

UNIVERSIDAD POLITÉCNICA SALESIANA
SEDE CUENCA

CARRERA DE INGENIERÍA MECÁNICA AUTOMOTRIZ

*Trabajo de titulación previo a la
obtención del título de Ingeniero
Mecánico Automotriz*

PROYECTO TÉCNICO:

**“ANÁLISIS DE LA INCIDENCIA DE LOS TIPOS DE CONDUCCIÓN Y SU
INFLUENCIA EN EL CONSUMO DE COMBUSTIBLE MEDIANTE EL
ESTUDIO DE RUTAS ESTABLECIDAS PARA VEHÍCULOS M1 EN LA
CIUDAD DE CUENCA”**

AUTORES:

CELSO EMILIO GÓMEZ ASANZA

JOHN PABLO USHO RAMÍREZ

TUTOR:

ING. JUAN FERNANDO CHICA SEGOVIA, MSC.

CUENCA - ECUADOR

2020

CESIÓN DE DERECHOS DE AUTOR

Nosotros, Celso Emilio Gómez Asanza con documento de identificación N° 0706572955 y John Pablo Usho Ramírez con documento de identificación N° 0706093770, manifestamos nuestra voluntad y cedemos a la Universidad Politécnica Salesiana la titularidad sobre los derechos patrimoniales en virtud de que somos autores del trabajo de titulación: **“ANÁLISIS DE LA INCIDENCIA DE LOS TIPOS DE CONDUCCIÓN Y SU INFLUENCIA EN EL CONSUMO DE COMBUSTIBLE MEDIANTE EL ESTUDIO DE RUTAS ESTABLECIDAS PARA VEHÍCULOS M1 EN LA CIUDAD DE CUENCA”**, mismo que ha sido desarrollado para optar por el título de: *Ingeniero Mecánico Automotriz*, en la Universidad Politécnica Salesiana, quedando la Universidad facultada para ejercer plenamente los derechos cedidos anteriormente.

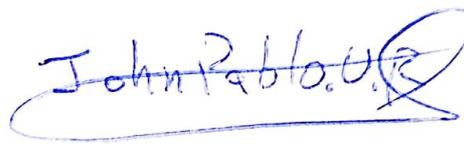
En aplicación a lo determinado en la Ley de Propiedad Intelectual, en nuestra condición de autores nos reservamos los derechos morales de la obra antes citada. En concordancia, suscribimos este documento en el momento que hacemos la entrega del trabajo final en formato digital a la Biblioteca de la Universidad Politécnica Salesiana.

Cuenca, diciembre del 2020



Celso Emilio Gómez Asanza

C.I. 0706572955



John Pablo Usho Ramírez

C.I. 0706093770

CERTIFICACIÓN

Yo, declaro que bajo mi tutoría fue desarrollado el trabajo de titulación: **“ANÁLISIS DE LA INCIDENCIA DE LOS TIPOS DE CONDUCCIÓN Y SU INFLUENCIA EN EL CONSUMO DE COMBUSTIBLE MEDIANTE EL ESTUDIO DE RUTAS ESTABLECIDAS PARA VEHÍCULOS M1 EN LA CIUDAD DE CUENCA”**, realizado por Celso Emilio Gómez Asanza y John Pablo Usho Ramírez, obteniendo el *Proyecto Técnico*, que cumple con todos los requisitos estipulados por la Universidad Politécnica Salesiana.

Cuenca, diciembre del 2020



Ing. Juan Fernando Chica Segovia, MSC.

C.I. 0102220654

DECLARATORIA DE RESPONSABILIDAD

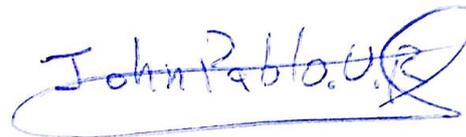
Nosotros, Celso Emilio Gómez Asanza con documento de identificación N° 0706572955 y John Pablo Usho Ramírez con documento de identificación N° 0706093770, autores del trabajo de titulación: **“ANÁLISIS DE LA INCIDENCIA DE LOS TIPOS DE CONDUCCIÓN Y SU INFLUENCIA EN EL CONSUMO DE COMBUSTIBLE MEDIANTE EL ESTUDIO DE RUTAS ESTABLECIDAS PARA VEHÍCULOS M1 EN LA CIUDAD DE CUENCA”**, certificamos que el total contenido del *Proyecto Técnico* es de nuestra exclusiva responsabilidad y autoría.

Cuenca, diciembre del 2020



Celso Emilio Gómez Asanza

C.I. 0706572955



John Pablo Usho Ramírez

C.I. 0706093770

AGRADECIMIENTO

Primero quiero agradecerle a Dios por darme la vida y la sabiduría para terminar esta importante etapa de mi vida.

A mis padres que me brindaron su apoyo y su confianza en todo momento.

A mi tutor de tesis, Ing. Fernando Chica, por la confianza y sabiduría, necesaria para el desarrollo de este trabajo.

A mi hermana María Gómez y mi prima Ana Samaniego por haberme apoyado durante mi vida universitaria.

A mi compañero de tesis Pablo por aportar sus conocimientos para realizar este proyecto y por su gran amistad.

A todos mis amigos y familiares, que de alguna manera formaron parte para que yo logre superar esta etapa en mi vida.

Celso

AGRADECIMIENTO

Agradezco primeramente a Dios por brindarme la sabiduría a lo largo de esta etapa de profesionalismo, por su amparo y protección.

A mis queridos padres Janeth y Mauricio, quienes con amor y sacrificio han dedicado su esfuerzo para formarme académicamente y me han sabido inculcar valores y costumbres para ser un hombre de bien y poder ejercer mi profesión con responsabilidad.

A mi hermanita Camili y mis abuelitos que siempre estaban dándome palabras de apoyo para seguir en mi proyecto de estudio.

Al Ing. Juan Fernando Chica M. SC., mi tutor de tesis por su apoyo brindado.

A mi compañero de Tesis Celso, por todo el apoyo y confianza que nos brindamos para hacer realidad esta nuestra meta.

A la Universidad Politécnica Salesiana por darme la oportunidad de aprender de sus docentes quienes nos brindaron sus conocimientos día a día.

Pablo

DEDICATORIA

Dedico este Proyecto a mis queridos Padres, Celso y Mirian, quienes siempre me apoyaron en este duro camino, me brindaron su confianza y fuerza para culminar esta meta en mi vida.

A mis hermanas María Laura y María Emilia, a mi prima Ana Paula por el apoyo y el cariño brindado durante este camino.

Celso

DEDICATORIA

Dedico este mi Proyecto a mis adorados Padres, Janeth y Mauricio, quienes han sido el pilar fundamental para la culminación de mi meta de Estudios.

A mi hermanita Camili y mis abuelitos Martha, Alfredo, Flor y Manuel por su cariño y apoyo brindado.

A todos mis amigos y familiares que con sus palabras de apoyo en los momentos difíciles supieron aportar para continuar con mi proyecto.

Pablo

RESUMEN

El presente trabajo determina el consumo de combustible utilizando dos tipos de manejo, que comúnmente son usados en nuestro país que son la conducción agresiva y no agresiva, debido a que ciertos conductores debido a sus necesidades o incluso imprudencias las utilizan, realizando un estudio con vehículos de categoría M1, usando las rutas y horarios donde existe una mayor congestión vehicular son las más usadas por los conductores de esta ciudad.

En el primer capítulo se estudia los tipos de motores y su funcionamiento, como también el consumo de combustible y los factores que influyen para que este sea mayor, en este capítulo también se explica los tipos de conducción estudiados en este trabajo.

En el segundo capítulo se especifican las rutas para la ejecución del recorrido tomando en cuenta las distancias, tiempos y características como las horas donde existe una mayor congestión vehicular. También se especifican puntos importantes como punto de partida y de llegada, en este capítulo también se detalla las características de los vehículos usados en las diferentes pruebas.

En el tercer capítulo se exponen los resultados obtenidos a partir de la aplicación de cada una de las pruebas realizadas en las diferentes rutas, también se comparan los resultados obtenidos entre los dos diferentes tipos de conducción, esto con la finalidad de generar conclusiones y recomendaciones que permitan a los conductores aplicar estrategias que se orienten a una conducción en específico de acuerdo a sus necesidades.

En el cuarto capítulo se especifica las conclusiones del trabajo realizado, donde se evidencia situaciones particulares respecto a la forma de conducción y el consumo de combustible que resultan interesantes, debido a que son pasadas por alto por los conductores en general de la ciudad de Cuenca.

En el quinto capítulo se presentan recomendaciones que son tomadas del estudio realizado para una mejor conducción adaptándose a la necesidad del conductor.

ABSTRACT

The present determines the fuel consumption using two types of driving, which are used in our which are aggressive and non-aggressive driving, because drivers due to their needs or even recklessness, conducting a study with vehicles of category M1 Using the routes and schedules where there is a greater traffic congestion are the most used by drivers in this city.

In the first chapter, the types of engines and their operation are studied, as well as the fuel consumption and the factors that influence it to be higher, in this chapter the types of driving studied in this work are also explained.

In the second chapter, the routes for the execution of the route are specified, taking into account the distances, times and characteristics such as the hours where there is a greater traffic congestion. Important points are also specified as a starting and ending point, this chapter also details the characteristics of the vehicles used in the different tests.

The third chapter presents the results obtained from the application of each of the tests carried out on the different routes, the results obtained between the two different types of driving are also compared, this in order to generate conclusions and recommendations that they allow drivers to apply strategies that are oriented to a specific driving according to their needs.

The fourth chapter specifies the conclusions of the work carried out, where particular situations regarding the way of driving and fuel consumption are shown that are interesting, because they are overlooked by drivers in general in the city of Cuenca.

The fifth chapter presents recommendations that are taken from the study carried out for better driving, adapting to the driver's needs.

ÍNDICE

INTRODUCCIÓN	1
PROBLEMA	4
OBJETIVOS	5
a. Objetivo General	5
b. Objetivos Específicos	5
CAPÍTULO I.....	6
Conceptualización Teórica.....	6
1.1. Consumo de combustible	6
1.1.1. Consumo específico de combustible	7
1.1.2. El combustible y sus tipos	7
1.2. Gasolina.....	8
1.2.1. Motores de combustión interna	8
1.2.2. Potencia del motor	9
1.2.3. Motor de pistón alternativo	9
1.2.4. Motor Rotativo	10
1.2.5. Motor de encendido por chispa (Otto).....	10
1.2.6. Motor de encendido por compresión (Diésel)	10
1.3. Factores que inciden en el ahorro de combustible	10
1.3.1. Velocidad.....	11
1.3.2. Altitud.....	11
1.3.3. Aerodinámica.....	11
1.3.4. Termodinámica.....	13
1.3.5. Ciclo térmico	14
1.4. Conducción eficiente.....	14
CAPÍTULO II	16
2.1. Especificación de las rutas	17
2.2. Determinación de rutas para pruebas experimentales en la ciudad de Cuenca	17
2.2.1. Puntos de salida y de llegada por cada ruta especificada en el mapa	23
2.2.2. Distancias	25
2.2.3. Tiempos de recorrido.....	27
2.2.4. Velocidad.....	27
2.2.5. Aceleración.....	27

2.3.	Características que exigen cambios en la marcha	27
2.3.1.	Condiciones de la vía.....	27
2.3.2.	Congestión Vehicular	28
2.3.3.	Clima	28
2.3.4.	Estado mecánico del vehículo	28
2.4.	Materiales y métodos utilizados en la especificación de las rutas para las pruebas experimentales.....	29
2.4.1.	GPS.....	29
2.4.2.	Altímetro.....	29
2.4.3.	App Google Earth.....	30
2.4.4.	App Omnilogik.....	30
2.5.	Características del vehículo utilizado.....	30
CAPÍTULO III.....		33
3.	Análisis de los resultados para evaluar la incidencia de las formas de conducción sobre el consumo de combustible de vehículos M1 en la ciudad de Cuenca.....	33
3.1.	Resultados de las pruebas de acuerdo a las rutas y formas de conducción	34
3.1.1.	Vehículo Chevrolet Aveo	34
3.2.	Resultados del kilometraje recorrido y el combustible consumido por ruta y tipo de conducción Vehículo Chevrolet Aveo	49
3.2.1.	Prueba Suzuki Grand Vitara Sz.....	51
3.2.2.	Resultados del kilometraje recorrido y el combustible consumido por ruta y tipo de conducción del Suzuki Grand Vitara Sz.	65
3.3.	Resultados del comportamiento de la velocidad por recorrido de acuerdo al tipo de conducción.	67
3.3.1.	Chevrolet Aveo.....	67
3.3.2.	Suzuki Grand Vitara Sz.	69
CONCLUSIONES		71
RECOMENDACIONES		73
BIBLIOGRAFÍA.....		74
ANEXOS.....		76

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1 Clasificación de los motores de combustión interna.....	9
Tabla 2 Tipos de transformaciones termodinámicas.....	14
Tabla 3 Factores que inciden en la conducción eficiente.....	15
Tabla 4 Puntos de salida y llegada de cada ruta para la prueba experimental.....	23
Tabla 5 Características del vehículo 1 utilizado en las pruebas de recorrido.....	31
Tabla 6 Características del vehículo utilizado en las pruebas de recorrido.....	32
Tabla 7 Resultados de las pruebas de la Ruta 1 (Av. Las Américas) Fuente: Google maps, 2020	35
Tabla 8 Resultados de las pruebas de la Ruta 1 (Av. Las Américas).....	36
Tabla 9 Resultados de las pruebas de la Ruta 2 (Centro Histórico de Cuenca) Fuente: Google maps, 2020.....	38
Tabla 10 Resultados de las pruebas de la Ruta 2 (Centro Histórico de Cuenca).....	39
Tabla 11 Resultados de las pruebas de la Ruta 3 (Caminos con pendientes Turi) Fuente: Google maps, 2020.....	41
Tabla 12 Resultados de las pruebas de la Ruta 3 (Caminos con pendientes Turi).....	43
Tabla 13 Resultados de las pruebas de la Ruta 4 (Caminos con pendientes Baños) Fuente: Google maps, 2020.....	44
Tabla 14 Resultados de las pruebas de la Ruta 4 (Caminos con pendientes Baños).....	45
Tabla 15 Resultados de las pruebas de la Ruta 5 (Caminos con pendientes Ricaurte) Fuente: Google maps, 2020.....	47
Tabla 16 Resultados de las pruebas de la Ruta 5 (Caminos con pendientes Ricaurte).....	48
Tabla 17 Resultados del Km recorrido & combustible consumido por tipo de conducción.....	50
Tabla 18 Resultados de las pruebas de la Ruta 1 (Av. Las Américas) Fuente: Google maps, 2020	51
Tabla 19 Resultados de las pruebas de la Ruta 1 (Av. Las Américas).....	53
Tabla 20 Resultados de las pruebas de la Ruta 2 (Centro Histórico de Cuenca) Fuente: Google maps, 2020.....	54
Tabla 21 Resultados de las pruebas de la Ruta 2 (Centro Histórico de Cuenca).....	56
Tabla 22 Resultados de las pruebas de la Ruta 3 (Caminos con pendientes Turi) Fuente: Google maps, 2020.....	57
Tabla 23 Resultados de las pruebas de la Ruta 3 (Caminos con pendientes Turi).....	59
Tabla 24 Resultados de las pruebas de la Ruta 4 (Caminos con pendientes Baños) Fuente: Google maps, 2020.....	60
Tabla 25 Resultados de las pruebas de la Ruta 4 (Caminos con pendientes Baños).....	62
Tabla 26 Resultados de las pruebas de la Ruta 5 (Caminos con pendientes Ricaurte) Fuente: Google maps, 2020.....	63
Tabla 27 Resultados de las pruebas de la Ruta 5 (Caminos con pendientes Ricaurte).....	64
Tabla 28 Resultados del Km recorrido & combustible consumido por tipo de conducción.....	65
Tabla 29 Comportamiento de la velocidad por recorrido de acuerdo al tipo de conducción Ruta 1 (Av. Las Américas).....	67
Tabla 30 Comportamiento de la velocidad por recorrido de acuerdo al tipo de conducción Ruta 2 (Centro Histórico de Cuenca).....	67
Tabla 31 Comportamiento de la velocidad por recorrido de acuerdo al tipo de conducción Ruta 3 (caminos con pendientes Turi).....	68
Tabla 32 Comportamiento de la velocidad por recorrido de acuerdo al tipo de conducción Ruta 4 (Caminos con pendientes Baños).....	68

Tabla 33 Comportamiento de la velocidad por recorrido de acuerdo al tipo de conducción Ruta 5 (Caminos con pendientes Ricaurte).....	68
Tabla 34 Comportamiento de la velocidad por recorrido de acuerdo al tipo de conducción Ruta 1 (Av. Las Américas)	69
Tabla 35 Comportamiento de la velocidad por recorrido de acuerdo al tipo de conducción Ruta 2 (Centro Histórico de Cuenca).....	69
Tabla 36 Comportamiento de la velocidad por recorrido de acuerdo al tipo de conducción Ruta 3 (caminos con pendientes Turi)	70
Tabla 37 Comportamiento de la velocidad por recorrido de acuerdo al tipo de conducción Ruta 4 (Caminos con pendientes Baños)	70
Tabla 38 Comportamiento de la velocidad por recorrido de acuerdo al tipo de conducción Ruta 5 (Caminos con pendientes Ricaurte).....	70

ÍNDICE DE IMÁGENES

Imagen 1 Parámetros de control para asegurar el funcionamiento del motor. Fuente: Galmés, 2015.....	6
Imagen 2 Tipos de flujos de aire. Fuente: Sánchez, 2012.....	12
Imagen 3 Flujo de aire externo al vehículo.....	13
Imagen 4 Flujo de aire que pasa a través de compartimientos del vehículo.....	13
Imagen 5 Ciudad de Cuenca.....	17
Imagen 6 Líneas deseo vehículo privado en la ciudad de Cuenca. Fuente: Ilustre Municipalidad de Cuenca, 2015.....	18
Imagen 7 Av. de las Américas, ciudad de Cuenca.....	18
Imagen 8 Intersección de las calles Padre Aguirre y Simón Bolívar de la ruta Centro Histórico de Cuenca.....	19
Imagen 9 Intersección de las calles Gran Colombia y Padre Aguirre de la ruta Centro Histórico de Cuenca.....	20
Imagen 10 Intersección de las calles Luis Cordero y Gran Colombia de la ruta Centro Histórico de Cuenca.....	20
Imagen 11 Intersección de las calles Mariscal Lamar y Presidente Borrero en la ruta del Centro Histórico de Cuenca.....	21
Imagen 12 Camino a Baños.....	21
Imagen 13 Camino a Turi.....	22
Imagen 14 Camino a Ricaurte.....	22
Imagen 15 Ruta 1 de la prueba del estudio a realizarse en la Av. Las Américas.....	23
Imagen 16 Ruta 2 de la prueba del estudio a realizarse en el Centro Histórico de Cuenca.....	24
Imagen 17 Ruta 3. Vías con pendientes, camino a Baños.....	24
Imagen 18 Ruta 3. Vías con pendientes, camino a Turi.....	25
Imagen 19 Ruta 3. Vías con pendientes, camino a Ricaurte.....	25
Imagen 20 Chevrolet Aveo.....	30
Imagen 21 Suzuki Grand Vitara Sz.....	31
Imagen 22 Reporte del vehículo de acuerdo al recorrido de la Ruta 1 (Av. Las Américas).....	37
Imagen 23 Reporte del vehículo de acuerdo al recorrido de la Ruta 2 (Centro Histórico de Cuenca).....	40
Imagen 24 Reporte del vehículo de acuerdo al recorrido de la Ruta 3 (Caminos con pendientes Turi).....	43
Imagen 25 Reporte del vehículo de acuerdo al recorrido de la Ruta 3 (Caminos con pendientes Baños).....	46
Imagen 26 Reporte del vehículo de acuerdo al recorrido de la Ruta 3 (Caminos con pendientes Ricaurte).....	49

Imagen 27 Reporte del vehículo de acuerdo al recorrido de la Ruta 1 (Av. Las Américas)	53
Imagen 28 Reporte del vehículo de acuerdo al recorrido de la Ruta 2 (Centro Histórico de Cuenca)	56
Imagen 29 Reporte del vehículo de acuerdo al recorrido de la Ruta 3 (Caminos con pendientes Turi).....	59
Imagen 30 Reporte del vehículo de acuerdo al recorrido de la Ruta 4 (Caminos con pendientes Baños)	62
Imagen 31 Reporte del vehículo de acuerdo al recorrido de la Ruta 5 (Caminos con pendientes Ricaurte).....	65
Imagen 32 ABC de motor	114
Imagen 33 ABC de frenos	115
Imagen 34 ABC de suspensión	115
Imagen 35 ABC del motor	116
Imagen 36 ABC de frenos	116
Imagen 37 ABC de suspensión	117

INTRODUCCIÓN

El consumo de combustible de los motores de vehículos M1 precisa ser analizado debido a variables como el alto costo y el progresivo agotamiento de los recursos derivados del petróleo y su impacto en el medio ambiente. En este sentido, son diversos los factores que pueden incidir en el consumo de combustible de los motores de combustión interna, que van desde el diseño del vehículo hasta el mantenimiento del mismo, ya que tanto el peso como la velocidad inciden significativamente en su variación.

En este orden de ideas, el transporte constituye uno de los sistemas más importantes en el mundo debido a la incidencia que tiene a nivel social y ambiental, por tanto, la mayoría de los medios que lo conforman utilizan el combustible como una fuente de energía que permite su funcionamiento (Mohieldin y Vandycke, 2017). Por ello, su consumo puede incidir significativamente en la economía de las personas que tienen vehículo o que trabajan en el sector del transporte, pues en países donde el precio de la gasolina es elevado, un mayor consumo de combustible representa mayor inversión monetaria para abastecer el vehículo.

Las cifras demuestran que el mayor gasto de consumo de combustible fósil se evidencia en el sector del transporte debido a sus características. En Ecuador, de acuerdo a la empresa pública Petroecuador, se despacharon en el año 2019 un total de 1.258 millones de galones de combustibles (gasolina extra, súper y Ecopaís) para el sector automotor; sin embargo, el tema de la gasolina en el país ha despertado innumerables debates debido al subsidio que existe en el consumo de los derivados de petróleo que se han mantenido en el país desde hace décadas y han supuesto un elevado costo fiscal, social y ambiental (Petroecuador, 2019), entendiendo que su eliminación si bien se contempla como una alternativa para la recuperación económica del país, su repercusión en las finanzas de los ciudadanos, son elevadas y significativas.

En este contexto, la tendencia mundial en los últimos años ha sido reducir o eliminar los subsidios debido a múltiples factores, entre ellos, la caída en los precios del petróleo en el mercado internacional, la poca inversión del sector hidrocarburífero y las importantes repercusiones económicas que estos subsidios tienen para el país. Es por ello, que las autoridades nacionales instan al uso consciente del combustible reduciendo su consumo, no sólo para disminuir el gasto mensual de las personas que tienen vehículo, sino para optimizar su uso aplicando técnicas que atiendan esta premisa (Espinoza y Viteri, 2019). En este sentido, vale reconocer que las innovaciones tecnológicas relacionadas tanto con

el funcionamiento de los motores como en los tipos de combustibles que estos utilizan y la creación de nuevos procesos bioquímicos para la obtención de combustibles alternativos han permitido disminuir el consumo de este tipo de sustancias atendiendo a la importancia de reducir el impacto ambiental que estos generan.

Sin embargo, la elevada demanda de combustible en casos particulares puede incidir en la economía personal debido a los elevados precios de la gasolina en países como Ecuador, lo que genera en el individuo un impacto en sus finanzas. De ahí, la necesidad de buscar alternativas o reconocer las causas que inciden en el mayor consumo, para atenderlas de manera efectiva generando un impacto positivo, entendiendo que el consumo de combustible se busca reducir para “alcanzar la eficiencia energética con la finalidad de disminuir costos y posibilitar el desarrollo sostenible de la sociedad desde un enfoque económico, social y ecológico” (López y Martín, p.96).

En este contexto, es preciso entender que una de las causas que generan un mayor consumo de combustible se relaciona con las formas de conducción, pues al manejar incorrectamente, se incurre en errores que afectan el funcionamiento y las capacidades del vehículo, produciendo situaciones que exigen más al vehículo y generan una mayor demanda de combustible.

Si bien los efectos del consumo de combustible se relacionan tanto con los efectos ambientales como económicos y sociales es preciso entender el contexto local en que se desarrolla el estudio, en este caso, se trata de un análisis que se realiza en la ciudad de Cuenca donde ha crecido el parque automotor en los últimos años pasando de 79.567 en el año 2014 a 93.825 vehículos matriculados en el año 2019 y que pertenece a un país donde el combustible constituye uno de los gastos más significativos para las personas que tienen automóvil (EMOV EP, 2019).

En consecuencia, los investigadores han decidido abordar el tema de la reducción del consumo de combustible a partir de la incidencia que tiene sobre ello la conducción eficiente, ya que, considerando las características geográficas y viales de esta ciudad, es una condición que puede incidir significativamente en un mayor consumo de combustible en este tipo de vehículos.

Para el desarrollo del presente estudio, se elabora una investigación en diferentes fases que responde a la necesidad de establecer evidencias científicas del vínculo entre la forma de conducción y el consumo de combustible en escenarios locales que respondan a las condiciones ambientales, los tipos de rutas y otros parámetros propios de la ciudad de Cuenca. En el Capítulo I se realiza la conceptualización teórica que permite efectuar una

profunda revisión teórica, bibliográfica y documental de cada una de las variables que forman parte del fenómeno de estudio.

En el segundo capítulo, se realiza una especificación de cada una de las rutas en cuanto a determinación de las distancias, tiempos de recorrido, características que exigen cambios en la marcha del vehículo y la realización de las pruebas. Por su parte en el Capítulo III, se efectúan las pruebas establecidas para obtener información respecto a las rutas y los factores que inciden en el consumo de combustible.

Finalmente, en el Capítulo IV se analizan e interpretan los resultados a la luz de los objetivos específicos y se realizan las respectivas conclusiones, recomendaciones y discusión del estudio.

PROBLEMA

La reducción del consumo de combustible en vehículos automotores, tiene una importancia fundamental no sólo desde el punto de vista ecológico a partir de la reducción de la emisión de gases contaminantes, sino desde una perspectiva económica debido a que el combustible representa uno de los gastos consumibles más elevados del vehículo (Agencia de Regulación y Control Hidrocarbúrico, 2017).

Una conducción eficiente no sólo reduce los efectos contaminantes, sino que mejora el rendimiento del vehículo y disminuye el consumo de energía y combustible; no obstante, existen una serie de circunstancias que intervienen en su consumo como son: el tránsito vehicular, la distancia de viaje y el clima (Wilson, 2005).

Diversos estudios como el de la optimización de la eficiencia en la conducción para rutas predeterminadas (García et al., 2017), han determinado la incidencia de la conducción eficiente en el consumo efectivo de combustible, mismo que busca disminuir el consumo excesivo de combustible, además del desgaste vehicular; sin embargo, las fallas que se derivan en las formas de conducción prevalecen y son determinantes para ello.

La conducción incide en el consumo de combustible a través de los cambios de marcha que debe realizarse de manera correcta para mantener un consumo eficiente; debido a que provoca una pérdida de velocidad del vehículo, que se debe recuperar con la aceleración, por lo tanto, se sugieren marchas largas (Las Heras, 2014).

De ahí, existe la necesidad de establecer evidencias científicas del vínculo entre la forma de conducción y el consumo de combustible en escenarios locales que respondan a las condiciones ambientales, los tipos de rutas y otros parámetros propios de la ciudad de Cuenca.

OBJETIVOS

a. Objetivo General

Analizar la incidencia de los tipos de conducción y su influencia en el consumo de combustible mediante el estudio de rutas establecidas para vehículos M1 en la ciudad de Cuenca.

b. Objetivos Específicos

- Conceptualizar teóricamente los tipos de conducción y el consumo de combustible a través de la revisión bibliográfica y documental.
- Especificar las rutas de cada prueba atendiendo a las distancias, tiempo de recorrido y características que exigen cambios en la marcha.
- Realizar las pruebas correspondientes para la variable especificada que atienda las distancias, tiempo de recorrido y características que exigen los tipos de conducción respecto a los cambios en la marcha.
- Analizar los resultados de forma comparativa respecto al consumo de combustible y su vínculo con las formas de conducción identificadas.

CAPÍTULO I

Conceptualización Teórica

1.1. Consumo de combustible

El consumo de combustible está determinado por un conjunto de factores internos y externos que inciden sobre el proceso de combustión, mismo que se incrementa con las rpm del motor, a partir de un valor inicial que recae en el consumo en mínimas revoluciones para vencer las pérdidas propias de cada motor (Goñi y Rojas, 2016). En este contexto, actualmente la minimización del uso de combustibles fósiles constituye parte de las estrategias para alcanzar los Objetivos de Desarrollo Sostenible y la eficiencia energética; para ello, se trabaja diariamente en el desarrollo de fuentes de energías alternativas y promover una conciencia de consumo acorde a las metas de desarrollo (Grijalbo, 2016).

Para la determinación del consumo de combustible, es necesario entender que este sistema requiere de una serie de elementos que permitan controlar los márgenes de funcionamiento para asegurar su estabilidad.

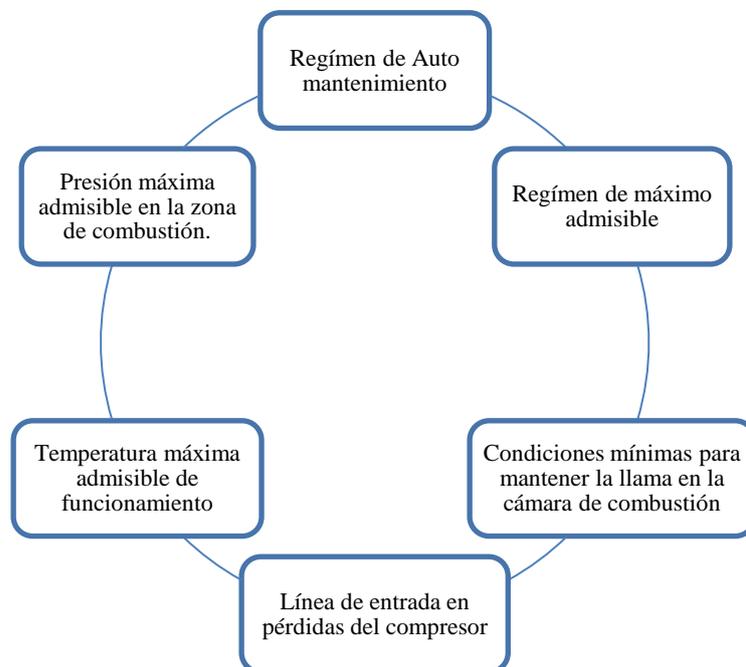


Imagen 1 Parámetros de control para asegurar el funcionamiento del motor. **Fuente:** Galmés, 2015.

En este orden de ideas, tanto el rendimiento térmico de la combustión como el rendimiento volumétrico constituyen los factores principales del consumo de

combustible; en el caso del rendimiento térmico, se incrementa con la compresión que genera mayor presión a medida que se incrementan las temperaturas. Por su parte, el rendimiento volumétrico, es más deficiente en cuanto se incremente el régimen, por lo que su consumo también se incrementa (Sanz, 2017).

Por tanto, la variabilidad en el consumo de combustible se asocia a las características específicas del vehículo, la carga que transporta, que se relaciona directamente con el peso, así como las condiciones de la vía por la que circula.

1.1.1. Consumo específico de combustible

Es un parámetro que indica la relación entre el consumo de combustible y su potencia de acuerdo a un determinado régimen o velocidad angular, el cual tiende a subir parabólicamente con el aumento de las rpm (Goñi y Rojas, 2016), es decir, el gasto específico que le cuesta al motor generar una unidad de empuje por unidad de tiempo y se expresa en kilogramos/kilovatio hora (Sanz, 2017).

En este particular, existen indicadores que determinan el consumo específico de combustible según características de la potencia, el recorrido y el tiempo. En el caso del consumo específico por potencia, se calcula la cantidad de energía mecánica generada en el motor por cada galón de combustible; en cuanto al consumo específico por recorrido, éste expresa la cantidad de kilómetros recorridos por cada galón de combustible utilizado. Por último, el consumo específico por tiempo se calcula de acuerdo a los galones que se consumen en un determinado tiempo (Cabezas, 2018).

1.1.2. El combustible y sus tipos

Los combustibles representan uno de los componentes más importantes para el funcionamiento de los vehículos debido a sus propiedades que permiten determinar el tipo de motor de combustión interna a utilizar. La mayoría de los combustibles en cualquiera de sus estados (sólidos, líquidos y gaseosos), se componen básicamente por carbono e hidrógeno (Varios autores, 2017).

En este orden de ideas, los combustibles se pueden clasificar según su origen (fósiles y biomásicos); su procedencia (fermentaciones); su uso (directo o manufacturado); su estado (sólido, líquido o gaseoso). En el primer caso, se tratan de aquellos que son agotables como el gas natural, el carbón, el petróleo y sus derivados, además de los combustibles renovables como los desechos forestales, el carbón vegetal y los residuos agrarios y agroindustriales (Goñi y Rojas, 2016).

Cuando el carbono del combustible, entra en contacto con el oxígeno del aire y el hidrógeno, se realiza lo que se reconoce como una combustión exotérmica que produce calor que se transforma en trabajo (Entrena, 2014).

1.2. Gasolina

La gasolina es una mezcla de hidrocarburos que se obtiene del petróleo por destilación fraccionada y que se utiliza como combustible en los motores de combustión interna, con encendido por chispa. Ésta debe cumplir con una serie de condiciones específicas para que el motor funcione de manera eficiente ajustándose a las normas de conservación ambiental que, generalmente, se especifica de acuerdo al índice de octano que permite determinar la resistencia que presenta el combustible para la detonación (Varios autores, 2017).

Este tipo de combustible varía de acuerdo a la temperatura y a la presión ambiental al que se expone; cuando la gasolina es introducida a presión del cilindro del motor se produce una explosión que genera el empuje necesario para su avance.

1.2.1. Motores de combustión interna

Uno de los factores que más inciden en la variabilidad del consumo de combustible es el tipo de motor del vehículo debido al rendimiento y potencia de cada uno. Los motores de combustión interna son aquellos que “transforman la energía térmica en energía mecánica mediante la combustión de una mezcla de aire y carburante que se quema en el interior hasta generar un trabajo mecánico” (Sanz, 2017, p. 10). Este tipo de motores requiere de combustible (gaseoso o líquido vaporizado) para generar una explosión dentro de la cámara de combustión que es lo que produce el trabajo mecánico (Goñi y Rojas, 2016).

La eficiencia de este tipo de motores se mide a través de la potencia y la relación entre la potencia efectiva del eje cigüeñal del motor y la potencia entregada por el combustible, dada por:

$$Pot = T \cdot n$$

Donde:

T: Torque del motor (n/m)

n: Velocidad angular del motor (rev/min)

La potencia entregada por el combustible corresponde al consumo de combustible por el poder calorífico del mismo.

$$Pot_{comb} = m \cdot PC_{comb}$$

Donde:

m: Flujo de masa en kg/h

PC_{comb}: Poder calorífico en kJ/kg

1.2.2. Potencia del motor

La potencia es la división del trabajo entre el tiempo como definición general y se puede determinar como la fuerza por la velocidad o el torque por la velocidad angular para el caso de motores de combustión interna, o el voltaje por la corriente para el caso de los motores eléctricos, entre otros (Goñi y Rojas, 2016).

En cuanto a este tipo de motores, existe una clasificación que responde tanto al inicio de la combustión, como al ciclo de trabajo o el movimiento del pistón.

Tabla 1 Clasificación de los motores de combustión interna

Por el inicio de la combustión	Por el ciclo de trabajo	Por el movimiento del pistón
Motor de encendido por chispa (Otto)	Motor de 4 tiempos	Motor de pistón alternativo
Motor de encendido por compresión (Diésel)	Motor de 2 tiempos	Motor rotativo

Fuente: Sanz, 2017. Elaborado por: Usho y Gómez, 2020

1.2.3. Motor de pistón alternativo

Este tipo de motores se caracteriza por el movimiento lineal alternativo derivado del desplazamiento del trabajo transmiten, mediante los pistones que se transforma en movimiento de rotación a través de un sistema de biela-manivela (Sanz, 2017).

Este motor se subdivide en, motor de cuatro tiempos y motor de dos tiempos.

1.2.3.1. Motor de cuatro tiempos

La admisión, la compresión, la expansión y el escape constituyen las cuatro carreras del pistón que permiten a este tipo de motores desarrollar su ciclo de trabajo que se completa en dos vueltas de cigüeñal, además para la admisión y expulsión de gases en el cilindro se controla a través de válvulas que abren y cierran dichos conductos. Este tipo de motor se emplea tanto en Otto como en Diésel (Sanz, 2017).

1.2.3.2. Motor de dos tiempos

En los motores de esta clasificación, sus procesos (carga, comprensión, combustión y expulsión de gases) se realizan en dos carreras del pistón que se traduce a una vuelta de cigüeñal. En estos casos, ocurre un intercambio de gases a través de lumbreras controladas por el pistón en su desplazamiento (Sanz, 2017).

1.2.4. Motor Rotativo

Se define de tal manera por los efectos que provoca el movimiento rotativo sobre un pistón de sección triangular que gira dentro de una carcasa. En consecuencia, se forman tres cámaras que permiten que el motor funcione, no posee válvulas porque tanto la admisión como el escape se realizan por lumbreras (Sanz, 2017).

1.2.5. Motor de encendido por chispa (Otto)

Se caracteriza por ser un motor de encendido provocado o de explosión que consume una mezcla de aire y gasolina preparada que se inflama por una chispa eléctrica y produce un sistema de encendido externo que soporta presiones moderadas y consiguen una potencia máxima entre 5000 y 7000 rpm, lo que exige que sus componentes sean ligeros (Sanz, 2017).

1.2.6. Motor de encendido por compresión (Diésel)

Esta es una máquina que se enciende por compresión y consume combustibles pesados, atendiendo a sus procesos de combustión, cuya mezcla se realiza en el interior de la cámara y se inflama al inyectarlo sobre el aire que se calienta por la fuerte compresión, que responde a presiones elevadas que demandan componentes robustos y pesados que a su vez limitan el número de rpm (Sanz, 2017).

