnos de la mañana, tarde y noche. Sin embargo, expertos afirman que el lapso de tiempo de estas horas pico se incrementará cada vez más debido a la acumulación excesiva de automóviles dentro de un carril sobre las avenidas principales de la ciudad (Herrera, 2018).

La inclusión de la Metro vía por parte del municipio de Guayaquil fue importante porque pudo reducir un porcentaje del tráfico vehicular, debido al cambio de recorridos a diferentes líneas de transporte público en las principales calles, porque según cifras "el 60% del congestiónamiento vehicular se concentra en los sectores comerciales, principalmente en el centro, y de acuerdo con datos de la comisión de tránsito del Ecuador (CTE) el parque automotor en Guayaquil crece entre 10% y 15% cada año" (Expreso, 2017).

4.1.3. *Tipo de Vehículo*

A la hora de elegir un nuevo vehículo, es necesario informarse sobre los datos de la eficiencia en el uso de combustible de los automotores, teniendo en cuenta qué tipo de uso se le destinará al mismo y siempre debemos realizarnos estas preguntas básicas:

¿Qué tipo de uso tendrá el vehículo?

¿Por qué tipo de rutas circulará?,

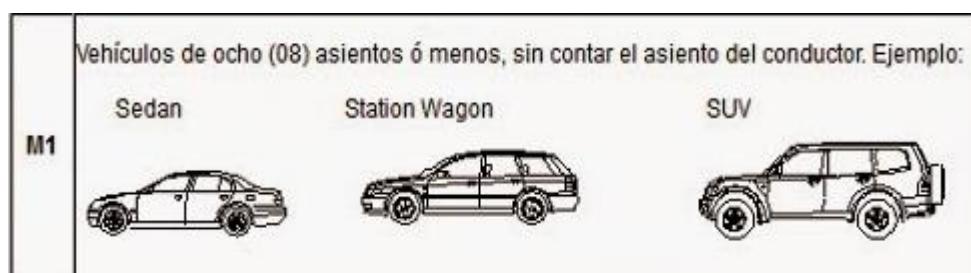
¿Cuáles serán las velocidades predominantes?

Para facilitar el uso de esta guía, se tendrá como modelo un vehículo clase M1.

- Motor tipo 1.4
- Tanque con capacidad de 55 litros
- Consumo promedio de 10 litros / 100km.
- Además, se tomará también como supuesto un recorrido anual promedio de 20.000 km por vehículo, obteniendo un consumo base de 1.200 litros al año.

Figura 11

Clasificación de los Vehículos M1



Fuente: (Perú, De, 2015)

Al mismo tiempo, hay vehículos con tecnologías que facilitan la conducción eficiente que vienen integrado en la mayoría de los vehículos modernos, tales como:

- **Sistema Start-Stop:** apaga el motor cuando el coche se detiene y lo reinicia automáticamente para reanudar la conducción. Esto reduce el combustible desperdiciado durante el ralentí en semáforos o espera.

- **Caja automática:** reduce la dependencia del consumo de combustible asociado al estilo de conducción, generando ahorros.
- **Asistente al cambio de marcha:** es una señal lumínica que indica cuando subir o bajar la marcha para forzar menos el motor y consumir menos combustible.
- **Indicador Eco Drive:** es una señal lumínica que se enciende cuando se conduce en las revoluciones adecuadas, de manera eficiente.
- **Función Eco:** se activa mediante un botón y cambia la administración de potencia para consumir menos combustible.

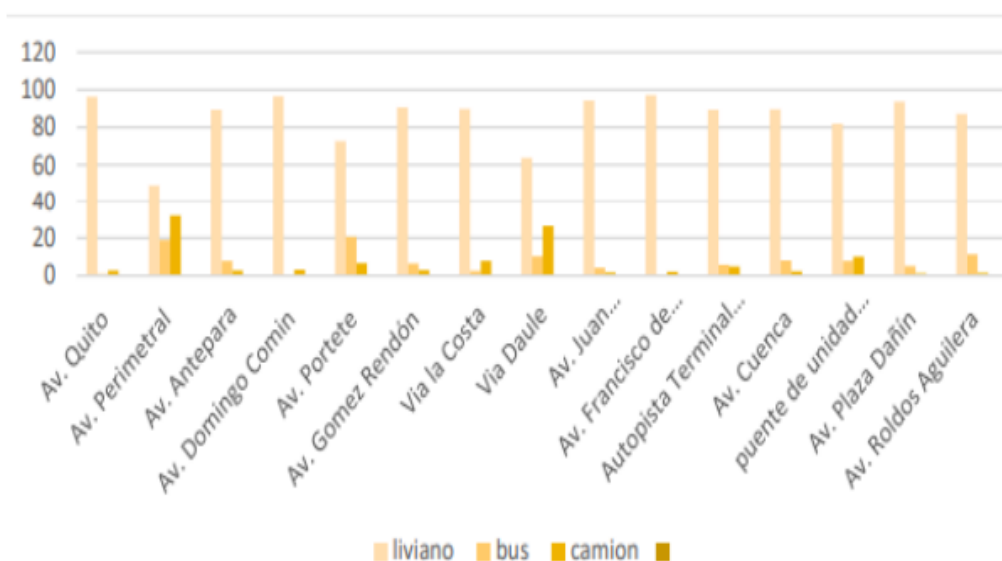
4.2. Necesidad de una Conducción Eficiente en la Ciudad de Guayaquil

4.2.1. *Tráfico*

Guayaquil es considerada por el INEC como la ciudad más poblada del Ecuador y está rodeada de grandes ríos y brazos de mar por su cercanía con el Océano Pacífico, alberga importantes actividades económicas ocasionando que los ciudadanos de muchas provincias del Ecuador emigren hacia esta ciudad en busca de oportunidades laborales, académicas y mejorar su condición económica; lo que ha significado el aumento de la población residente, provocando su desarrollo más allá de sus límites.

Es así como Guayaquil al ser una ciudad con una población excesiva su problema principal del tráfico vehicular es debido al crecimiento acelerado del uso del automóvil, que genera un alto índice de contaminación ambiental y visual, provocando un colapso de tráfico en la ciudad.

Según GAD Municipal Guayaquil la ciudad enfrenta problemáticas de red vial que crea conflictos y confusiones entre el tránsito local es por eso por lo que a través de un estudio de campo se determinó cuáles son las vías con mayor concentración vehicular durante todo un día. (GAD Municipal de Guayaquil, 2014).

Figura 12*Vías de Mayor Concentración Vehicular*

Fuente: (GAD Municipal de Guayaquil, 2014)

El análisis de tráfico y congestión vehicular en Guayaquil por parte de diario El Universo en conjunto con la Comisión de Tránsito del Ecuador, este estudio se extiende por varias de las vías más transitadas de la ciudad dando a conocer el tipo de tráfico que existe en este tipo de avenidas, para que el conductor así pueda tomar las medidas necesarias y pueda evitar el estancamiento en las horas de alto flujo vehicular las avenidas mencionadas, para así ahorrar tiempo y combustible.

En la avenida Pedro Menéndez Gilbert, cinco extensas filas de vehículos, entre livianos y buses, saturan la avenida. Los automotores provienen de la avenida Benjamín Rosales, donde también hay congestión, y desde el complejo de puentes de la Unidad Nacional, que une a la ciudad con La Puntilla (cantón Samborondón) y Durán.

Los días laborables cerca de las 09:00, la Menéndez Gilbert se convierte en una especie de embudo. El tráfico se extiende hasta el paso elevado que está por Solca, con dirección al centro. Eso ocurre a diario y por las tardes la congestión se cambia al sentido hacia La Puntilla.

La av. Pedro Menéndez, al igual que la Carlos Julio Arosemena, Benjamín Rosales, 9 de Octubre y Domingo Comín, que hacia el norte toma el nombre Eloy Alfaro, son las cinco avenidas donde se registra mayor tráfico vehicular, según datos de la Comisión de Tránsito del Ecuador (CTE).

Todos los días laborables existe la misma intensidad de tráfico que provoca una pérdida de 45 minutos para lograr salir de la congestión, esto sucede en la mañana entre las 07H30 a 09H00 y en la tarde de 17H00 a 18H00, lo comunicaron los conductores a través del estudio realizado por diario El Universo y CTE.

Mientras, en la av. 9 de Octubre, el trayecto más congestionado es desde la calle Tungurahua hasta la avenida Olmedo. “Aquí para avanzar tres cuadras uno se demora de diez a quince minutos”, señalan los taxistas quien circulan a todas horas por estas avenidas.

El problema que se da en un embotellamiento en las avenidas es por el afán de avanzar rápido, muchos conductores bloquean las intersecciones pese a que hay vigilantes.

En cuatro circuitos céntricos de la urbe, desde el pasado 24 de abril del 2014 se dio inicio y hasta la fecha, la CTE ha incorporado vigilantes en bicicleta para que refuercen la labor de los otros agentes. Los ciclistas uniformados controlan que los choferes no se estacionen en zonas prohibidas y otras infracciones como bloquear las intersecciones.

Por lo tanto, es importante que el conductor conozca cuales son las otras avenidas con igual congestión vehicular para que él conductor pueda aplicar las técnicas Ecodriving de forma correcta y estas son:

- La avenida Carlos Julio Arosemena, el tráfico vehicular se forma entre la unión con la avenida del Bombero hasta la avenida Velasco Ibarra, a la altura de Bellavista.
- Alrededor de la Universidad Santa María y del colegio 28 de Mayo, de lunes a viernes, el flujo vehicular se complica por la entrada y salida de expresos.

- En la avenida Domingo Comín el trayecto más complicado de esta avenida, que conecta de sur a norte, está entre la av. Pío Jaramillo y la av. Olmedo, en el malecón.
- La avenida Pedro Menéndez G de mañana y de tarde el tráfico vehicular cubre toda esta avenida, que recibe a quienes vienen de La Puntilla y de Durán.
- La Avenida Carlos Julio Arosemena, el tramo donde la circulación se dificulta es desde la unión con la av. del Bombero y la av. Velasco Ibarra, de Bellavista.
- La avenida Benjamín Rosales, el tránsito se complica desde la avenida Agustín Freire hasta la Pedro Menéndez. La zona está frente a la Terminal Terrestre.
- En la avenida 9 de octubre La congestión está entre Tungurahua y av. Malecón. En horas de mayor tráfico, los conductores bloquean las intersecciones. (El Universo, 2015).

4.2.2. *Climatología*

La climatología de la ciudad de Guayaquil se debe analizar varios factores los principales delimitados por la ubicación geográfica e interfiere directamente en su temperatura promedios, humedad y dirección del viento. La ubicación geográfica de la ciudad en la zona ecuatorial genera un clima cálido la mayor parte del año.

La ciudad es afectada por las corrientes de vientos Humboldt y El Niño por su proximidad al océano pacífico lo que genera una estación más húmeda y lluviosa.

La temperatura máxima que presenta la ciudad es de 31°C y corresponde a los primeros meses del año y diciembre, sin embargo, el resto del año se mantiene a una temperatura máxima promedia de 29°C. Al describir la temperatura mínima, se establece un promedio de 21°C entre los meses de junio y Noviembre, mientras que en los meses más calurosos se mantiene a un promedio de 23° C. Se puede decir que en todo el año el promedio de temperatura es de 26°C con un máximo de 31°C y un mínimo de 21°C. Se diferencia dos estaciones la primera

comprendida entre los meses de enero y mayo y la segunda que corresponde el periodo entre junio y Diciembre.

La humedad relativa presente es de 72%, por lo cual la combinación de temperatura y humedad generan una ciudad con un clima cálido todo el año. En época de lluvias correspondientes a los meses de enero y mayo se presenta un promedio de 3 días tormentosos lo que afecta al tráfico y a las zonas rurales de la ciudad (Sarmiento Cedeño, 2018).

Figura 13

Clima y Temperatura de Guayaquil

Mes	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	Año
Temperatura, promedio (°C)	27	27	28	27	27	25	25	25	25	25	26	27	26
Temperatura máxima media (°C)	31	30	31	31	30	29	28	28	30	29	30	31	30
Temperatura mínima media (°C)	23	23	24	23	23	22	21	20	21	21	22	22	22
Humedad relativa (%)	73	77	74	75	73	74	73	71	70	70	68	68	72
Velocidad del viento (en horizontal) (m/s)	3,6	2,2	2,7	2,7	3,6	4	4	4,5	4	4	4	4	3,6
Velocidad del viento (en horizontal) km/h	12	8	9	9	12	14	14	16	14	14	14	14	12
Velocidad del viento (en horizontal) mi/h	8	5	6	6	8	9	9	10	9	9	9	9	8
Precipitaciones (mm)	220	280	290	180	50	20	2,5	0	2,5	2,5	2,5	30	1080
Precipitaciones (pulgadas)	8.8	11.0	11.3	7.1	2.1	0.7	0.1	0.0	0.1	0.1	0.1	0.2	42.7
Días tormentosos	1	3	4	4	2	1	0	0	0	0	1	0	16

Fuente: (Sarmiento Cedeño, 2018).

4.3. Factores a Considerar en el Conductor para la Conducción Eficiente

Conducir es una acción compleja que nos exige mucho más de lo que parece. Involucra al conductor psicológica y físicamente. Por ello, el logro de un desempeño correcto depende, no sólo de las habilidades adquiridas por el conductor para dominar su vehículo en todo tiempo y circunstancia, y del adecuado estado físico para poder percibir adecuadamente las situaciones del camino, sino que también depende de la experiencia, de la clara conciencia de los riesgos de moverse en el sistema del tránsito, y de la madurez y equilibrio emocionales, que harán posible el desarrollo de actitudes y comportamientos seguros (Isoba, 2018).

4.3.1. *Estado Psicofísicas del Conductor*

El factor humano es una de las principales causas de siniestros viales. Por eso, es parte de la conducción responsable evaluar si el estado físico y mental del conductor es adecuado a la hora de conducir el vehículo. La vista es uno de los sentidos más importantes para el desarrollo de una conducción segura.

4.3.1.1 La Vista

La vista es el órgano de los sentidos más requerido en la conducción, ya que es el que brindará casi toda la información necesaria sobre el tránsito en el que se circula, y permitirá reconocer problemas y juzgar distancias. Por ello es importante realizarse cada año, o dos años una revisión de nuestro órgano para que nuestra visión sea perfecta.

4.3.1.2 El Oído

Poseer una buena audición es tan necesario como una buena visión, ya que se pueden prevenir siniestros y/o accidentes de tránsito a través de bocinas, campanillas de paso a nivel y chirridos de neumáticos entre otros sonidos. Por estas razones se recomienda, además del examen psicofísico, evitar escuchar música a volúmenes altos y hablar por celular mientras se conduce.