1.3. Factores que inciden en el ahorro de combustible

El ahorro del combustible constituye hoy en día una premisa fundamental para las personas que poseen un vehículo debido a los gastos constantes y a largo plazo que representa abastecer de gasolina su vehículo. En muchos casos, esta es una premisa que no se considera al momento de tomar la decisión de compra, pues son pocos los que analizan detalladamente las características del vehículo en función de un ahorro de al menos un 10% a largo plazo, aunque eso signifique una mayor inversión.

A pesar que cada vehículo posee características específicas que pueden incidir en el consumo de combustible, existen una serie de consideraciones básicas que funcionan inexorablemente en el ahorro de combustible en cualquier tipo de automóvil.

1.3.1. Velocidad

Este es un factor que incide en el incremento del consumo de carburante, pues la curva de consumo es proporcional a la velocidad hasta alcanzar los 90 km/h, punto en el que el consumo aumenta de manera más acelerada que la velocidad debido a la mayor resistencia que opone el aire al avance. En estos casos, existe un ahorro de consumo significativo entre los vehículos que circulan a 120 km/h en vez de 90 km/h de hasta tres litros de combustible (Agencia Nacional de Tránsito Ecuador, 2017).

Es por ello, que uno de los factores que deben considerarse para mantener una velocidad uniforme durante la conducción es adaptarse a las condiciones de la ruta y el tráfico, ya que tanto las detenciones innecesarias como las fluctuaciones del tráfico producen un proceso de deceleración y detención que aumentan sustancialmente el consumo de combustible.

En este orden de ideas, existen una serie de recomendaciones que se realizan en virtud de minimizar los efectos de consumo de la deceleración y detención y que los conductores pueden considerar como son:

- Levantar el pie del acelerador y dejar que el vehículo continúe con la marcha engranada.
- Ajustar la velocidad utilizando el freno suave y progresivamente.
- Reducir la marcha lo más tarde posible.

1.3.2. Altitud

Es otro de los factores que inciden significativamente en el consumo, pues disminuye el empuje que responde a la baja presión atmosférica que reduce la concentración de los gases reaccionantes afectando el flujo de energía desde el quemador hacia el medio circundante (Hurtado, 2014). Por ello, es preciso que se reconozcan técnicas específicas de conducción en zonas de altura y que tengan subidas que demanden mayor esfuerzo (Sáinz, 2007).

1.3.3. Aerodinámica

La aerodinámica comprende, “todos los procesos del flujo alrededor y a través del vehículo que pueden traducirse en rendimientos de consumo de combustible de acuerdo

a las fuerzas y pares aerodinámicos que intervengan en el proceso de marcha del automóvil” (Bosch, 2005, p.883). En este sentido, tanto el coeficiente de resistencia aerodinámica como la superficie frontal del vehículo se consideran las magnitudes que inciden en el rendimiento de marcha, las emisiones y por consiguiente en el consumo del combustible (Bosch, 2005, p.885).

En este particular, es preciso entender que el esfuerzo que un vehículo emplea para vencer la resistencia que opone el aire al avance, incide significativamente en el consumo de combustible, es por ello que cualquier acción y elemento que genere variabilidad en la línea aerodinámica del vehículo, repercute en gran medida sobre el consumo. Es por ello que cada uno de los elementos que puedan alterar la línea aerodinámica del vehículo, puede incrementar el consumo, tales como circular con las ventanillas bajadas, alerones, remolques, etc. La aerodinámica vehicular comprende el conjunto de acciones y efectos que el aire genera sobre el vehículo en movimiento tal como se aprecian en las imágenes 3 y 4 y se distinguen dos grupos de efectos asociados a los diversos flujos de aire tal y como se muestra en la imagen 2.

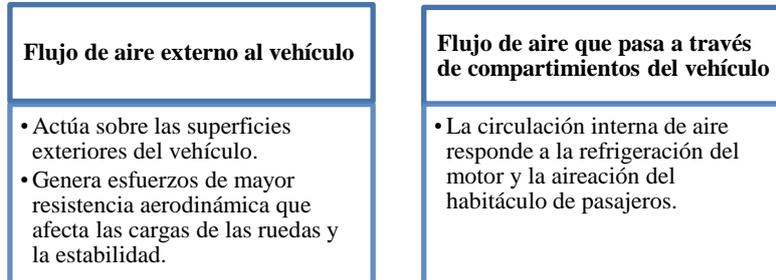


Imagen 2 Tipos de flujos de aire. Fuente: Sánchez, 2012.

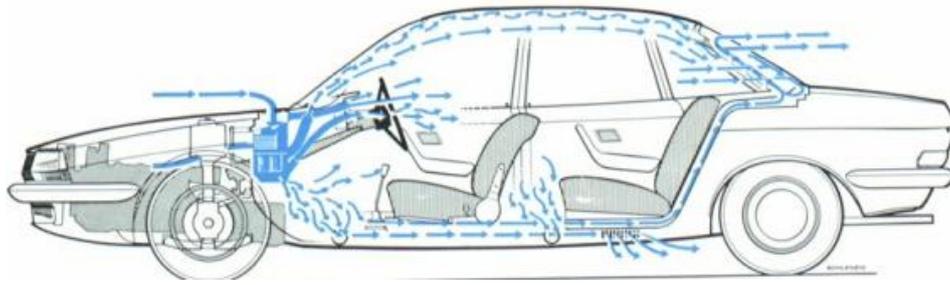


Imagen 3 Flujo de aire externo al vehículo

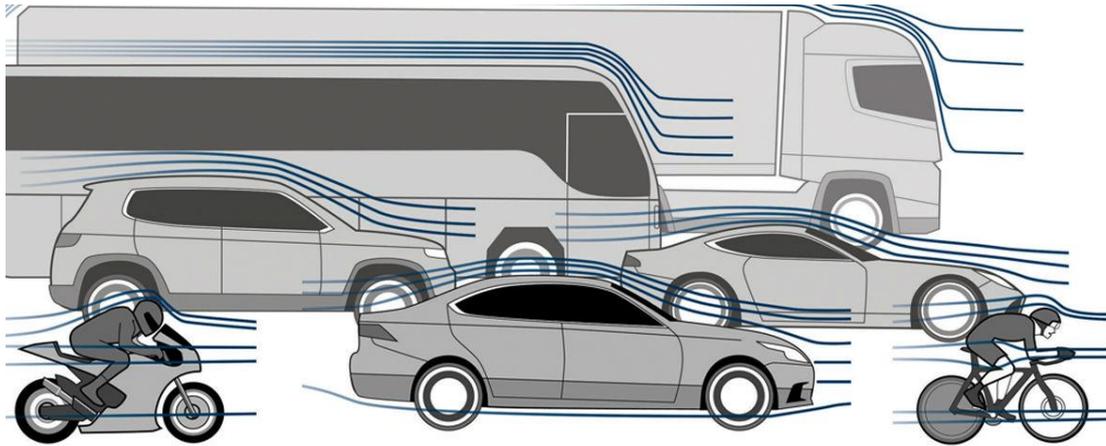


Imagen 4 Flujo de aire que pasa a través de compartimentos del vehículo

1.3.4. Termodinámica

La energía térmica es la energía interna o movimiento de las partículas de un cuerpo a una temperatura determinada. La transferencia de este tipo de energía se da por medio del flujo de calor. Asimismo, los cuerpos pueden recibir este tipo de energía por radiación, convección o conducción directa (Goñi y Rojas, 2016).

En este sentido, la termodinámica responde a dos principios fundamentales: El de conservación y el de degradación. El primero de ellos (conservación), afirma que la energía se transforma de calor a trabajo; mientras que el segundo principio (degradación) señala que el calor no puede ser transformado totalmente en trabajo ya que siempre es preciso ceder una parte de ese calor, lo que resta rendimiento e impide que una máquina térmica sea del 100% (González, 2018).

Es importante entender que todas las máquinas térmicas evolucionan a partir de transformaciones termodinámicas reconocidas como ciclos que se producen por una sucesión de cambios a los que se somete el sistema y que pueden ser reversibles o no de acuerdo a la entropía que exista en el proceso de cambio. Estas transformaciones y los ciclos termodinámicos que generan pueden ser: Isócoras, isóbaras, isotérmicas o adiabáticas (González, 2018).

Tabla 2 Tipos de transformaciones termodinámicas

Tipo de transformació n termodinámica	Repr.	Detalle	Ecuación
Isócoras	$V = \text{cte}$	El sistema evoluciona sin variación del volumen	$W=0$ $Q=nc_v(T_B-T_A)$ Donde c_v es el calor específico a volumen constante
Isóbaras	$P = \text{cte}$	El sistema evoluciona sin variación de la presión	$W=p(V_B-V_A)$ $Q=nc_P(T_B-T_A)$ Donde c_P es el calor específico a presión constante
Isotérmicas	$T = \text{cte}$	El sistema evoluciona sin variación de temperatura	$W = \int_{V_A}^{V_B} p dV = \int_{V_A}^{V_B} \frac{nRT}{V} dV = nRT \ln \frac{V_B}{V_A}$ $\Delta U=0$ $Q=W$
Adiabáticas		El sistema evoluciona con una entropía constante.	Del primer principio $dU=-pdV$ $nc_v dT = -\frac{nRT}{V} dV \quad \frac{dT}{T} = -\frac{R}{c_v} \frac{dV}{V}$

Fuente: González, 2018. **Elaborado por:** Usho y Gómez, 2020

1.3.5. Ciclo térmico

Para que toda máquina térmica funcione es preciso que exista un ciclo térmico que le proporcione mayor rendimiento a partir de una serie de fases de un fluido, que se somete al movimiento de un pistón dentro de un cilindro y que responde a las temperaturas extremas a las que se somete. En este caso, aplica la ecuación de combustión que es:



En este contexto, los ciclos térmicos se consideran una transformación reversible, que durante la expansión del fluido producen un trabajo constante que exige “un sistema de ejes coordenados de acuerdo a la presión y el volumen, para transformar la energía química acumulada en el combustible, en energía mecánica” (Conde, 2017, p.68).

1.4. Conducción eficiente

Los vehículos destinados al transporte exigen de una conducción eficiente por múltiples factores, tanto para ahorrar energía y por ende combustible, para atender a las normas de seguridad vial y para mantener el buen estado del vehículo. Este tipo de conducción se basa en una serie de prácticas que vinculadas a la experiencia del conductor así como el dominio técnico (dominio del control de cambios, velocidad y desaceleración,

entre otros) y de los conocimientos que tenga en relación a los factores que intervienen en la conducción (rutas, desvíos, límites mínimos y máximos permitidos, etc.) en este sentido, es preciso atender a estos factores como recursos fundamentales para que la conducción llegue a ser eficiente tal como se evidencia en la tabla 3 (Varios autores, 2018).

Tabla 3 Factores que inciden en la conducción eficiente

Factor	Incidencia
<i>Arranque</i>	<ul style="list-style-type: none"> - Poner en marcha el motor sin pisar el acelerador. - Iniciar la marcha inmediatamente después del arranque en motores de gasolina. - Esperar unos segundos antes de comenzar la marcha en motores diésel.
<i>Primera marcha</i>	<ul style="list-style-type: none"> - Utilizar exclusivamente para el inicio de la marcha. En el inicio de la marcha, utilice la 1ª relación de marchas sólo para poner en movimiento el vehículo, cambiar a la 2ª relación de marchas a los 2 segundos o análogamente a los 6 metros recorridos
<i>Aceleración y cambios</i>	<ul style="list-style-type: none"> - Deben realizarse según las revoluciones y según la velocidad de acuerdo al motor (gasolina o diésel). cambie de marcha antes de las 2.500 revoluciones por minuto. - Los cambios se realizarán: 2ª marcha a los 2 segundos o 6 metros aproximadamente; 3ª marcha a partir de unos 30 km/h; 4ª marcha a partir de unos 40 km/h; a 5ª marcha: por encima de unos 50 km/h
<i>Uso de las marchas</i>	<ul style="list-style-type: none"> - Utilizar en la medida de lo posible las más largas y a bajas revoluciones entre 2.000 y 2.500 r/min. - Preferiblemente circular con marchas largas y el acelerador pisado en vez de marchas cortas.

<i>Velocidad</i>	<ul style="list-style-type: none"> - Mantener uniformidad en cuanto a la velocidad, para ello mantener una circulación fluida para evitar deceleración y cambios de marcha innecesarios. - Moderar la velocidad para mantener el consumo de carburante, entendiendo que éste aumenta en función de la velocidad elevada al cuadrado. - Circulación a velocidad constante: marchas largas a bajas revoluciones del motor y con el pedal acelerador pisado a las $\frac{3}{4}$ partes de su recorrido.
<i>Deceleración</i>	<ul style="list-style-type: none"> - Dejar rodar el vehículo con la marcha engranada levantando el pie del acelerador. - Frenar suave y progresivamente con el pedal en el freno. - Reducir la marcha atendiendo a las bajadas.
<i>Detención</i>	<ul style="list-style-type: none"> - Detener el vehículo sin reducir previamente la marcha en la medida de lo posible.
<i>Paradas</i>	<ul style="list-style-type: none"> - El consumo de combustible de un motor moderno durante el ralentí es de 0,5-0,7 galones por hora, dependiendo del tipo de motor. Con lo cual, apagar el motor en las situaciones adecuadas puede conllevar ahorros interesantes de combustible.
<i>Anticipación</i>	<ul style="list-style-type: none"> - Conducir con distancias de seguridad para evitar deceleraciones bruscas. - Levantar el pie del acelerador cuando se evidencia deceleración en la vía para anticipar cualquier maniobra.

Fuente: Varios Autores, 2018. **Elaborado por:** Usho y Gómez, 2020

Por el contrario, una conducción agresiva, se basa en una conducción brusca, circulando a una velocidad variable a altas rpm, poniendo marchas cortas para de esta manera ganar velocidad, se generan cambios de marcha a destiempo, realizando los cambios en un rango de 2500 a 4000 rpm, realizando acelerones innecesarios, de la misma manera frenadas exageradas e incluso frenar el vehículo bajando la marcha, lo que nos lleva a un manejo no eficiente, según la tabla 3.

CAPÍTULO II

2.1. Especificación de las rutas

En este capítulo se especifican las rutas para la ejecución de las pruebas de recorrido atendiendo a las distancias, tiempos de recorrido, Características que exigen cambios en la marcha, así como los puntos de salida y de llegada por cada ruta especificada en el mapa. De esta manera, para la selección de las rutas se consideraron las características como las condiciones de la vía, los puntos de acceso, las distancias, las condiciones ambientales, datos de altimetría y el perfil de elevación correspondiente a cada ruta.

2.2. Determinación de rutas para pruebas experimentales en la ciudad de Cuenca

El presente estudio se realiza en la ciudad de Cuenca que presenta una serie de vías con características que inciden en la conducción de vehículos, porque existen zonas de la ciudad que presentan mayor congestión que otras en determinadas horas, así como zonas donde exigen mayor fuerza al vehículo por tratarse de rutas empinadas.

La ciudad de Cuenca se encuentra a 2.583 metros sobre el nivel del mar al sur de la cordillera Andina Ecuatoriana y es la tercera ciudad más grande del país, una latitud de $2^{\circ}54'01''S$ y una longitud de $79^{\circ}00'16''W$. (Ecuador, 2013)

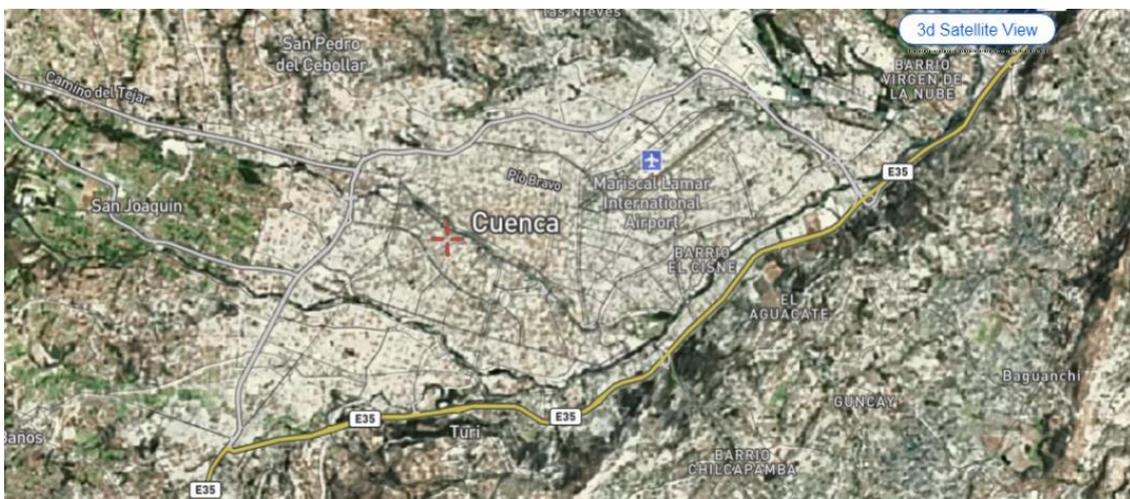


Imagen 5 Ciudad de Cuenca

La ciudad de Cuenca, cuenta con una serie de trayectos de mayor tránsito debido a que son zonas altamente demandadas por la ciudadanía que se denominan líneas de acceso y que muestran mayor congestión en determinadas horas (PDOT Cuenca, 2017), lo que puede ser una referencia importante para este estudio considerando que conducir en

vías con este tipo de especificaciones, exigen marchas específicas al vehículo y puede ser determinante en el consumo de combustible.

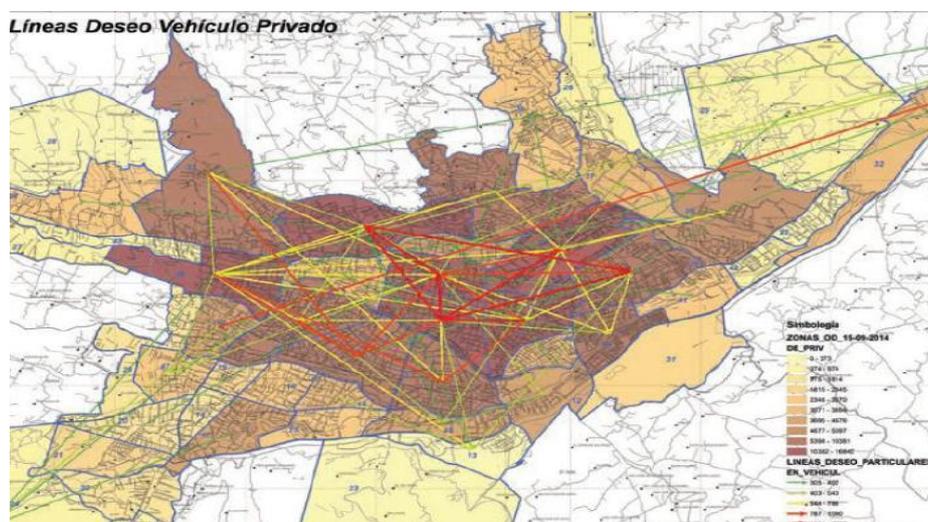


Imagen 6 Líneas deseo vehículo privado en la ciudad de Cuenca. **Fuente:** Ilustre Municipalidad de Cuenca, 2015.

La presente investigación, considera las diferentes características de las vías principales de la ciudad de Cuenca que podrían exigir diferentes marchas al vehículo. Para ello se especifican a continuación las características de las principales rutas consideradas para las pruebas de este estudio.

La primera ruta que se considera es a lo largo de la Avenida de las Américas por ser una vía que bordea el parámetro urbano de Cuenca y que fluye como una vía rápida. Tiene un alto flujo de vehículos (Ver tabla 4), exige una velocidad determinada de 50 Km/h y cuenta con múltiples semáforos a lo largo del recorrido. La vía se encuentra en óptimas condiciones.

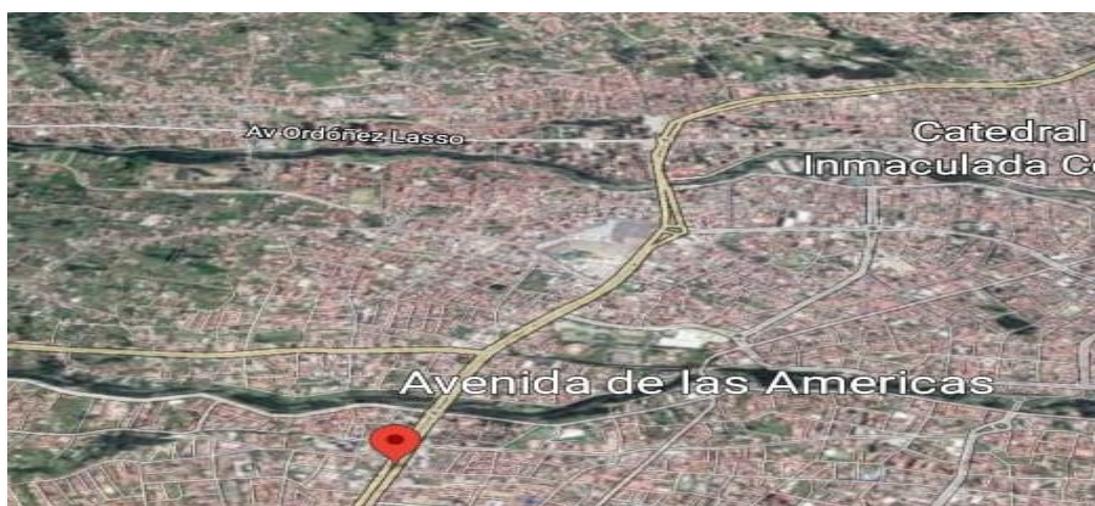


Imagen 7 Av. de las Américas, ciudad de Cuenca **Fuente:** Google Earth, 2020

La segunda ruta, se selecciona en uno de los puntos críticos del Centro Histórico de Cuenca que posee, de acuerdo a un estudio realizado por Lima y Gálvez (2016), cerca de

20 intersecciones con mayor congestión vehicular en horas de alto tráfico y que se componen por 6 calles principales (Mariscal Lamar, Gran Colombia, Simón Bolívar, Mariscal Sucre, Presidente Córdova y Juan Jaramillo) y 5 calles secundarias (Luis Cordero, Presidente Borrero, Mariano Cueva, Hermano Miguel y Padre Aguirre). En este caso, se seleccionan cinco de dichas intersecciones como rutas para la prueba, atendiendo al elevado nivel de congestionamiento vehicular que exige una forma de conducción eficiente que atienda a los límites permitido de velocidad y precaución en relación con la deceleración en las intersecciones que son:

- Padre Aguirre y Simón Bolívar.
- Gran Colombia y Padre Aguirre.
- Luis Cordero y Gran Colombia.
- Luis Cordero y Presidente Borrero.
- Mariscal Lamar y Presidente Borrero.

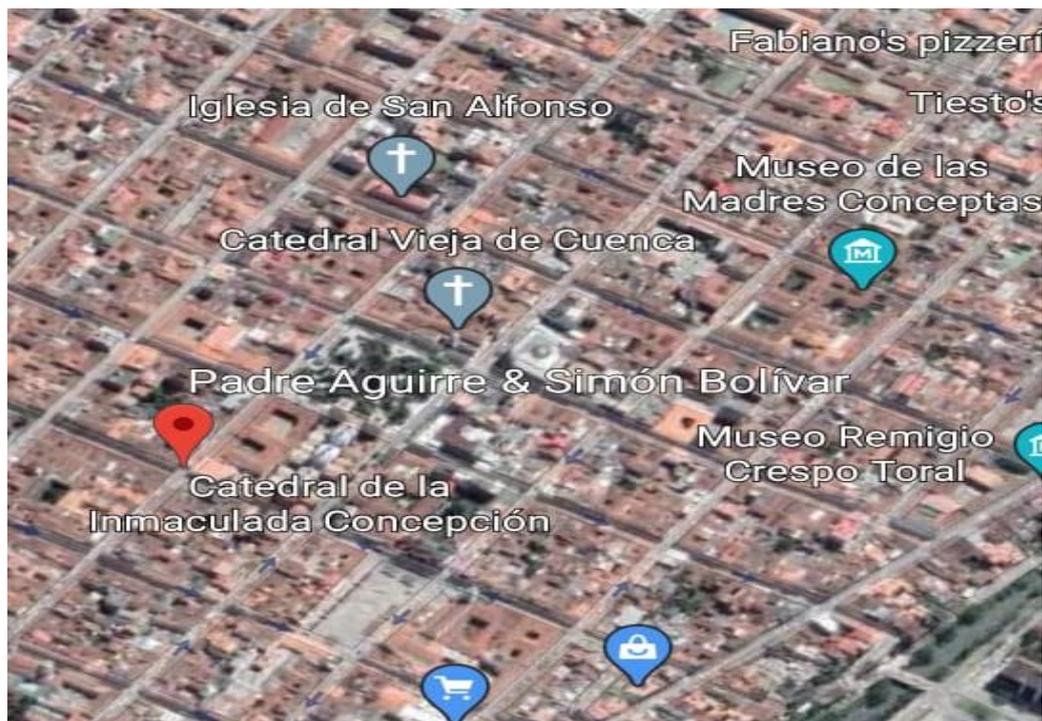


Imagen 8 Intersección de las calles Padre Aguirre y Simón Bolívar de la ruta Centro Histórico de Cuenca **Fuente:** Google Earth, 2020



Imagen 9 Intersección de las calles Gran Colombia y Padre Aguirre de la ruta Centro Histórico de Cuenca **Fuente:** Google Earth, 2020

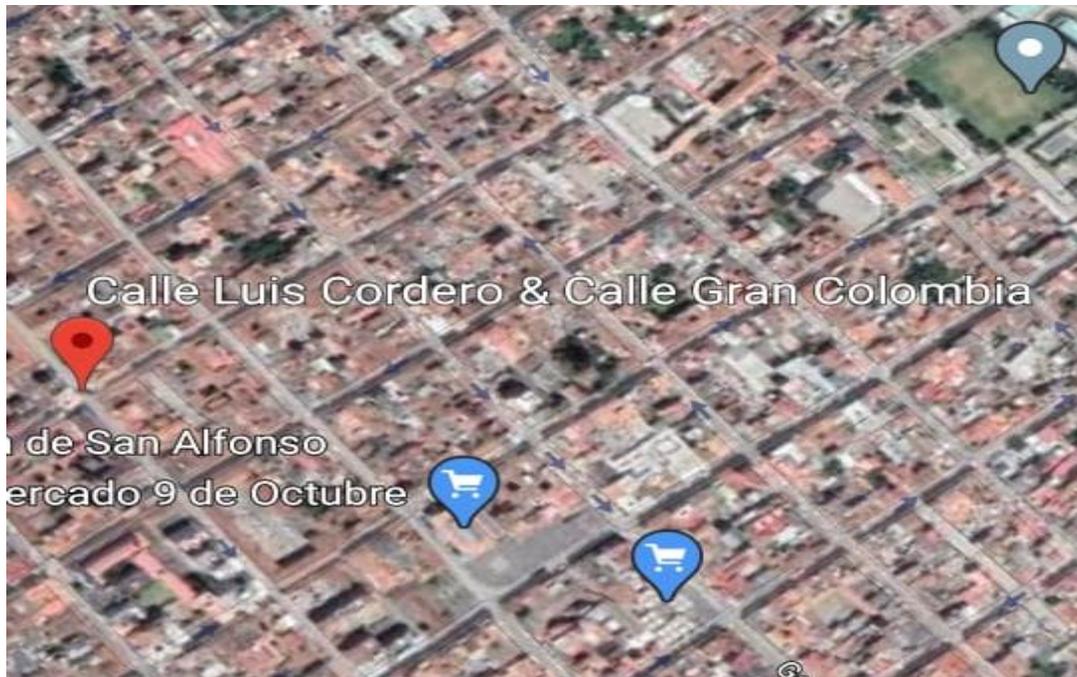


Imagen 10 Intersección de las calles Luis Cordero y Gran Colombia de la ruta Centro Histórico de Cuenca **Fuente:** Google Earth, 2020

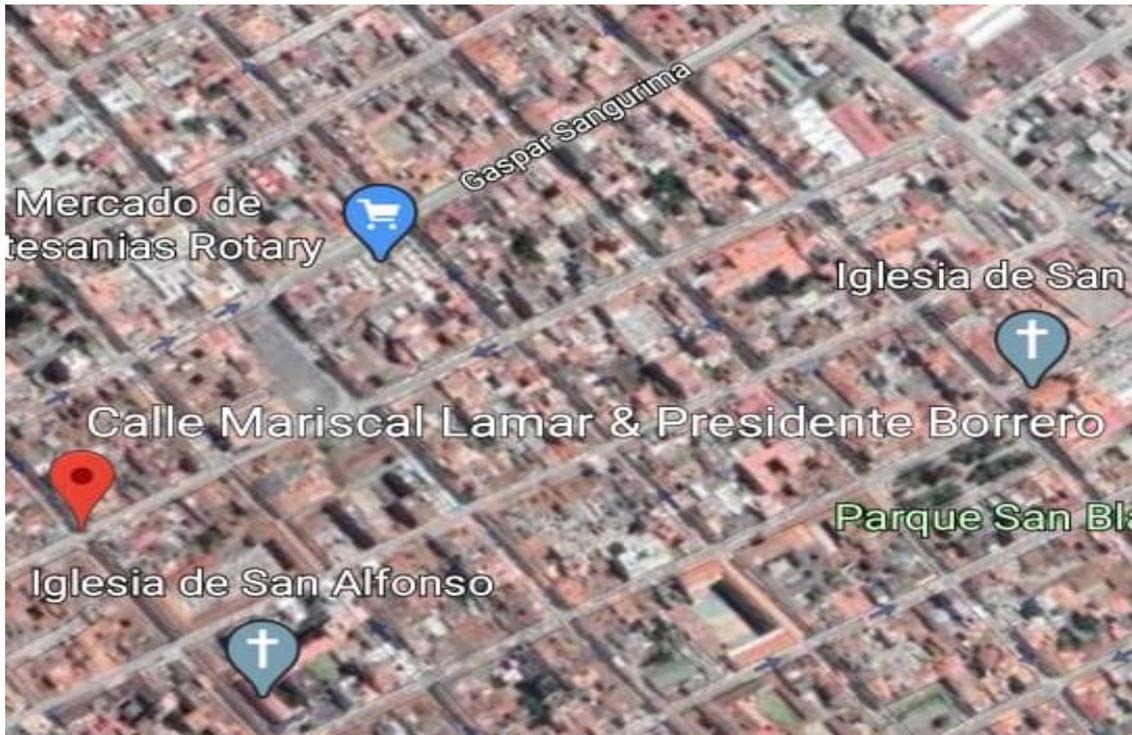


Imagen 11 Intersección de las calles Mariscal Lamar y Presidente Borrero en la ruta del Centro Histórico de Cuenca **Fuente:** Google Earth, 2020

Por su parte, la tercera ruta a seguir está compuesta por vías empinadas que exigen mayor fuerza al vehículo, con la finalidad de determinar el consumo de combustible en este tipo de caminos. Para ello se seleccionan, la vía a Baños (imagen 12), la vía a Ricaurte (Imagen 13) y la vía a Turi (Imagen 14) por cumplir con estas características y que forman parte de la ciudad de Cuenca.

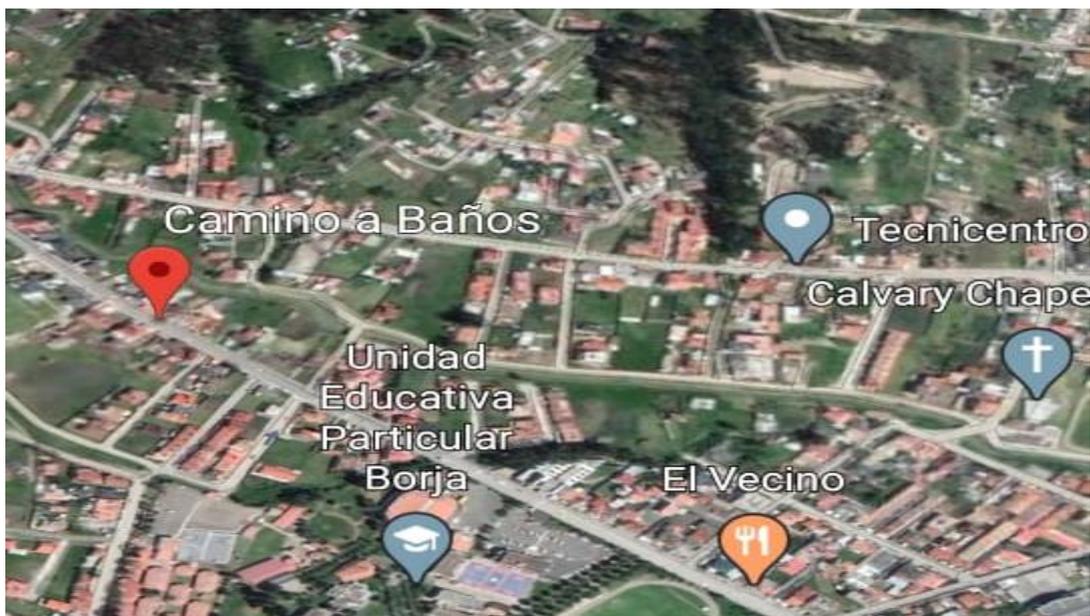


Imagen 12 Camino a Baños **Fuente:** Google Earth, 2020



Imagen 13 Camino a Turi **Fuente:** Google Earth, 2020

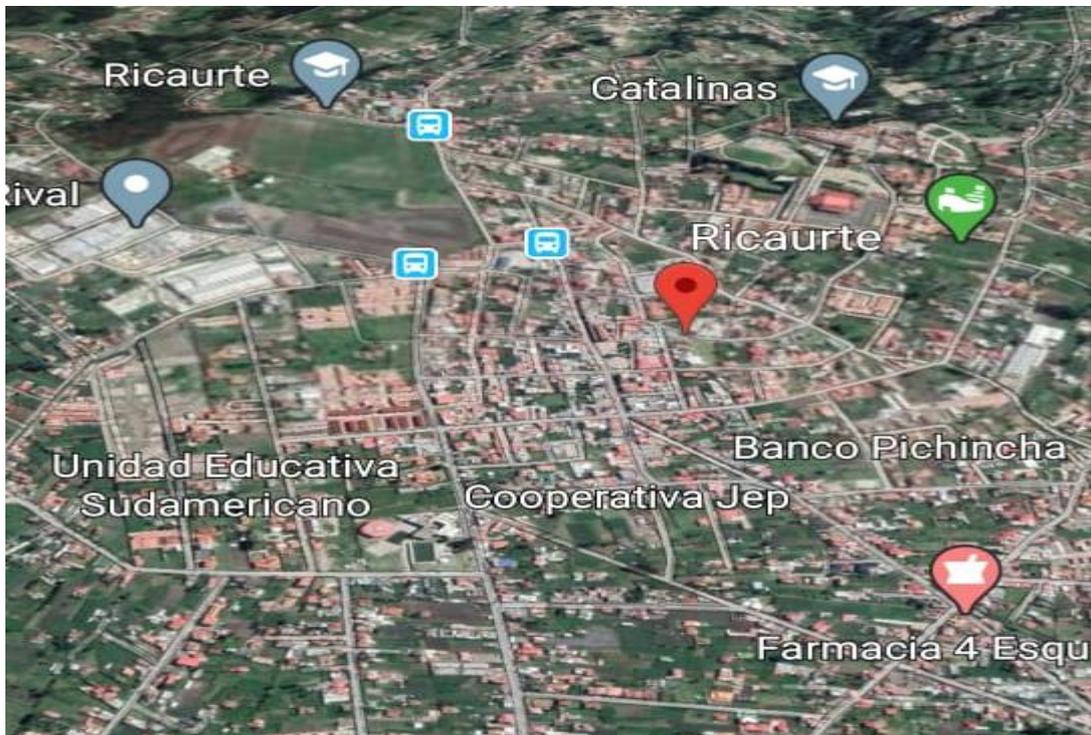


Imagen 14 Camino a Ricaurte **Fuente:** Google Earth, 2020

2.2.1. Puntos de salida y de llegada por cada ruta especificada en el mapa

Cada ruta se establece especificando los puntos de llegada y de término del trayecto que permiten determinar la distancia, el tiempo y la velocidad. De acuerdo a las características de cada ruta, se especifica a continuación el segmento inicial y el término del trayecto de cada una de ellas.