4.3.2. *Los Factores que Afectan las Condiciones Físicas*

4.3.2.1 El Cansancio

Para conducir con seguridad, y precaución la persona debe estar descansada debido a que el cansancio provoca falta de visión y disminuye la capacidad de reacción para tomar decisiones en las diversas maniobras que se pueden presentar o por el cansancio el conductor no pueda aplicar las normas ecodriving. Un conductor cansado no toma buenas decisiones y pone en peligro su vida y la de los demás.

4.3.2.2 Bebidas Alcohólicas

Un alto índice de muertes asociadas a siniestros viales se debe al consumo de bebidas alcohólicas. Las personas que conducen en estas circunstancias ponen en peligro la vida de terceros, la propia, de ser sancionados con multas graves, de que les retengan el automóvil e incluso de ser arrestados, de ninguna manera en estas condiciones el conductor puede desarrollar la conducción eficiente.

4.3.2.3 Uso del Teléfono Celular

El uso de la telefonía celular afecta la conducción ya que quita la atención del conductor durante el manejo. De esta forma se desatiende el obrar propio y la alerta preventiva con respecto al comportamiento de conductores o peatones.

Por otra parte, cualquier comunicación inesperada que se reciba puede alterar la paciencia y la tensión del conductor, generando ansiedad, obsesión o diversos trastornos que afectan la conducción segura y ecológica. Por ello, para realizar llamadas o atender el teléfono celular es necesario detenerse al costado de la vía o en donde sea oportuno.

4.3.2.4 Los Medicamentos y la Conducción.

Gran variedad de medicamentos puede afectar gravemente la conducción. Es importante realizar una consulta médica para saber los efectos, consecuencias o contraindicaciones que puede ocasionar un determinado fármaco en el organismo y leer los prospectos de estos para saber si afectan o no la capacidad conductiva.

Medicinas contra la depresión, trastornos de ansiedad, tensión nerviosa, tratamiento de alergias, virus en general, etc., pueden ocasionar somnolencia, trastornos visuales, y otros efectos adversos para la conducción segura. Dependerá siempre de cada caso en particular. Teniendo presente lo descrito anteriormente, se consideran alterados los parámetros normales para una conducción segura, cuando existe somnolencia, fatiga o alteración de la coordinación

motora, la atención, la percepción sensorial o el juicio crítico, variando el pensamiento y el razonamiento (Ministerio del Interior, 2018).

4.3.3. *Estar Bien Emocionalmente*

Algunas personas piensan que una vez que se aprendió a conducir y se tienen años de experiencia en su haber, ya se es un conductor seguro. Sin embargo, no siempre es así. Es cierto que la experiencia de horas al volante aumenta la destreza y ayuda a conducir mejor. De hecho, en los primeros cuatro años de conducción las personas tienden a sufrir más accidentes que en los años posteriores. Sin embargo, también los conductores experimentados sufren graves accidentes. Inclusive, estudios americanos han demostrado que, estadísticamente, los corredores de carrera sufren más cantidad de accidentes de tránsito, fuera de la pista de carrera, que los conductores comunes. La posibilidad de sufrir accidentes depende, especialmente, de las condiciones emocionales y las actitudes al conducir.

Todo el proceso de la conducción, mientras el conductor atiende selectivamente a la situación del tránsito, la manera en que la percibe, el modo en que interpreta y juzga los hechos, hasta cuando decide cómo actuar y actúa, se encuentran influidos por su personalidad, el estado emocional, la autoconfianza, las preocupaciones, sus actitudes frente al riesgo, etc. Por ello es importante reconocer en uno mismo, aquellas situaciones vitales, o circunstancias, que pueden, por razones emocionales, perjudicar un desempeño seguro en el tránsito. Y también estar atento para detectar estos problemas en los comportamientos problemáticos de los demás usuarios de la vía, para actuar en consecuencia y evitar accidentes. Un conductor estresado o con un estado emocional bajo no podrá cumplir con todas las normas que exige el ecodriving (Isoba, 2018)

El Estrés

Es una deficiente tanto en situación económica, tensión social, piquetes, atrasos en los tiempos de movilidad, problemas laborales, mucho tiempo al volante, alteración por discusiones, excesos de bebidas y comidas, influyen negativamente en el individuo que debe

conducir, al margen de los componentes etarios y genéticos derivados del origen étnico y cultural. Agrava la situación la hora del día o de la noche y el funcionamiento del reloj biológico de cada individuo; el estado del tiempo y la envergadura de los fenómenos meteorológicos; el tipo y el nivel de conservación de vía por donde circulamos; la densidad, forma y velocidad del tránsito que circula por dicha vía, y el estado del vehículo que se está conduciendo.

El conjunto de alteraciones comentadas, sumado a los atascos generados en el camino o deficiente sincronización semafórica, falta de ámbitos o elevado costo destinado a estacionamiento, etc., deterioran el estado de ánimo de quien conduce, debiendo ser consciente a la hora de elegir el modo de movilidad. Quizás pueda ser más beneficioso el trasladarse en transporte público de pasajeros, a efectos de ganar en despreocupaciones, distensión, tiempo de descanso, de meditación o de resolver temas a través de la PC o del teléfono celular, sin representar un peligro para el prójimo. Para que el uso del vehículo particular sea sano, económico y ecológicamente sustentable no se tendría que viajar solo, pues así se contribuye a la ocupación desmedida del espacio y a la alta contaminación ambiental.

La actitud temeraria de los conductores debe ser evitada, con el objeto de mantener el equilibrio y la sana convivencia social. Los métodos a aplicar deben pasar por la acción preventiva, el contralor efectivo de las velocidades y básicamente el sentido común (Lavecchia, 2005).

4.4. Estrategias Aplicadas en la Conducción en los Vehículos M1

Las estrategias de la conducción eficiente van indisolublemente ligadas a esta actitud ante la conducción, hasta el punto de que, sin la aplicación de estas pautas de comportamiento, no se podrán ejecutar las mismas de forma adecuada y precisa; estas son (Instituto para la Diversificación Y Ahorro de la Energía, 2017):

- **Prever las situaciones peligrosas y anticipar a tiempo las maniobras a ejecutar.**

Para evitar verse comprometido en maniobras peligrosas.

- **Evitar las aceleraciones y frenazos continuos.** Con la práctica de una conducción eficiente se logran ahorros de más del 30% de combustible respecto a una conducción agresiva, basada en continuas aceleraciones y frenazos bruscos.
- **Evitar los periodos de consumo con el vehículo detenido y con el motor funcionando a ralentí.** Pues esta práctica conlleva a consumir carburante y emitir CO₂ de forma innecesaria. Se debe parar el motor del vehículo ante detenciones cuya duración se prevea superior a los 2 minutos.
- **Usar cargas parciales del acelerador para el inicio del movimiento del vehículo.** Se debe evitar en lo posible hacer funcionar el vehículo con el acelerador a plena carga. Para iniciar el movimiento de un vehículo con el motor ya caliente, a la salida de un semáforo después de llevar un rato circulando, o después de una detención en un puesto de pago de peaje, etc., se utilizarán cargas parciales de acelerador y regímenes de revoluciones relativamente bajos, dentro de la zona verde del cuentarrevoluciones.
- **Seleccionar adecuadamente la marcha en el cambio.** En condiciones favorables el cambio de marcha se realizará de tal forma que tras la realización del cambio las revoluciones que indica el cuentarrevoluciones sean las correspondientes al inicio de la zona verde. Para esto se ejecutará el cambio cuando el cuentarrevoluciones este en el intervalo medio alto de la zona verde del cuentarrevoluciones. En situaciones más comprometidas (por ejemplo, en la incorporación a una autopista), el cambio de marchas se realizará a mayores revoluciones debido a la gran cantidad de autos.
- **Saltar la marcha en situaciones favorables de circulación.** Siempre en progresión creciente sin tener que recurrir al orden consecutivo de cambio. La ventaja de esta práctica es que se llegará con mayor prontitud a las marchas largas, que son en las que finalmente se va a circular, permitiendo menores consumos de carburante. Con esta práctica, además se logra la reducción del número de cambios de marcha con la

consiguiente mejora en el mantenimiento del vehículo. En este caso, la realización de los cambios de marchas se llevará a cabo a más altas revoluciones que en los cambios sencillos, acelerando de forma ágil y progresiva hasta prácticamente el final del recorrido del pedal acelerador tras la realización del cambio. El motivo de esta práctica es el de que, si normalmente un cambio de marchas en un proceso de aceleración supone una caída de revoluciones, el salto de una marcha supone una caída sustancialmente mayor de las mismas, por lo habrá que subir las revoluciones en mayor medida antes de la realización del cambio. Se recomienda realizar los cambios de marcha de forma rápida.

- **Mantener la velocidad del motor en la parte baja o inicial de la zona verde del cuentarrevoluciones.** En situaciones favorables esta condición se logrará pisando el acelerador hasta las 3/4 partes de su recorrido. Y en situaciones especiales como salto de marchas, incorporaciones a autovías, subidas, etc., el acelerador será pisado a fondo.
- **Mantener una aceleración moderada y la velocidad constante.** Se recomienda mantener una velocidad media estable, eliminando en la medida de lo posible los picos y valles de velocidad que aumentan el consumo, pero no van a suponer el llegar antes al destino final.
- **Utilizar la técnica del rodaje por inercia en desaceleraciones.** Se recomienda mantener el motor girando sin pisar el acelerador con la relación de marchas en la que se circula engranda. También se recomienda la utilización del freno motor y los retardadores de vehículos durante el mayor tiempo posible, antes de pasar a actuar sobre el freno de servicio.
- **Guardar una amplia distancia de seguridad con el vehículo precedente.** Para responder de manera adecuada a las circunstancias del tráfico y de la vía.

- **Mantener una velocidad uniforme en curvas.** Siempre que sea posible, se entrará a una curva con una velocidad adecuada a su trazado y sin usar el freno de servicio, sino solamente con la retención del motor. Durante su trazado, se mantendrá una velocidad uniforme con el pie en posición estable sobre el pedal acelerador, para luego volver a acelerar de forma progresiva a la salida de la misma.
- **Para subir una pendiente se debe continuar transitando a la misma velocidad.** Se pisa más el acelerador y sin cambiar de marcha siempre y cuando las revoluciones no bajen, o bajen muy despacio, sin salir de la zona verde del cuentarrevoluciones. Si el régimen de revoluciones desciende notablemente, saliendo de la zona verde se reducirá la marcha.
- **Para bajar una pendiente se utilizará el rodaje por inercia, para que el vehículo se acelere ayudado por la pendiente.** En caso de descensos pronunciados se utilizará el freno motor en lo más posible, aumentando el régimen de giro del mismo a base de las reducciones de marchas oportunas para que el vehículo no se acelere.
- **Respetar los límites de velocidad.** Esta regla es muy importante ya que por ley en una autopista nos toca ir a una velocidad máxima permitida, pero para que la estrategia se aplique solo necesitamos tener una velocidad constante.

4.4.1. *Revisión General del Vehículo.*

La revisión regular del vehículo no sólo contribuye con el mantenimiento del mismo lo que beneficia su valor, sino también posibilita la detección de fallas, roturas o deterioros que podrían derivar en accidentes. La mayor parte de estas revisiones pueden llevarse a cabo por el dueño del auto sin necesidad de gastos, pero las mismas no sustituyen a las inspecciones efectuadas por personal calificado. A continuación, se nombrarán las revisiones necesarias que se debe realizar en nuestro vehículo para garantizar una conducción eficiente:

- · Revisar semanalmente el nivel de agua del radiador. No quitar el tapón de presión cuando el motor se encuentra todavía caliente.
- Revisar aceite mensualmente. Extraer la varilla y limpiarla. Insertarla y extraer otra vez. Si el nivel es bajo, añadir aceite.
- Cambiar el filtro de aceite cada vez que se realice el cambio del mismo.
- Mensualmente revisar líquido de frenos. Si necesita líquido, añadir lo necesario. No agregar más de la línea de marca establecida en el depósito. Revisar el sistema, buscando escapes o pérdidas de líquido de frenos.
- Revisar depósito de agua del limpiaparabrisas y mantenerlo lleno. En caso de zonas frías, controlar si el depósito tiene el agua escarchada o congelada.
- Revisar filtro de aire cada dos meses. Renovarlo en caso de encontrarse con suciedad.
- Revisar la batería en cada cambio de aceite: los cables deben estar conectados de forma segura y libres de corrosión en los bornes. Añadir solamente agua destilada a las partes que la necesiten.
- Mantener limpios los limpiaparabrisas. Cambiarlos regularmente evitando que se endurezcan, se agrieten o se gasten.
- Verificar regularmente el funcionamiento de las luces del vehículo: luces de frenos, intermitentes, luces de emergencia, altas y bajas.
- Revisar mensualmente las ruedas y la presión. Deben estar infladas con la presión correcta. Inspeccionar que no tengan cortes o presenten desgastes. Si se encuentran gastadas en zonas desiguales posiblemente la dirección, alineación y balanceo necesite atención. Es conveniente rotar las ruedas.
- Revisar los amortiguadores. Verificar si tienen pérdidas. Apoyarse sobre el vehículo y presionarlo hacia abajo comprobando cómo trabajan. En caso de realizar cambio de amortiguador es conveniente la sustitución de a dos. (Ministerio del Interior, 2018)

4.4.2. *Arranque del Motor y la Puesta en Marcha*

Para realizar el arranque de una forma correcta desde los puntos de vista tanto mecánico como de consumo, es conveniente v arrancar el motor sin acelerar. Se gira la llave de contacto e inmediatamente la regulación del motor ajusta las condiciones necesarias para un arranque efectivo. En un automóvil moderno se realizan de forma automática todos los preparativos necesarios para el arranque del coche. Por tanto, la costumbre de acelerar cuando se arranca el motor sólo sirve para desajustar la regulación electrónica y restar rendimiento a la operación del arranque. (IDAE, Instituto para la Diversificación y Ahorro de la Energía)

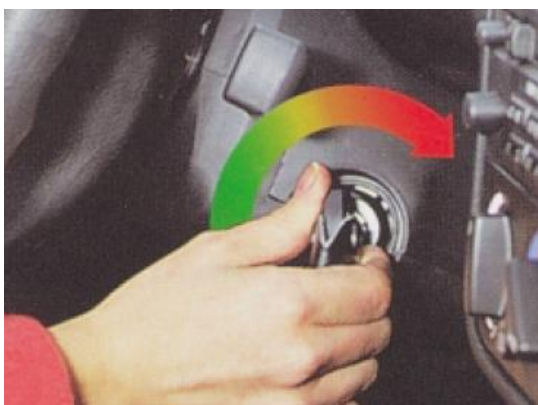
4.4.3. *Inicio de la Marcha*

Una vez arrancado el motor se procederá a iniciar la marcha de la siguiente forma:

- En los coches propulsados por gasolina se ha de iniciar la marcha inmediatamente después de arrancar el motor.
- El esperar parado con el motor en marcha no aporta ninguna ventaja, ya que ralentiza el calentamiento del motor.
- En los coches diésel conviene esperar unos segundos una vez que se ha arrancado el motor antes de comenzar la marcha. Con ello se logra que llegue el aceite en condiciones adecuadas a la zona de lubricación.