Tabla 4 Puntos de salida y llegada de cada ruta para la prueba experimental

Nº	Ruta	Segmento Inicial	Término del trayecto	Total de Km
1	Av. Las Américas (Ver imagen 15)	Estación de servicio Eloy Alfaro	Gasolinera Control Sur	5
2	Centro Histórico de Cuenca (Ver Imagen 16)	Gasolinera PC Av. España y Núñez de Bonilla	Recorrido centro histórico por principales vías hasta la Gasolinera PC Av. España y Núñez de Bonilla	6
3	Caminos con pendientes (Ver Imagen 17, 18 y 19)	Gasolinera Primax vista linda Av. Mirador del Turi	Retorno en la Iglesia Católica de la Santísima Virgen en el mirador del Turi hasta Gasolinera Primax vista linda	6
		Gasolinera Control Sur	Retorno en la iglesia de baños hasta gasolinera Control Sur	9
		Av. Las Américas Gasolinera PS Quinta Chica	Retorno en el estadio de Ricaurte hasta Av. Las Américas Gasolinera PS Quinta Chica	11

Elaborado por: Usho y Gómez, 2020

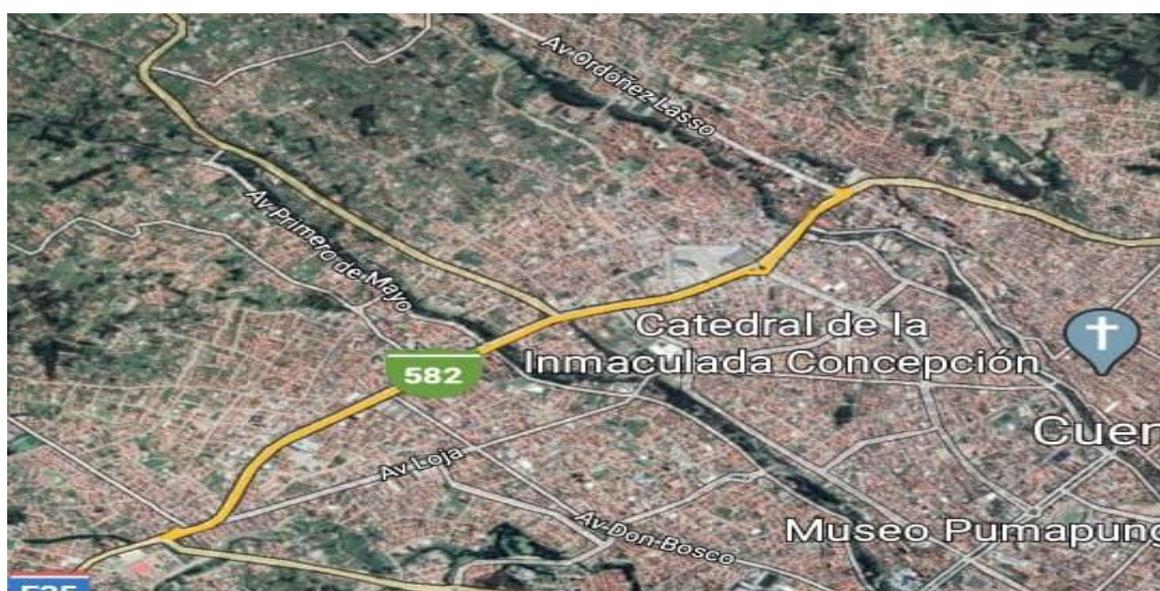


Imagen 15 Ruta 1 de la prueba del estudio a realizarse en la Av. Las Américas **Fuente:** Google Earth, 2020

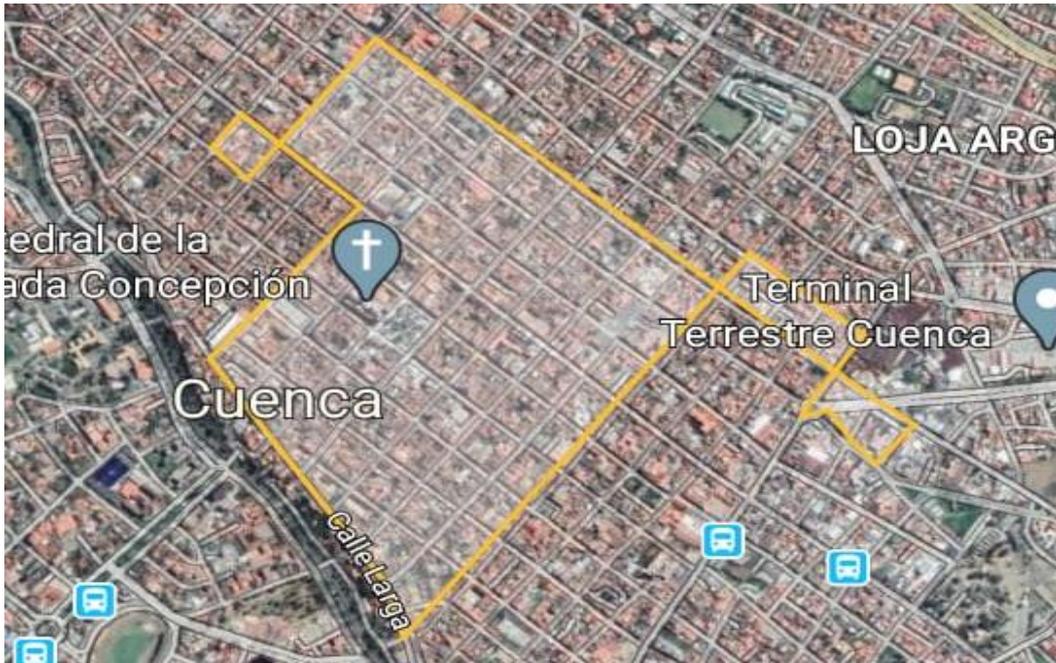


Imagen 16 Ruta 2 de la prueba del estudio a realizarse en el Centro Histórico de Cuenca **Fuente:** Google Earth, 2020

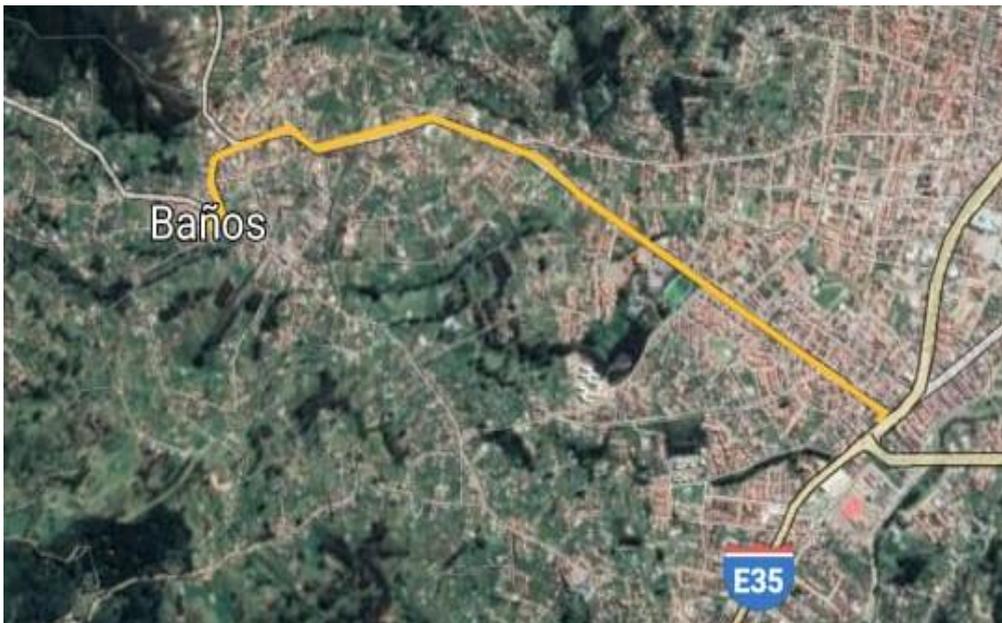


Imagen 17 Ruta 3. Vías con pendientes, camino a Baños **Fuente:** Google Earth, 2020

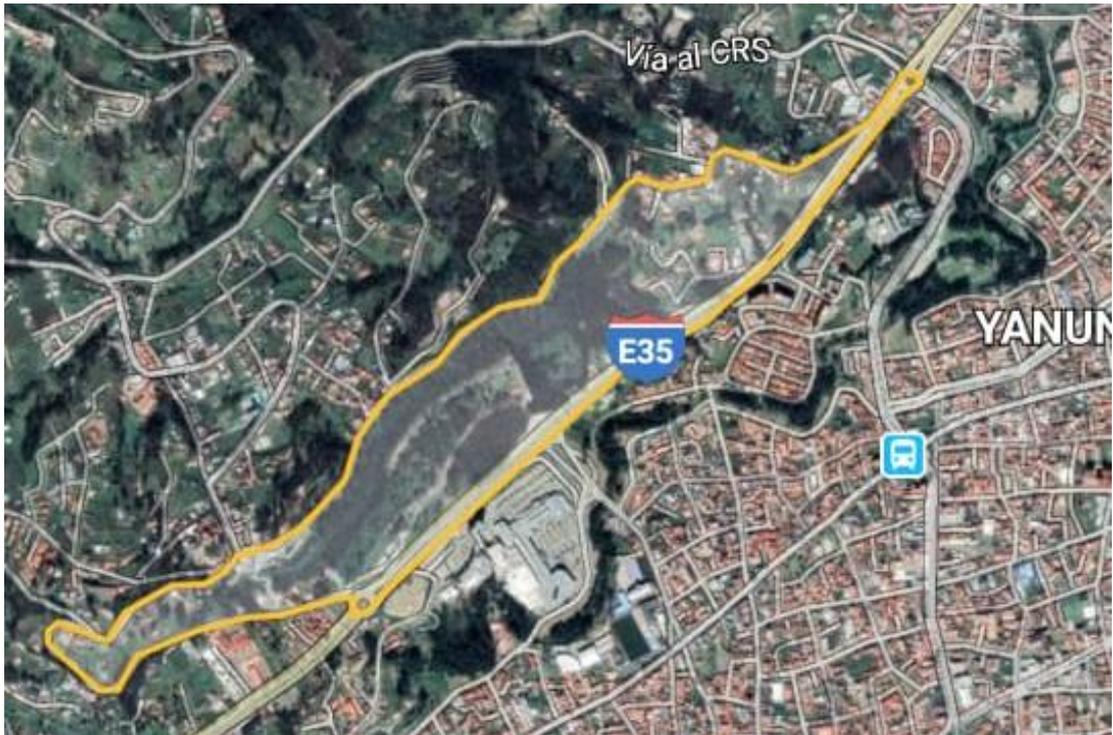


Imagen 18 Ruta 3. Vías con pendientes, camino a Turi **Fuente:** Google Earth, 2020

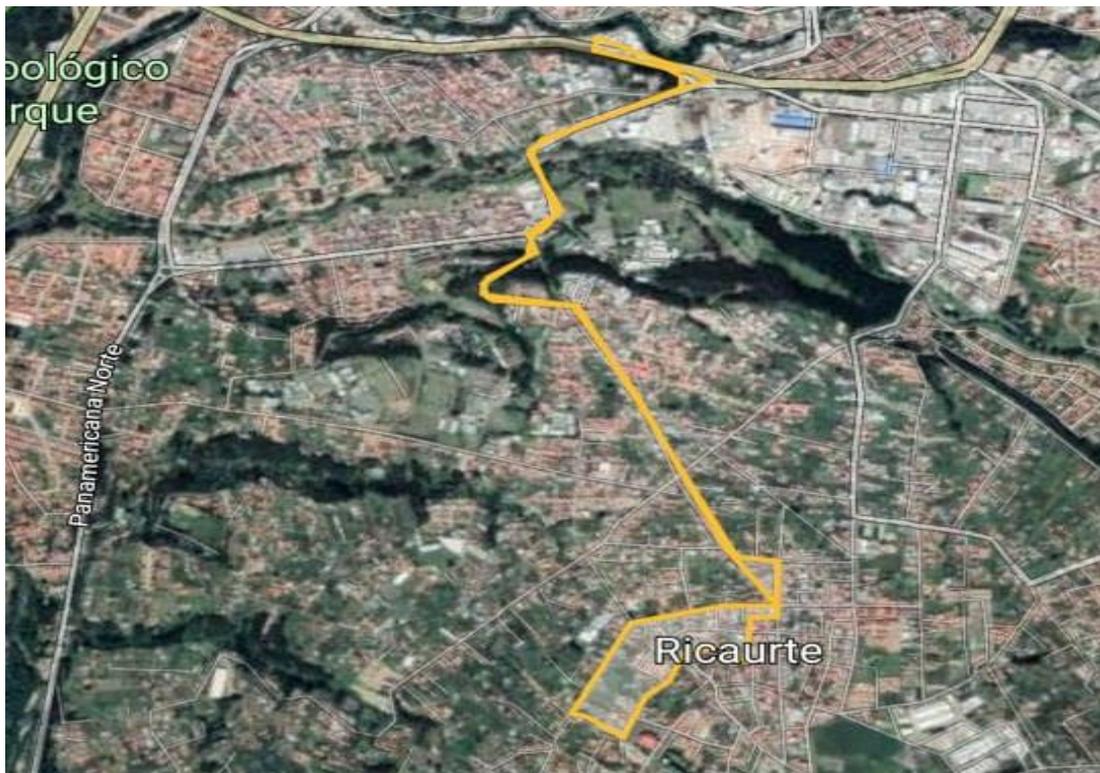


Imagen 19 Ruta 3. Vías con pendientes, camino a Ricaurte **Fuente:** Google Earth, 2020

2.2.2. Distancias

El reconocimiento de las distancias que recorre un vehículo toma importancia en este estudio porque permite identificar el consumo de combustible que determinadas formas

de conducción tienen en el recorrido de ciertas distancias. De esta manera, la distancia del recorrido se puede determinar a través del GPS que indica el punto de salida y el punto de llegada donde se debe considerar un margen para los cambios de elevación que se especifican en un perfil que se obtiene a través de los datos de altimetría (elevación mínima y máxima, pérdida de elevación, inclinación máxima, inclinación promedio, ganancia de elevación) que recoge el altímetro (Rojas, 2017).

Para determinar la distancia específica en cada una de las rutas, se utiliza la fórmula de Haversine cuya información es transformada en radianes, que de acuerdo a Nieves (2013) comprende la siguiente fórmula:

$$\frac{d}{R} = \text{haversine}(\varphi_1 - \varphi_2) + \cos(\varphi_1) \cos(\varphi_2) \text{haversine}(\Delta\lambda) \quad [1]$$

Donde:

$$\text{haversine}(\varphi) = \text{sen}^2(\varphi/2) = (1 - \cos(\varphi))/2 \quad [2]$$

d es la distancia entre dos puntos R es el radio de la esfera,

φ_1 es la latitud del punto 1,

φ_2 es la latitud del punto 2, y

$\Delta\lambda$ es la diferencia de longitudes

2.2.3. *Pendiente*

La pendiente a vencer por un vehículo requiere un mayor esfuerzo del mismo, ya que debe vencer la fuerza de rozamiento como la componente tangencial del peso, por ende, la importancia de calcular la pendiente en cada una de las rutas usadas, para calcular la pendiente se usa la fórmula:

$$\text{Porcentaje de Pendiente} = \frac{h}{d} * 100\%$$

Donde:

h = Altura de ascenso (m)

d = Distancia recorrida (m)

2.2.4. Tiempos de recorrido

El tiempo de recorrido es relativo a las características externas e internas del vehículo, pues si bien determinadas distancias se prevén recorrer en un determinado tiempo, las variaciones responden a cuestiones como las condiciones climáticas, el congestionamiento vehicular, las condiciones de la vía, el estado del vehículo y la velocidad. Sin embargo, cada ruta especificada tiene un tiempo aproximado que puede durar el recorrido desde el punto A hasta el punto B. Para este particular, se aplican los principios de la física, se dividirá la distancia recorrida entre la velocidad.

2.2.5. Velocidad

La velocidad se trata del movimiento que un cuerpo realiza al desplazarse en trayectos determinados a razón de distancia recorrida al tiempo requerido (Hopp, 1994). En física, la velocidad se expresa en “m” (distancia) y “s” (tiempo) así como “Km” (distancia) y “h” (tiempo). Para esta investigación, la velocidad es una variable a evaluar para el análisis de las formas de conducción y su incidencia sobre el mayor o menor consumo de combustible.

2.2.6. Aceleración

Esta es una variable fundamental en este estudio debido a que los movimientos que un vehículo realiza no son uniformes pues varían en velocidad de acuerdo a los diferentes factores que intervienen en la conducción. Por tanto, si la velocidad se incrementa el movimiento es acelerado, mientras que, si esta disminuye, el movimiento se considera desacelerado (Hopp, 1994). La aceleración se puede determinar en la variación de velocidad /tiempo y se expresa en m/s^2 .

2.3. Características que exigen cambios en la marcha

2.3.1. Condiciones de la vía

Las condiciones de la vía permiten manejar de forma más fluida, pues en caminos donde existen imperfecciones en el terreno o desniveles muy marcados, los conductores tienden reducir la velocidad bruscamente ante la presencia de determinados obstáculos que pueden causar mayores daños a su automóvil. Pues en este contexto, el vehículo no consume el mismo combustible en una vía rocosa, de tierra que en una vía pavimentada.

2.3.2. Congestión Vehicular

Esta es una característica importante debido a que incide en el consumo de combustible, pues mientras el motor se mantiene encendido y el vehículo está detenido por un tiempo prolongado, el consumo de combustible aumenta entre 0,5 y 0,7 galones de combustible por hora. Por tanto, es preciso evaluar las rutas que tienen mayor congestión vehicular de manera que se pueda determinar cuál es el consumo de combustible con el tipo de conducción que exige este tipo de circunstancias.

2.3.3. Clima

Las condiciones climáticas son un factor externo de gran incidencia en las formas de conducción y en el consumo de combustible. Pues si bien influye sobre el tráfico vehicular y ocasiona mayor congestión, también incide sobre la temperatura y el rendimiento del vehículo. Cuenca, es una ciudad con un clima de alta variabilidad y constantes precipitaciones; sin embargo, a determinadas horas del día, la temperatura tiende a subir al menos 10° más de lo que puede estar en la noche, lo cual disminuye la densidad del oxígeno contenido en el aire por lo tanto la combustión no se produce correctamente disminuyendo la potencia y rendimiento del motor, este factor vinculado con el congestionamiento vehicular puede generar un mayor consumo de combustible.

Asimismo, el clima puede llegar a afectar la forma de conducción vehicular porque un ambiente lluvioso puede incidir en la visibilidad de la vía y el control sobre el vehículo. En el caso de la lluvia, que es uno de los fenómenos más frecuentes en la ciudad de Cuenca, puede disminuir la adherencia de los neumáticos al asfalto, lo que incrementa las distancias de frenado, por lo que los conductores utilizan marchas distintas a momentos en que no llueve (Iribarren, 2015).

Es importante mencionar, que cuando llueve disminuye la visibilidad y exige activar otros elementos del vehículo como las luces, limpiaparabrisas y, en algunos casos, la calefacción que resulta ser uno de los accesorios con mayor incidencia en el consumo del combustible, pues consume entre 0,2 litros y 1 litro de gasolina por cada 100 km. (Dirección General de Tráfico, 2014).

2.3.4. Estado mecánico del vehículo

El mantenimiento adecuado de un vehículo no sólo evita daños contaminantes, sino que permite reducir significativamente el consumo de combustible, pues el diseño

original del vehículo está definido para un correcto funcionamiento, cuando alguna de sus partes no brinda el 100% de su operatividad; por ello, es conveniente revisar el funcionamiento del motor, así como los niveles y filtros (Dirección General de Tráfico, 2014).

En este contexto, la presión de los neumáticos es otro de los factores que inciden en el consumo de combustible debido a que las llantas con una baja presión incrementan la resistencia del neumático al rodar y, en consecuencia, incrementa el consumo de combustible. Se estima que en torno a un 20% del consumo total del coche se debe a la rodadura de los neumáticos (MAPFRE, 2021)

2.4. Materiales y métodos utilizados en la especificación de las rutas para las pruebas experimentales

2.4.1. GPS

Reconocido como un Sistema de Posicionamiento Global, permite especificar la posición exacta de un vehículo. En este caso, el uso del GPS, permite no sólo ubicar en el mapa las rutas determinadas para las pruebas experimentales, sino que será útil al momento de realizar tales pruebas, pues permite confirmar que se cumple con la ruta debidamente especificada, proporcionando datos relacionados con el recorrido. Técnicamente, el GPS funciona mediante una red de mínimo 24 satélites que se encuentran en órbita sobre nuestro planeta, aproximadamente a unos 20.000 km de altura, con órbitas distribuidas para que en todo momento haya al menos cuatro satélites visibles en cualquier punto de la Tierra.

2.4.2. Altimetro

Este instrumento de medición proporciona información de la diferencia entre la altitud y el punto en que se encuentra el vehículo por encima de un determinado nivel de referencia, que resulta valiosa para este estudio en la fase de determinación de rutas y distancias a seguir en las pruebas experimentales. Su funcionamiento técnico se basa en correlacionar la presión y la altitud tomando como referencia inicial el nivel del mar; no obstante, los cambios meteorológicos inciden en los resultados.

Esta técnica de altimetría utiliza sensores de radar activos que permiten registrar el tiempo que tarda el haz emitido en volver al sensor, así como la magnitud del pulso (Lastra, 2001).

2.4.3. App Google Earth

Esta es una aplicación móvil que permitió la determinación de las rutas en el mapa de la ciudad de Cuenca, de forma que se pudo medir la distancia desde el segmento inicial hasta el término del trayecto en virtud de especificar el kilometraje.

2.4.4. App Omnilogik

Es una aplicación que se encarga del rastreo y control satelital de bienes, conociendo con exactitud su ubicación en tiempo real, mostrando datos de velocidad, altitud y latitud (Omnilogik, 2021).

2.5. Características del vehículo utilizado

Para el desarrollo de las pruebas de este estudio se utilizará como primer vehículo un Chevrolet Aveo año 2019 como se indica en la Imagen 20 debido a que es un vehículo de la categoría M1 (Transporte de no mayor de 8 asientos además del conductor con 3 o 5 puertas y ventanas laterales detrás del conductor). Se seleccionó este vehículo debido a la calidad de marcha que ofrece y la practicidad de su uso.



Imagen 20 Chevrolet Aveo.

Tabla 5 Características del vehículo 1 utilizado en las pruebas de recorrido

Características del Vehículo	
Marca	Chevrolet
Modelo	Aveo
Año de Fabricación	2019
Motor	1.5 L MPFL, 8 válvulas SOHC
Potencia	83hp/5600rpm
Torque	128 Nm /3000rpm
Nº Cilindros	4
Tipo de Combustible	Gasolina
Transmisión	Manual de 5 velocidades
Dirección	Hidráulica
Rendimiento de combustible	19,7 Km/L
Tamaño Neumático	14''
Capacidad del Tanque de Combustible	45 L/11,9 Gal
Relación de compresión	9,5 a 1

Elaborado por: Usho y Gómez, 2020



Imagen 21 Suzuki Grand Vitara Sz

En cuanto al segundo vehículo de prueba utilizado, se seleccionó una Suzuki Grand Vitara Sz que también pertenece a la categoría de los M1 que tiene una fácil conducción y su transmisión permite hacer una prueba efectiva.

Tabla 6 Características del vehículo utilizado en las pruebas de recorrido

Características del Vehículo	
Marca	Suzuki
Modelo	Grand Vitara SZ
Año de Fabricación	2014
Motor	2.4 L MPFL, 16 válvulas, DOHC
Potencia	169Hp/6000rpm
Torque	227Nm /6000rpm
Nº Cilindros	4
Tipo de Combustible	Gasolina
Transmisión	Manual de 5 velocidades
Dirección	Hidráulica
Rendimiento de combustible	9,098 Km/L
Tamaño Neumático	17''
Capacidad del Tanque de Combustible	66 L/17,43 Gal
Relación de compresión	10,5 a 1

Elaborado por: Usho y Gómez, 2020

Realización de las pruebas

Para la realización de las pruebas se utilizó un programa de geolocalización de rastreo satelital instalado en cada uno de los autos de prueba que permitió determinar los datos de velocidad, altitud, recorrido, posicionamiento que fueron suministrados en cada una de las pruebas. Para el control del consumo de gasolina se hizo un registro inicial antes de cada prueba en el que se llenó el tanque a toda su capacidad y se registró el kilometraje inicial, luego al finalizar cada ruta, se registró el kilometraje final y se llenó nuevamente el tanque a su máxima capacidad, de esta manera se pudo determinar el consumo en cada prueba.

CAPÍTULO III

3. Análisis de los resultados para evaluar la incidencia de las formas de conducción sobre el consumo de combustible de vehículos M1 en la ciudad de Cuenca.

En el presente apartado se exponen los resultados obtenidos a partir de la aplicación de cada una de las pruebas realizadas en las diferentes rutas que se especificaron en el capítulo II con la intención de comparar el consumo de combustible entre una conducción no agresiva (eficiente) y conducción agresiva (no eficiente). Esto con la finalidad de generar conclusiones y recomendaciones que permitan a los conductores aplicar estrategias que se orienten a una conducción eficiente por los múltiples beneficios que reportan y al mismo tiempo, disminuir el consumo de combustible innecesario.

Para encontrar resultados más exactos al realizar el análisis de las diferentes rutas tomadas en cuenta para este trabajo se hicieron 8 pruebas por ruta, con el fin de conseguir 8 datos que permitan obtener un promedio del valor de consumo de combustible con un registro inicial y final del combustible disponible en cada prueba, iniciando el recorrido en una gasolinera llenando el tanque completamente y finalizando el recorrido en otra gasolinera, al momento de finalizar el recorrido se llena el tanque de combustible completamente nuevamente para de esta manera determinar el consumo más exacto. Se toma el valor de 1,75 que cuesta el litro de combustible a nivel nacional según el diario “El Comercio” para la obtención del valor económico de consumo en cada una de las rutas recorridas. Las pruebas se realizaron en horas pico, donde el tráfico es pesado en la ciudad de Cuenca, cuyos datos se los obtuvo de la página de la EMOV.

Antes de realizar las pruebas se realizaron chequeos mecánicos a los vehículos utilizados en la práctica, para que el funcionamiento del mismo sea el óptimo para realizar el recorrido por las diferentes rutas, se hizo ABC de motor, de frenos y de suspensión (revisar anexo 11).

Para la toma de datos se usó un programa ya instalado previamente en los vehículos llamada omnilogik, esta aplicación se encarga de el rastreo satelital del vehículo, brindando información de la ubicación exacta y los cambios de velocidad.

Para el desarrollo de las pruebas se eligió dos tipos de manejo que son el manejo no agresivo y el manejo agresivo, al momento de poner a prueba la conducción no agresiva se la hizo manteniendo un rango de rpm no muy elevado, un valor que varía entre las 1100 rpm, hasta los 2500 rpm, para realizar el cambio de marcha, ya que en un rango de esas rpm se considera un manejo eficiente, moderado o no agresivo (Ortega, 2019,

evitando también las frenadas bruscas ocasionadas por acelerones innecesarios y, para las pruebas con conducción agresiva se tomó una variación de 1100 rpm hasta las 4200 rpm, para realizar el cambio de marchas, ya que en este rango de rpm se considera un manejo no eficiente, brusco o agresivo (Ortega, 2019), también se usaron acelerones innecesarios y frenadas instantáneas.

También se realizó un análisis estadístico comparativo a través de frecuencia mediante graficas que muestran la variación de consumo en las pruebas realizadas.

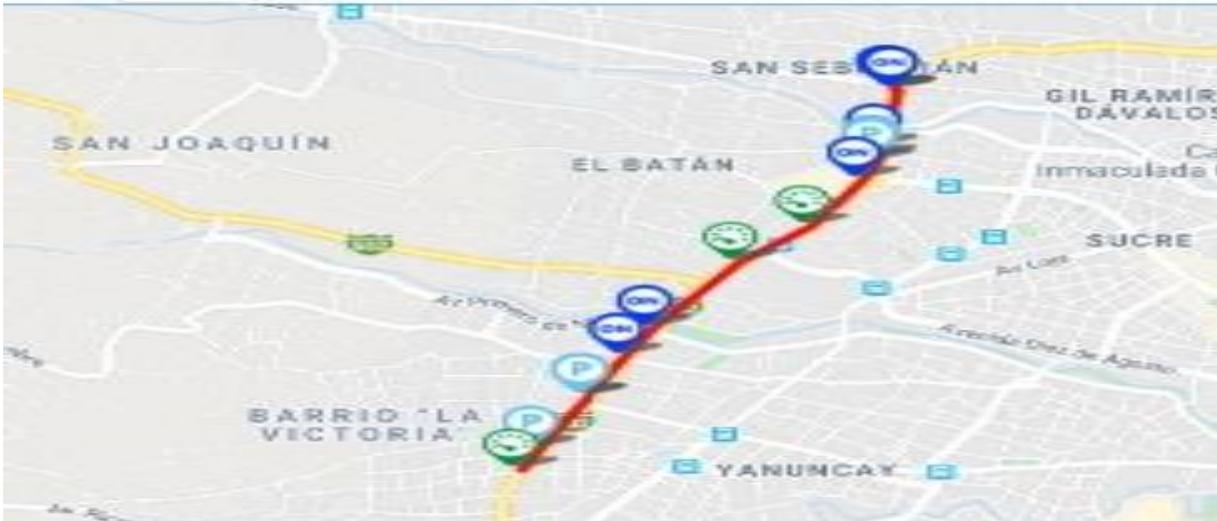
3.1. Resultados de las pruebas de acuerdo a las rutas y formas de conducción

3.1.1. Vehículo Chevrolet Aveo

3.1.1.1. Ruta 1: Avenida Las Américas.

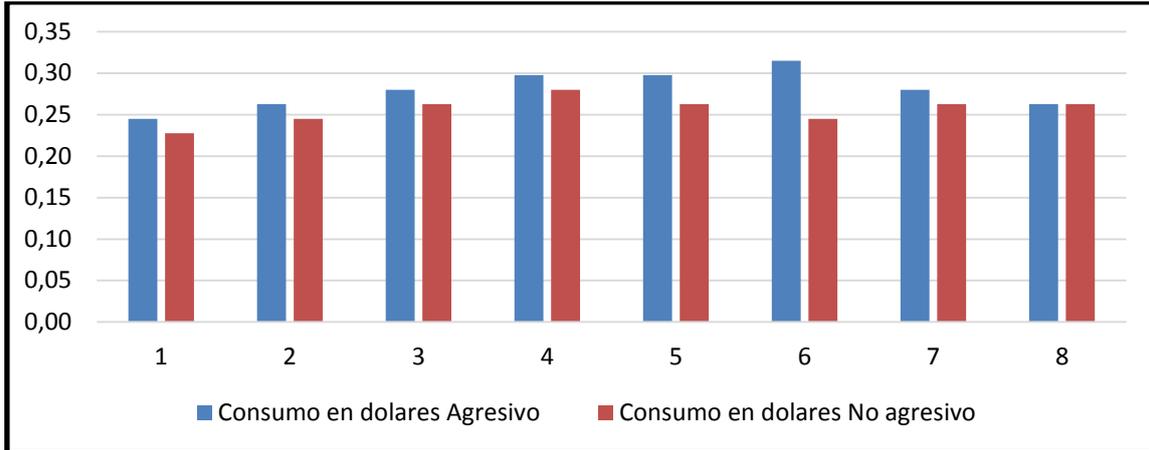
El primer recorrido que conforma la primera prueba se trata de la Avenida las Américas tal y como se muestra en la Tabla 7, en este caso se realizó la prueba de recorrido en los límites establecidos de inicio y fin de la ruta 1. Los valores se determinaron de la siguiente manera: primero se realizó la prueba con una conducción no agresiva (Gráfico 1) y luego se realizó la segunda prueba con una conducción agresiva en la misma ruta (Gráfico 2). Para determinar el consumo de combustible, se realizó un registro inicial de combustible con la capacidad máxima del tanque de acuerdo al modelo del vehículo, luego al finalizar el recorrido se registró la cantidad de combustible que se tuvo que reponer para que el tanque estuviese a su máxima capacidad.

Tabla 7 Resultados de las pruebas de la Ruta 1 (Av. Las Américas) **Fuente:** Google maps, 2020

RUTA 1 Av. de las Américas									
									
Pruebas	Distancia (Km)		Costo (USD)		Consumo en Combustible (Gal)		Ahorro		
	Agresivo	No Agresivo	Agresivo	No Agresivo	Agresivo	No Agresivo	Costo (USD)	Combustible (Gal)	
1	5	5	0,25	0,23	0,14	0,13	0,02	0,01	
2	5	5	0,26	0,25	0,15	0,14	0,02	0,01	
3	5	5	0,28	0,26	0,16	0,15	0,02	0,01	
4	5	5	0,30	0,28	0,17	0,16	0,02	0,01	
5	5	5	0,30	0,26	0,17	0,15	0,04	0,02	
6	5	5	0,32	0,25	0,18	0,14	0,07	0,04	
7	5	5	0,28	0,26	0,16	0,15	0,02	0,01	
8	5	5	0,26	0,26	0,15	0,15	0,00	0,00	
Promedio			0,28	0,26	0,160	0,146	0,02	0,014	

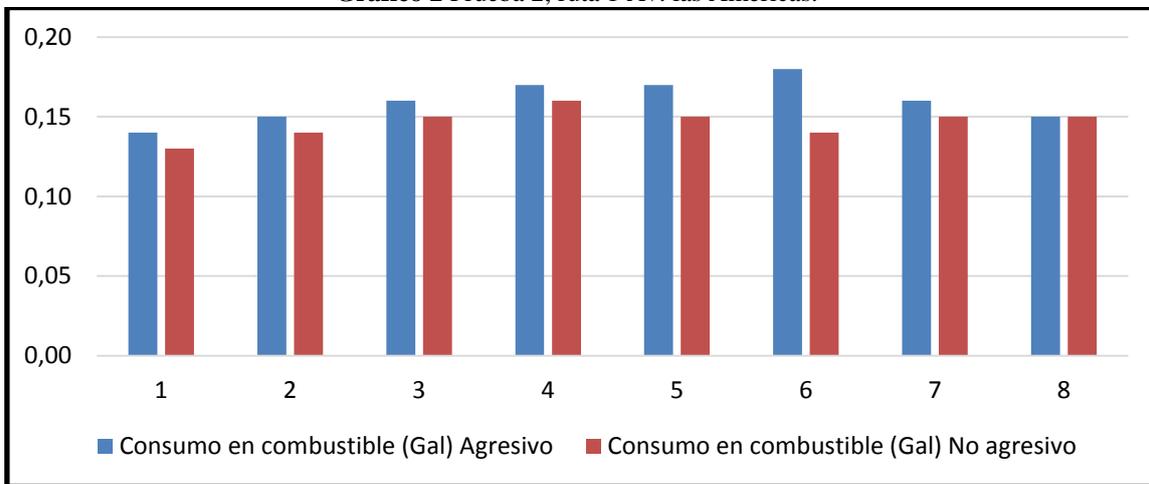
Nota: Para determinar el consumo de combustible se realizó el llenado del tanque de gasolina (11,9 gal) al inicio de la ruta y luego al finalizar el recorrido se llenó nuevamente el tanque, de esta manera el diferencial que se repuso en litros se convierte a galones y genera como resultado el consumo de combustible de la ruta. **Elaborado por:** Usho y Gómez, 2020

Gráfico 1 Prueba 1, ruta 1 Av. las Américas



Elaborado por: Usho y Gómez, 2020

Gráfico 2 Prueba 2, ruta 1 Av. las Américas.



Elaborado por: Usho y Gómez, 2020

En la prueba realizada en esta ruta con una conducción no agresiva, la velocidad promedio fue entre 25 Km/h registrando un consumo de 0,146 gal. Mientras que, en la misma ruta, la prueba realizada con una conducción agresiva muestra desaceleraciones innecesarias (Ver tabla 29), cambios bruscos en la velocidad y una velocidad promedio de 40 Km/h registrando un consumo de 0,160 gal. Obteniendo un ahorro del 9% aplicando el tipo de conducción no agresiva.

Tabla 8 Resultados de las pruebas de la Ruta 1 (Av. Las Américas)

Tipo de Conducción	Nº Ruta	Velocidad Promedio (Km/h)	Destino	Cant. Comb. Inicial (Gal)	Cant. Comb. Final (Gal)	Consumo Promedio (Gal)
No Agresiva	1	20-30	Gasolinera Control Sur	11,9	11,754	0,146
Agresiva		36-45	Gasolinera Control Sur	11,9	11,74	0,16

Elaborado por: Usho y Gómez, 2020

Por su parte, los datos de altitud y longitud (inicial y final) de la prueba de conducción no agresiva en la Ruta 1 (Av. Las Américas) fue de: -2.89136 (latitud inicial) y 2.92381 (latitud final); -79.0248 (longitud inicial) -79.0399 (longitud final) (Ver Imagen 22). En este caso, conviene señalar que, en ambas formas de conducción, el consumo de combustible tuvo una variación, pues a pesar de existir diferentes aceleraciones, desaceleraciones y ser la misma ruta empleada, se demuestra que hay un ahorro de consumo de gasolina al momento de emplear el manejo no agresivo (Ver imagen 22).

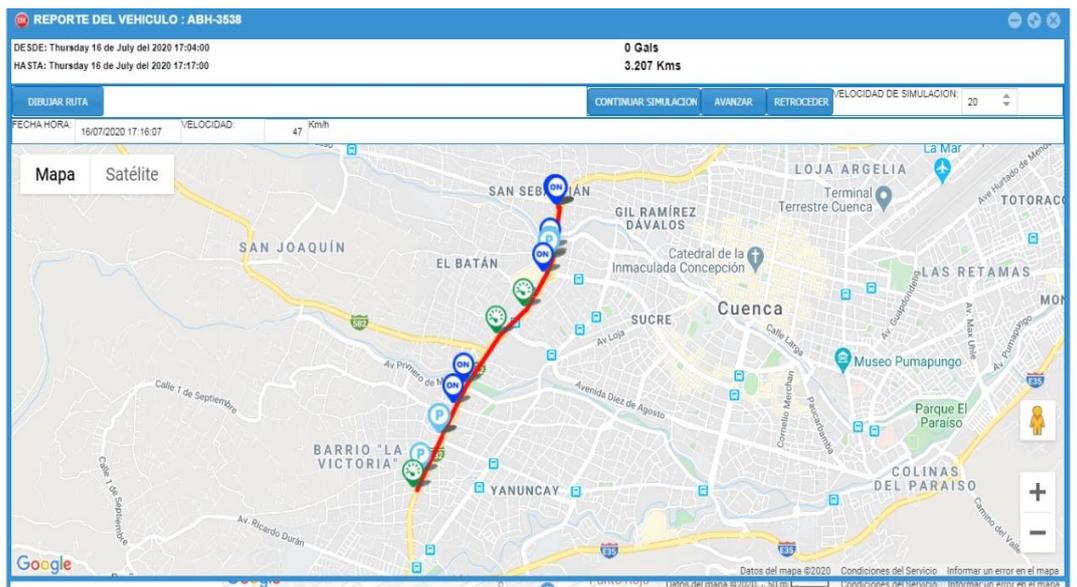


Imagen 22 Reporte del vehículo de acuerdo al recorrido de la Ruta 1 (Av. Las Américas)

3.1.1.2. Ruta 2: Centro Histórico de Cuenca.

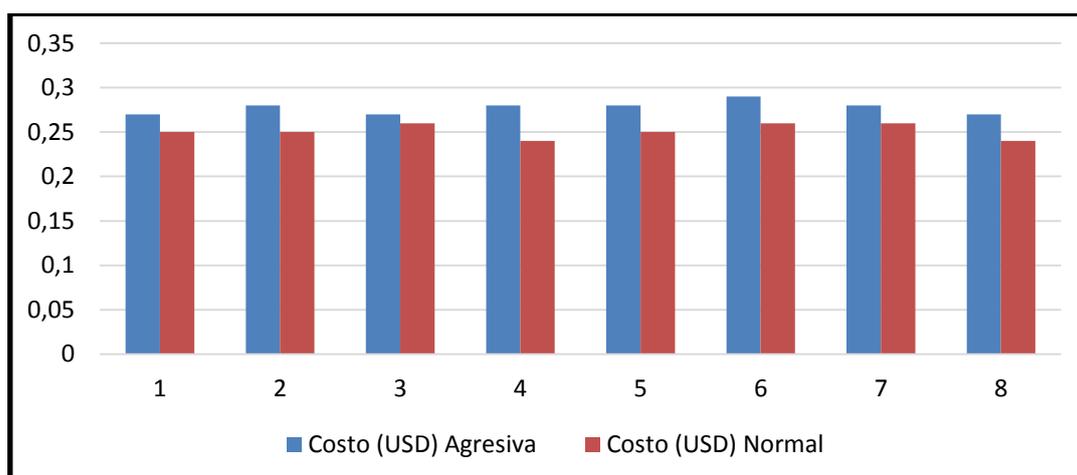
Tabla 9 Resultados de las pruebas de la Ruta 2 (Centro Histórico de Cuenca) **Fuente:** Google maps, 2020

RUTA 2 Centro Histórico de Cuenca									
Prueba	Distancia (Km)		Costo (USD)		Consumo (Gal)		Ahorro		
	Agresiva	No Agresiva	Agresiva	No Agresiva	Agresiva	No Agresiva	Costo (USD)	Combustible (Gal)	
1	6	6	0,27	0,25	0,154	0,144	0,02	0,01	
2	6	6	0,28	0,25	0,159	0,145	0,03	0,014	
3	6	6	0,27	0,26	0,157	0,146	0,01	0,011	
4	6	6	0,28	0,24	0,158	0,144	0,04	0,014	
5	6	6	0,28	0,25	0,158	0,143	0,03	0,015	
6	6	6	0,29	0,26	0,163	0,146	0,03	0,017	
7	6	6	0,28	0,26	0,161	0,148	0,02	0,013	
8	6	6	0,27	0,24	0,155	0,144	0,03	0,011	
Promedio			0,28	0,25	0,158	0,145	0,03	0,013	

Nota: Para determinar el consumo de combustible se realizó el llenado del tanque de gasolina (11,9 gal) al inicio de la ruta y luego al finalizar el recorrido se llenó nuevamente el tanque, de esta manera el diferencial que se repuso en litros se convierte a galones y genera como resultado el consumo de combustible de la ruta. **Elaborado por:** Usho y Gómez, 2020

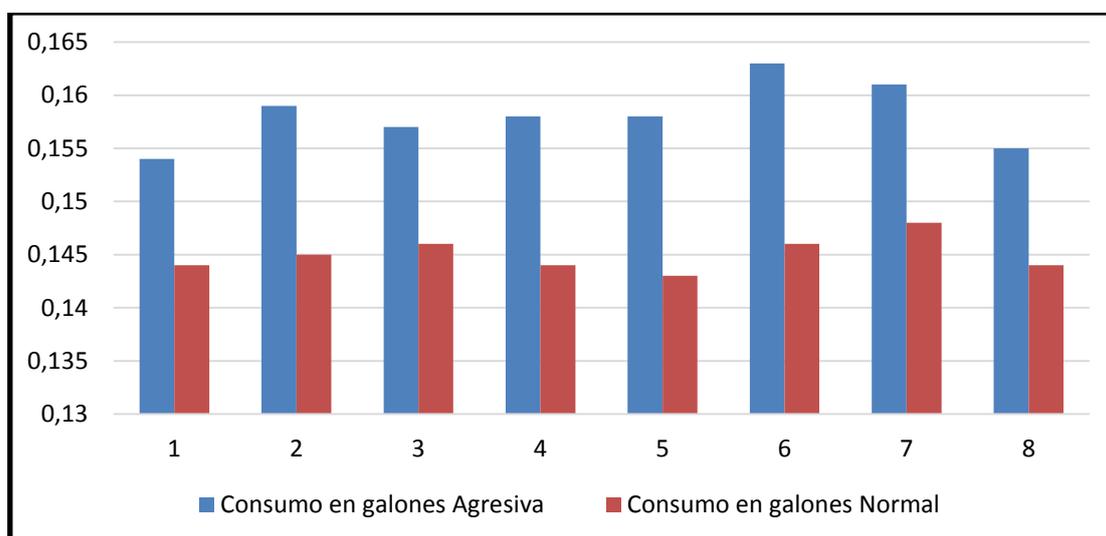
En la prueba realizada en esta ruta con una conducción no agresiva (Gráfico 3), la velocidad promedio fue de 11,5 Km/h, registrando un consumo de 0,299 gal., los cambios de velocidad se ajustaron a las condiciones de la vía y al desarrollo del tráfico presente, no se realizaron cambios bruscos en la velocidad, sino que fueron progresivos sin embargo los datos demuestran que hubo numerosas desaceleraciones donde la velocidad bajó a 0. Mientras que, en la misma ruta (Gráfico 4), la prueba realizada con una conducción agresiva muestra desaceleraciones bruscas que evidencia un excesivo frenado donde el reporte de velocidad demuestra 0 km/h o menos de 11 Km/h, cambios bruscos en la velocidad y una velocidad promedio de 16,5 Km/h registrando un consumo de 0,315 gal., obteniendo un ahorro del 9% aplicando el tipo de conducción no agresivo (Ver tabla 9 y 10).

Gráfico 3 Resultados de la prueba 1 de la Ruta 2 (Centro Histórico de Cuenca)



Elaborado por: Usho y Gómez, 2020

Gráfico 4 Resultados de la prueba 2 de la Ruta 2 (Centro Histórico de Cuenca)



Elaborado por: Usho y Gómez, 2020

Tabla 10 Resultados de las pruebas de la Ruta 2 (Centro Histórico de Cuenca)

Tipo de Conducción	Nº Ruta	Velocidad Promedio (Km/h)	Destino	Cant. Comb. Inicial (Gal)	Cant. Comb. Final (Gal)	Consumo Promedio (Gal)
No Agresiva	2	10-15	Gasolinera PC Av. España y Núñez de Bonilla	11,9	11,755	0,145
Agresiva		10-15	Gasolinera PC Av. España y Núñez de Bonilla Sur	11,9	11,742	0,158

Elaborado por: Usho y Gómez, 2020

De acuerdo al software utilizado, la latitud inicial de la prueba con conducción agresiva fue de -2.89448 y la final fue de -2.89435; por su parte, la longitud inicial de esta misma prueba fue de -78.9956 y la longitud final fue de -78.9955 (Ver Anexo 2).

Por su parte, los datos de altitud y longitud (inicial y final) de la prueba de conducción no agresiva en la Ruta 2 (Centro Histórico de Cuenca) fue de: -2.89453 (latitud inicial) y 2.89438 (latitud final); -78.9956 (longitud inicial) -78.9955 (longitud final) (Ver Imagen 23).

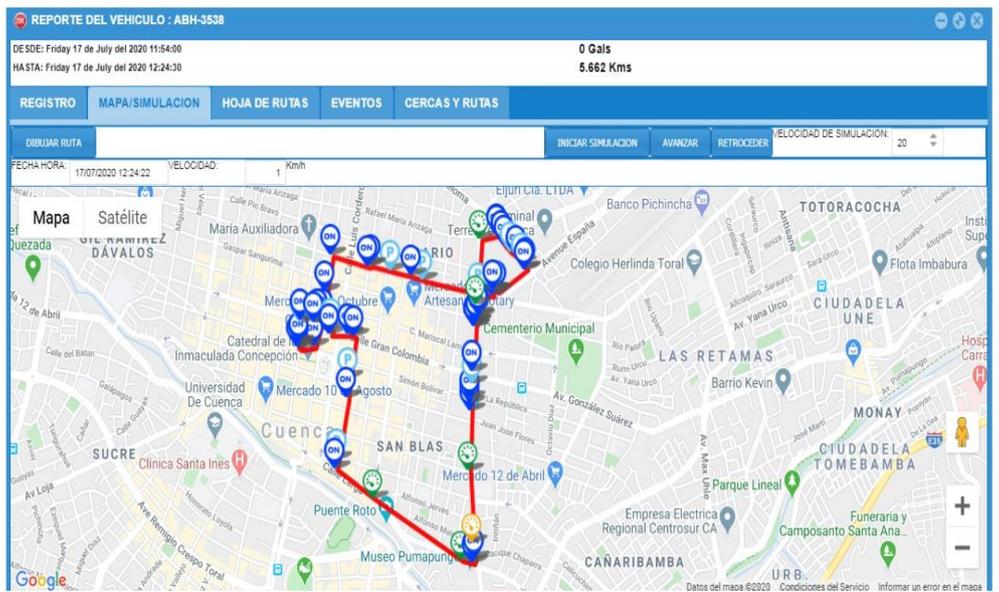
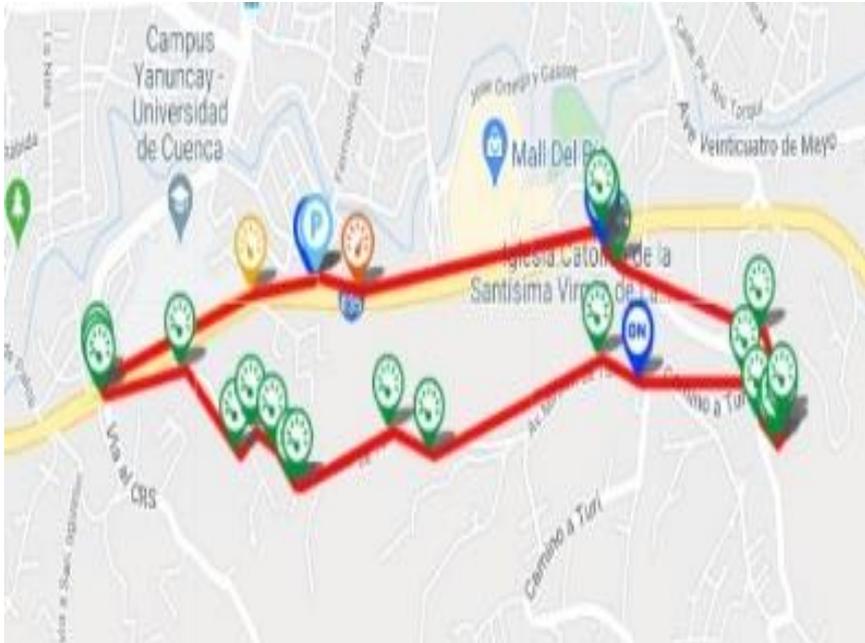


Imagen 23 Reporte del vehículo de acuerdo al recorrido de la Ruta 2 (Centro Histórico de Cuenca)

3.1.1.3. Ruta 3: Caminos con Pendientes (Turi)

Tabla 11 Resultados de las pruebas de la Ruta 3 (Caminos con pendientes Turi) **Fuente:** Google maps, 2020

RUTA 3 Caminos con Pendientes Turi								
								
Pruebas	Distancia (Km)		Costo (USD)		Consumo de Combustible (Gal)		Ahorro	
	Agresivo	No Agresivo	Agresivo	No Agresivo	Agresivo	No Agresivo	Costo (USD)	Combustible (Gal)
1	6	6	0,31	0,29	0,176	0,164	0,02	0,012
2	6	6	0,31	0,30	0,179	0,169	0,02	0,01
3	6	6	0,30	0,30	0,174	0,171	0,01	0,003
4	6	6	0,31	0,30	0,179	0,170	0,02	0,009
5	6	6	0,32	0,29	0,185	0,166	0,03	0,019
6	6	6	0,32	0,29	0,18	0,168	0,02	0,012
7	6	6	0,32	0,28	0,182	0,162	0,04	0,02
8	6	6	0,31	0,30	0,178	0,172	0,01	0,006
Promedio			0,31	0,29	0,179	0,168	0,02	0,011

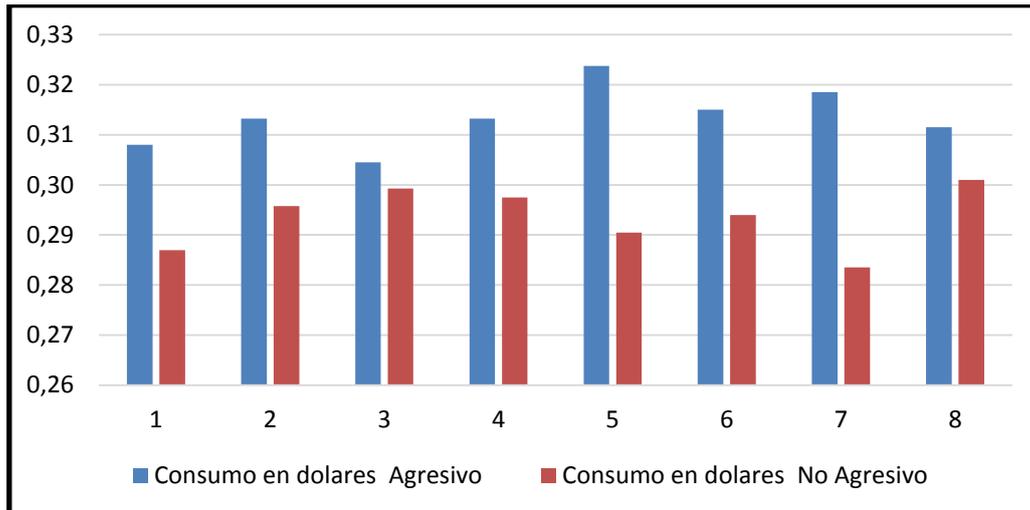
Nota: Para determinar el consumo de combustible se realizó el llenado del tanque de gasolina (11,9 gal) al inicio de la ruta y luego al finalizar el recorrido se llenó nuevamente el tanque, de esta manera el diferencial que se repuso en litros se convierte a galones y genera como resultado el consumo de combustible de la ruta. **Elaborado por:** Usho y Gómez, 2020

En la prueba realizada en esta ruta con una pendiente del 6%, se usó una conducción no agresiva, la velocidad promedio fue de 25 Km/h, registrando un consumo de combustible de 0,168 gal., los cambios de velocidad se ajustaron a las condiciones de la vía y al desarrollo del tráfico presente, no se realizaron cambios bruscos en la velocidad, sino que fueron progresivos hubo pocas desaceleraciones a 0 y se alcanzó una velocidad máxima de 52 Km/h. Mientras que, en la misma ruta, la prueba realizada con una

conducción agresiva muestra desaceleraciones bruscas y reporta una velocidad máxima de 83km/h, existen cambios bruscos en la velocidad y una velocidad promedio de 33 Km/h (Ver tabla 11), registrando un consumo de combustible de 0,179 gal., obteniendo un ahorro del 6% aplicando el tipo de conducción no agresivo.

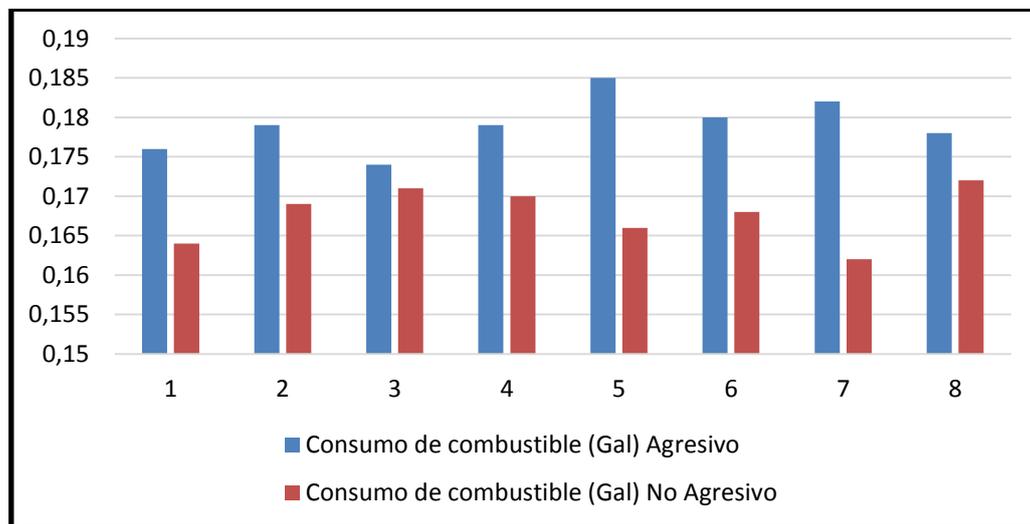
A continuación, los Gráficos 5 y 6 muestran el consumo de combustible en cada una de las pruebas realizadas.

Gráfico 5 Resultados prueba 1 de la ruta 3 (Turi)



Elaborado por: Usho y Gómez, 2020

Gráfico 6 Resultados prueba 2 de la ruta 3 (Turi)



Elaborado por: Usho y Gómez, 2020

Tabla 12 Resultados de las pruebas de la Ruta 3 (Caminos con pendientes Turi)

Tipo de Conducción	Nº Ruta	Velocidad Promedio (Km/h)	Destino	Cant. Comb. Inicial (Gal)	Cant. Comb. Final (Gal)	Consumo Promedio (Gal)
No Agresiva	3	20-30	Gasolinera Primax vista linda	12,1519	11,9839	0,168
Agresiva		27-36	Gasolinera Primax vista linda	12,1519	11,9729	0,179

Elaborado por: Usho y Gómez, 2020

De acuerdo al software utilizado, la latitud inicial de la prueba con conducción agresiva fue de -2.92073 y la final fue de -2.92067; por su parte, la longitud inicial de esta misma prueba fue de -79.0208 y la longitud final fue de -79.0206 (Ver Anexo 3).

Por su parte, los datos de altitud y longitud (inicial y final) de la prueba de conducción no agresiva en la Ruta 3 (Caminos con pendientes Turi) fue de: -2.92064 (latitud inicial) y -2.92075 (latitud final); -79.0206 (longitud inicial) -79.0206 (longitud final) (Ver Imagen 24).

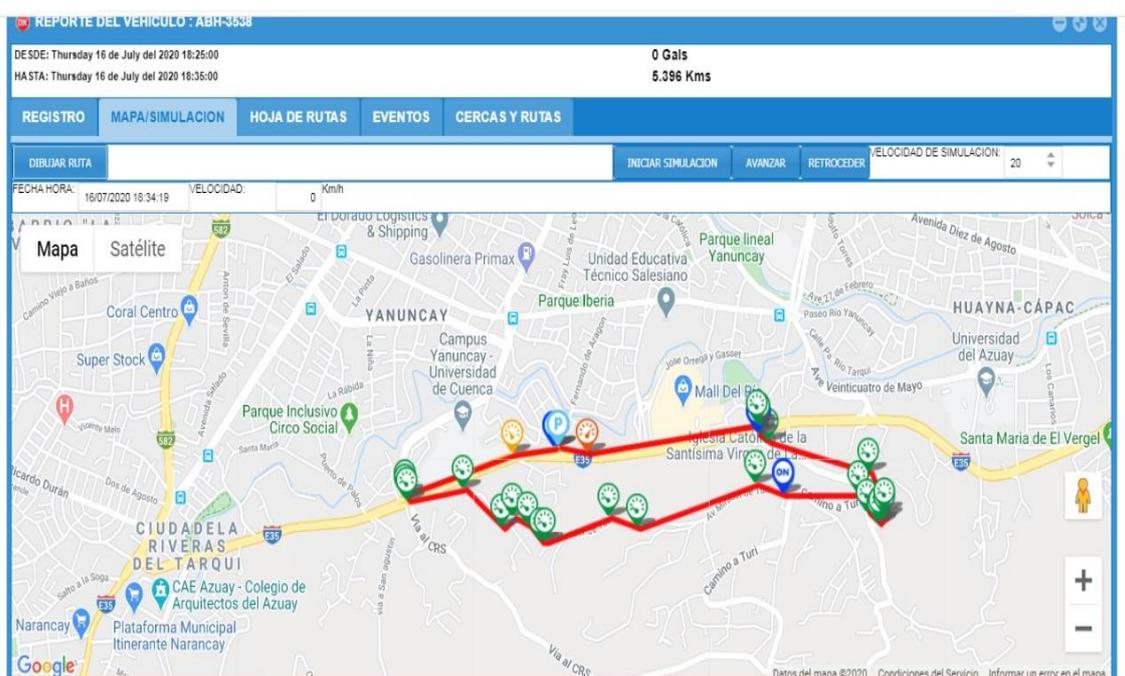
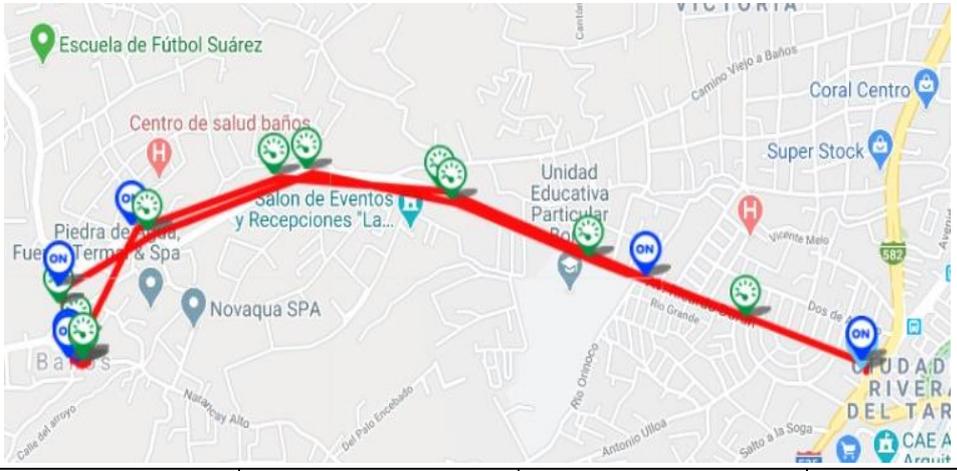


Imagen 24 Reporte del vehículo de acuerdo al recorrido de la Ruta 3 (Caminos con pendientes Turi)

3.1.1.4. Ruta 4: Caminos con Pendientes (Baños)

Tabla 13 Resultados de las pruebas de la Ruta 4 (Caminos con pendientes Baños) **Fuente:** Google maps, 2020

RUTA 4 Caminos con Pendientes Baños								
								
Pruebas	Distancia (Km)		Costo (USD)		Consumo en combustible (Gal)		Ahorro	
	Agresivo	No Agresivo	Agresivo	No Agresivo	Agresivo	No Agresivo	Costo (USD)	Combustible (Gal)
1	9	9	0,385	0,2275	0,22	0,13	0,1575	0,09
2	9	9	0,4025	0,245	0,23	0,14	0,1575	0,09
3	9	9	0,3675	0,175	0,21	0,1	0,1925	0,11
4	9	9	0,315	0,28	0,18	0,16	0,035	0,02
5	9	9	0,35	0,245	0,2	0,14	0,105	0,06
6	9	9	0,42	0,2975	0,24	0,17	0,1225	0,07
7	9	9	0,4025	0,2275	0,23	0,13	0,175	0,1
8	9	9	0,3675	0,2625	0,21	0,15	0,105	0,06
Promedio			0,38	0,25	0,22	0,14	0,13	0,08

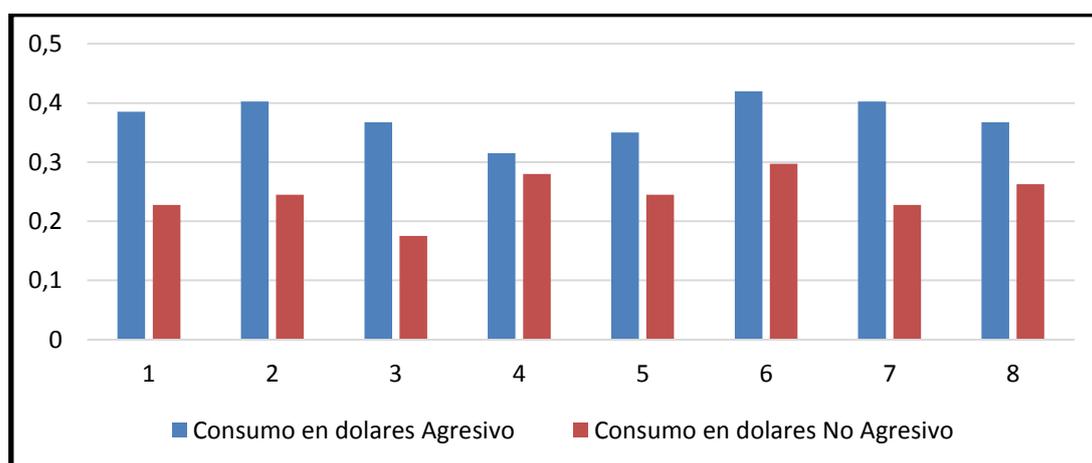
Nota: Para determinar el consumo de combustible se realizó el llenado del tanque de gasolina (11.9 gal) al inicio de la ruta y luego al finalizar el recorrido se llenó nuevamente el tanque, de esta manera el diferencial que se repuso en litros se convierte a galones y genera como resultado el consumo de combustible de la ruta. **Elaborado por:** Usho y Gómez, 2020

En la prueba realizada en esta ruta con una pendiente del 3% se aplicó la conducción no agresiva, la velocidad promedio fue de 26,5 Km/h, teniendo un consumo de 0,14 gal., en este caso no se registraron cambios bruscos de la velocidad, pues las condiciones de la vía permitieron realizar una conducción con una velocidad que se mantuvo durante el recorrido (Ver Tabla 13). El cambio de marcha no fue necesario con tanta frecuencia lo que permitió una conducción normal y continua sin necesidad de frenar constantemente, debido a que no existe mayor semaforización en el recorrido. Mientras que, en la misma ruta, la prueba realizada con una conducción deficiente característica de la conducción agresiva muestra desaceleraciones bruscas e incluso reporta mayor velocidad que en el primer caso con una velocidad máxima de 61 Km/h y un promedio de 33 km/h,

registrando un consumo de 0,22 gal, obteniendo un ahorro del 35% aplicando un manejo no agresivo.

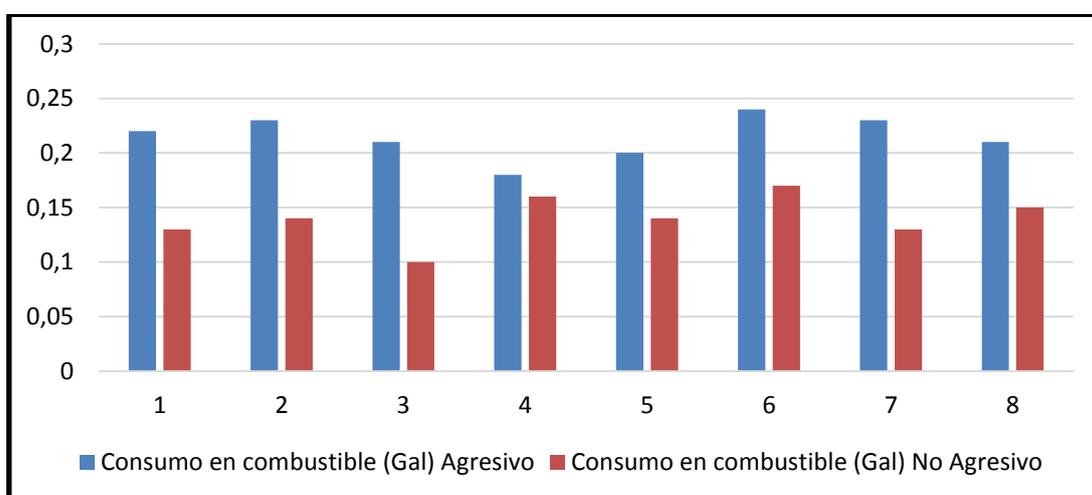
A continuación, los Gráficos 7 y 8 muestran el consumo de combustible en cada tipo de conducción.

Gráfico 7 Resultados prueba 1 de la ruta 4 (Baños)



Elaborado por: Usho y Gómez, 2020

Gráfico 8 Resultados prueba 2 de la ruta 4 (Baños)



Elaborado por: Usho y Gómez, 2020

Tabla 14 Resultados de las pruebas de la Ruta 4 (Caminos con pendientes Baños)

Tipo de Conducción	Nº Ruta	Velocidad Promedio (Km/h)	Destino	Cant. Comb. Inicial (Gal)	Cant. Comb. Final (Gal)	Consumo Promedio (Gal)
No agresiva	4	25-28	Gasolinera Control Sur	11,9	11,76	0,14
Agresiva		33	Gasolinera Control Sur	11,9	11,68	0,22

Elaborado por: Usho y Gómez, 2020

De acuerdo al software utilizado, la latitud inicial de la prueba con conducción agresiva fue de -2.9237 y la final fue de -2.92205; por su parte, la longitud inicial de esta misma prueba fue de -79.0399 y la longitud final fue de -79.0445 (Ver Anexo 4).

Por su parte, los datos de altitud y longitud (inicial y final) de la prueba de conducción no agresiva en la Ruta 4 (Caminos con pendientes Baños) fue de: -2.92375 (latitud inicial) y -2.92231 (latitud final); -79.0399 (longitud inicial) -79.0437 (longitud final) (Ver Imagen 25).

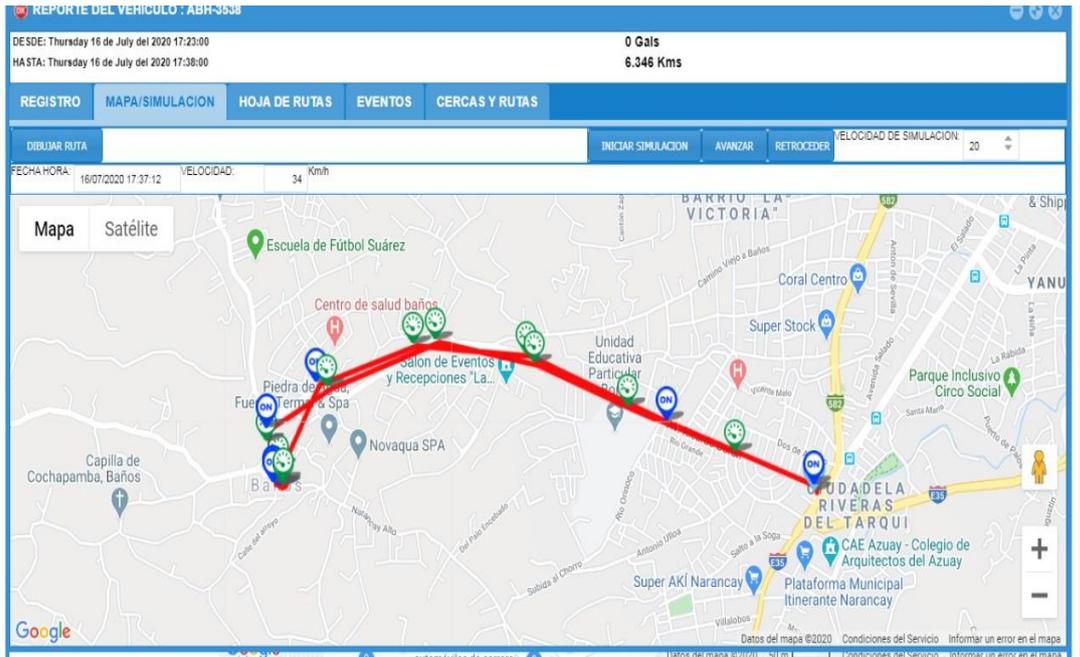
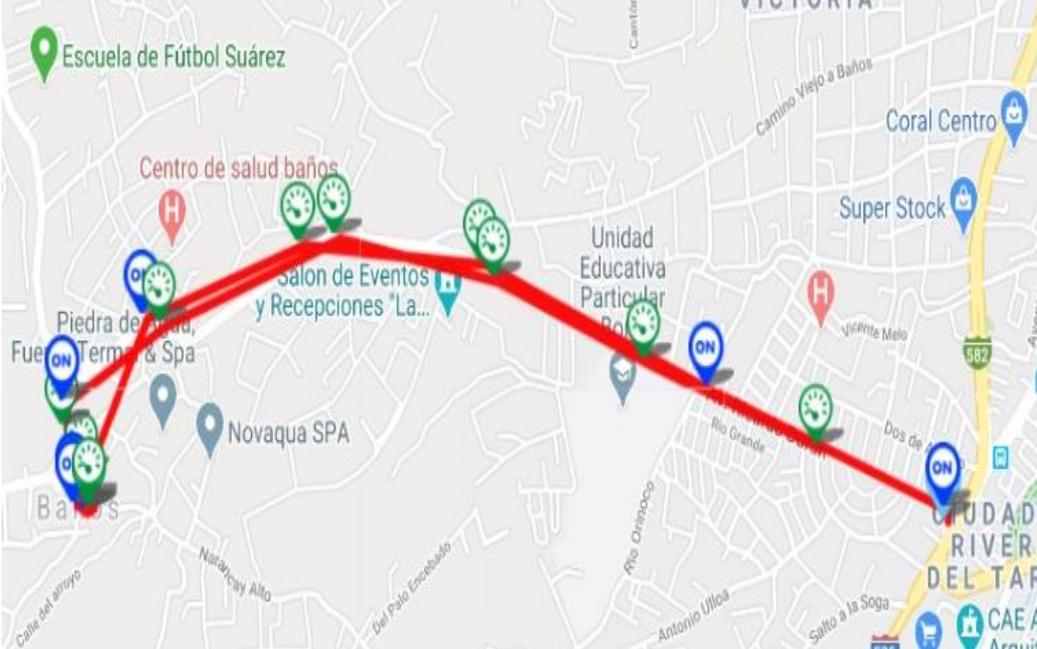


Imagen 25 Reporte del vehículo de acuerdo al recorrido de la Ruta 3 (Caminos con pendientes Baños)

3.1.1.5. Ruta 5: Caminos con Pendientes (Ricaurte)

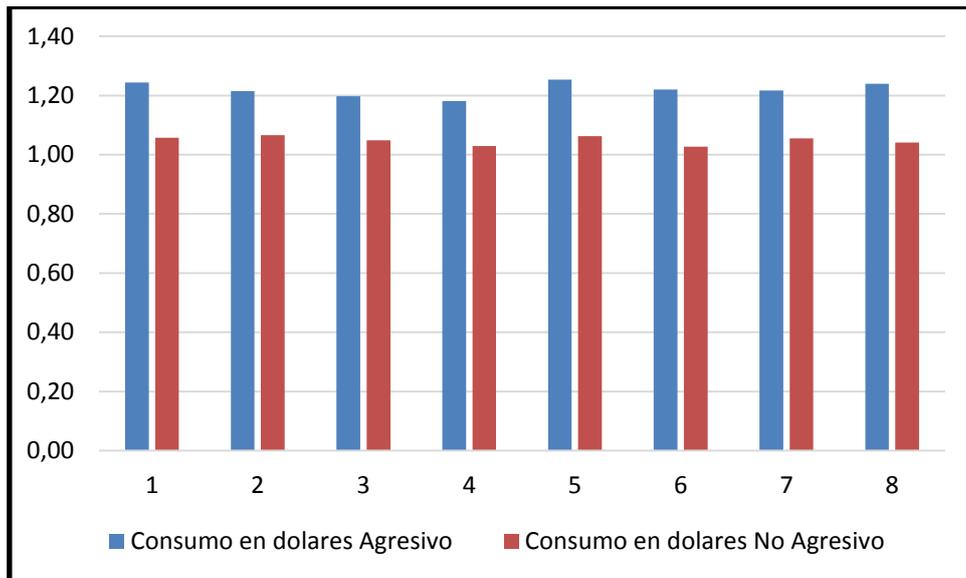
Tabla 15 Resultados de las pruebas de la Ruta 5 (Caminos con pendientes Ricaurte) **Fuente:** Google maps, 2020

RUTA 5 Caminos con pendiente Ricaurte								
								
Pruebas	Distancia (Km/h)		Costo (USD)		Consumo en Combustible (Gal)		Ahorro	
	Agresivo	No Agresivo	Agresivo	No Agresivo	Agresivo	No Agresivo	Costo (USD)	Combustible (Gal)
1	11	11	1,24	1,06	0,711	0,604	0,19	0,107
2	11	11	1,21	1,07	0,694	0,609	0,15	0,085
3	11	11	1,20	1,05	0,684	0,599	0,15	0,085
4	11	11	1,18	1,03	0,675	0,588	0,15	0,087
5	11	11	1,25	1,06	0,716	0,607	0,19	0,109
6	11	11	1,22	1,03	0,697	0,587	0,19	0,11
7	11	11	1,22	1,06	0,695	0,603	0,16	0,092
8	11	11	1,24	1,04	0,708	0,595	0,20	0,113
Promedio			1,22	1,05	0,698	0,599	0,17	0,10

Nota: Para determinar el consumo de combustible se realizó el llenado del tanque de gasolina (11.9 gal) al inicio de la ruta y luego al finalizar el recorrido se llenó nuevamente el tanque, de esta manera el diferencial que se repuso en litros se convierte a galones y genera como resultado el consumo de combustible de la ruta. **Elaborado por:** Usho y Gómez, 2020

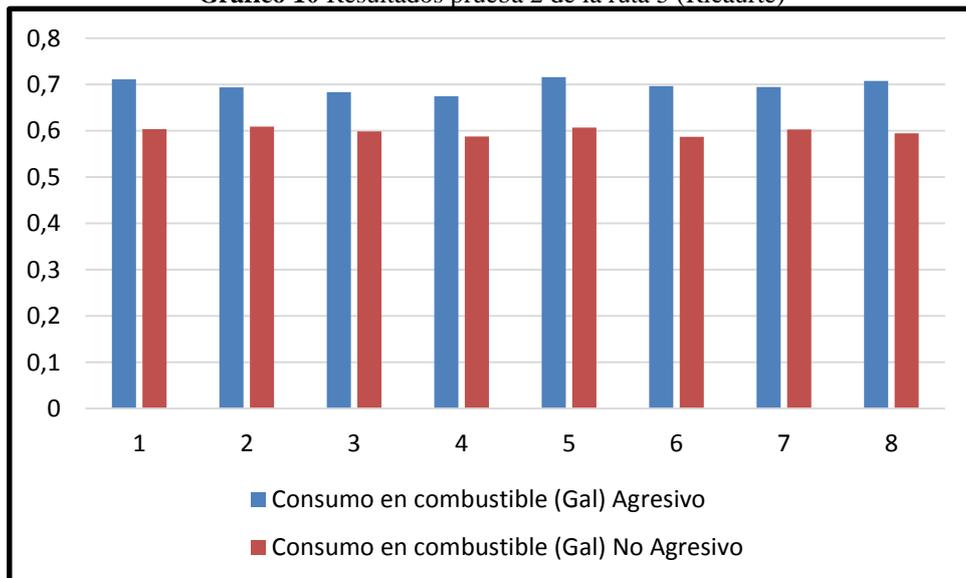
En la prueba realizada en esta ruta con una pendiente promedio del 1% se aplicó la conducción no agresiva, la velocidad promedio fue de 20 Km/h, registrando un consumo de 0,599 gal., la velocidad se mantuvo y se reportó progresiva de acuerdo a los respectivos cambios de marcha. En caso de la conducción agresiva, hubo desaceleraciones fuertes como el caso en que pasó de 58 km/h a 0, registrando un consumo de 0,698 gal., obteniendo un ahorro del 14% aplicando la conducción no agresiva. (Ver Tabla 15).