Figura 14

Puesta en Marcha



Fuente: (IDAE, Instituto para la Diversificación y Ahorro de la Energía)

4.4.4. *La 1ª Relación de Marchas*

En el inicio de la marcha, utilice la primera relación de marchas sólo para poner en movimiento el vehículo. Como consejo a seguir, se cambiará a la segunda relación de marchas a los dos segundos o análogamente a los 6 metros recorridos.

4.4.5. *Elección de la Marcha de Conducción*

Se ha de prestar especial atención al cuentarrevoluciones, como indicador del estado del motor. Atendiendo al cuentarrevoluciones, se ha de cambiar de marcha a bajas revoluciones y tan pronto como se pueda llevar a cabo la realización del cambio.

Para coches de gasolina, se cambia de marcha antes de las 2.500 revoluciones por minuto, y para coches diésel antes de las 2.000 revoluciones por minuto.

Análogamente, como alternativa al uso del cuentarrevoluciones, se puede cambiar de marcha atendiendo a la velocidad del vehículo. Entonces los cambios de marcha se efectuarán:

Según la velocidad:

- 2ª marcha: a los 3 segundos o a partir de los 17 km/h
- 3ª marcha: a partir de unos 32 km/h
- 4ª marcha: a partir de unos 50 km/h
- 5ª marcha: a partir de unos 69 km/h

En los procesos de deceleración, cambiar lo más tarde posible, levantando el pie del acelerador y efectuando las pequeñas correcciones necesarias con el pedal de freno.

Téngase en cuenta que las indicaciones sobre el número de revoluciones recomendado para cambiar de marcha son orientativas, y varían en la realidad según el motor del vehículo, el tráfico, la vía, etc. En función de esta variabilidad, se podrían contemplar los siguientes intervalos de revoluciones para la realización de los cambios:

- En los motores de gasolina: entre las 2.000 y 2.500 rpm.
- En los motores diésel: entre las 1.500 y 2.000 rpm.

4.4.6. *La Quinta Marcha*

Se aconseja cambiar a la quinta marcha dentro de un intervalo de velocidades que va desde los 69km/h en los autos M1. En determinadas circunstancias no convendrá realizar el cambio a la 5ª marcha, como pudiera ser si la vía posee intersecciones reiteradas que obligan a una menor velocidad de circulación con vistas a mantener una alta previsión a posibles incorporaciones. Tampoco resulta válido el rango de velocidades anteriores si el vehículo circula cargado en exceso, hecho que dificulta la circulación en las marchas más altas a las bajas velocidades a las que se hace referencia.

Se podrá circular en la 5ª marcha además sin ningún tipo de problema siempre que se vaya por encima de las 1.500 revoluciones del régimen del motor. Como se puede ver, aquí el límite inferior del intervalo de revoluciones para circular es más alto, es decir, más restringido que en el resto de las marchas en las que se sitúa en torno a las 1.000 revoluciones.

El intervalo de velocidades señalado para el cambio a la 5ª marcha es, desde el punto de vista mecánico, técnicamente correcto y el motor dispondrá al realizarlo de par motor suficiente para circular con normalidad y acelerar en la medida en que haga falta. (IDAE, Instituto para la Diversificación y Ahorro de la Energía)

4.4.7. *Apagado del Motor*

Al final de un recorrido no se debe apagar el motor de inmediato. De manera general, se debe esperar de 2 a 4 minutos antes de apagar el motor. Es decir, que, en ciclo urbano, no se requiere apagar el motor por razón de embotellamiento en lapsos de tiempo menores a 5 minutos. Evite el ralentí por largos periodos, ya que a bajo régimen el motor consume mayor cantidad de combustible.

4.4.8. *Auto Recomendado*

Para el desarrollo de las pruebas es recomendable usar un vehículo de categoría M1 y como ejemplo se ha seleccionado el Chevrolet Aveo año 2019 por ser un vehículo común en la ciudad y el país, como se indica en la figura 15.

Figura 15

Chevrolet Aveo 2019



Fuente: (Chevrolet, 2019)

Tabla 4

Detalles del Vehículo Recomendado

CARACTERÍSTICAS DEL VEHÍCULO	
MARCA	Chevrolet
MODELO	Aveo
MOTOR	1.5 Litros. MPFL, 8 válvulas SOCH
POTENCIA	83hp/5600rpm
TORQUE	128Nm / 3000rpm
Nº DE CILINDROS	4
TRANSMISION	Manual 5 velocidades
RENDIMIENTO DE COMBUSTIBLE	19.7 Km/L
CAPACIDAD DE TANQUE COMBUSTIBLE	45 L / 11.9 Gal
RELACION DE COMPRESIÓN	9.5 a 1

Fuente: (Chevrolet, 2019).

Es fundamental que se conozca bien las revoluciones en las que el vehículo funciona eficientemente, pues son el indicador para cambiar marchas.

Tabla 5

Detalle de la Velocidad Ideal para Cada Marcha

RELACIÓN	2000 RPM
PRIMERA MARCHA	16.4 Km/h
SEGUNDA MARCHA	32 Km/h
TERCERA MARCHA	50 Km/h
CUARTA MARCHA	69 Km/h
QUINTA MARCHA	90 Km/h

Fuente: (Tecnología del Automovil, 2019).

4.4.9. *Ruta Propuesta*

La ruta se establece especificando los puntos de llegada y de término de trayecto que permiten determinar la distancia, el tiempo y la velocidad. De acuerdo con las características de cada ruta.

Se selecciona la ruta propuesta en la ciudad de Guayaquil para desarrollar las técnicas y pruebas del Ecodriving, la misma que se ha desarrollado con base en la orografía del terreno, densidad del tráfico e infraestructura vial de la ciudad.

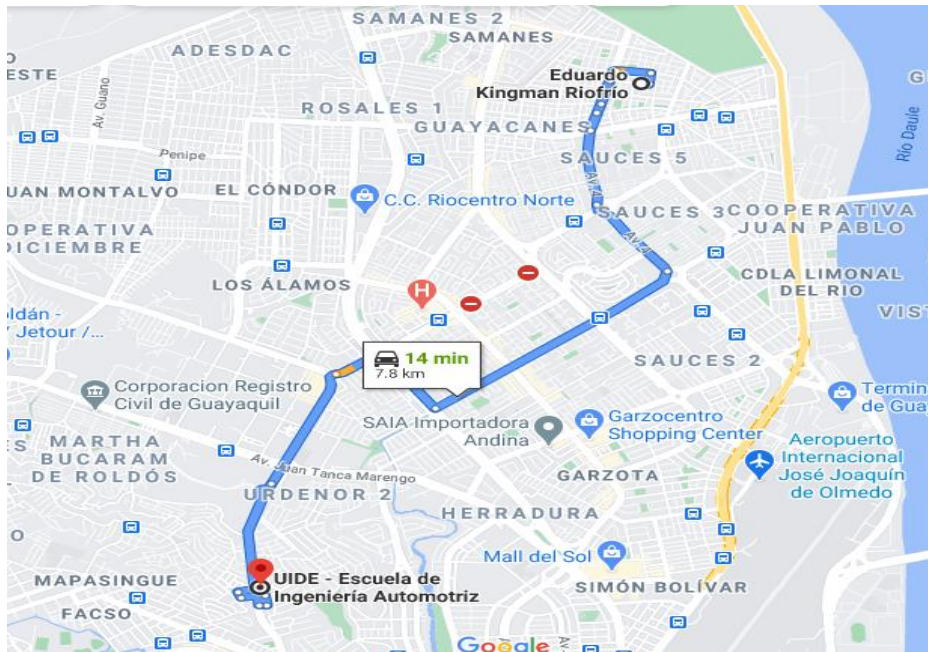
La ruta consta de una distancia de 7.800 m de recorrido urbano. La longitud de la ruta se puede distribuir en el 78 % del total de recorrido es plano y un 22% de pendientes menores 12° grado. El segmento inicial de la ruta es la calle Eduardo Kigma y el término del trayecto será en la Universidad Internacional del Ecuador facultad de mecánica automotriz.