Gráfico 9 Resultados prueba 1 de la ruta 5 (Ricaurte)



Elaborado por: Usho y Gómez, 2020

Gráfico 10 Resultados prueba 2 de la ruta 5 (Ricaurte)



Elaborado por: Usho y Gómez, 2020

Tabla 16 Resultados de las pruebas de la Ruta 5 (Caminos con pendientes Ricaurte)

Tipo de Conducción	Nº Ruta	Velocidad Promedio (Km/h)	Destino	Cant. Comb. Inicial (Gal)	Cant. Comb. Final (Gal)	Consumo Promedio (Gal)
No Agresiva	5	20	Gasolinera PS Quinta Chica	11,9	11,301	0,599
Agresiva		23-25	Gasolinera PS Quinta Chica	11,9	11,202	0,698

Elaborado por: Usho y Gómez, 2020

De acuerdo al software utilizado, la latitud inicial de la prueba con conducción deficiente fue de -2.88523 y la final fue de -2.88236; por su parte, la longitud inicial de esta misma prueba fue de -78.972 y la longitud final fue de -78.9745 (Ver Imagen 26).

Por su parte, los datos de altitud y longitud (inicial y final) de la prueba de conducción no agresiva en la Ruta 5 (Caminos con pendientes Ricaurte) fue de: -2.88523 (latitud inicial) y -2.8823 (latitud final); - 78.972 (longitud inicial) -78.9746 (longitud final).

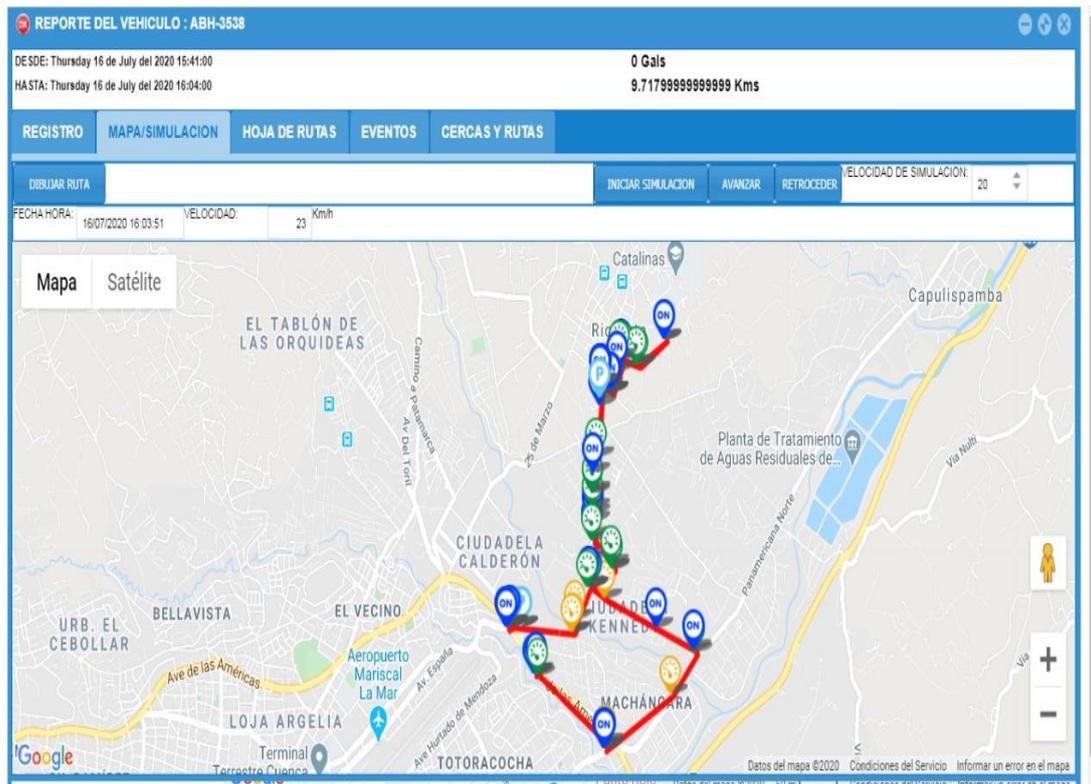


Imagen 26 Reporte del vehículo de acuerdo al recorrido de la Ruta 3 (Caminos con pendientes Ricaurte)

3.2. Resultados del kilometraje recorrido y el combustible consumido por ruta y tipo de conducción Vehículo Chevrolet Aveo

En este particular, es preciso destacar los siguientes puntos que invitan a reflexionar acerca de las formas de conducción y su incidencia en el consumo de combustible:

- A pesar de que existe el mismo kilometraje recorrido, se reporta mayor consumo de combustible con la conducción agresiva registrando un promedio de todas las rutas de ahorro del 15% si se aplica la conducción no agresiva. (Ver tabla 17).
- Se puede notar en las gráficas estadísticas, que comparan el consumo en las diferentes pruebas, que la variación entre prueba es mínima, lo que da como resultado que las pruebas son correctas.

Tabla 17 Resultados del Km recorrido & combustible consumido por tipo de conducción

Ruta	Tipo de conducción	Recorrido (Km)	Combustible consumido (Gal)
1 (Av. Las Américas)	No Agresiva	5	0,146
	Agresiva	5	0,160
2 (Centro Histórico de Cuenca)	No Agresiva	6	0,145
	Agresiva	6	0,158
3 (Turi)	No Agresiva	6	0,168
	Agresiva	6	0,179
4 (Caminos con pendientes Baños, Ricaurte)	No Agresiva	9	0,14
	Agresiva	9	0,22
	No Agresiva	11	0,599
	Agresiva	11	0,698

Elaborado por: Usho y Gómez, 2020

3.2.1. Prueba Suzuki Grand Vitara Sz

3.2.1.1. Ruta 1: Avenida Las Américas.

Tabla 18 Resultados de las pruebas de la Ruta 1 (Av. Las Américas) **Fuente:** Google maps, 2020

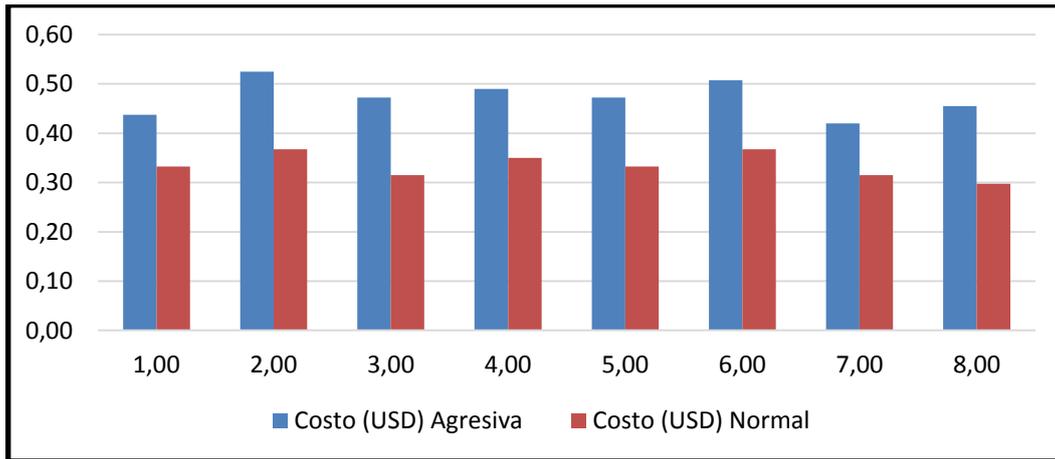
RUTA 1 Av. Las Américas								
Prueba	Distancia (Km)		Costo (USD)		Consumo (Gal)		Ahorro	
	Agresiva	No Agresiva	Agresiva	No Agresiva	Agresiva	No Agresiva	Costo (USD)	Combustible (Gal)
1	5	5	0,53	0,37	0,3	0,21	0,16	0,09
2	5	5	0,47	0,32	0,27	0,18	0,16	0,09
3	5	5	0,49	0,35	0,28	0,2	0,14	0,08
4	5	5	0,47	0,33	0,27	0,19	0,14	0,08
5	5	5	0,51	0,37	0,29	0,21	0,14	0,08
6	5	5	0,42	0,32	0,24	0,18	0,11	0,06
7	5	5	0,46	0,30	0,26	0,17	0,16	0,09
8	5	5	0,44	0,33	0,25	0,19	0,11	0,060
Promedio			0,47	0,33	0,27	0,19	0,13	0,08

Nota: Para determinar el consumo de combustible se realizó el llenado del tanque de gasolina (43 gal) al inicio de la ruta y luego al finalizar el recorrido se llenó nuevamente el tanque, de esta manera el diferencial que se repuso en litros se convierte a galones y genera como resultado el consumo de combustible de la ruta. **Elaborado por:** Usho y Gómez, 2020

En esta ruta se calculó una velocidad promedio de 24,67 km/h en el tipo de conducción no agresivo, se realizó esta prueba manteniendo un régimen de rpm no muy elevado, teniendo en cuenta el tráfico presente, no se realizaron aceleraciones bruscas, ni frenadas innecesarias, todo esto se lo realizó progresivamente, indicando un consumo promedio de combustible de 0,19 galones en las 8 pruebas realizadas con este tipo de manejo. Mientras

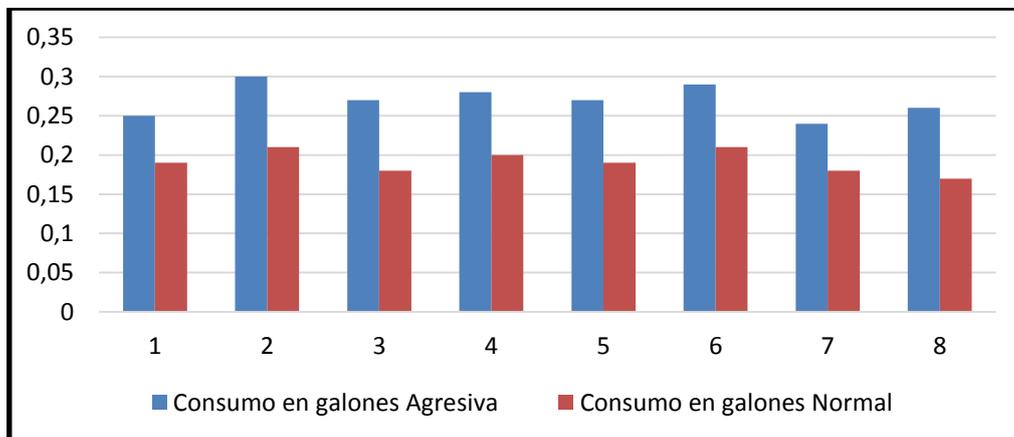
que, en la misma ruta, pero con manejo agresivo, frenando y acelerando bruscamente, haciendo los cambios de marchas a rpm elevadas, da como resultado un promedio de velocidad de 32,09 km/h, dando un promedio de velocidad mayor a la de la prueba anterior, indicando un resultado de consumo de combustible de 0,27 galones, demostrando un ahorro del 29% con respecto a lo consumido en la prueba de manejo no agresivo.

Gráfico 11 Resultados prueba 1 de la ruta 1 (Av. Las Américas)



Elaborado por: Usho y Gómez, 2020

Gráfico 12 Resultados prueba 2 de la ruta 1 (Av. Las Américas)



Elaborado por: Usho y Gómez, 2020

Tabla 19 Resultados de las pruebas de la Ruta 1 (Av. Las Américas)

Tipo de Conducción	Nº Ruta	Velocidad Promedio (Km/h)	Destino	Cant. Comb. Inicial (Gal)	Cant. Comb. Final (Gal)	Consumo Promedio (Gal)
No Agresiva	1	20-25 Km/h	Gasolinera Control Sur	17,43	17,24	0,19
Agresiva		30-35 Km/h	Gasolinera Control Sur	7,43	17,16	0,27

Elaborado por: Usho y Gómez, 2020

De acuerdo al software utilizado, la latitud inicial de la prueba con conducción agresiva y no agresiva son similares debido a que es la misma ruta, con un valor de -2,91243 y con un valor de longitud de -78,9838 (Ver Anexo 6).

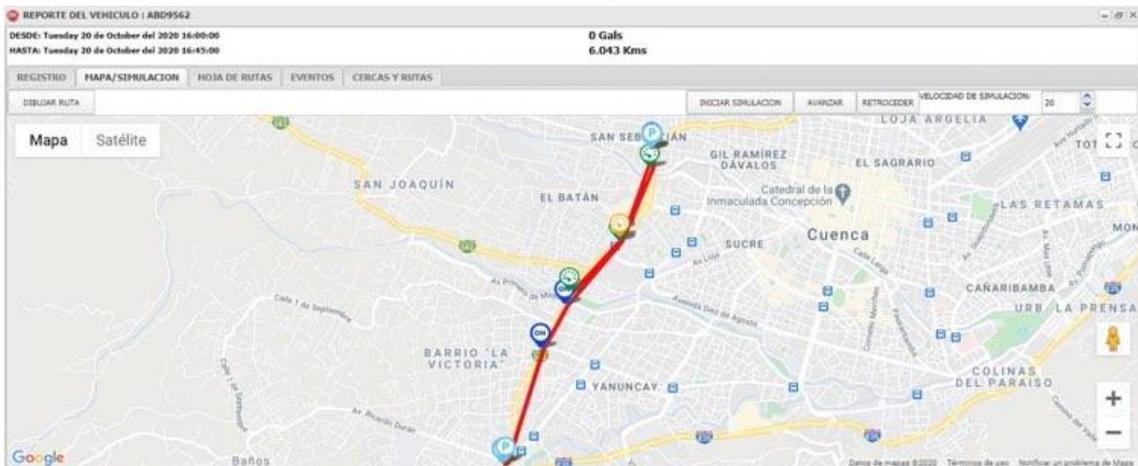


Imagen 27 Reporte del vehículo de acuerdo al recorrido de la Ruta 1 (Av. Las Américas)

3.2.1.2. Ruta 2: Centro Histórico de Cuenca.

Tabla 20 Resultados de las pruebas de la Ruta 2 (Centro Histórico de Cuenca) **Fuente:** Google maps, 2020

RUTA 2 Centro Histórico de Cuenca								
								
Pruebas	Distancia (Km)		Costo (USD)		Consumo en Combustible (Gal)		Ahorro	
	Agresivo	No Agresivo	Agresivo	No Agresivo	Agresivo	No Agresivo	Costo (USD)	Combustible (Gal)
1	6	6	0,58	0,53	0,329	0,305	0,04	0,024
2	6	6	0,55	0,51	0,314	0,294	0,04	0,02
3	6	6	0,55	0,52	0,315	0,298	0,03	0,017
4	6	6	0,54	0,51	0,309	0,293	0,03	0,016
5	6	6	0,55	0,53	0,317	0,302	0,03	0,015
6	6	6	0,55	0,52	0,315	0,297	0,03	0,018
7	6	6	0,55	0,52	0,313	0,298	0,03	0,015
8	6	6	0,54	0,53	0,308	0,301	0,01	0,007
Promedio			0,55	0,52	0,315	0,299	0,03	0,017

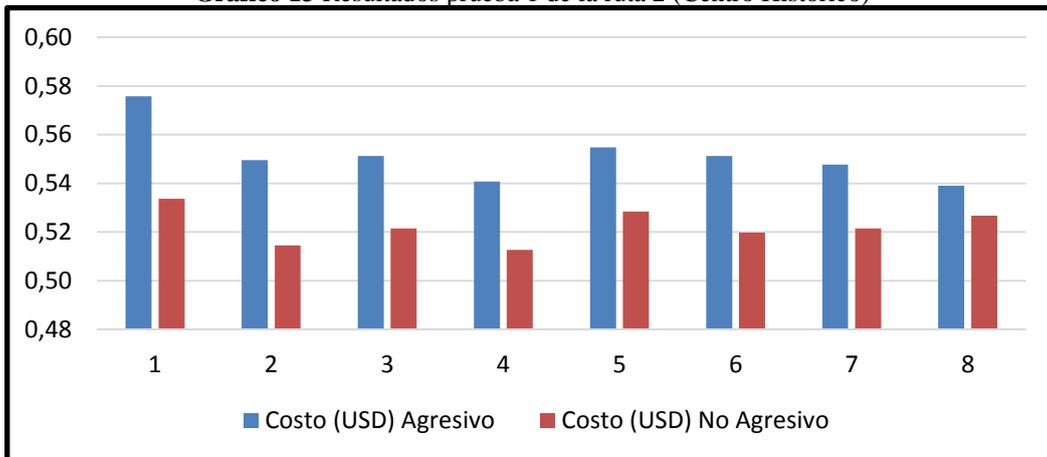
Nota: Para determinar el consumo de combustible se realizó el llenado del tanque de gasolina (43 gal) al inicio de la ruta y luego al finalizar el recorrido se llenó nuevamente el tanque, de esta manera el diferencial que se repuso en litros se convierte a galones y genera como resultado el consumo de combustible de la ruta. **Elaborado por:** Usho y Gómez, 2020

En esta ruta se obtuvo una velocidad promedio de 13,08 km/h en el tipo de conducción no agresivo, se realizó esta prueba manteniendo un régimen de rpm no muy elevado, teniendo en cuenta el tráfico presente, no se realizaron aceleraciones bruscas, ni frenadas innecesarias, todo esto se lo realizó progresivamente, indicando un consumo promedio de combustible de 0,145 galones en las 8 pruebas realizadas con este tipo de manejo. Mientras que, en la misma ruta, pero con manejo agresivo, frenando y acelerando bruscamente, haciendo los cambios de marchas a rpm elevadas, da como resultado un promedio de velocidad de 14,92 km/h, dando un promedio de velocidad mayor a la de la prueba anterior, indicando un resultado de consumo de combustible de 0,158 galones,

mostrando un mayor consumo al realizar esta prueba, obteniendo un ahorro del 5% aplicando el manejo no agresivo (Tabla 20).

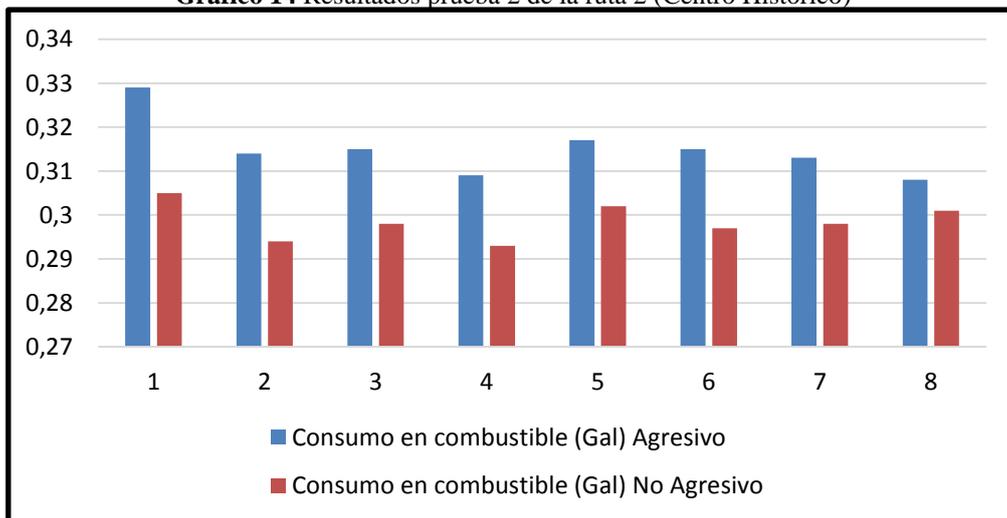
En esta ruta se puede observar que hay un mayor consumo de combustible en comparación a la anterior prueba debido a que por la intervención de tráfico y también de los semáforos, eso implica que el vehículo tome más tiempo en hacer el recorrido y se movilizase en marchas fuertes, que implican un mayor consumo. Asimismo, el consumo de combustible con conducción no agresiva y con conducción agresiva (Gráfico 12 y 13).

Gráfico 13 Resultados prueba 1 de la ruta 2 (Centro Histórico)



Elaborado por: Usho y Gómez, 2020

Gráfico 14 Resultados prueba 2 de la ruta 2 (Centro Histórico)



Elaborado por: Usho y Gómez, 2020

Tabla 21 Resultados de las pruebas de la Ruta 2 (Centro Histórico de Cuenca)

Tipo de Conducción	Nº Ruta	Velocidad Promedio (Km/h)	Destino	Cant. Comb. Inicial (Gal)	Cant. Comb. Final (Gal)	Consumo Promedio (Gal)
No Agresiva	2	7-15	Gasolinera PC Av. España y Núñez de Bonilla	17,43	17,131	0,299
Agresiva		11-21	Gasolinera PC Av. España y Núñez de Bonilla Sur	17,43	17,115	0,315

Elaborado por: Usho y Gómez, 2020

De acuerdo al software utilizado, la latitud inicial de la prueba con conducción agresiva y no agresiva son similares debido a que es la misma ruta, con un valor de -2,89774 y con un valor de longitud de -79,00125 (Imagen 28).

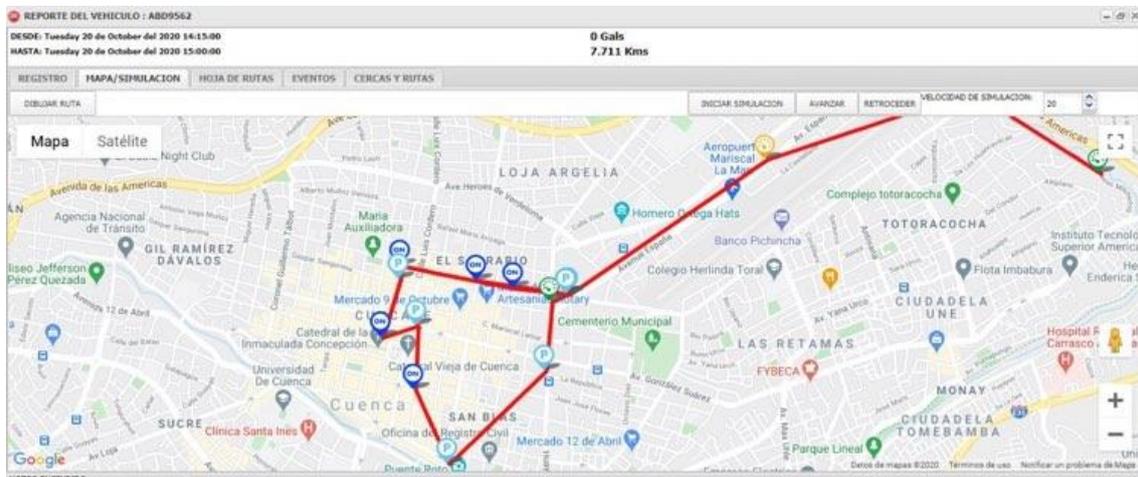
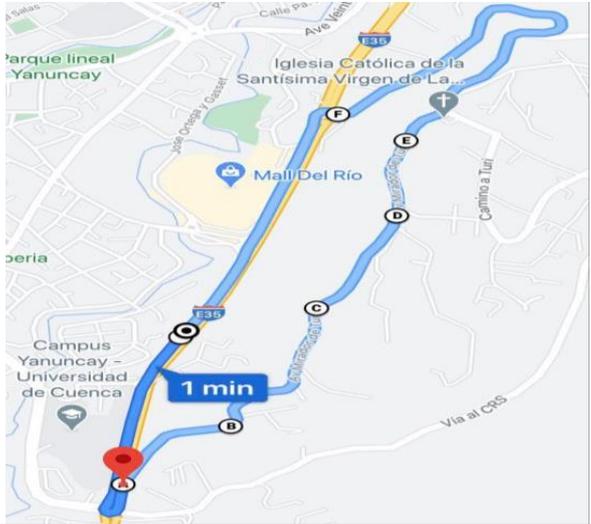


Imagen 28 Reporte del vehículo de acuerdo al recorrido de la Ruta 2 (Centro Histórico de Cuenca)

3.2.1.3. Ruta 3: Caminos con Pendientes (Turi)

Tabla 22 Resultados de las pruebas de la Ruta 3 (Caminos con pendientes Turi) **Fuente:** Google maps, 2020

RUTA 3 Turi								
								
Prueba	Distancia (Km)		Costo (USD)		Consumo (Gal)		Ahorro	
	Agresiva	No Agresiva	Agresiva	No Agresiva	Agresiva	No Agresiva	Costo (USD)	Combustible (Gal)
1	6	6	0,50	0,24	0,287	0,138	0,26	0,149
2	6	6	0,47	0,23	0,271	0,132	0,24	0,139
3	6	6	0,49	0,23	0,282	0,134	0,26	0,148
4	6	6	0,49	0,23	0,279	0,13	0,26	0,149
5	6	6	0,51	0,24	0,289	0,139	0,26	0,15
6	6	6	0,50	0,24	0,283	0,138	0,25	0,145
7	6	6	0,49	0,24	0,278	0,136	0,25	0,142
8	6	6	0,49	0,24	0,28	0,137	0,25	0,143
Promedio			0,49	0,24	0,28	0,14	0,25	0,15

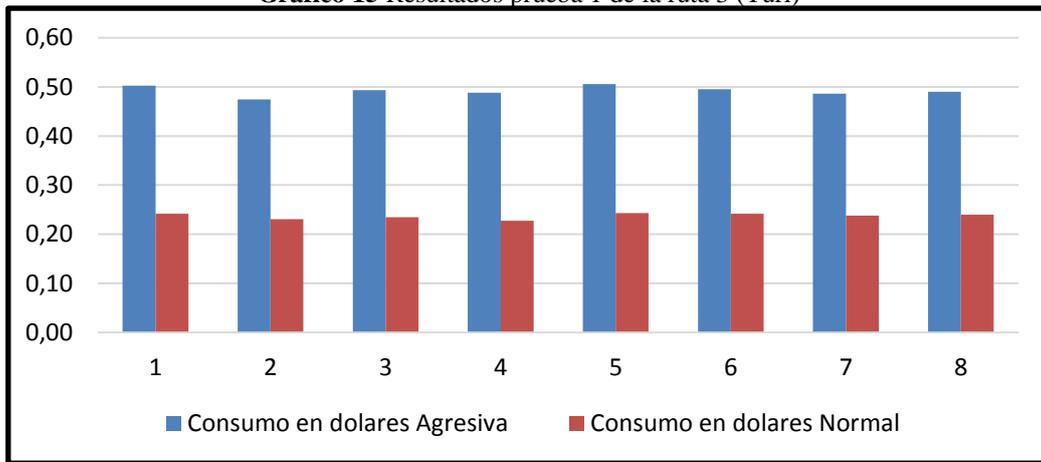
Nota: Para determinar el consumo de combustible se realizó el llenado del tanque de gasolina (43 gal) al inicio de la ruta y luego al finalizar el recorrido se llenó nuevamente el tanque, de esta manera el diferencial que se repuso en litros se convierte a galones y genera como resultado el consumo de combustible de la ruta. **Elaborado por:** Usho y Gómez, 2020

En esta ruta con una pendiente del 6% de inclinación, se obtuvo una velocidad promedio de 36,35 km/h en el tipo de conducción no agresivo, se realizó esta prueba manteniendo un régimen de rpm no muy elevado, teniendo en cuenta el tráfico presente, no se realizaron aceleraciones bruscas, ni frenadas innecesarias, todo esto se lo realizó progresivamente, indicando un consumo promedio de combustible de 0,14 galones en las 8 pruebas realizadas con este tipo de manejo. Mientras que, en la misma ruta, pero con manejo agresivo, frenando y acelerando bruscamente, haciendo los cambios de marchas a rpms elevadas, da como resultado un promedio de velocidad de 54,59 km/h, dando un

promedio de velocidad mayor a la de la prueba anterior, indicando un resultado de consumo de combustible de 0,28 galones (Tabla 22), mostrando un mayor consumo al realizar esta prueba, obteniendo un ahorro del 52% aplicando el manejo no agresivo.

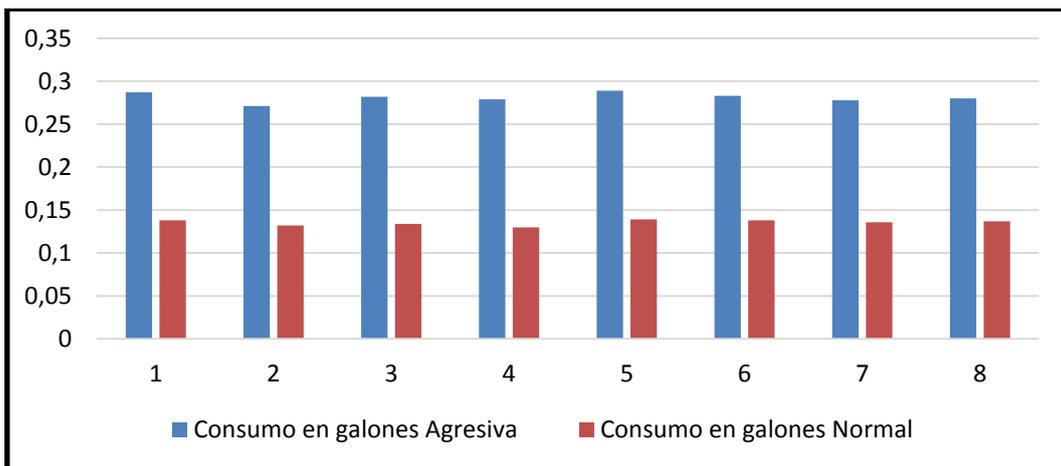
En esta ruta se puede notar un incremento de consumo de combustible del doble entre los dos tipos de manejo debido a que en esta prueba nos encontramos con pendientes y para realizar cambios de marcha se necesitan acelerones bruscos (en el caso del manejo agresivo) llegando hasta las 4000 rpm para poder realizar los cambios de velocidad requeridos (Gráfico 15 y 16).

Gráfico 15 Resultados prueba 1 de la ruta 3 (Turi)



Elaborado por: Usho y Gómez, 2020

Gráfico 16 Resultados prueba 2 de la ruta 3 (Turi)



Elaborado por: Usho y Gómez, 2020

Tabla 23 Resultados de las pruebas de la Ruta 3 (Caminos con pendientes Turi)

Tipo de Conducción	Nº Ruta	Velocidad Promedio (Km/h)	Destino	Cant. Comb. Inicial (Gal)	Cant. Comb. Final (Gal)	Consumo Promedio (Gal)
No Agresiva	3	50-55	Gasolinera Primax vista linda	17,43	17,29	0,14
Agresiva		35-40	Gasolinera Primax vista linda	17,43	17,15	0,28

Elaborado por: Usho y Gómez, 2020

De acuerdo al software utilizado, la latitud inicial de la prueba con conducción agresiva y no agresiva, son similares debido a que es la misma ruta, con un valor de -2,9223875 y con un valor de longitud de -79,01575 (Imagen, 29).

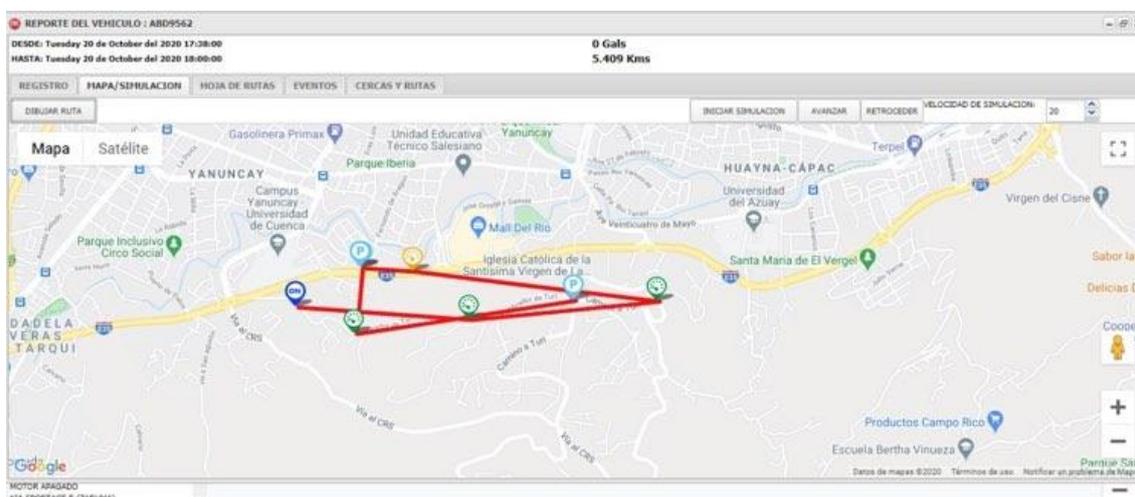
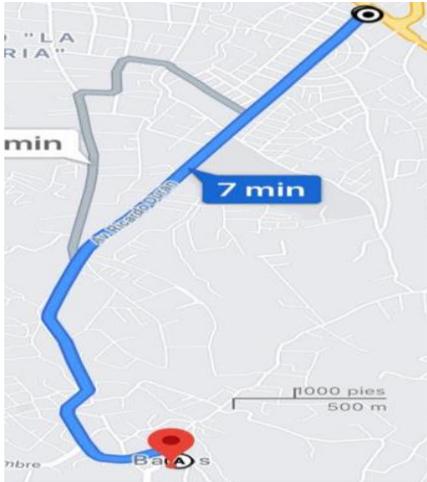


Imagen 29 Reporte del vehículo de acuerdo al recorrido de la Ruta 3 (Caminos con pendientes Turi)

3.2.1.4. Ruta 4: Caminos con Pendientes (Baños)

Tabla 24 Resultados de las pruebas de la Ruta 4 (Caminos con pendientes Baños) **Fuente:** Google maps, 2020

RUTA 4 Baños								
								
Prueba	Distancia (Km)		Costo (USD)		Consumo (Gal)		Ahorro	
	Agresiva	No Agresiva	Agresiva	No Agresiva	Agresiva	No Agresiva	Costo (USD)	Combustible (Gal)
1	9	9	0,60	0,30	0,34	0,17	0,30	0,17
2	9	9	0,58	0,32	0,33	0,18	0,26	0,15
3	9	9	0,60	0,28	0,34	0,16	0,32	0,18
4	9	9	0,63	0,32	0,36	0,18	0,32	0,18
5	9	9	0,61	0,30	0,35	0,17	0,32	0,18
6	9	9	0,65	0,28	0,37	0,16	0,37	0,21
7	9	9	0,60	0,32	0,34	0,18	0,28	0,16
8	9	9	0,63	0,32	0,36	0,18	0,32	0,18
Promedio			0,61	0,30	0,34875	0,1725	0,31	0,176

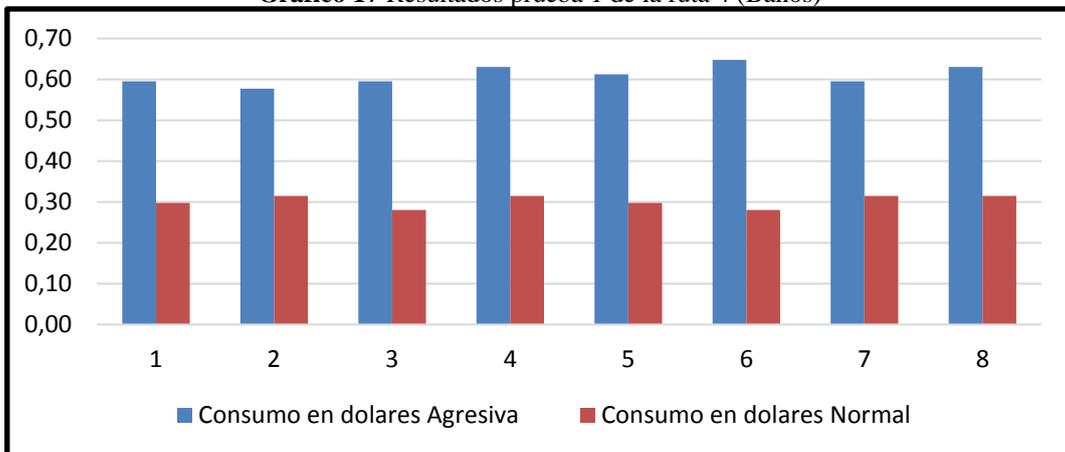
Nota: Para determinar el consumo de combustible se realizó el llenado del tanque de gasolina (43 gal) al inicio de la ruta y luego al finalizar el recorrido se llenó nuevamente el tanque, de esta manera el diferencial que se repuso en litros se convierte a galones y genera como resultado el consumo de combustible de la ruta. **Elaborado por:** Usho y Gómez, 2020

En esta ruta con una pendiente del 3% de inclinación, se obtuvo una velocidad promedio de 25,20 km/h en el tipo de conducción no agresivo, se realizó esta prueba manteniendo un régimen de rpm no muy elevado, teniendo en cuenta el tráfico presente, no se realizaron aceleraciones bruscas, ni frenadas innecesarias, todo esto se lo realizó progresivamente, indicando un consumo promedio de combustible de 0,1725 galones en las 8 pruebas realizadas con este tipo de manejo. Mientras que, en la misma ruta, pero con manejo agresivo, frenando y acelerando bruscamente, haciendo los cambios de marchas a rpm elevadas, da como resultado un promedio de velocidad de 33,65 km/h, dando un promedio de velocidad mayor a la de la prueba anterior, indicando un resultado de

consumo de combustible de 0,3488 galones, mostrando un mayor consumo al realizar esta prueba, obteniendo un ahorro del 51% aplicando el manejo no agresivo (Tabla 24).