Para determinar la ruta se debe utilizar la aplicación de Google Maps o Waze ya que estas aplicaciones nos ayudan a calcular la distancia en kilómetros desde el inicio del trayecto hasta el término del mismo, al mismo tiempo calcula la hora de llegada de acuerdo con el tráfico

que exista en el momento que se vaya a realizar la prueba, este es un punto muy importante ya que entre menos tráfico menos tiempo dura el viaje y por ende menos consumo de combustible.

Figura 16

Ruta Propuesta



Fuente: (Google Maps, 2021).

4.4.10. *Ejemplo Práctico de las Técnicas Ecodriving*

Las técnicas de cambio enunciadas anteriormente se podrán ver en el siguiente ejemplo, en el que se supone como punto de partida un vehículo de M1, con el motor parado, siendo la vía en la que se va a circular de una elevada velocidad media y con el tráfico despejado. En este caso se procederá de la siguiente forma:

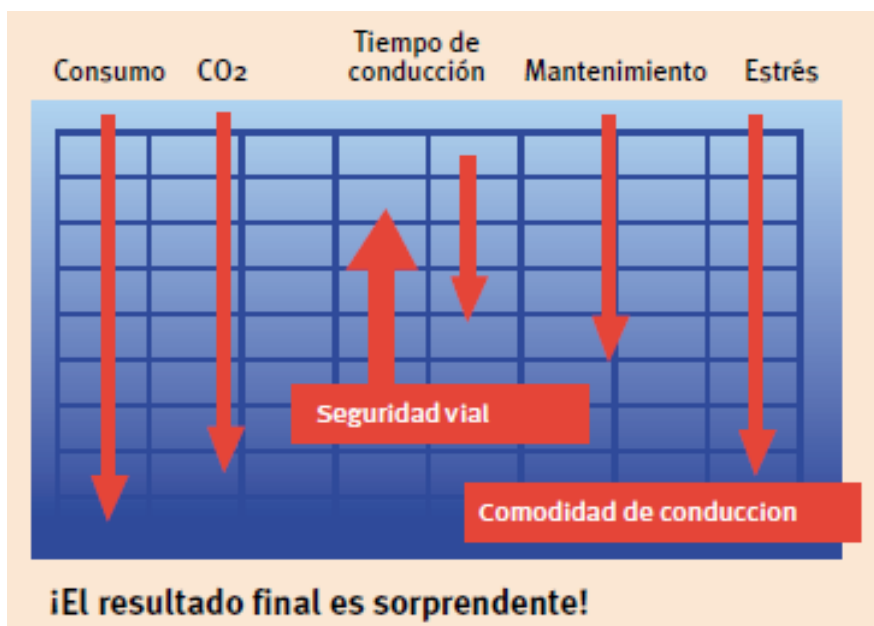
- Arrancar el motor girando la llave sin acelerar.
- A continuación, introducir la 1ª marcha, en la que de forma suave y progresiva se acelera para...
- Cambiar a 2ª aproximadamente a los 2 segundos, o después de haber recorrido unos 6 metros, y...

- Cambiar a la 3ª marcha en torno a las 2.500 revoluciones, y elevar las revoluciones a las requeridas para circular en la marcha y sin levantar el pie del acelerador. Se prosigue con continuidad en la aceleración para después...
- Cambiar a la 5ª marcha, una vez que se llega al entorno de los 69 km/h aproximadamente, y acelerar nuevamente con el fin de dar continuidad al proceso de aceleración deseado.

Es necesario pues, para el ahorro de carburante, y, sobre todo, para la mejora de la seguridad, moderar la velocidad en carreteras autovías y autopistas aplicando las técnicas Ecodriving (IDAE, Instituto para la Diversificación y Ahorro de la Energía).

Figura 17

Resultados de los Beneficios del Ecodriving



Fuente: (IDAE, Instituto para la Diversificación y Ahorro de la Energía).

El resultado de las técnicas Ecodriving ha logrado lo prometido a lo largo de este manual, es por eso que como conductor se debe cumplir con todas las normas propuestas y se podrá lograr lo que no hemos propuesto:

- Una reducción de la contaminación ambiental.
- Un mayor confort de conducción.

- Una disminución de riesgos en la carretera.
- Menor Consumo

El conductor, con su comportamiento, tiene una gran influencia sobre el consumo de carburante en el vehículo.

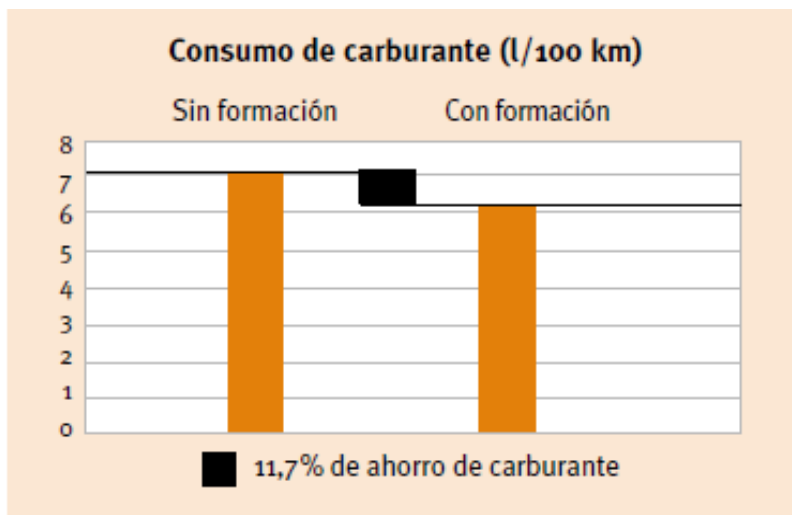
Deberá tener especial cuidado en:

- ✓ El arranque del vehículo
- ✓ La utilización del acelerador
- ✓ El uso de las marchas de forma adecuada
- ✓ La anticipación frente a situaciones imprevistas del tráfico

Intentará también mantener una velocidad constante y adecuada a cada situación, para que su consumo se mantenga dentro de los niveles que marca la conducción eficiente, optimizando de esta forma el gasto de carburante.

Figura 18

Comparación del Consumo de Carburante



Fuente: (IDAE, Instituto para la Diversificación y Ahorro de la Energía).

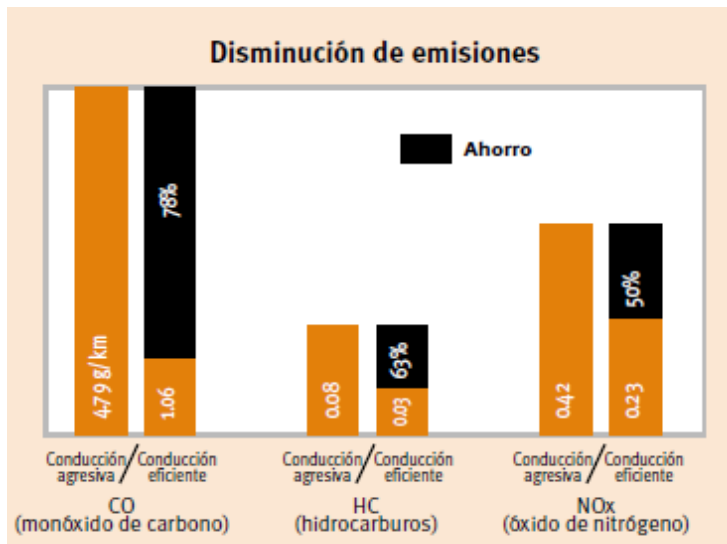
- Disminución de emisiones

La reducción en el consumo de carburante lleva asociado directamente la reducción de emisiones contaminantes a la atmósfera.

La contaminación atmosférica produce enfermedades. Agentes contaminantes como óxidos de carbono y de nitrógeno, hidrocarburos y partículas, se asocian a enfermedades como las dificultades respiratorias, los problemas oculares, las enfermedades cardiovasculares y las jaquecas. También corroen materiales y atacan a todo tipo de vegetación.

Figura 19

Comparación de Disminución de Emisiones



Fuente: (IDAE, Instituto para la Diversificación y Ahorro de la Energía)

Como todo proceso de aprendizaje de habilidades, la experiencia es necesaria para alcanzar los objetivos deseados. Por ello, este Manual sólo es el inicio de algo que después el conductor deberá ir asimilando con su práctica diaria.

Conclusiones

Al realizar el presente proyecto se obtuvieron algunas conclusiones referentes a las consideraciones a tomar en cuenta para la correcta elaboración de un manual Ecodriving.

- En este estudio se definió y analizó las técnicas de conducción Ecodriving más adecuadas para la ciudad de Guayaquil, en base a la fundamentación teórica de varias fuentes bibliográficas que abordan el tema de manera científica y permitieron elaborar adecuadamente la propuesta del manual para los vehículos M1, que al ponerlo en práctica posibilita una reducción en el consumo de combustible después de que el conductor siga estrictamente cada una de las técnicas al conducir por la ciudad.
- Se concluye que al realizar un estudio de los niveles de los parámetros de conducción ecodriving de manera técnica y considerando los factores que minimicen el consumo de combustible se puede elaborar un manual acorde a las necesidades de nuestro medio para realizar diferentes pruebas de ruta.
- Para la elaboración del manual de Ecodriving se determinó la importancia de realizar una comparación entre una conducción normal o agresiva con una conducción Ecodriving, en la primera se considera que se mantienen altas revoluciones del motor y debido al enriquecimiento de la mezcla aire combustible, el resultado lógico es que se utiliza mayor cantidad de gasolina, teniendo como consecuencia una mayor emisión de gases de efecto invernadero provocando una alta contaminación en la ciudad de Guayaquil, mientras que en la segunda forma de conducción, se mantienen las revoluciones del motor reducidas a no más de 2.500 RPM como lo indica el manual y con una velocidad constante, tenemos un resultado positivo ya que de esta manera optimizamos el consumo de combustible y consecuentemente reduciendo la emisión de gases contaminantes hacia el medio ambiente.

- La importancia de que el conductor tenga un alto conocimiento del manual al igual que de su vehículo, favorece a que él pueda tomar las decisiones acertadas en una ciudad con alto tráfico vehicular como es la ciudad de Guayaquil, puesto que una aplicación inadecuada de las técnicas de Ecodriving conlleva a la no existencia de un mejoramiento en el rendimiento y por ende no habrá economía de combustible ni disminución de gases de efecto invernadero.
- Al cambiar el estilo de conducción de los usuarios es muy difícil. La conducción es una tarea muy compleja, ya que el conductor tiene que realizar varias actividades al mismo tiempo. Por lo tanto, el conductor no se suele preocupar por las implicaciones que tienen sus decisiones en el consumo de combustible. Sus prioridades son la seguridad y llegar a su destino en el menor tiempo posible. Cuando los conductores tienen conocimiento de la conducción eficiente reducen el consumo de combustible, pero tras un periodo corto de tiempo vuelven a sus hábitos de conducción previos. Contar con conocimientos sobre Ecodriving no es suficiente.

Recomendaciones

- Se recomienda poner en práctica cada una de las técnicas Ecodriving propuestas en el manual para que el manejo sea más eficiente y para que el consumo de combustible y emisión de gases contaminantes sea mínimo en la ciudad de Guayaquil.
- El usuario necesita refrescar sus conocimientos en el manual propuesto esto lleva a una retroalimentación continua para aplicar los consejos Ecodriving.
- Se debe mantener el vehículo de prueba en óptimas condiciones de funcionamiento realizando los mantenimientos preventivos respectivos que requiere el mismo para que esta manera se pueda cumplir con el objetivo de reducir el consumo de combustible y la emisión de gases contaminantes.
- Se recomienda, usar Apps como Waze o Google Maps que nos ayuden a elegir la ruta correcta, garantizando una ruta con menos congestión vehicular y de distancia apropiada que nos dará la libertad de aplicar las técnicas de conducción eficiente y así obtener el resultado esperado.
- Se recomienda la elaboración de un manual de conducción eficiente ecodriving para otros tipos de vehículos considerando los parámetros técnicos y condiciones de manejo.

Bibliografía

- A&V Consultores Cía. Ltda. y ATM. (2015). *Estudio y factibilidad de un sistema de transporte masivo alternativo para la ciudad de Guayaquil*. Guayaquil.
- Aldautomotive. (2019). *Consejos de Conducción*. Obtenido de <https://www.aldautomotive.es/consejos-de-conduccion/aceleracion>
- Álvarez, S. (11 de Marzo de 2020). *Mantenimiento del Coche*. Obtenido de <https://www.diariomotor.com/como/mantenimiento/revisar-nivel-aceite-coche/>
- Álvarez, Sergio. (2020). Consejos para reducir el consumo de combustible de tu coche. *Diario Motor*, 1-6.
- Automóvil, Comisariado Europeo del. (11 de Febrero de 2019). *Seguridad Vial Conducción Urbana*. Obtenido de <https://www.seguridad-vial.net/conduccion/conduccion-urbana/40-conduccion-urbana>
- Autos de Primera. (21 de Marzo de 2019). *Para que Sirven los Modos de Conducción*. Obtenido de <https://www.revistaturbo.com/mecanica/para-que-sirven-los-modos-de-conduccion-1767>
- Cat, R. (2018). Subsidios a los Combustibles Fósiles en Ecuador. *Iberoamericana de Economía Ecológica*, 1 -10. Obtenido de <https://www.raco.cat/index.php/Revibec/article/download/338980/429880/#:~:text=Ltda.&text=El%2082%25%20de%20la%20matriz,que%20a%20educaci%C3%B3n%20y%20salud>.
- Chevrolet. (2019). *Chevrolet Sail* . Obtenido de <https://www.chevrolet.com.ec/autos>
- Comisión Nacional para el Uso Eficiente de la Energía. (24 de Enero de 2017). *Acciones y Programas Ecodriving*. Obtenido de <https://www.gob.mx/conuee/acciones-y-programas/eco-driving>