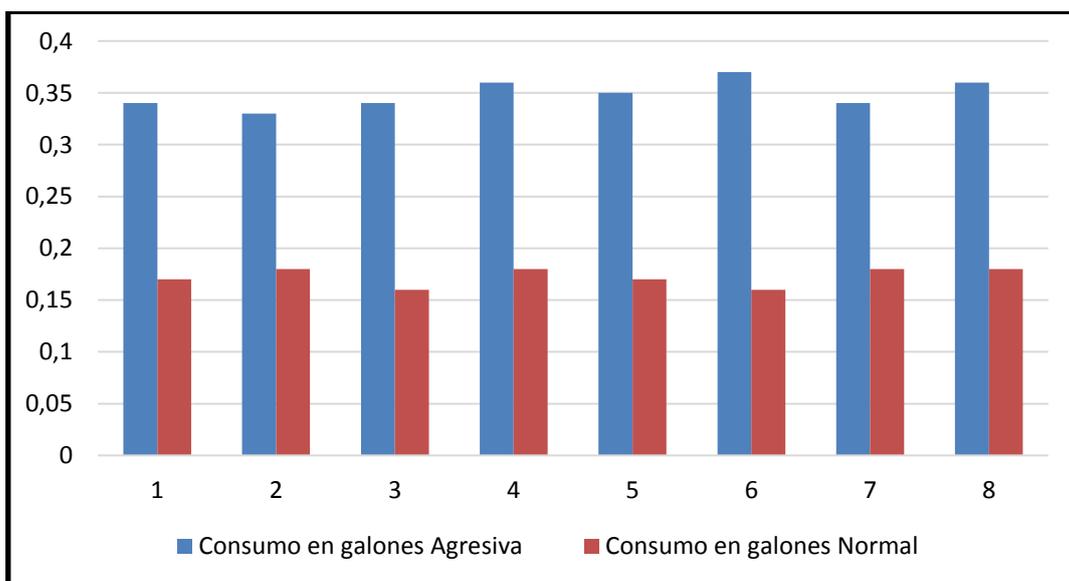
En esta ruta se puede notar un incremento de consumo de combustible del doble entre los dos tipos de manejo debido a que en esta prueba encontramos pendientes y para realizar cambios de marcha se necesitan acelerones bruscos (en el caso del manejo agresivo) llegando hasta las 4000 rpms para poder realizar los cambios de velocidad requeridos, en cambio en el otro tipo de conducción (manejo no agresivo) se reduce la velocidad, ya que por no realizar acelerones bruscos es complicado realizar el cambio de marcha.

Gráfico 17 Resultados prueba 1 de la ruta 4 (Baños)



Elaborado por: Usho y Gómez, 2020

Gráfico 18 Resultados prueba 2 de la ruta 4 (Baños)



Elaborado por: Usho y Gómez, 2020

Tabla 25 Resultados de las pruebas de la Ruta 4 (Caminos con pendientes Baños)

Tipo de Conducción	Nº Ruta	Velocidad Promedio (Km/h)	Destino	Cant. Comb. Inicial (Gal)	Cant. Comb. Final (Gal)	Consumo Promedio (Gal)
No agresiva	4	25-30	Gasolinera Control Sur	17,43	17,2575	0,1725
Agresiva		30-35	Gasolinera Control Sur	17,43	17,0812	0,3488

Elaborado por: Usho y Gómez, 2020

De acuerdo al software utilizado, la latitud inicial de la prueba con conducción agresiva y no agresiva son similares debido a que es la misma ruta, con un valor de -2,921155 y con un valor de longitud de -79,05685 (Ver Imagen 30).

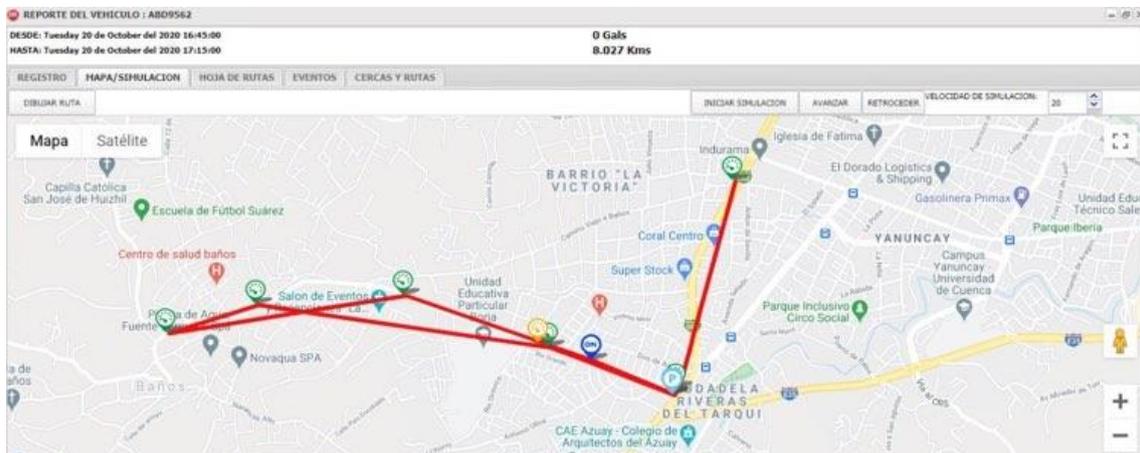
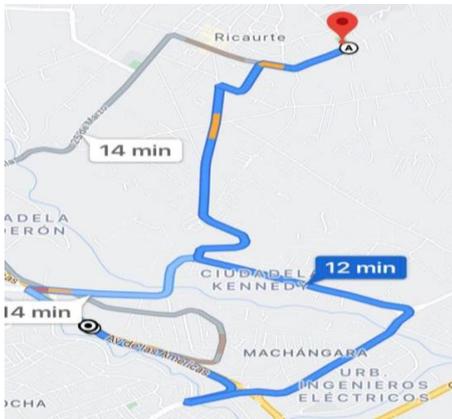


Imagen 30 Reporte del vehículo de acuerdo al recorrido de la Ruta 4 (Caminos con pendientes Baños)

3.2.1.5. Ruta 5: Caminos con Pendientes (Ricaurte)

Tabla 26 Resultados de las pruebas de la Ruta 5 (Caminos con pendientes Ricaurte) **Fuente:** Google maps, 2020

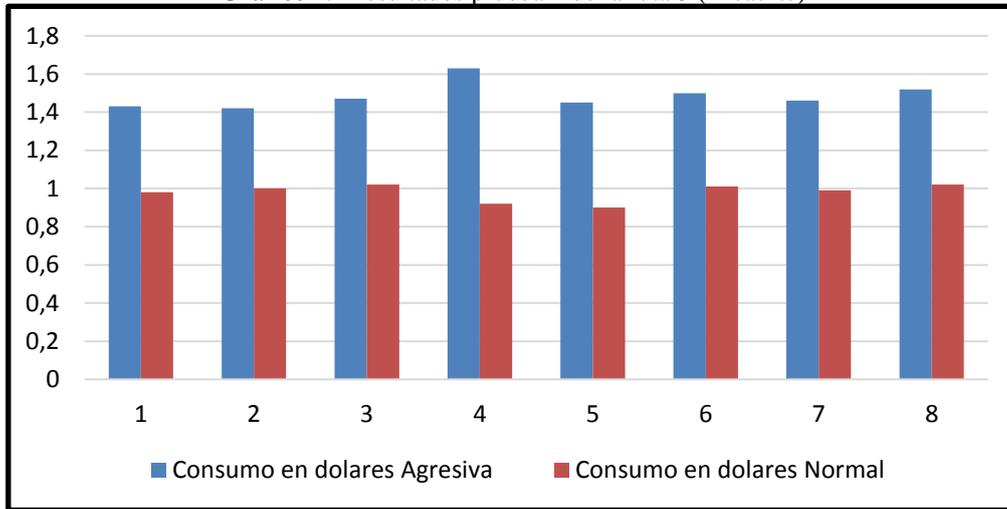
RUTA 5 Ricaurte								
								
Prueba	Distancia (Km)		Costo (USD)		Consumo (Gal)		Ahorro	
	Agresiva	No Agresiva	Agresiva	No Agresiva	Agresiva	No Agresiva	Costo (USD)	Combustible (Gal)
1	11	11	1,43	0,98	0,816	0,558	0,45	0,164
2	11	11	1,42	1	0,811	0,569	0,42	0,189
3	11	11	1,47	1,02	0,838	0,588	0,45	0,182
4	11	11	1,63	0,92	0,932	0,523	0,71	-0,012
5	11	11	1,45	0,9	0,827	0,514	0,55	0,073
6	11	11	1,5	1,01	0,862	0,578	0,49	0,148
7	11	11	1,46	0,99	0,834	0,564	0,47	0,156
8	11	11	1,52	1,02	0,871	0,587	0,5	0,149
Promedio			1,5	0,98	0,849	0,560	0,51	0,131

Nota: Para determinar el consumo de combustible se realizó el llenado del tanque de gasolina (43 gal) al inicio de la ruta y luego al finalizar el recorrido se llenó nuevamente el tanque, de esta manera el diferencial que se repuso en litros se convierte a galones y genera como resultado el consumo de combustible de la ruta. **Elaborado por:** Usho y Gómez, 2020

En esta ruta con una pendiente del 1% de inclinación, se obtuvo la velocidad promedio fue de 27,36 km/h en el tipo de conducción no agresivo, se realizó esta prueba manteniendo un régimen de rpm no muy elevado, teniendo en cuenta el tráfico presente, no se realizaron aceleraciones bruscas, ni frenadas innecesarias, todo esto se lo realizó progresivamente, indicando un consumo promedio de combustible de 0,560 galones en las 8 pruebas realizadas con este tipo de manejo. Mientras que, en la misma ruta, pero con manejo agresivo, frenando y acelerando bruscamente, haciendo los cambios de marchas a rpms elevadas cuyo resultado promedio de velocidad de 37,52 km/h, mayor a la de la prueba anterior, obteniendo un ahorro del 34% aplicando el manejo no agresivo. (Tabla 26).

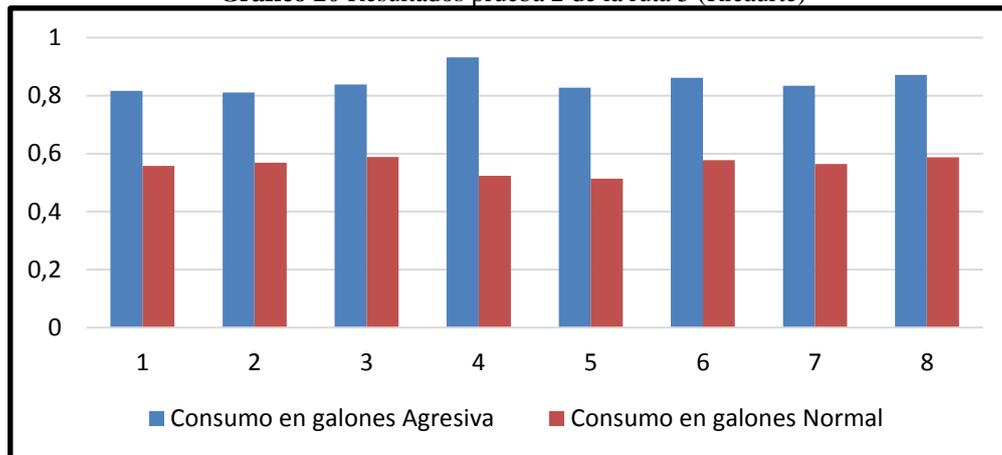
En esta ruta se pudo notar un consumo mayor al de las pruebas anteriores, esto es debido a que existe una mayor distancia en comparación a las demás, pero al igual que las otras rutas se puede notar más consumo en la prueba realizada con manejo agresivo.

Gráfico 19 Resultados prueba 1 de la ruta 5 (Ricaurte)



Elaborado por: Usho y Gómez, 2020

Gráfico 20 Resultados prueba 2 de la ruta 5 (Ricaurte)



Elaborado por: Usho y Gómez, 2020

Tabla 27 Resultados de las pruebas de la Ruta 5 (Caminos con pendientes Ricaurte)

Tipo de Conducción	Nº Ruta	Velocidad Promedio (Km/h)	Destino	Cant. Comb. Inicial (Gal)	Cant. Comb. Final (Gal)	Consumo Promedio (Gal)
No Agresiva	5	25-30	Gasolinera PS Quinta Chica	17,43	16,87	0,560
Agresiva		35-40	Gasolinera PS Quinta Chica	17,43	16,581	0,849

Elaborado por: Usho y Gómez, 2020

De acuerdo al software utilizado, la latitud inicial de la prueba con conducción agresiva y no agresiva, son similares debido a que es la misma ruta, con un valor de $-2,8767$ y con un valor de longitud de $-78,9651667$ (Ver Imagen 31).

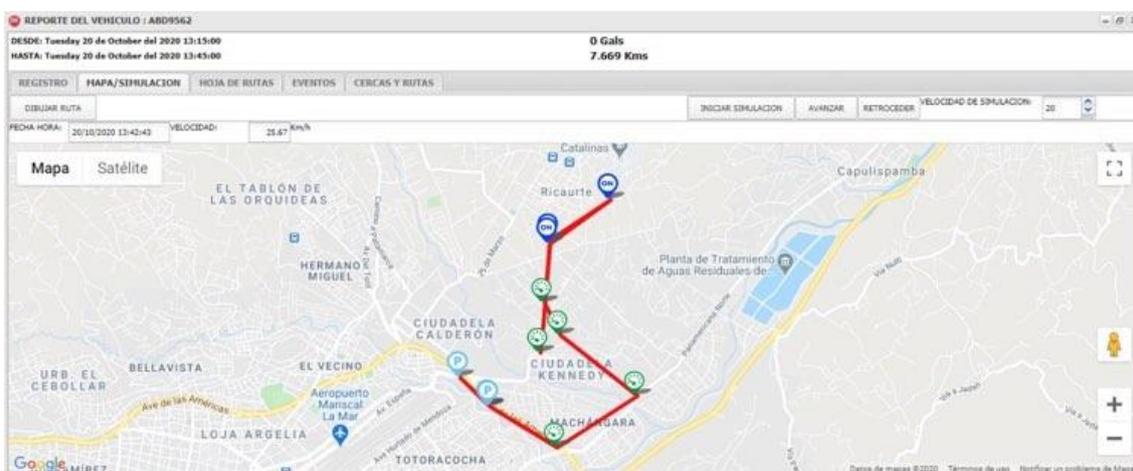


Imagen 31 Reporte del vehículo de acuerdo al recorrido de la Ruta 5 (Caminos con pendientes Ricaurte)

3.2.2. *Resultados del kilometraje recorrido y el combustible consumido por ruta y tipo de conducción del Suzuki Grand Vitara Sz.*

Tabla 28 Resultados del Km recorrido & combustible consumido por tipo de conducción

Ruta	Tipo de conducción	Recorrido (Km)	Combustible consumido (Gal)
1 (Av. Las Américas)	No Agresiva	5	0,19
	Agresiva	5	0,27
2 (Centro Histórico de Cuenca)	No Agresiva	6	0,145
	Agresiva	6	0,158
3 (Turi)	No Agresiva	6	0,14
	Agresiva	6	0,28
4 (Caminos con pendientes Baños, Ricaurte)	No Agresiva	9	0,173
	Agresiva	9	0,349
	No Agresiva	11	0,560
	Agresiva	11	0,849

Elaborado por: Usho y Gómez, 2020

En este particular, es preciso destacar los siguientes puntos que invitan a reflexionar acerca de las formas de conducción y su incidencia en el consumo de combustible:

- A pesar de que existe con ambos tipos de conducción el mismo kilometraje recorrido, se reporta mayor consumo de combustible con la conducción agresiva,

reportando un promedio de todas las rutas del 35% de ahorro de consumo, si se aplica la conducción no agresiva.

- En esta prueba se puede notar un mayor consumo que en la prueba realizada en el Aveo, debido a que el Grand Vitara SZ tiene una mayor cilindrada por ende también se puede notar un mayor ahorro de combustible.
- Se puede notar en las gráficas estadísticas, que comparan el consumo en las diferentes pruebas, que la variación entre prueba es mínima, debido a que los recorridos son cortos, lo que da como resultado que las pruebas son correctas.

3.3. Resultados del comportamiento de la velocidad por recorrido de acuerdo al tipo de conducción.

A continuación, se detalla las velocidades registradas por el software en las diferentes pruebas realizadas.

3.3.1. Chevrolet Aveo

Tabla 29 Comportamiento de la velocidad por recorrido de acuerdo al tipo de conducción Ruta 1 (Av. Las Américas)

Ruta 1 (Av. Las Américas)																											
Tipo de conducción	Velocidad																										Promedio Km/h
No Agresivo	0	8	11	18	33	24	28	31	38	28	31	38	4	8	9	9	26	0	39	29	8	15	7	14	9	7	18,15
Agresivo	6	9	8	17	18	0	9	42	36	6	17	27	30	43	47	-----	21,00										

Elaborado por: Usho y Gómez, 2020

Tabla 30 Comportamiento de la velocidad por recorrido de acuerdo al tipo de conducción Ruta 2 (Centro Histórico de Cuenca)

Ruta 2 (Centro Histórico de Cuenca)																																	
Tipo de conducción	Velocidad																												Promedio Km/h				
No Agresivo	0	9	0	26	0	21	8	17	17	19	12	6	8	11	11	8	0	7	6	2	6	2	6	0	8	0	16	-----	12				
	18	20	24	28	0	15	19	39	40	0	1	23	13	15	16	19	20	0	23	33	0	12	11	9	0	-----							
Agresivo	0	17	0	16	0	5	24	13	14	13	11	16	16	13	15	13	17	17	11	12	0	18	0	16	0	6	0	19	15	0	21	0	14,02
	15	32	27	14	23	50	48	22	15	11	0	10	5	16	9	12	10	21	37	37	24	13	5	15	0	19	0	15	19	21	0	-	

Elaborado por: Usho y Gómez, 2020

Tabla 31 Comportamiento de la velocidad por recorrido de acuerdo al tipo de conducción Ruta 3 (caminos con pendientes Turi)

Ruta 3 (Caminos con pendientes Turi)																																		
Tipo de conducción	Velocidad																											Promedio Km/h						
No Agresivo	7	8	6	8	25	23	24	24	25	28	17	21	19	25	10	17	24	7	37	37	39	37	36	37	46	44	51	6	28	29	33	52	16	25,63636
Agresivo	0	5	58	28	26	33	42	32	33	29	39	36	27	33	42	6	37	37	39	36	38	44	44	39	21	7	29	26	83	0	-----	-----	-----	31,63333

Elaborado por: Usho y Gómez, 2019

Tabla 32 Comportamiento de la velocidad por recorrido de acuerdo al tipo de conducción Ruta 4 (Caminos con pendientes Baños)

Ruta 4 (Caminos con pendientes Baños)																																
Tipo de conducción	Velocidad																											Promedio Km/h				
No Agresivo	0	24	15	30	31	16	34	26	23	19	7	7	11	25	28	28	23	30	30	42	35	-----					-----					23,05
Agresivo	0	5	10	10	16	43	38	36	41	48	38	38	29	12	11	21	30	22	20	45	45	49	61	28	57	50	-----					30,88

Elaborado por: Usho y Gómez, 2020

Tabla 33 Comportamiento de la velocidad por recorrido de acuerdo al tipo de conducción Ruta 5 (Caminos con pendientes Ricaurte)

Ruta 5 (Caminos con pendientes Ricaurte)																																		
Tipo de conducción	Velocidad																											Promedio Km/h						
No Agresivo	0	6	13	15	38	43	38	7	13	41	39	21	23	32	26	39	18	18	28	29	29	23	32	6	10	18	13	21	20	9	22	0	5	20,78
	5	19	32	19	9	12	18	6	10	19	35	28	28	48	31	21	25	0	-----										-----					
Agresivo	0	9	18	35	50	44	23	10	24	74	25	23	20	65	23	27	42	39	23	22	24	31	36	37	48	6	12	10	11	18	23	29	12	25,16
	25	43	37	0	5	41	25	19	21	13	5	5	20	0	23	39	39	18	29	74	55	58	0	7	0	6	12	23	-----					

Elaborado por: Usho y Gómez, 2020

A partir de la información que se ha registrado en ambos tipos de conducción, en cada una de las rutas, donde se puede notar que el promedio de velocidad es mayor en el tipo de conducción agresivo debido a los acelerones y también se nota en repetidas ocasiones que la velocidad llega a 0, esto es ocasionado por las frenadas bruscas, empleadas en este tipo de conducción.

3.3.2. Suzuki Grand Vitara Sz.

Tabla 34 Comportamiento de la velocidad por recorrido de acuerdo al tipo de conducción Ruta 1 (Av. Las Américas)

Ruta 1 (Av. Las Américas)																											
Tipo de conducción	Velocidad																									Promedio Km/h	
No Agresivo	0	36	33	14	16	0	25	26	16	10	36	34	22	0	38	18	25	21	20	35	16	0	24	35	33	28	21,58
Agresivo	0	5	0	55	38	35	28	0	38	45	48	32	30	15	18	23	28	15	13	0	17	35	47	40	57	50	27,38

Elaborado por: Usho y Gómez, 2020

Tabla 35 Comportamiento de la velocidad por recorrido de acuerdo al tipo de conducción Ruta 2 (Centro Histórico de Cuenca)

Ruta 2 (Centro Histórico)																											
Tipo de conducción	Velocidad																									Promedio Km/h	
No Agresivo	0	13	10	5	8	19	2	6	10	18	0	10	11	21	24	16	0	17	12	2	10	8	20	21	8	8	12,73
	12	18	16	21	25	14	0	25	15	12	18	9	0	20	17	16	19	8	10	12	9	30	25	18	14	0	
Agresivo	0	14	13	17	14	22	16	12	0	18	31	24	20	34	4	29	22	4	27	19	2	33	6	33	8	5	16,65
	9	17	33	16	20	11	8	19	16	5	0	0	30	30	3	12	20	1	19	35	1	29	21	30	27	27	

Elaborado por: Usho y Gómez, 2020

Tabla 36 Comportamiento de la velocidad por recorrido de acuerdo al tipo de conducción Ruta 3 (caminos con pendientes Turi)

Ruta 3 (Caminos con pendientes Turi)																																		
Tipo de conducción	Velocidad																												Promedio Km/h					
No Agresivo	0	17	34	38	56	0	35	16	42	24	39	18	8	9	35	3	12	34	9	47	39	44	7	26	28	19	40	12	6	39	30	47	10	24,94
Agresivo	0	27	107	78	6	0	39	50	42	32	52	4	37	28	19	18	66	10	64	71	53	37	45	85	90	71	41	80	34	74	28	13	24	43,18

Elaborado por: Usho y Gómez, 2020

Tabla 37 Comportamiento de la velocidad por recorrido de acuerdo al tipo de conducción Ruta 4 (Caminos con pendientes Baños)

Ruta 4 (Caminos con pendientes Baños)																											
Tipo de conducción	Velocidad																									Promedio Km/h	
No Agresivo	0	3	29	30	37	27	0	25	33	21	18	9	0	14	18	22	20	25	18	17	9	30	25	18	14	0	17,77
Agresivo	0	51	31	17	35	50	45	43	48	33	25	16	8	0	18	23	35	40	43	39	55	60	48	40	35	29	33,35

Elaborado por: Usho y Gómez, 2020

Tabla 38 Comportamiento de la velocidad por recorrido de acuerdo al tipo de conducción Ruta 5 (Caminos con pendientes Ricaurte)

Ruta 5 (Caminos con pendientes Ricaurte)																																		
Tipo de conducción	Velocidad																															Promedio Km/h		
No Agresivo	0	37	34	32	36	19	2	19	26	0	42	37	10	2	13	32	33	25	0	11	10	19	32	12	15	34	38	12	17	33	21	30	19	22,61
	5	18	22	32	35	8	21	6	4	45	19	23	3	45	17	27	32	43	33	13	29	39	11	41	9	44	43	10	-----					
Agresivo	0	89	35	42	18	28	14	0	18	52	0	61	27	62	80	28	31	9	21	71	70	49	72	41	23	60	74	78	44	21	22	37	39	40,42
	25	57	51	38	68	75	34	0	78	28	79	51	30	9	4	43	38	52	81	14	81	70	10	44	23	64	39	9	14	63	12	56	12	

Elaborado por: Usho y Gómez, 2020

CONCLUSIONES

A partir del desarrollo de esta investigación, se evidenciaron situaciones particulares respecto a la forma de conducción donde la velocidad y los cambios de marcha inciden en el consumo de combustible tal como se demuestra investigaciones como las de García y Villalba (2016), Marín (2015) y Correa (2010), que resultan interesantes e invitan a la reflexión no sólo de los conductores sino de todos los profesionales que se dedican al área automotriz en la ciudad de Cuenca, en virtud de mejorar el ahorro del al menos un 10% en el consumo de combustible, así como la forma de conducción eficiente. A continuación, se presentan las conclusiones más destacadas de este estudio:

- El consumo de combustible está influenciado por diversos factores internos y externos que inciden sobre el proceso de combustión que depende de las características propias de cada motor.
- En la medida en que los conductores sean capaces utilizar oportunamente los componentes del vehículo a través de una manera adecuada de conducir, es decir, la velocidad, las marchas, etc.; en esa misma medida incidirán en el mayor o menor consumo de combustible.
- Las características de las rutas seleccionadas para cada una de las pruebas utilizadas en este estudio, exigieron un tipo de conducción que, a pesar de ser eficiente (no agresiva), demandaron un comportamiento distinto del conductor en cada uno de los factores mencionados (arranque, aceleración, velocidad, cambios, marchas, etc.).
- Existe mayor variación del consumo de combustible entre las rutas que entre las formas de conducción (no agresiva y agresiva). Esto se debe a que las características de la ruta condicionan la forma de conducción, ya que inciden en la velocidad (mínima y máxima) que el vehículo puede alcanzar, la aceleración, así como la cantidad de desaceleraciones (Ver tablas 29-38) que se realicen en el recorrido. Por tanto, en las rutas con pendientes, la velocidad promedio tiende a ser menor que en las rutas donde no hay pendientes ni intersecciones; asimismo, la ruta del Centro Histórico demanda más desaceleraciones, en la primera prueba con el Chevrolet Aveo se registran 15 desaceleraciones con una conducción no agresiva y 22 desaceleraciones con una conducción agresiva, mientras que en la

segunda prueba con el Suzuki Grand Vitara Sz se registran 13 desaceleraciones con una conducción no agresiva y 19 con una conducción agresiva.

- En los resultados de las pruebas realizadas en cada una de las rutas, se confirma que existe mayor consumo de combustible en la forma de conducción agresiva debido a que este tipo de manejo realiza los cambios de marcha sobre las 3000 rpm, forzando de esta manera inyectar mayor cantidad de combustible
- Cuando se compara el consumo de los dos tipos de vehículos usados en la práctica, se puede notar que hay un consumo de combustible elevado, con el vehículo de mayor cilindrada, por lo tanto, se evidencia un mayor ahorro cuando se utiliza vehículos con mayor cilindrada usando la conducción no agresiva promediando un ahorro del 34% usando el vehículo de mayor cilindrada (Suzuki Grand Vitara Sz) y un ahorro del 15% utilizando uno de menor cilindrada (Chevrolet Aveo).
- De esta manera, la conducción no agresiva, representa un ahorro de combustible, es decir que siempre puede asociarse a un menor consumo de combustible, debido a que existen características de la ruta, que pueden generar situaciones específicas que incidan sobre el comportamiento del vehículo y devengan en un menor consumo de combustible además de reducir el desgaste mecánico del vehículo entendiendo que el cambio de marchas innecesarias someten a la caja de cambios a esfuerzos innecesarios y al momento de frenar progresivamente minimiza el desgaste del sistema de frenado.

RECOMENDACIONES

Así como el desarrollo del estudio generó un conjunto de argumentos reflexivos a continuación se presentan las recomendaciones sugeridas para atender estas situaciones planteadas.

- Es necesario entender que el consumo de combustible no sólo depende de la forma de conducir, sino que exige de factores asociados como el mantenimiento del vehículo, el uso de consumibles de alta calidad que preserven las condiciones del automóvil y mejoren su rendimiento.
- La selección de las rutas diarias para llegar a un destino puede mejorar significativamente el consumo de combustible y el rendimiento del vehículo, porque las exigencias de cada una de ellas varían por las características que presenta (número de intersecciones, pendientes, altitud, etc.).
- La conducción eficiente no siempre se puede asociar a una reducción del consumo de combustible. Por tanto, más allá de conocer los estándares asociados a esta forma de conducir, conviene reconocer los factores que inciden en el consumo de combustible para comenzar a promover la gestión de factores de conducción que además de considerar elementos como la prevención y anticipación, sea posible reconocer de qué manera y en qué momento conducir de ciertas formas que atiendan tanto a la prevención como al rendimiento del vehículo.

BIBLIOGRAFÍA

- Arias, el., Ludeña, J. (2018). *Estimación del consumo de combustible y niveles de emisiones contaminantes de un vehículo de categoría M1 en rutas con mayor grado de saturación en la ciudad de Cuenca*. Universidad Politécnica Salesiana, Cuenca. Ecuador.
- Cabezas, R. (2018). Análisis comparativo entre los sistemas de dirección hidráulica y eléctrica para determinar el consumo de combustible en un vehículo de 1300 CC”. (Trabajo de Grado). Universidad César Vallejo, Perú.
- Conde, M. (2017). *UF1214. Mantenimiento de motores térmicos de dos a cuatro tiempos*. Barcelona: Elearning.
- Dirección General de Tráfico (2014). *Conducción eficiente*. Madrid: Ministerio de Interior.
- Entrena, F. (2014). *Eficiencia energética en las instalaciones de calefacción y ACS en los edificios ENAC 0108*. Mákaga: IC Editorial.
- Espinoza, D., Viteri, C. (2019). Análisis económicos de la eliminación del subsidio de la gasolina súper en el Ecuador. *Revista Espacios*. 40(24):8
- ForosEcuador, (2017). *Ubicación de Cuenca (Ecuador)*. Editor Juanpch.
- Galmés, B. (2015). *Motores de reacción y turbina de gas*. Madrid: Paraninfo.
- González, D. (2015). *Mantenimiento de motores térmicos de dos y cuatro tiempos*. Madrid: Paraninfo.
- González, D. (2018). *Motores*. Madrid: Paraninfo.
- González, R., Rodríguez, Y., García, Y., Fernández, J. (2010). Consumo de combustible de los motores de combustión interna. *Revista ciencias técnicas agropecuarias*. 19(1): 1-6
- Goñi, J., Rojas, M. (2016). Manual de combustibles alternativos y tecnología automotriz. (Trabajo de Grado). Universidad de Lima, Lima.
- Grijalbo, L. (2016). *Elaboración de inventarios de consumo de materias primas y recursos UF1942*. La Rioja: Editorial Tutor Formación.
- Hopp, V. (1994). *Fundamentos de Tecnología química para formación profesional*. Barcelona: Reverté.
- Ilustre Municipalidad de Cuenca (2015. Plan de Movilidad y espacios públicos, Cuenca. Ecuador)

- López, S, Martins, S. (2017). *UF1942. Elaboración de inventario de consume de materias primas y recursos*. Madrid: Elearning.
- Petroecuador (2019). *Informe estadístico*. Quito: Subgerencia de planificación y control de gestión Petroecuador.
- Rojas, A. (2017). *Diseño y construcción de un sistema electrónico de adquisición de datos y determinación de costos de movilidad para vehículos de la categoría M1y N1* Universidad Politécnica Salesiana, Cuenca. Ecuador.
- Omnilogik.com 2021. Nosotros – Omnilogik | Control inteligente. [online]
- Sainz, S. (2017). *Motores*. Barcelona: Editex.
- Sáinz, V. (2007). *El motor*. Madrid: Thomson editores.
- Sánchez, M. (2012). *Métodos de unión y desunión de elementos fijos estructurales*. Málaga: IC.
- Varios Autores (2017). *Manual de diagnosis preventiva del vehículo y mantenimiento de su dotación material*. Madrid: CEP.
- Varios Autores (2018). *Técnico auxiliar sanitario, opción emergencias sanitarias/conductor*. Madrid: Editorial CEP.

ANEXOS

ANEXO 1

Chevrolet Aveo

(Datos de latitud, longitud, velocidad y consumo con conducción no agresiva y agresiva Ruta 1: Av. Las Américas)

Conducción No Agresiva:

FECHA	LATITUD	LONGITUD	VELOCIDAD	DIRECCION
16/07/2020 16:26:00	-2.89136	-79.0248	0	Avenida Ordoñez Lazo, San Sebastián, Cuenca, Azuay, 010150, Ecuador
16/07/2020 16:26:06	-2.89135	-79.0248	0	Avenida Ordoñez Lazo, San Sebastián, Cuenca, Azuay, 010150, Ecuador
16/07/2020 16:26:12	-2.89137	-79.0247	8	Avenida Ordoñez Lazo, San Sebastián, Cuenca, Azuay, 010150, Ecuador
16/07/2020 16:26:40	-2.89142	-79.0245	11	Avenida Ordoñez Lazo, San Sebastián, Cuenca, Azuay, 010150, Ecuador
16/07/2020 16:26:42	-2.8915	-79.0245	18	Avenida Ordoñez Lazo, San Sebastián, Cuenca, Azuay, 010150, Ecuador
16/07/2020 16:27:04	-2.89309	-79.0249	33	Avenida de las Américas, San Sebastián, Cuenca, Azuay, 010150, Ecuador
16/07/2020 16:28:04	-2.8959	-79.0251	24	Avenida de las Américas, El Batán, Cuenca, Azuay, 010150, Ecuador
16/07/2020 16:29:04	-2.89727	-79.0257	28	Avenida de las Américas, El Batán, Cuenca, Azuay, 010205, Ecuador
16/07/2020 16:30:04	-2.90031	-79.0277	31	Avenida de las Américas, El Batán, Cuenca, Azuay, 010205, Ecuador
16/07/2020 16:31:04	-2.90355	-79.0314	38	Avenida de las Américas, El Batán, Cuenca, Azuay, 010205, Ecuador
16/07/2020 16:32:04	-2.90607	-79.0331	4	Avenida de las Américas, El Batán, Cuenca, Azuay, 010205, Ecuador
16/07/2020 16:32:24	-2.9064	-79.0332	8	Avenida de las Américas, El Batán, Cuenca, Azuay, 010205, Ecuador
16/07/2020 16:32:26	-2.90644	-79.0332	9	Avenida de las Américas, El Batán, Cuenca, Azuay, 010205, Ecuador

16/07/2020 16:33:04	-2.90685	-79.0335	9	Avenida de las Américas, Yanuncay, Cuenca, Azuay, 010205, Ecuador
16/07/2020 16:33:09	-2.90701	-79.0336	26	Avenida de las Américas, Yanuncay, Cuenca, Azuay, 010205, Ecuador
16/07/2020 16:34:04	-2.90891	-79.0346	0	Avenida de las Américas, Yanuncay, Cuenca, Azuay, 010205, Ecuador
16/07/2020 16:35:04	-2.91107	-79.0357	39	Avenida de las Américas, Yanuncay, Cuenca, Azuay, 010205, Ecuador
16/07/2020 16:36:04	-2.91634	-79.0386	29	Avenida de las Américas, Yanuncay, Cuenca, Azuay, 010205, Ecuador
16/07/2020 16:37:04	-2.91928	-79.0391	8	Avenida de las Américas, Yanuncay, Cuenca, Azuay, 010205, Ecuador
16/07/2020 16:38:04	-2.92352	-79.0394	15	Avenida de las Américas, Yanuncay, Cuenca, Azuay, 010205, Ecuador

Consumo:

FACTURA NRO. 003-050-000275016					
Cliente: ZARENT ZARUMA RENT A CAR CIA. L					
TDA					
Ruc/CI : 0190380165001					
CODIGO: 1733B544 ABH353B					
Fecha : 2020-07-16 Hora: 16:36:45					

VOL.	DESC	P.BIN	V.	UNIT	TOTAL
		SUB	SUB		

0.15	Extra E	1,798	0,235	1,562	0,29

Conducción Agresiva:

FECHA	LATITUD	LONGITUD	VELOCIDAD	DIRECCION
16/07/2020 17:04:03	-2.89137	-79.0246	6	Avenida Ordoñez Lazo, San Sebastián, Cuenca, Azuay, 010150, Ecuador
16/07/2020 17:04:07	-2.89138	-79.0245	9	Avenida Ordoñez Lazo, San Sebastián, Cuenca, Azuay, 010150, Ecuador
16/07/2020 17:04:13	-2.89141	-79.0244	8	Avenida de las Américas, San Sebastián, Cuenca, Azuay, 010150, Ecuador

16/07/2020 17:04:15	-2.89147	-79.0244	17	Avenida de las Américas, San Sebastián, Cuenca, Azuay, 010150, Ecuador
16/07/2020 17:05:07	-2.89513	-79.025	18	Avenida de las Américas, El Batán, Cuenca, Azuay, 010150, Ecuador
16/07/2020 17:06:07	-2.89584	-79.0251	0	Avenida de las Américas, El Batán, Cuenca, Azuay, 010150, Ecuador
16/07/2020 17:07:07	-2.8961	-79.0252	0	Avenida de las Américas, El Batán, Cuenca, Azuay, 010150, Ecuador
16/07/2020 17:08:07	-2.89718	-79.0257	9	Avenida de las Américas, El Batán, Cuenca, Azuay, 010205, Ecuador
16/07/2020 17:09:07	-2.90014	-79.0276	42	El Batán, Cuenca, Azuay, 010205, Ecuador
16/07/2020 17:10:07	-2.9025	-79.0302	36	Avenida de las Américas, El Batán, Cuenca, Azuay, 010205, Ecuador
16/07/2020 17:11:07	-2.90668	-79.0334	6	Avenida de las Américas, Yanuncay, Cuenca, Azuay, 010205, Ecuador
16/07/2020 17:12:07	-2.9085	-79.0344	17	Avenida de las Américas, Yanuncay, Cuenca, Azuay, 010205, Ecuador
16/07/2020 17:13:07	-2.91108	-79.0358	0	Avenida de las Américas, Yanuncay, Cuenca, Azuay, 010205, Ecuador
16/07/2020 17:14:07	-2.91109	-79.0358	0	Avenida de las Américas, Yanuncay, Cuenca, Azuay, 010205, Ecuador
16/07/2020 17:15:07	-2.91442	-79.0376	0	Avenida de las Américas, Yanuncay, Cuenca, Azuay, 010205, Ecuador
16/07/2020 17:16:07	-2.91581	-79.0383	47	Avenida de las Américas, Yanuncay, Cuenca, Azuay, 010205, Ecuador

Consumo:



ANEXO 2

(Datos de latitud, longitud, velocidad y consumo con conducción no agresiva y agresiva Ruta 2: Centro Histórico de Cuenca)

Conducción No Agresiva:

FECHA	LATITUD	LONGITUD	VELOCIDAD	DIRECCION
17/07/2020 11:22:52	-2.89453	-78.9956	0	Avenida España, San Blas, Cuenca, Azuay, 010150, Ecuador
17/07/2020 11:23:07	-2.8946	-78.9957	9	Núñez De Bonilla, San Blas, Cuenca, Azuay, 010111, Ecuador
17/07/2020 11:23:52	-2.89448	-78.9964	0	Núñez De Bonilla, San Blas, Cuenca, Azuay, 010111, Ecuador
17/07/2020 11:24:52	-2.89421	-78.9979	26	Calle Antonio Vega Muñoz, El Sagrario, Cuenca, Azuay, 010150, Ecuador
17/07/2020 11:25:52	-2.89357	-79.001	0	Calle Antonio Vega Muñoz, Gil Ramírez Dávalos, Cuenca, Azuay, 010150, Ecuador
17/07/2020 11:26:52	-2.89329	-79.0021	21	Calle Antonio Vega Muñoz, Gil Ramírez Dávalos, Cuenca, Azuay, 010150, Ecuador
17/07/2020 11:27:25	-2.89286	-79.0041	8	Calle Benigno Malo, Gil Ramírez Dávalos, Cuenca, Azuay, 010150, Ecuador
17/07/2020 11:28:46	-2.89499	-79.0046	17	Calle Mariscal Lamar, Gil Ramírez Dávalos, Cuenca, Azuay, 010150, Ecuador
17/07/2020 11:28:48	-2.89507	-79.0046	17	Calle Benigno Malo, Gil Ramírez Dávalos, Cuenca, Azuay, 010150, Ecuador
17/07/2020 11:28:52	-2.89525	-79.0046	19	Calle Benigno Malo, Gil Ramírez Dávalos, Cuenca, Azuay, 010150, Ecuador
17/07/2020 11:29:52	-2.8965	-79.0048	12	Calle Benigno Malo, Gil Ramírez Dávalos, Cuenca, Azuay, 010150, Ecuador
17/07/2020 11:30:05	-2.89677	-79.0049	6	Calle Simón Bolívar, Gil Ramírez Dávalos, Cuenca, Azuay, 010150, Ecuador
17/07/2020 11:30:48	-2.89656	-79.0058	8	Calle Simón Bolívar, Gil Ramírez Dávalos, Cuenca, Azuay, 010150, Ecuador
17/07/2020 11:30:52	-2.89645	-79.0058	11	Calle Padre Aguirre, Gil Ramírez Dávalos, Cuenca, Azuay, 010150, Ecuador

17/07/2020 11:30:54	-2.89639	-79.0058	11	Calle Padre Aguirre, Gil Ramírez Dávalos, Cuenca, Azuay, 010150, Ecuador
17/07/2020 11:31:17	-2.89599	-79.0057	8	Calle Padre Aguirre, Gil Ramírez Dávalos, Cuenca, Azuay, 010150, Ecuador
17/07/2020 11:31:20	-2.89591	-79.0057	11	Calle Padre Aguirre, Gil Ramírez Dávalos, Cuenca, Azuay, 010150, Ecuador
17/07/2020 11:31:30	-2.89569	-79.0056	8	Calle Padre Aguirre, Gil Ramírez Dávalos, Cuenca, Azuay, 010150, Ecuador
17/07/2020 11:31:52	-2.89571	-79.0051	2	Calle Gran Colombia, Gil Ramírez Dávalos, Cuenca, Azuay, 010150, Ecuador
17/07/2020 11:32:52	-2.89594	-79.0041	0	Calle Gran Colombia, El Sagrario, Cuenca, Azuay, 010150, Ecuador

Consumo:



Conducción Agresiva:

FECHA	LATITUD	LONGITUD	VELOCIDAD	DIRECCION
17/07/2020 11:54:05	-2.89448	-78.9956	0	Avenida España, San Blas, Cuenca, Azuay, 010150, Ecuador
17/07/2020 11:54:33	-2.89457	-78.9956	7	Avenida España, San Blas, Cuenca, Azuay, 010150, Ecuador

17/07/2020 11:55:05	-2.89447	-78.9963	0	Nuñez De Bonilla, San Blas, Cuenca, Azuay, 010111, Ecuador
17/07/2020 11:56:05	-2.89394	-78.9992	0	Calle Antonio Vega Muñoz, El Sagrario, Cuenca, Azuay, 010150, Ecuador
17/07/2020 11:57:05	-2.89377	-78.9998	16	Calle Antonio Vega Muñoz, El Sagrario, Cuenca, Azuay, 010150, Ecuador
17/07/2020 11:58:05	-2.89352	-79.0009	0	Calle Antonio Vega Muñoz, Gil Ramírez Dávalos, Cuenca, Azuay, 010150, Ecuador
17/07/2020 11:59:00	-2.89334	-79.0019	5	Calle Antonio Vega Muñoz, Gil Ramírez Dávalos, Cuenca, Azuay, 010150, Ecuador
17/07/2020 11:59:05	-2.89336	-79.0021	24	Presidente Borrero, Bellavista, Cuenca, Azuay, 010111, Ecuador
17/07/2020 11:59:27	-2.89289	-79.004	13	Calle Antonio Vega Muñoz, Gil Ramírez Dávalos, Cuenca, Azuay, 010150, Ecuador
17/07/2020 12:00:05	-2.89438	-79.0043	4	Calle Benigno Malo, Gil Ramírez Dávalos, Cuenca, Azuay, 010150, Ecuador
17/07/2020 12:01:04	-2.89559	-79.0045	13	Calle Benigno Malo, Gil Ramírez Dávalos, Cuenca, Azuay, 010150, Ecuador
17/07/2020 12:01:05	-2.89561	-79.0044	11	Calle Benigno Malo, Gil Ramírez Dávalos, Cuenca, Azuay, 010150, Ecuador
17/07/2020 12:01:49	-2.89561	-79.0047	6	Calle Benigno Malo, Gil Ramírez Dávalos, Cuenca, Azuay, 010150, Ecuador
17/07/2020 12:01:58	-2.89585	-79.0047	6	Calle Gran Colombia, Gil Ramírez Dávalos, Cuenca, Azuay, 010150, Ecuador
17/07/2020 12:02:05	-2.89596	-79.0047	3	Calle Benigno Malo, Gil Ramírez Dávalos, Cuenca, Azuay, 010150, Ecuador
17/07/2020 12:02:07	-2.89598	-79.0047	5	Calle Benigno Malo, Gil Ramírez Dávalos, Cuenca, Azuay, 010150, Ecuador
17/07/2020 12:02:29	-2.8967	-79.0049	13	Calle Benigno Malo, Gil Ramírez Dávalos, Cuenca, Azuay, 010150, Ecuador
17/07/2020 12:03:05	-2.8968	-79.0057	7	Calle Padre Aguirre, Gil Ramírez Dávalos, Cuenca, Azuay, 010150, Ecuador
17/07/2020 12:03:09	-2.8967	-79.0058	7	Calle Padre Aguirre, Gil Ramírez Dávalos, Cuenca, Azuay, 010150, Ecuador

17/07/2020 12:03:11	-2.89663	-79.0057	11	Calle Simón Bolívar, Gil Ramírez Dávalos, Cuenca, Azuay, 010150, Ecuador
17/07/2020 12:03:13	-2.89654	-79.0057	12	Calle Simón Bolívar, Gil Ramírez Dávalos, Cuenca, Azuay, 010150, Ecuador
17/07/2020 12:04:05	-2.89572	-79.0056	0	Calle Padre Aguirre, Gil Ramírez Dávalos, Cuenca, Azuay, 010150, Ecuador
17/07/2020 12:04:26	-2.89559	-79.0056	8	Calle Padre Aguirre, Gil Ramírez Dávalos, Cuenca, Azuay, 010150, Ecuador
17/07/2020 12:05:05	-2.89572	-79.0049	0	Calle Gran Colombia, Gil Ramírez Dávalos, Cuenca, Azuay, 010150, Ecuador
17/07/2020 12:05:12	-2.8957	-79.0049	6	Calle Gran Colombia, Gil Ramírez Dávalos, Cuenca, Azuay, 010150, Ecuador
17/07/2020 12:06:05	-2.89599	-79.004	0	Calle Gran Colombia, El Sagrario, Cuenca, Azuay, 010150, Ecuador
17/07/2020 12:06:31	-2.89621	-79.0041	6	Calle Gran Colombia, El Sagrario, Cuenca, Azuay, 010150, Ecuador
17/07/2020 12:07:05	-2.89622	-79.0031	0	Calle Gran Colombia, El Sagrario, Cuenca, Azuay, 010150, Ecuador
17/07/2020 12:08:05	-2.89621	-79.0031	9	Calle Gran Colombia, El Sagrario, Cuenca, Azuay, 010150, Ecuador
17/07/2020 12:08:13	-2.8963	-79.0028	5	Calle Gran Colombia, El Sagrario, Cuenca, Azuay, 010150, Ecuador
17/07/2020 12:09:05	-2.89803	-79.0031	0	Calle Presidente Borrero, El Sagrario, Cuenca, Azuay, 010150, Ecuador
17/07/2020 12:10:05	-2.89885	-79.0032	21	Calle Presidente Borrero, El Sagrario, Cuenca, Azuay, 010150, Ecuador
17/07/2020 12:11:05	-2.90143	-79.0037	0	Calle Presidente Borrero, El Sagrario, Cuenca, Azuay, 010150, Ecuador
17/07/2020 12:11:36	-2.90182	-79.0038	15	Calle Presidente Borrero, El Sagrario, Cuenca, Azuay, 010150, Ecuador
17/07/2020 12:12:05	-2.90306	-79.0018	32	Calle Larga, El Sagrario, Cuenca, Azuay, 010111, Ecuador
17/07/2020 12:13:05	-2.90561	-78.9972	27	Calle Larga, San Blas, Cuenca, Azuay, 010111, Ecuador

17/07/2020 12:13:55	-2.90574	-78.9966	14	Calle Larga, San Blas, Cuenca, Azuay, 010111, Ecuador
17/07/2020 12:13:58	-2.90559	-78.9965	23	Avenida Huayna Capac, San Blas, Cuenca, Azuay, 010111, Ecuador
17/07/2020 12:14:05	-2.90489	-78.9966	50	Alfonso Malo, San Blas, Cuenca, Azuay, 010111, Ecuador
17/07/2020 12:14:44	-2.90188	-78.9968	48	Avenida Huayna Capac, San Blas, Cuenca, Azuay, 010150, Ecuador
17/07/2020 12:15:05	-2.89941	-78.9967	22	Avenida Huayna Capac, San Blas, Cuenca, Azuay, 010150, Ecuador
17/07/2020 12:15:16	-2.89907	-78.9967	15	Avenida Huayna Capac, San Blas, Cuenca, Azuay, 010150, Ecuador
17/07/2020 12:15:21	-2.8989	-78.9967	11	Avenida Huayna Capac, San Blas, Cuenca, Azuay, 010150, Ecuador
17/07/2020 12:16:05	-2.89824	-78.9966	0	Avenida Huayna Capac, San Blas, Cuenca, Azuay, 010150, Ecuador
17/07/2020 12:17:05	-2.89774	-78.9966	10	Avenida Huayna Capac, San Blas, Cuenca, Azuay, 010150, Ecuador
17/07/2020 12:17:54	-2.89589	-78.9965	5	Avenida Huayna Capac, San Blas, Cuenca, Azuay, 010150, Ecuador
17/07/2020 12:17:57	-2.89584	-78.9965	6	Avenida Huayna Capac, San Blas, Cuenca, Azuay, 010150, Ecuador
17/07/2020 12:18:04	-2.89568	-78.9964	9	Avenida Huayna Capac, San Blas, Cuenca, Azuay, 010150, Ecuador
17/07/2020 12:18:05	-2.89566	-78.9964	12	Avenida Huayna Capac, San Blas, Cuenca, Azuay, 010150, Ecuador
17/07/2020 12:18:12	-2.89547	-78.9962	10	Avenida Hurtado de Mendoza, San Blas, Cuenca, Azuay, 010150, Ecuador
17/07/2020 12:18:14	-2.89539	-78.9963	21	Chola Cuencana, San Blas, Cuenca, Azuay, 010150, Ecuador
17/07/2020 12:18:20	-2.89497	-78.9964	37	Avenida España, San Blas, Cuenca, Azuay, 010150, Ecuador
17/07/2020 12:18:53	-2.89219	-78.9962	37	Avenida Huayna Capac, San Blas, Cuenca, Azuay, 010111, Ecuador

17/07/2020 12:19:02	-2.89204	-78.9953	24	Sebastián de Benalcazar, San Blas, Cuenca, Azuay, 010111, Ecuador
17/07/2020 12:19:05	-2.8921	-78.9953	3	Sebastián de Benalcazar, San Blas, Cuenca, Azuay, 010111, Ecuador
17/07/2020 12:19:56	-2.89231	-78.9951	5	Sebastián de Benalcazar, San Blas, Cuenca, Azuay, 010111, Ecuador
17/07/2020 12:20:05	-2.89252	-78.9949	5	Sebastián de Benalcazar, San Blas, Cuenca, Azuay, 010111, Ecuador
17/07/2020 12:21:05	-2.89276	-78.9946	0	Sebastián de Benalcazar, San Blas, Cuenca, Azuay, 010111, Ecuador
17/07/2020 12:22:05	-2.89293	-78.9943	9	Sebastián de Benalcazar, San Blas, Cuenca, Azuay, 010111, Ecuador
17/07/2020 12:23:05	-2.89322	-78.994	0	Sebastián de Benalcazar, San Blas, Cuenca, Azuay, 010111, Ecuador
17/07/2020 12:23:21	-2.89344	-78.9938	15	Sebastián de Benalcazar, San Blas, Cuenca, Azuay, 010111, Ecuador
17/07/2020 12:23:23	-2.89351	-78.9939	19	Avenida España, San Blas, Cuenca, Azuay, 010150, Ecuador
17/07/2020 12:23:39	-2.8944	-78.9953	21	Avenida España, San Blas, Cuenca, Azuay, 010150, Ecuador
17/07/2020 12:24:05	-2.89435	-78.9955	0	Avenida España, San Blas, Cuenca, Azuay, 010150, Ecuador
17/07/2020 12:24:16	-2.89436	-78.9955	0	Avenida España, San Blas, Cuenca, Azuay, 010150, Ecuador
17/07/2020 12:24:22	-2.89435	-78.9955	1	Avenida España, San Blas, Cuenca, Azuay, 010150, Ecuador

Consumo:

FACTURA NRO. 003-050-000334639
 Cliente: CARRION AGILA EDISSON ANTONIO
 Ruc/CI : 0104759055
 Codigo: 17130606 Placa: ABD9021
 Fecha : 2020-10-20 Hora: 16:48:02

VOL.	DESC	P.SIN SUB	V. SUB	UNIT	TOTAL
0.25	Extra E	1,798	0,235	1.562	0,39

Subtotal: 0,39
 IVA 12%: 0,05
 Total: 0,44

ANEXO 3

(Datos de latitud, longitud, velocidad y consumo con conducción no agresiva y agresiva Ruta 3: Caminos con pendientes Turi)

Conducción No Agresiva:

FECHA	LATITUD	LONGITUD	VELOCIDAD	DIRECCION
16/07/2020 18:10:24	-2.92064	-79.0206	7	Circunvalación Sur, Yanuncay, Cuenca, Azuay, 010205, Ecuador
16/07/2020 18:10:26	-2.92066	-79.0206	8	Circunvalación Sur, Yanuncay, Cuenca, Azuay, 010205, Ecuador
16/07/2020 18:10:30	-2.9207	-79.0207	6	Circunvalación Sur, Yanuncay, Cuenca, Azuay, 010205, Ecuador
16/07/2020 18:10:33	-2.92072	-79.0208	8	Circunvalación Sur, Yanuncay, Cuenca, Azuay, 010205, Ecuador
16/07/2020 18:10:59	-2.92082	-79.0221	25	Circunvalación Sur, Yanuncay, Cuenca, Azuay, 010205, Ecuador
16/07/2020 18:11:59	-2.92231	-79.0276	23	Circunvalación Sur, Yanuncay, Cuenca, Azuay, 010205, Ecuador
16/07/2020 18:12:02	-2.92246	-79.0277	24	Circunvalación Sur, Yanuncay, Turi, Cuenca, Azuay, 010205, Ecuador
16/07/2020 18:12:04	-2.92258	-79.0277	24	Circunvalación Sur, Yanuncay, Turi, Cuenca, Azuay, 010205, Ecuador
16/07/2020 18:12:06	-2.92265	-79.0276	25	Circunvalación Sur, Turi, Cuenca, Azuay, 010205, Ecuador
16/07/2020 18:12:08	-2.92266	-79.0275	28	Circunvalación Sur, Turi, Cuenca, Azuay, 010205, Ecuador
16/07/2020 18:12:59	-2.92263	-79.0241	17	Prolongacion Avenida 12 de Octubre, Turi, Cuenca, Azuay, 010205, Ecuador
16/07/2020 18:13:46	-2.92328	-79.0227	21	Prolongacion Avenida 12 de Octubre, Turi, Cuenca, Azuay, 010205, Ecuador
16/07/2020 18:13:59	-2.92357	-79.0219	19	Prolongacion Avenida 12 de Octubre, Turi, Cuenca, Azuay, 010205, Ecuador
16/07/2020 18:14:59	-2.92367	-79.0195	25	Prolongacion Avenida 12 de Octubre, Turi, Cuenca, Azuay, 010205, Ecuador

16/07/2020 18:15:59	-2.92331	-79.0169	10	Prolongacion Avenida 12 de Octubre, Turi, Cuenca, Azuay, 010205, Ecuador
16/07/2020 18:16:59	-2.92324	-79.0142	17	Prolongacion Avenida 12 de Octubre, Turi, Cuenca, Azuay, 010205, Ecuador
16/07/2020 18:17:59	-2.92228	-79.0103	24	Prolongacion Avenida 12 de Octubre, Turi, Cuenca, Azuay, 010205, Ecuador
16/07/2020 18:18:11	-2.92245	-79.01	7	Prolongacion Avenida 12 de Octubre, Turi, Cuenca, Azuay, 010205, Ecuador
16/07/2020 18:18:26	-2.92229	-79.009	37	Camino a Turi, Turi, Cuenca, Azuay, 010205, Ecuador
16/07/2020 18:18:50	-2.92242	-79.0067	37	Camino a Turi, Turi, Cuenca, Azuay, 010205, Ecuador
16/07/2020 18:18:52	-2.92257	-79.0065	39	Camino a Turi, Turi, Cuenca, Azuay, 010205, Ecuador
16/07/2020 18:18:59	-2.92322	-79.0061	37	Camino a Turi, Turi, Cuenca, Azuay, 010205, Ecuador
16/07/2020 18:19:05	-2.92345	-79.0056	36	Camino a Turi, Turi, Cuenca, Azuay, 010205, Ecuador
16/07/2020 18:19:09	-2.92316	-79.0054	37	Camino a Turi, Turi, Cuenca, Azuay, 010205, Ecuador
16/07/2020 18:19:17	-2.92235	-79.0056	46	Camino a Turi, Turi, Cuenca, Azuay, 010205, Ecuador
16/07/2020 18:19:24	-2.92163	-79.0059	44	Camino a Turi, Turi, Cuenca, Azuay, 010205, Ecuador
16/07/2020 18:19:59	-2.92075	-79.01	51	Camino a Turi, Turi, Cuenca, Azuay, 010205, Ecuador
16/07/2020 18:20:29	-2.92023	-79.0112	6	Camino a Turi, Huayna Cápac, Cuenca, Azuay, 010205, Ecuador
16/07/2020 18:20:34	-2.91999	-79.0112	28	E35, Huayna Cápac, Cuenca, Azuay, 010205, Ecuador
16/07/2020 18:20:36	-2.91987	-79.0112	29	E35, Huayna Cápac, Cuenca, Azuay, 010205, Ecuador
16/07/2020 18:20:38	-2.91985	-79.0114	33	E35, Huayna Cápac, Turi, Cuenca, Azuay, 010205, Ecuador

16/07/2020 18:20:59	-2.9203	-79.0139	52	Circunvalación Sur, Huayna Cápac, Cuenca, Azuay, 010205, Ecuador
16/07/2020 18:21:59	-2.92075	-79.0206	16	Circunvalación Sur, Yanuncay, Cuenca, Azuay, 010205, Ecuador

Consumo:

F A C T U R A

FECHA: 16/07/2020 HORA: 18:24:29
 NUMERO: 001-500-002237218
 CLAVE ACCESO: 1607202001019032607100
 120015000022372180223721814
 AUTORIZACION: 1607202001019032607100
 120015000022372180223721814

AMBIENTE: PRODUCCIONEMISION: NORMAL
 CLIENTE: ZARENT CIA LTDA
 R.U.C.: 0190380165001 {}
 DIRECCION:
 TELEFONO: PLACA: ABH3538
 PAGO: SIN UTILIZACION SIST. FINANCI
 ERG Valor: 0.30
 MANGUERA : 14
 PRODUCTO : EXTRA CON ETANOL
 CANTIDAD GAL : 0.171

Conducción Agresiva:

FECHA	LATITUD	LONGITUD	VELOCIDAD	DIRECCION
16/07/2020 18:25:14	-2.92073	-79.0208	0	Circunvalación Sur, Yanuncay, Cuenca, Azuay, 010205, Ecuador
16/07/2020 18:25:26	-2.92072	-79.0208	0	Circunvalación Sur, Yanuncay, Cuenca, Azuay, 010205, Ecuador
16/07/2020 18:25:32	-2.92072	-79.0208	5	Circunvalación Sur, Yanuncay, Cuenca, Azuay, 010205, Ecuador
16/07/2020 18:26:24	-2.92093	-79.0227	58	Circunvalación Sur, Yanuncay, Cuenca, Azuay, 010205, Ecuador
16/07/2020 18:26:57	-2.9224	-79.0277	28	Circunvalación Sur, Yanuncay, Cuenca, Azuay, 010205, Ecuador
16/07/2020 18:26:59	-2.92254	-79.0277	26	Circunvalación Sur, Yanuncay, Turi, Cuenca, Azuay, 010205, Ecuador

16/07/2020 18:27:01	-2.92264	-79.0276	33	Circunvalación Sur, Turi, Cuenca, Azuay, 010205, Ecuador
16/07/2020 18:27:24	-2.92223	-79.025	42	Prolongación Avenida 12 de Octubre, Turi, Cuenca, Azuay, 010205, Ecuador
16/07/2020 18:28:09	-2.92361	-79.0232	32	Prolongación Avenida 12 de Octubre, Turi, Cuenca, Azuay, 010205, Ecuador
16/07/2020 18:28:17	-2.92326	-79.0227	33	Prolongación Avenida 12 de Octubre, Turi, Cuenca, Azuay, 010205, Ecuador
16/07/2020 18:28:24	-2.92353	-79.022	29	Prolongación Avenida 12 de Octubre, Turi, Cuenca, Azuay, 010205, Ecuador
16/07/2020 18:28:34	-2.92415	-79.0214	39	Prolongación Avenida 12 de Octubre, Turi, Cuenca, Azuay, 010205, Ecuador
16/07/2020 18:28:36	-2.92415	-79.0212	36	Prolongación Avenida 12 de Octubre, Turi, Cuenca, Azuay, 010205, Ecuador
16/07/2020 18:29:09	-2.92326	-79.0182	27	Prolongación Avenida 12 de Octubre, Turi, Cuenca, Azuay, 010205, Ecuador
16/07/2020 18:29:24	-2.92362	-79.0169	33	Prolongación Avenida 12 de Octubre, Turi, Cuenca, Azuay, 010205, Ecuador
16/07/2020 18:30:24	-2.92206	-79.0114	42	Prolongación Avenida 12 de Octubre, Turi, Cuenca, Azuay, 010205, Ecuador
16/07/2020 18:30:43	-2.92241	-79.0101	6	Prolongación Avenida 12 de Octubre, Turi, Cuenca, Azuay, 010205, Ecuador
16/07/2020 18:31:17	-2.92243	-79.0066	37	Camino a Turi, Turi, Cuenca, Azuay, 010205, Ecuador
16/07/2020 18:31:24	-2.92306	-79.0062	37	Camino a Turi, Turi, Cuenca, Azuay, 010205, Ecuador
16/07/2020 18:31:30	-2.92344	-79.0057	39	Camino a Turi, Turi, Cuenca, Azuay, 010205, Ecuador
16/07/2020 18:31:32	-2.92337	-79.0056	36	Camino a Turi, Turi, Cuenca, Azuay, 010205, Ecuador
16/07/2020 18:31:34	-2.92323	-79.0054	38	Camino a Turi, Turi, Cuenca, Azuay, 010205, Ecuador
16/07/2020 18:31:36	-2.92303	-79.0054	44	Camino a Turi, Turi, Cuenca, Azuay, 010205, Ecuador

16/07/2020 18:31:51	-2.9216	-79.0061	44	Camino a Turi, Turi, Cuenca, Azuay, 010205, Ecuador
16/07/2020 18:32:24	-2.92049	-79.0108	39	Camino a Turi, Turi, Cuenca, Azuay, 010205, Ecuador
16/07/2020 18:32:33	-2.92024	-79.0112	21	Camino a Turi, Huayna Cápac, Cuenca, Azuay, 010205, Ecuador
16/07/2020 18:32:42	-2.92018	-79.0113	7	E35, Huayna Cápac, Turi, Cuenca, Azuay, 010205, Ecuador
16/07/2020 18:32:46	-2.91993	-79.0112	29	E35, Huayna Cápac, Cuenca, Azuay, 010205, Ecuador
16/07/2020 18:32:48	-2.91984	-79.0113	26	E35, Huayna Cápac, Cuenca, Azuay, 010205, Ecuador
16/07/2020 18:33:24	-2.9209	-79.0192	83	Circunvalación Sur, Huayna Cápac, Cuenca, Azuay, 010205, Ecuador
16/07/2020 18:34:01	-2.92068	-79.0206	0	Circunvalación Sur, Yanuncay, Cuenca, Azuay, 010205, Ecuador
16/07/2020 18:34:19	-2.92067	-79.0206	0	Circunvalación Sur, Yanuncay, Cuenca, Azuay, 010205, Ecuador

ANEXO 4

(Datos de latitud, longitud, velocidad y consumo con conducción No Agresiva y Agresiva Ruta 4: Caminos con pendientes Baños)

Conducción No Agresiva:

FECHA	LATITUD	LONGITUD	VELOCIDAD	DIRECCION
16/07/2020 17:23:26	-2.92375	-79.0399	0	Avenida Ricardo Duran, Yanuncay, Cuenca, Azuay, 010205, Ecuador
16/07/2020 17:24:39	-2.92356	-79.0399	24	Avenida Ricardo Duran, Yanuncay, Cuenca, Azuay, 010205, Ecuador
16/07/2020 17:26:12	-2.92112	-79.047	15	Avenida Ricardo Duran, Yanuncay, Cuenca, Azuay, 010205, Ecuador
16/07/2020 17:28:12	-2.91862	-79.0538	30	Avenida Ricardo Duran, Yanuncay, Cuenca, Azuay, 010205, Ecuador
16/07/2020 17:29:12	-2.91824	-79.0593	31	Avenida Ricardo Duran, Yanuncay, Cuenca, Azuay, 010205, Ecuador
16/07/2020 17:30:12	-2.91969	-79.064	16	Avenida Ricardo Duran, Baños, Cuenca, Azuay, 010205, Ecuador
16/07/2020 17:31:12	-2.92284	-79.0658	34	Camino a Baños, Baños, Cuenca, Azuay, 010205, Ecuador
16/07/2020 17:31:22	-2.92354	-79.0657	26	Camino a Baños, Baños, Cuenca, Azuay, 010205, Ecuador
16/07/2020 17:31:24	-2.92358	-79.0658	23	Camino a Baños, Baños, Cuenca, Azuay, 010205, Ecuador
16/07/2020 17:31:28	-2.92349	-79.066	19	Calle Del Llaverero, Baños, Cuenca, Azuay, 010205, Ecuador
16/07/2020 17:31:32	-2.92338	-79.0661	7	Baños, Cuenca, Azuay, 010205, Ecuador
16/07/2020 17:31:34	-2.92339	-79.0661	7	Baños, Cuenca, Azuay, 010205, Ecuador
16/07/2020 17:31:36	-2.92344	-79.0661	11	Baños, Cuenca, Azuay, 010205, Ecuador
16/07/2020 17:31:46	-2.9235	-79.0656	25	Camino a Baños, Baños, Cuenca, Azuay, 010205, Ecuador

16/07/2020 17:31:48	-2.92337	-79.0656	28	Camino a Baños, Baños, Cuenca, Azuay, 010205, Ecuador
16/07/2020 17:32:12	-2.92189	-79.0664	28	Camino a Baños, Baños, Cuenca, Azuay, 010205, Ecuador
16/07/2020 17:32:21	-2.92139	-79.0664	23	Camino a Baños, Baños, Cuenca, Azuay, 010205, Ecuador
16/07/2020 17:33:12	-2.91984	-79.0635	30	Avenida Ricardo Duran, Baños, Cuenca, Azuay, 010205, Ecuador
16/07/2020 17:34:12	-2.9181	-79.0582	30	Avenida Ricardo Duran, Yanuncay, Cuenca, Azuay, 010205, Ecuador
16/07/2020 17:35:12	-2.91896	-79.0534	42	Avenida Ricardo Duran, Yanuncay, Cuenca, Azuay, 010205, Ecuador
16/07/2020 17:36:12	-2.92058	-79.0489	35	Avenida Ricardo Duran, Yanuncay, Cuenca, Azuay, 010205, Ecuador
16/07/2020 17:37:12	-2.92231	-79.0437	34	Avenida Ricardo Duran, Yanuncay, Cuenca, Azuay, 010205, Ecuador

Consumo:

FACTURA NRO. 003-050-000275063
 Cliente: ZARENT ZARUHA RENT A CAR DIA. L TDA
 RUC/DI : 0190360165001
 CODIGO: 17338544 WPH3538
 Fecha : 2020-07-16 Hora: 17:35:26

VOL.	DESC	P. SIN SUB	V. SUB	UNIT	TOTAL
0.13	Extra E	1,798	0,235	1,562	0,21

Conducción Agresiva:

FECHA	LATITUD	LONGITUD	VELOCIDAD	DIRECCION
16/07/2020 17:47:41	-2.9237	-79.0399	0	Avenida Ricardo Duran, Yanuncay, Cuenca, Azuay, 010205, Ecuador
16/07/2020 17:47:57	-2.92369	-79.0399	5	Avenida Ricardo Duran, Yanuncay, Cuenca, Azuay, 010205, Ecuador
16/07/2020 17:48:00	-2.92369	-79.0398	10	Avenida Ricardo Duran, Yanuncay, Cuenca, Azuay, 010205, Ecuador

16/07/2020 17:48:05	-2.92377	-79.0396	10	Avenida de las Américas, Yanuncay, Cuenca, Azuay, 010205, Ecuador
16/07/2020 17:48:07	-2.92371	-79.0396	16	Avenida de las Américas, Yanuncay, Cuenca, Azuay, 010205, Ecuador
16/07/2020 17:48:41	-2.92247	-79.0429	43	Avenida Ricardo Duran, Yanuncay, Cuenca, Azuay, 010205, Ecuador
16/07/2020 17:49:41	-2.92072	-79.0482	38	Avenida Ricardo Duran, Yanuncay, Cuenca, Azuay, 010205, Ecuador
16/07/2020 17:50:41	-2.91892	-79.0533	36	Avenida Ricardo Duran, Yanuncay, Cuenca, Azuay, 010205, Ecuador
16/07/2020 17:51:41	-2.91939	-79.0614	41	Avenida Ricardo Duran, Yanuncay, Cuenca, Azuay, 010205, Ecuador
16/07/2020 17:52:41	-2.92117	-79.0663	48	Camino a Baños, Baños, Cuenca, Azuay, 010205, Ecuador
16/07/2020 17:53:04	-2.92345	-79.0656	38	Camino a Baños, Baños, Cuenca, Azuay, 010205, Ecuador
16/07/2020 17:53:06	-2.92355	-79.0658	38	Camino a Baños, Baños, Cuenca, Azuay, 010205, Ecuador
16/07/2020 17:53:09	-2.92348	-79.066	29	Calle Del Llavero, Baños, Cuenca, Azuay, 010205, Ecuador
16/07/2020 17:53:12	-2.92338	-79.066	12	Baños, Cuenca, Azuay, 010205, Ecuador
16/07/2020 17:53:14	-2.92343	-79.0661	11	Baños, Cuenca, Azuay, 010205, Ecuador
16/07/2020 17:53:16	-2.92349	-79.066	21	Calle Del Llavero, Baños, Cuenca, Azuay, 010205, Ecuador
16/07/2020 17:53:20	-2.92358	-79.0658	30	Camino a Baños, Baños, Cuenca, Azuay, 010205, Ecuador
16/07/2020 17:53:22	-2.92352	-79.0656	22	Camino a Baños, Baños, Cuenca, Azuay, 010205, Ecuador
16/07/2020 17:53:26	-2.92329	-79.0656	20	Camino a Baños, Baños, Cuenca, Azuay, 010205, Ecuador
16/07/2020 17:53:41	-2.92216	-79.0663	45	Camino a Baños, Baños, Cuenca, Azuay, 010205, Ecuador

16/07/2020 17:53:48	-2.92135	-79.0664	45	Camino a Baños, Baños, Cuenca, Azuay, 010205, Ecuador
16/07/2020 17:53:50	-2.92115	-79.0662	49	Camino a Baños, Baños, Cuenca, Azuay, 010205, Ecuador
16/07/2020 17:54:41	-2.91937	-79.0612	61	Avenida Ricardo Duran, Yanuncay, Cuenca, Azuay, 010205, Ecuador
16/07/2020 17:55:41	-2.91835	-79.0548	28	Avenida Ricardo Duran, Yanuncay, Cuenca, Azuay, 010205, Ecuador
16/07/2020 17:56:41	-2.92054	-79.049	57	Avenida Ricardo Duran, Yanuncay, Cuenca, Azuay, 010205, Ecuador
16/07/2020 17:57:41	-2.92205	-79.0445	50	Avenida Ricardo Duran, Yanuncay, Cuenca, Azuay, 010205, Ecuador

Consumo:

FACTURA NRO. 003-050-000275084
 Cliente: ZARENT ZAPUHA RENT A CAR CIA. L
 TDA
 Ruc/CI : 0190360145001
 CODIGO: 17338544 88H3539
 Fecha : 2020-07-18 Hora: 17:56:10

VOL.	BESC	P.SIN SUB	V. SUB	UNIT	TOTAL
0.2	Extra E	1,798	0,235	1,542	0,33

ANEXO 5

(Datos de latitud, longitud, velocidad y consumo con conducción No Agresiva y Agresiva Ruta 5: Caminos con pendientes Ricaurte)

Conducción No Agresiva:

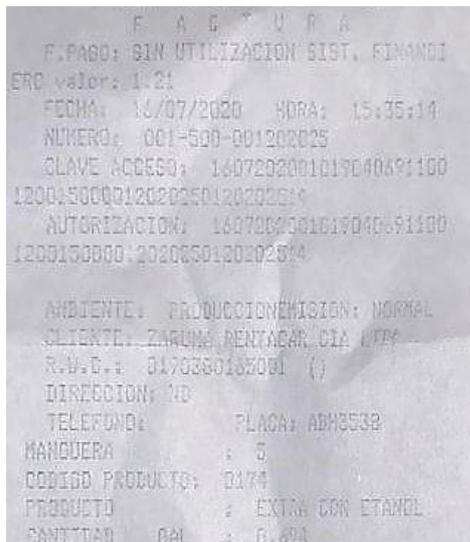
FECHA	LATITUD	LONGITUD	VELOCIDAD	DIRECCION
16/07/2020 15:10:42	-2.88523	-78.972	0	Avenida de las Américas, Barrio Virgen de la Nube, Machángara, Cuenca, Azuay, 010103, Ecuador
16/07/2020 15:11:05	-2.88526	-78.972	6	Avenida de las Américas, Barrio Virgen de la Nube, Machángara, Cuenca, Azuay, 010103, Ecuador
16/07/2020 15:11:07	-2.88527	-78.9719	13	Avenida de las Américas, Barrio Virgen de la Nube, Machángara, Cuenca, Azuay, 010103, Ecuador
16/07/2020 15:11:15	-2.8852	-78.9716	15	Avenida de las Américas, Barrio Virgen de la Nube, Machángara, Cuenca, Azuay, 010103, Ecuador
16/07/2020 15:11:40	-2.88634	-78.97	38	Avenida de las Américas, Barrio Virgen de la Nube, Machángara, Cuenca, Azuay, 010103, Ecuador
16/07/2020 15:12:40	-2.8888	-78.9657	43	Avenida de las Américas, Barrio Virgen de la Nube, Machángara, Cuenca, Azuay, 010103, Ecuador
16/07/2020 15:12:51	-2.88964	-78.965	38	Avenida de las Américas, Barrio Virgen de la Nube, Machángara, Cuenca, Azuay, 010103, Ecuador
16/07/2020 15:13:06	-2.89009	-78.9652	7	Avenida González Suárez, Barrio Virgen de la Nube, Machángara, Cuenca, Azuay, 010103, Ecuador
16/07/2020 15:13:08	-2.89011	-78.9652	13	Avenida Cumanda, Barrio Virgen de la Nube, Machángara, Cuenca, Azuay, 010103, Ecuador
16/07/2020 15:13:40	-2.88989	-78.9624	41	Avenida González Suárez, Barrio Virgen de la Nube, Machángara, Cuenca, Azuay, 010103, Ecuador
16/07/2020 15:14:40	-2.88593	-78.9579	39	Avenida González Suárez, Barrio Virgen de la Nube, Machángara, Cuenca, Azuay, 010103, Ecuador
16/07/2020 15:15:11	-2.88387	-78.9564	21	Barrio Virgen de la Nube, Machángara, Cuenca, Azuay, 010103, Ecuador
16/07/2020 15:15:13	-2.88376	-78.9565	23	Barrio Virgen de la Nube, Machángara, Cuenca, Azuay, 010103, Ecuador
16/07/2020 15:15:40	-2.88294	-78.9585	32	Panamericana Norte, Barrio Virgen de la Nube, Machángara, Cuenca, Azuay, 010103, Ecuador