- Comunicacion, M. d. (2018). *Manual de Conducción para Licencia*. Obtenido de www.mtc.gob.pe
- Copier, P. P. (24 de Enero de 2018). *Manual de Conducción en Autopistas*. Obtenido de <https://es.slideshare.net/BajLtda/conduccion-en-autopistas-alumnos-86633149>
- Donoso Moreno, L. (2015). Estudio de Origen y Destino en la Movilidad en la Ciudad de Guayaquil. *Universidad Católica*, 55 - 88.
- El Comercio. (1 de Noviembre de 2019). *Crecimiento del Parque Automotor del Ecuador*. Obtenido de <https://www.elcomercio.com/actualidad/parque-automotor-ecuador-crecimiento-decada.html>
- El Comercio. (29 de Enero de 2020). *El Consumo de Gasolinas Bajó por Primera vez, en una Década*. Obtenido de <https://www.elcomercio.com/actualidad/consumo-gasolina-reduccion-petroecuador-demanda.html>
- El Universo. (14 de Junio de 2015). *Avenidas con más Tráfico Vehicular en Guayaquil*. Obtenido de <https://www.eluniverso.com/noticias/2014/07/14/nota/3231736/avenidas-mas-trafico-vehicular/>
- El Universo. (2018). *Avenidas y Tráfico Vehicular en Guayaquil*. Obtenido de <https://www.eluniverso.com/noticias/2014/07/14/nota/3231736/avenidasmass-trafico-vehicular>
- Electrica, Movilidad. (2019). Movilidad Electrica. *Electro Movilidad*, 28. Obtenido de <https://www.movilidadelectrica.com/documentos/legislacion/CLASIFICACION%20VEHICULOS.pdf>
- Energía, Instituto para la Diversificación y Ahorro de la. (2006). *Guía para la gestión del combustible en las flotas de transporte por carretera*. Madrid: IDAE.
- Expower. (12 de Abril de 2018). Combustible, Carburante y Energía de Activación. *Mundo Motor*, 10 - 20. Obtenido de <http://www.expower.es/combustible-comburente->

- Instituto para la Diversificación Y Ahorro de la Energía. (2017). *Manual de Conducción Eficiente para Vehículos*. Cataluña.
- Isoba, M. C. (2018). Manual para la conducción segura. En M. C. Isoba.
- Lavecchia, E. (2005). *Conocimientos Básicos de tránsito para la Comunidad*. Buenos Aires.
- Magaña, V. C. (2019). *Eco-driving: Ahorro de energía basado en el comportamiento del conductor*. Madrid.
- Ministerio del Interior. (2018). *Manual del conductor para el curso de seguridad vial*. Buenos Aires.
- Morales, M. Y. (Octubre de 2018). *Secretaría de Comunicación y Transporte*. Obtenido de <https://www.imt.mx/archivos/Publicaciones/PublicacionTecnica/pt360.pdf>
- Naucalpan, Vía. (28 de Junio de 2016). *Vía Naucalpan*. Obtenido de <https://vianaucalpanblog.wordpress.com/2016/06/28/revisa-tu-coche-antes-de-irte-de-vacaciones/>
- Nungaray, S. (2012). *IMPACTO DE TRES ESTILOS DE MANEJO EN LAS EMISIONES CONTAMINANTES Y RENDIMIENTO DE COMBUSTIBLE DE UN VEHICULO DE SERVICIO PESADO*. Querétaro: ISSN.
- Perú, De. (5 de Febrero de 2015). *De Perú*. Obtenido de <https://www.deperu.com/autos/licencia-de-conducir-clase-a-categoria-i-5901>
- PetroEcuador, EP. (2019). *Gasolina Súper Con Nuevo Octanaje*. Obtenido de <https://www.eppetroecuador.ec/?p=6276>
- Resources, Natural. (Abril de 2016). *La humanidad ha agotado el presupuesto de recursos naturales de un año más rápido que nunca*. Obtenido de <http://time.com/4443413/earth-overshoot-day-natural-resources-budget-used/>
- Sagñay, I. J. (06 de Septiembre de 2016). *Conducción Segura*. Obtenido de <https://www.dspace.espol.edu.ec/handle/123456789/40027>

- Salud, Organización Mundial de la. (2 de mayo de 2018). *Calidad del aire y salud*. Obtenido de [https://www.who.int/es/news-room/fact-sheets/detail/ambient-\(outdoor\)-air-quality-and-health#:~:text=La%20contaminaci%C3%B3n%20del%20aire%20representa,agudas%2C%20entre%20ellas%20el%20asma.](https://www.who.int/es/news-room/fact-sheets/detail/ambient-(outdoor)-air-quality-and-health#:~:text=La%20contaminaci%C3%B3n%20del%20aire%20representa,agudas%2C%20entre%20ellas%20el%20asma.)
- Sarmiento Cedeño, G. A. (2018). *Análisis situacional de la calidad de servicio del transporte terrestre público convencional urbano de pasajeros para plantear propuestas de mejora en la ciudad de Guayaquil*. Guayaquil.
- Schotten, S. (15 de Mayo de 2020). *¿Usar el aire acondicionado consume más gasolina?* Obtenido de <https://www.nexu.mx/blog/el-aire-acondicionado-gasta-gasolina-verdad-o-mito/>
- Seat. (28 de Abril de 2017). *Modo Sport, Eco, Individual, ¿qué son y cuándo deberías utilizarlos?* Obtenido de <https://www.motorpasion.com.mx/n/modo-sport-eco-individual-que-son-y-cuando-deberias-utilizarlos>
- Sevilla, U. d. (2017). *Método para la gestión eficiente del combustible en flotas de vehículos*. Sevilla.
- Subsecretaría de Ahorro y Eficiencia Energética del Ministerio de Hacienda de la Nación. (2018). *Guía de conducción eficiente para vehículos livianos*. Buenos Aires: KHidalgo.
- Tecnología del Automovil. (13 de Julio de 2019). *Tecnología del Automovil*. Obtenido de <https://www.tecnologia-automovil.com/articulos/actualidad/marcas-velocimetro/>
- Teran, J. L. (Octubre de 2013). *Evaluación del Consumo de Combustible de Vehículos Livianos*. Obtenido de <https://bibdigital.epn.edu.ec/bitstream/15000/8064/4/CD-5190.pdf>
- Toyota. (22 de Abril de 2014). *Prender Correctamente un Vehículo*. Obtenido de toyocosta.com/blog/prender-correctamente-un-vehiculo/

- Transit. (2020). *Conducción Económica y Ecológica*. Obtenido de <https://www.transit.com.ec/eco-driving>
- Turbo, Revista. (2018). *¿Para que sirven los modos de conducción?* Obtenido de <https://www.revistaturbo.com/mecanica/para-que-sirven-los-modos-de-conduccion-1767>
- Unda, L. D. (2018). *Evaluación del funcionamiento de la válvula de purga del canister de un MEP mediante CFD y pruebas de emisiones en ruta con el uso de técnicas de manejo apropiado y ecológicas*. Quito: SEK.
- Varcárcel, J. (2018). *Conducción Eficiente*. Madrid: Publicaciones Oficiales.
- Zahumenszky, C. (09 de Junio de 2018). *En qué momento es mejor apagar el motor del coche para ahorrar combustible si estás parado en un atasco*. Obtenido de <https://es.gizmodo.com/en-que-momento-es-mejor-apagar-el-motor-del-coche-para-1828852150>