16/07/2020 15:16:40	-2.88173	-78.9617	26	Panamericana Norte, Barrio Virgen de la Nube, Machángara, Cuenca, Azuay, 010103, Ecuador
16/07/2020 15:17:40	-2.88038	-78.9652	39	Panamericana Norte, Barrio Virgen de la Nube, Machángara, Cuenca, Azuay, 010103, Ecuador
16/07/2020 15:18:04	-2.87974	-78.9665	18	Antonio Ricaurte, Barrio Virgen de la Nube, Machángara, Cuenca, Azuay, 010103, Ecuador
16/07/2020 15:18:06	-2.87965	-78.9665	18	Antonio Ricaurte, Barrio Virgen de la Nube, Machángara, Cuenca, Azuay, 010103, Ecuador
16/07/2020 15:18:40	-2.87907	-78.9651	28	Antonio Ricaurte, Machángara, Cuenca, Azuay, 010103, Ecuador
16/07/2020 15:18:55	-2.87847	-78.9643	29	Antonio Ricaurte, Machángara, Cuenca, Azuay, 010103, Ecuador
16/07/2020 15:19:28	-2.8765	-78.9663	29	Antonio Ricaurte, Machángara, Cuenca, Azuay, 010103, Ecuador
16/07/2020 15:19:40	-2.87585	-78.9663	23	Antonio Ricaurte, Machángara, Cuenca, Azuay, 010103, Ecuador
16/07/2020 15:20:40	-2.87116	-78.9659	32	Antonio Ricaurte, Las Cuatro Esquinas, Cuenca, Azuay, 010103, Ecuador
16/07/2020 15:21:40	-2.86795	-78.9656	6	Antonio Ricaurte, Las Cuatro Esquinas, Cuenca, Azuay, 010103, Ecuador
16/07/2020 15:22:18	-2.86679	-78.9654	10	Las Cuatro Esquinas, Cuenca, Azuay, 010103, Ecuador
16/07/2020 15:22:40	-2.86723	-78.9647	18	Las Cuatro Esquinas, Cuenca, Azuay, 010103, Ecuador
16/07/2020 15:22:48	-2.8673	-78.9645	13	Las Cuatro Esquinas, Cuenca, Azuay, 010103, Ecuador
16/07/2020 15:22:50	-2.86725	-78.9645	21	Las Cuatro Esquinas, Cuenca, Azuay, 010103, Ecuador
16/07/2020 15:23:40	-2.86536	-78.9636	20	Las Cuatro Esquinas, Cuenca, Azuay, 010103, Ecuador
16/07/2020 15:23:47	-2.86515	-78.9635	9	Vicente Pacheco, Machángara, Cuenca, Azuay, 010103, Ecuador
16/07/2020 15:24:40	-2.8651	-78.9611	22	Las Cuatro Esquinas, Cuenca, Azuay, 010103, Ecuador

16/07/2020 15:25:40	-2.86411	-78.9595	0	Las Cuatro Esquinas, Cuenca, Azuay, 010103, Ecuador
16/07/2020 15:26:30	-2.86408	-78.9595	5	Las Cuatro Esquinas, Cuenca, Azuay, 010103, Ecuador
16/07/2020 15:26:32	-2.86409	-78.9596	5	Las Cuatro Esquinas, Cuenca, Azuay, 010103, Ecuador
16/07/2020 15:26:40	-2.86421	-78.9597	19	Las Cuatro Esquinas, Cuenca, Azuay, 010103, Ecuador
16/07/2020 15:27:25	-2.8655	-78.962	32	Vicente Pacheco, Machángara, Cuenca, Azuay, 010103, Ecuador
16/07/2020 15:27:40	-2.86525	-78.963	19	Vicente Pacheco, Machángara, Cuenca, Azuay, 010103, Ecuador
16/07/2020 15:27:52	-2.86513	-78.9636	9	Vicente Pacheco, Machángara, Cuenca, Azuay, 010103, Ecuador
16/07/2020 15:28:36	-2.86728	-78.9646	12	Las Cuatro Esquinas, Cuenca, Azuay, 010103, Ecuador
16/07/2020 15:28:40	-2.86721	-78.9647	18	Las Cuatro Esquinas, Cuenca, Azuay, 010103, Ecuador
16/07/2020 15:29:03	-2.86676	-78.9655	6	Las Cuatro Esquinas, Cuenca, Azuay, 010103, Ecuador
16/07/2020 15:29:05	-2.86679	-78.9655	10	Las Cuatro Esquinas, Cuenca, Azuay, 010103, Ecuador
16/07/2020 15:29:40	-2.86831	-78.9657	19	Antonio Ricaurte, Las Cuatro Esquinas, Cuenca, Azuay, 010103, Ecuador
16/07/2020 15:30:40	-2.87153	-78.9661	35	Antonio Ricaurte, Las Cuatro Esquinas, Cuenca, Azuay, 010103, Ecuador
16/07/2020 15:31:40	-2.87643	-78.9664	28	Antonio Ricaurte, Machángara, Cuenca, Azuay, 010103, Ecuador
16/07/2020 15:31:45	-2.87678	-78.9663	28	Camino a Ricaurte, Ciudadela de los Medicos, Machángara, Cuenca, Azuay, 010103, Ecuador
16/07/2020 15:32:15	-2.87857	-78.9643	48	Antonio Ricaurte, Machángara, Cuenca, Azuay, 010103, Ecuador
16/07/2020 15:32:40	-2.87917	-78.9663	31	Antonio Ricaurte, Machángara, Cuenca, Azuay, 010103, Ecuador

16/07/2020 15:32:51	-2.87971	-78.9666	21	Antonio Ricaurte, Barrio Virgen de la Nube, Machángara, Cuenca, Azuay, 010103, Ecuador
16/07/2020 15:32:53	-2.87975	-78.9667	25	Panamericana Norte, Barrio Virgen de la Nube, Machángara, Cuenca, Azuay, 010103, Ecuador
16/07/2020 15:35:40	-2.88224	-78.9739	0	Panamericana Norte, El Vecino, Cuenca, Azuay, 010103, Ecuador
16/07/2020 15:36:40	-2.8823	-78.9746	14	Panamericana Norte, Ciudadela de los Medicos, Machángara, Cuenca, Azuay, 010103, Ecuador

Consumo:



Conducción Agresiva:

FECHA	LATITUD	LONGITUD	VELOCIDAD	DIRECCION
16/07/2020 15:41:10	-2.88523	-78.972	0	Avenida de las Américas, Barrio Virgen de la Nube, Machángara, Cuenca, Azuay, 010103, Ecuador
16/07/2020 15:41:30	-2.88524	-78.972	0	Avenida de las Américas, Barrio Virgen de la Nube, Machángara, Cuenca, Azuay, 010103, Ecuador
16/07/2020 15:42:18	-2.88523	-78.9719	9	Avenida de las Américas, Barrio Virgen de la Nube, Machángara, Cuenca, Azuay, 010103, Ecuador
16/07/2020 15:42:24	-2.88514	-78.9717	18	Avenida de las Américas, Barrio Virgen de la Nube, Machángara, Cuenca, Azuay, 010103, Ecuador
16/07/2020 15:42:28	-2.88535	-78.9715	35	Avenida de las Américas, Barrio Virgen de la Nube, Machángara, Cuenca, Azuay, 010103, Ecuador

16/07/2020 15:43:24	-2.88965	-78.965	50	Avenida González Suárez, Barrio Virgen de la Nube, Machángara, Cuenca, Azuay, 010103, Ecuador
16/07/2020 15:43:26	-2.88986	-78.965	44	Avenida González Suárez, Barrio Virgen de la Nube, Machángara, Cuenca, Azuay, 010103, Ecuador
16/07/2020 15:43:28	-2.88997	-78.9651	23	Avenida González Suárez, Barrio Virgen de la Nube, Machángara, Cuenca, Azuay, 010103, Ecuador
16/07/2020 15:43:42	-2.8901	-78.9652	10	Avenida Cumanda, Barrio Virgen de la Nube, Machángara, Cuenca, Azuay, 010103, Ecuador
16/07/2020 15:43:44	-2.89009	-78.9651	24	Avenida González Suárez, Barrio Virgen de la Nube, Machángara, Cuenca, Azuay, 010103, Ecuador
16/07/2020 15:44:28	-2.88658	-78.9587	74	Avenida González Suárez, Barrio Virgen de la Nube, Machángara, Cuenca, Azuay, 010103, Ecuador
16/07/2020 15:44:56	-2.88386	-78.9564	25	Barrio Virgen de la Nube, Machángara, Cuenca, Azuay, 010103, Ecuador
16/07/2020 15:44:59	-2.8837	-78.9565	23	Barrio Virgen de la Nube, Machángara, Cuenca, Azuay, 010103, Ecuador
16/07/2020 15:45:28	-2.88233	-78.9601	20	Panamericana Norte, Barrio Virgen de la Nube, Machángara, Cuenca, Azuay, 010103, Ecuador
16/07/2020 15:46:28	-2.88043	-78.9651	65	Panamericana Norte, Barrio Virgen de la Nube, Machángara, Cuenca, Azuay, 010103, Ecuador
16/07/2020 15:46:45	-2.8798	-78.9664	23	Panamericana Norte, Barrio Virgen de la Nube, Machángara, Cuenca, Azuay, 010103, Ecuador
16/07/2020 15:46:47	-2.87967	-78.9664	27	Antonio Ricaurte, Barrio Virgen de la Nube, Machángara, Cuenca, Azuay, 010103, Ecuador
16/07/2020 15:47:27	-2.87859	-78.9643	42	Antonio Ricaurte, Machángara, Cuenca, Azuay, 010103, Ecuador
16/07/2020 15:47:28	-2.87849	-78.9643	39	Antonio Ricaurte, Machángara, Cuenca, Azuay, 010103, Ecuador
16/07/2020 15:48:08	-2.87653	-78.9663	23	Antonio Ricaurte, Machángara, Cuenca, Azuay, 010103, Ecuador
16/07/2020 15:48:28	-2.87556	-78.9662	22	Antonio Ricaurte, Las Cuatro Esquinas, Cuenca, Azuay, 010103, Ecuador
16/07/2020 15:48:36	-2.87504	-78.9662	24	Vicente Pacheco, Las Cuatro Esquinas, Cuenca, Azuay, 010103, Ecuador

16/07/2020 15:48:40	-2.87476	-78.9662	31	Antonio Ricaurte, Las Cuatro Esquinas, Cuenca, Azuay, 010103, Ecuador
16/07/2020 15:48:53	-2.87379	-78.9662	36	Antonio Ricaurte, Las Cuatro Esquinas, Cuenca, Azuay, 010103, Ecuador
16/07/2020 15:48:55	-2.87359	-78.9662	37	Antonio Ricaurte, Las Cuatro Esquinas, Cuenca, Azuay, 010103, Ecuador
16/07/2020 15:49:28	-2.87141	-78.9659	48	Antonio Ricaurte, Las Cuatro Esquinas, Cuenca, Azuay, 010103, Ecuador
16/07/2020 15:50:28	-2.86811	-78.9656	6	Antonio Ricaurte, Las Cuatro Esquinas, Cuenca, Azuay, 010103, Ecuador
16/07/2020 15:51:02	-2.86681	-78.9655	12	Las Cuatro Esquinas, Cuenca, Azuay, 010103, Ecuador
16/07/2020 15:51:04	-2.86681	-78.9654	10	Las Cuatro Esquinas, Cuenca, Azuay, 010103, Ecuador
16/07/2020 15:51:06	-2.86684	-78.9654	11	Las Cuatro Esquinas, Cuenca, Azuay, 010103, Ecuador
16/07/2020 15:51:28	-2.86703	-78.965	18	Las Cuatro Esquinas, Cuenca, Azuay, 010103, Ecuador
16/07/2020 15:51:40	-2.8673	-78.9645	23	Las Cuatro Esquinas, Cuenca, Azuay, 010103, Ecuador
16/07/2020 15:51:42	-2.8672	-78.9644	29	Las Cuatro Esquinas, Cuenca, Azuay, 010103, Ecuador
16/07/2020 15:52:10	-2.86517	-78.9635	12	Vicente Pacheco, Machángara, Cuenca, Azuay, 010103, Ecuador
16/07/2020 15:52:12	-2.86517	-78.9634	25	Vicente Pacheco, Machángara, Cuenca, Azuay, 010103, Ecuador
16/07/2020 15:52:28	-2.86553	-78.962	43	Vicente Pacheco, Machángara, Cuenca, Azuay, 010103, Ecuador
16/07/2020 15:52:30	-2.86553	-78.9618	37	Las Cuatro Esquinas, Cuenca, Azuay, 010103, Ecuador
16/07/2020 15:53:28	-2.86395	-78.9593	0	Las Cuatro Esquinas, Cuenca, Azuay, 010103, Ecuador
16/07/2020 15:53:31	-2.86395	-78.9593	5	Las Cuatro Esquinas, Cuenca, Azuay, 010103, Ecuador

16/07/2020 15:54:01	-2.86549	-78.962	41	Vicente Pacheco, Machángara, Cuenca, Azuay, 010103, Ecuador
16/07/2020 15:54:20	-2.86516	-78.9636	25	Las Cuatro Esquinas, Cuenca, Azuay, 010103, Ecuador
16/07/2020 15:54:28	-2.86596	-78.9639	19	Las Cuatro Esquinas, Cuenca, Azuay, 010103, Ecuador
16/07/2020 15:54:45	-2.86727	-78.9645	21	Las Cuatro Esquinas, Cuenca, Azuay, 010103, Ecuador
16/07/2020 15:54:47	-2.86728	-78.9646	13	Las Cuatro Esquinas, Cuenca, Azuay, 010103, Ecuador
16/07/2020 15:55:28	-2.86677	-78.9654	5	Las Cuatro Esquinas, Cuenca, Azuay, 010103, Ecuador
16/07/2020 15:55:39	-2.86677	-78.9655	5	Las Cuatro Esquinas, Cuenca, Azuay, 010103, Ecuador
16/07/2020 15:55:41	-2.86684	-78.9655	20	Las Cuatro Esquinas, Cuenca, Azuay, 010103, Ecuador
16/07/2020 15:56:28	-2.86771	-78.9656	0	Antonio Ricaurte, Las Cuatro Esquinas, Cuenca, Azuay, 010103, Ecuador
16/07/2020 15:57:28	-2.8724	-78.9662	23	Antonio Ricaurte, Las Cuatro Esquinas, Cuenca, Azuay, 010103, Ecuador
16/07/2020 15:58:05	-2.87681	-78.9663	39	Camino a Ricaurte, Ciudadela de los Medicos, Machángara, Cuenca, Azuay, 010103, Ecuador
16/07/2020 15:58:28	-2.87823	-78.9644	39	Antonio Ricaurte, Machángara, Cuenca, Azuay, 010103, Ecuador
16/07/2020 15:59:08	-2.87973	-78.9666	18	Antonio Ricaurte, Barrio Virgen de la Nube, Machángara, Cuenca, Azuay, 010103, Ecuador
16/07/2020 15:59:10	-2.87977	-78.9667	29	Panamericana Norte, Barrio Virgen de la Nube, Machángara, Cuenca, Azuay, 010103, Ecuador
16/07/2020 15:59:28	-2.88174	-78.9679	74	Panamericana Norte, Barrio Virgen de la Nube, Machángara, Cuenca, Azuay, 010103, Ecuador
16/07/2020 15:59:33	-2.88251	-78.9681	55	Panamericana Norte, Barrio Virgen de la Nube, Machángara, Cuenca, Azuay, 010103, Ecuador
16/07/2020 15:59:35	-2.88265	-78.9683	58	Panamericana Norte, Barrio Virgen de la Nube, Machángara, Cuenca, Azuay, 010103, Ecuador

16/07/2020 16:00:28	-2.88229	-78.9732	0	Panamericana Norte, Ciudadela de los Medicos, Machángara, Cuenca, Azuay, 010103, Ecuador
16/07/2020 16:01:28	-2.88229	-78.9732	0	Panamericana Norte, Ciudadela de los Medicos, Machángara, Cuenca, Azuay, 010103, Ecuador
16/07/2020 16:02:28	-2.88222	-78.9741	0	Panamericana Norte, El Vecino, Cuenca, Azuay, 010103, Ecuador
16/07/2020 16:02:43	-2.88223	-78.9742	7	Panamericana Norte, El Vecino, Cuenca, Azuay, 010103, Ecuador
16/07/2020 16:03:28	-2.88224	-78.9743	0	Panamericana Norte, El Vecino, Cuenca, Azuay, 010103, Ecuador
16/07/2020 16:03:41	-2.88218	-78.9743	6	Avenida de las Américas, Hermano Miguel, Cuenca, Azuay, 010103, Ecuador
16/07/2020 16:03:49	-2.88229	-78.9746	12	Panamericana Norte, Ciudadela de los Medicos, Machángara, Cuenca, Azuay, 010103, Ecuador
16/07/2020 16:03:51	-2.88236	-78.9745	23	Panamericana Norte, Ciudadela de los Medicos, Machángara, Cuenca, Azuay, 010103, Ecuador

Consumo:

F. PAGO: SIN UTILIZACION SIST. FINANCI
 ERG valor: 1.00
 FECHA: 16/07/2020 HORA: 16:03:51
 NUMERO: 001-500-001202040
 CLAVE ACCESO: 1607202001019040691100
 120015000012020400120204012
 AUTORIZACION: 1607202001019040691100
 120015000012020400120204012

 AMBIENTE: PRODUCCION EMISION: NORMAL
 CLIENTE: ZARUNA RENTACAR CIA LTDA
 R.U.C.: 0190380165001 ()
 DIRECCION: NO
 TELEFONO: PLACA: ABN3530
 MANGUERA : 11
 CODIGO PRODUCTO: 0174
 PRODUCTO : EXTRA CON ETANOL
 CANTIDAD GAL : 0.607

ANEXO 6

Grand vitara Sz

(Datos de latitud, longitud, velocidad y consumo con conducción No Agresiva y Agresiva Ruta 1: Av. Las Américas)

Conducción No Agresiva:

FECHA	LATITUD	LONGITUD	VELOCIDAD	DIRECCION
20/10/2020 15:46:00	-2,8914	-79,0248	0	Avenida de las Américas, Urbanización Del Molino del Arco, San Sebastián, Cuenca, Azuay, 010215, Ecuador
20/10/2020 15:46:02	-2,8914	-79,0248	0	Avenida de las Américas, Urbanización Del Molino del Arco, San Sebastián, Cuenca, Azuay, 010215, Ecuador
20/10/2020 15:49:03	-2,90034	-79,0277	35,56	Avenida de las Américas, El Batán, Cuenca, Azuay, 010207, Ecuador
20/10/2020 15:52:04	-2,90945	-79,0349	32,86	Avenida de las Américas, Yanuncay, Cuenca, Azuay, 010206, Ecuador
20/10/2020 15:55:06	-2,91632	-79,0386	14,19	Avenida de las Américas, Yanuncay, Cuenca, Azuay, 010206, Ecuador
20/10/2020 15:58:08	-2,92361	-79,04	16,07	Avenida Ricardo Duran, Yanuncay, Cuenca, Azuay, 010206, Ecuador
20/10/2020 15:59:01	-2,92393	-79,0399	0	Avenida de las Américas, Yanuncay, Cuenca, Azuay, 010206, Ecuador
20/10/2020 15:59:02	-2,92393	-79,0399	0	Avenida de las Américas, Yanuncay, Cuenca, Azuay, 010206, Ecuador

Consumo:

ESTACION DE SERVICIO BANOS ESTACION DE SERVICIO NARANCA Y C. LTDA. RUC: 0190168107001 CAMINO A BANOS Y AV. DE LAS AMERICAS Agente de Retención Res. Nro. NAC-DNCRASC20-00000001 Obligado a llevar Contabilidad:SI					

FACTURA NRO. 003-050-000334614 Cliente: MONTES ROLDAN MONICA BEATRIZ Ruc/CI : 0102360500 Codigo: 16906857 Placa: ABD9538 Fecha : 2020-10-20 Hora: 15:55:22					

VOL.	DESC	P.SIN	V.		
		SUB	SUB	UNIT	TOTAL
0.19	Extra E	1,798	0,235	1.562	0,29
Subtotal:					0,29
IVA 12%:					0,04
Total:					0,33

Conducción Agresiva:

FECHA	LATITUD	LONGITUD	VELOCIDAD	DIRECCION
20/10/2020 16:31:30	-2,89142	-79,0247	0	Avenida de las Américas, Urbanización Del Molino del Arco, San Sebastián, Cuenca, Azuay, 010215, Ecuador
20/10/2020 16:31:31	-2,89142	-79,0247	0	Avenida de las Américas, Urbanización Del Molino del Arco, San Sebastián, Cuenca, Azuay, 010215, Ecuador
20/10/2020 16:31:32	-2,89142	-79,0247	0	Avenida de las Américas, Urbanización Del Molino del Arco, San Sebastián, Cuenca, Azuay, 010215, Ecuador
20/10/2020 16:32:31	-2,89124	-79,0247	5,04	Avenida Ordoñez Lazo, Urbanización Del Molino del Arco, San Sebastián, Cuenca, Azuay, 010215, Ecuador
20/10/2020 16:33:17	-2,89134	-79,0247	0	Avenida de las Américas, Urbanización Del Molino del Arco, San Sebastián, Cuenca, Azuay, 010215, Ecuador
20/10/2020 16:33:18	-2,89134	-79,0247	0	Avenida de las Américas, Urbanización Del Molino del Arco, San Sebastián, Cuenca, Azuay, 010215, Ecuador
20/10/2020 16:33:54	-2,89137	-79,0247	0	Avenida de las Américas, Urbanización Del Molino del Arco, San Sebastián, Cuenca, Azuay, 010215, Ecuador
20/10/2020 16:33:55	-2,89137	-79,0247	0	Avenida de las Américas, Urbanización Del Molino del Arco, San Sebastián, Cuenca, Azuay, 010215, Ecuador
20/10/2020 16:39:58	-2,90053	-79,0279	55,36	Avenida de las Américas, El Batán, Cuenca, Azuay, 010207, Ecuador
20/10/2020 16:42:59	-2,90612	-79,0331	37,52	Avenida de las Américas, El Batán, Cuenca, Azuay, 010207, Ecuador
20/10/2020 16:46:01	-2,91294	-79,0368	35,01	Avenida de las Américas, Yanuncay, Cuenca, Azuay, 010206, Ecuador
20/10/2020 16:49:03	-2,9236	-79,0397	27,54	Avenida de las Américas, Yanuncay, Cuenca, Azuay, 010206, Ecuador
20/10/2020 16:51:46	-2,92388	-79,0399	0	Avenida de las Américas, Yanuncay, Cuenca, Azuay, 010206, Ecuador
20/10/2020 16:51:48	-2,92388	-79,0399	0	Avenida de las Américas, Yanuncay, Cuenca, Azuay, 010206, Ecuador

+

Consumo:

FACTURA
NUMERO: 003-102-000017004
Ruc/CI: 0190380165001
Cliente: ZARENT
Placa: ABH3538
FEC:17/07/2020 HORA: 11:52:17
Manguera: 14
Codigo Principal: 0174
Descripcion: EXTRA CON ETANOL
Cantidad: 0.314glns
Precio Unitario: \$ 1.5640

ANEXO 7

(Datos de latitud, longitud, velocidad y consumo con conducción No Agresiva y Agresiva Ruta 2: Centro Histórico de Cuenca)

Conducción No Agresiva:

FECHA	LATITUD	LONGITUD	VELOCIDAD	DIRECCION
20/10/2020 14:29:20	-2,89416	-78,9983	12,2	Tomás Ordoñez, El Sagrario, Cuenca, Azuay, EC010110, Ecuador
20/10/2020 14:31:50	-2,89304	-79,0041	18,36	Benigno Malo, Gil Ramírez Dávalos, Cuenca, Azuay, 010101, Ecuador
20/10/2020 14:32:22	-2,8937	-79,0042	0	Benigno Malo, Gil Ramírez Dávalos, Cuenca, Azuay, 010101, Ecuador
20/10/2020 14:35:24	-2,89669	-79,0051	15,97	Simón Bolívar, Gil Ramírez Dávalos, Cuenca, Azuay, 010101, Ecuador
20/10/2020 14:38:25	-2,89613	-79,0033	0	Gran Colombia, El Sagrario, Cuenca, Azuay, 010101, Ecuador
20/10/2020 14:41:28	-2,89942	-79,0034	20,99	Presidente Borrero, El Sagrario, Cuenca, Azuay, 010150, Ecuador
20/10/2020 14:44:31	-2,90324	-79,0017	0	Calle Larga, El Sagrario, Cuenca, Azuay, 010107, Ecuador
20/10/2020 14:47:32	-2,89842	-78,9967	0	Avenida Huayna Capac, San Blas, Cuenca, Azuay, 010104, Ecuador
20/10/2020 14:50:35	-2,89485	-78,9964	25,38	Avenida Huayna Capac, San Blas, Cuenca, Azuay, EC010110, Ecuador
20/10/2020 14:53:32	-2,89445	-78,9955	0	Avenida España, San Blas, Cuenca, Azuay, EC010110, Ecuador
20/10/2020 14:53:33	-2,89445	-78,9955	0	Avenida España, San Blas, Cuenca, Azuay, EC010110, Ecuador
20/10/2020 14:54:06	-2,89447	-78,9956	0	Núñez De Bonilla, San Blas, Cuenca, Azuay, EC010110, Ecuador
20/10/2020 14:54:07	-2,89447	-78,9956	0	Núñez De Bonilla, San Blas, Cuenca, Azuay, EC010110, Ecuador
20/10/2020 14:54:09	-2,89447	-78,9956	0	Núñez De Bonilla, San Blas, Cuenca, Azuay, EC010110, Ecuador
20/10/2020 14:54:10	-2,89447	-78,9956	0	Núñez De Bonilla, San Blas, Cuenca, Azuay, EC010110, Ecuador
20/10/2020 14:54:20	-2,89449	-78,9956	0	Núñez De Bonilla, San Blas, Cuenca, Azuay, EC010110, Ecuador
20/10/2020 14:54:21	-2,89449	-78,9956	0	Núñez De Bonilla, San Blas, Cuenca, Azuay, EC010110, Ecuador
20/10/2020 14:57:23	-2,89378	-79,0002	13,58	Antonio Vega Muñoz, El Sagrario, Cuenca, Azuay, 010110, Ecuador

Consumo:**Conducción Agresiva:**

FECHA	LATITUD	LONGITUD	VELOCIDAD	DIRECCION
20/10/2020 14:53:32	-2,89445	-78,9955	0	Avenida España, San Blas, Cuenca, Azuay, EC010110, Ecuador
20/10/2020 14:53:33	-2,89445	-78,9955	0	Avenida España, San Blas, Cuenca, Azuay, EC010110, Ecuador
20/10/2020 14:54:06	-2,89447	-78,9956	0	Nuñez De Bonilla, San Blas, Cuenca, Azuay, EC010110, Ecuador
20/10/2020 14:54:07	-2,89447	-78,9956	0	Nuñez De Bonilla, San Blas, Cuenca, Azuay, EC010110, Ecuador
20/10/2020 14:54:09	-2,89447	-78,9956	0	Nuñez De Bonilla, San Blas, Cuenca, Azuay, EC010110, Ecuador
20/10/2020 14:54:10	-2,89447	-78,9956	0	Nuñez De Bonilla, San Blas, Cuenca, Azuay, EC010110, Ecuador
20/10/2020 14:54:20	-2,89449	-78,9956	0	Nuñez De Bonilla, San Blas, Cuenca, Azuay, EC010110, Ecuador
20/10/2020 14:54:21	-2,89449	-78,9956	0	Nuñez De Bonilla, San Blas, Cuenca, Azuay, EC010110, Ecuador
20/10/2020 14:57:23	-2,89378	-79,0002	13,58	Antonio Vega Muñoz, El Sagrario, Cuenca, Azuay, 010110, Ecuador
20/10/2020 15:00:24	-2,89471	-79,0044	0	Plazoleta Santa Ana, Gil Ramírez Dávalos, Cuenca, Azuay, Ecuador
20/10/2020 15:03:27	-2,89677	-79,0049	12,88	Simón Bolívar, Gil Ramírez Dávalos, Cuenca, Azuay, 010101, Ecuador
20/10/2020 15:06:30	-2,89602	-79,0038	0	Luis Cordero, El Sagrario, Cuenca, Azuay, 010101, Ecuador
20/10/2020 15:09:31	-2,89805	-79,0031	13,98	Presidente Borrero, El Sagrario, Cuenca, Azuay, 010150, Ecuador
20/10/2020 15:12:34	-2,90206	-79,0036	21,49	Calle Larga, El Sagrario, Cuenca, Azuay, 010107, Ecuador

20/10/2020 15:15:37	-2,89984	-78,9967	15,66	Avenida Huayna Capac, San Blas, Cuenca, Azuay, 010104, Ecuador
20/10/2020 15:18:40	-2,89594	-78,9965	11,93	Avenida Huayna Capac, San Blas, Cuenca, Azuay, EC010110, Ecuador
20/10/2020 15:21:41	-2,89333	-78,9939	0	Sebastián de Benalcazar, San Blas, Cuenca, Azuay, 010102, Ecuador
20/10/2020 15:23:51	-2,8945	-78,9955	0	Avenida España, San Blas, Cuenca, Azuay, EC010110, Ecuador
20/10/2020 15:23:52	-2,8945	-78,9955	0	Avenida España, San Blas, Cuenca, Azuay, EC010110, Ecuador
20/10/2020 15:25:48	-2,8946	-78,9955	0	Avenida España, San Blas, Cuenca, Azuay, EC010110, Ecuador
20/10/2020 15:25:49	-2,8946	-78,9955	0	Avenida España, San Blas, Cuenca, Azuay, EC010110, Ecuador
20/10/2020 15:28:51	-2,89158	-78,9941	0	Avenida Gil Ramirez Dávalos, Totoracocha, Cuenca, Azuay, EC010110, Ecuador

Consumo:

FACTURA	
NUMERO:	003-101-000184394
Ruc/CI:	0190380165001
Cliente:	ZARENT
Placa:	ABD9562
FEC:	20/10/2020 HORA: 15:24:53
Manguera:	5
Codigo Principal:	0174
Descripcion:	EXTRA CON ETANOL
Cantidad:	0.153glns
Precio Unitario:	\$ 1.5758
Precio Sin Subsidio:	1.7216
Subsidio:	0.1458
Subtotal:	\$ 0.24
12% IVA:	\$ 0.03
Total:	\$ 0.27

ANEXO 8

(Datos de latitud, longitud, velocidad y consumo con conducción No Agresiva y Agresiva Ruta 3: Caminos con pendientes Turi)

Conducción No Agresiva:

FECHA	LATITUD	LONGITUD	VELOCIDAD	DIRECCION
20/10/2020 17:36:53	-2,92066	-79,0208	0	Circunvalación Sur, Yanuncay, Cuenca, Azuay, 010220, Ecuador
20/10/2020 17:36:54	-2,92066	-79,0208	0	Circunvalación Sur, Yanuncay, Cuenca, Azuay, 010220, Ecuador
20/10/2020 17:39:53	-2,92276	-79,0241	17,29	Avenida Mirador de Turi, Carmen de Guzho, Turi, Cuenca, Azuay, 010220, Ecuador
20/10/2020 17:42:55	-2,92341	-79,0152	33,61	Avenida Mirador de Turi, Carmen de Guzho, Turi, Cuenca, Azuay, 010220, Ecuador
20/10/2020 17:45:57	-2,92247	-79,0056	38,47	Camino a Turi, Turi, Cuenca, Azuay, EC000000, Ecuador
20/10/2020 17:48:59	-2,92091	-79,0181	56,01	Circunvalación Sur, Huayna Cápac, Cuenca, Azuay, 010220, Ecuador
20/10/2020 17:52:00	-2,92077	-79,0207	0	Circunvalación Sur, Yanuncay, Cuenca, Azuay, 010220, Ecuador
20/10/2020 17:53:03	-2,92073	-79,0207	0	Circunvalación Sur, Yanuncay, Cuenca, Azuay, 010220, Ecuador
20/10/2020 17:53:44	-2,92071	-79,0208	0	Circunvalación Sur, Yanuncay, Cuenca, Azuay, 010220, Ecuador
20/10/2020 17:53:48	-2,92071	-79,0208	0	Circunvalación Sur, Yanuncay, Cuenca, Azuay, 010220, Ecuador
20/10/2020 17:53:49	-2,92071	-79,0208	0	Circunvalación Sur, Yanuncay, Cuenca, Azuay, 010220, Ecuador

Consumo:

F A C T U R A

FECHA: 20/10/2020 HORA: 17:53:32
 NUMERO: 001-500-002325875

CLAVE ACCESO:
 201020200101903260710012001500002325875
 32587511

AUTORIZACION:
 201020200101903260710012001500002325875
 32587511

AMBIENTE: PRODUCCION EMISION: NORMAL

CLIENTE: TUAQUIZA LUIS
 CEDULA: 0503650251 ()
 DIRECCION:
 TELEFONO: PLACA: UBB0042

MANGUERA : 6
 PRODUCTO : EXTRA CON ETANOL
 CANTIDAD GAL : 0.138
 P SIN SUBSIDIO : \$ 1.798
 SUBSIDIO : \$ 0.235
 PRECIO UNITARIO : \$ 1.5625000
 SUBTOTAL : \$ 0.22
 IVA 12% : \$ 0.03
 TOTAL : \$ 0.25

Conducción Agresiva:

FECHA	LATITUD	LONGITUD	VELOCIDAD	DIRECCION
20/10/2020 17:53:03	-2,92073	-79,0207	0	Circunvalación Sur, Yanuncay, Cuenca, Azuay, 010220, Ecuador
20/10/2020 17:53:44	-2,92071	-79,0208	0	Circunvalación Sur, Yanuncay, Cuenca, Azuay, 010220, Ecuador
20/10/2020 17:53:48	-2,92071	-79,0208	0	Circunvalación Sur, Yanuncay, Cuenca, Azuay, 010220, Ecuador
20/10/2020 17:53:49	-2,92071	-79,0208	0	Circunvalación Sur, Yanuncay, Cuenca, Azuay, 010220, Ecuador
20/10/2020 17:56:44	-2,92413	-79,0211	26,84	Avenida Mirador de Turi, Carmen de Guzho, Turi, Cuenca, Azuay, 010220, Ecuador
20/10/2020 17:59:46	-2,92242	-79,0099	0	Camino a Turi, Turi, Cuenca, Azuay, EC000000, Ecuador
20/10/2020 18:02:03	-2,92094	-79,0181	106,91	Circunvalación Sur, Huayna Cápac, Cuenca, Azuay, 010220, Ecuador
20/10/2020 18:02:08	-2,92095	-79,0193	78,33	Circunvalación Sur, Huayna Cápac, Cuenca, Azuay, 010220, Ecuador
20/10/2020 18:02:48	-2,92073	-79,0207	6,26	Circunvalación Sur, Yanuncay, Cuenca, Azuay, 010220, Ecuador
20/10/2020 18:02:51	-2,92073	-79,0208	0	Circunvalación Sur, Yanuncay, Cuenca, Azuay, 010220, Ecuador
20/10/2020 18:02:52	-2,92073	-79,0208	0	Circunvalación Sur, Yanuncay, Cuenca, Azuay, 010220, Ecuador
20/10/2020 18:04:04	-2,92076	-79,0208	0	Circunvalación Sur, Yanuncay, Cuenca, Azuay, 010220, Ecuador
20/10/2020 18:04:05	-2,92076	-79,0208	0	Circunvalación Sur, Yanuncay, Cuenca, Azuay, 010220, Ecuador

Consumo:

FACTURA

FECHA: 20/10/2020 HORA: 18:03:39
 NUMERO: 001-500-002325894

CLAVE ACCESO:
 20102020010190326071001200150000232589402
 32589410

AUTORIZACION:
 20102020010190326071001200150000232589402
 32589410

AMBIENTE: PRODUCCION EMISION: NORMAL
 CLIENTE: TUAQUIZA LUIS
 CEDULA: 0503650251 ()
 DIRECCION:
 TELEFONO: PLACA: UBB0042

MANGUERA : 6
 PRODUCTO : EXTRA CON ETANOL
 CANTIDAD GAL : 0.287
 P SIN SUBSIDIO :\$ 1.798
 SUBSIDIO :\$ 0.235
 PRECIO UNITARIO :\$ 1.5625000
 SUBTOTAL :\$ 0.45
 IVA 12% :\$ 0.05
 TOTAL :\$ 0.50

ANEXO 9

(Datos de latitud, longitud, velocidad y consumo con conducción No Agresiva y Agresiva Ruta 4: Caminos con pendientes Baños)

Conducción No Agresiva:

FECHA	LATITUD	LONGITUD	VELOCIDAD	DIRECCION
20/10/2020 16:53:09	-2,92388	-79,0399	0	Avenida de las Américas, Yanuncay, Cuenca, Azuay, 010206, Ecuador
20/10/2020 16:53:10	-2,92388	-79,0399	0	Avenida de las Américas, Yanuncay, Cuenca, Azuay, 010206, Ecuador
20/10/2020 16:53:11	-2,92388	-79,0399	0	Avenida de las Américas, Yanuncay, Cuenca, Azuay, 010206, Ecuador
20/10/2020 16:53:12	-2,92388	-79,0399	0	Avenida de las Américas, Yanuncay, Cuenca, Azuay, 010206, Ecuador
20/10/2020 16:56:10	-2,92217	-79,044	2,4	Avenida Ricardo Duran, Yanuncay, Cuenca, Azuay, 010206, Ecuador
20/10/2020 16:59:12	-2,91882	-79,0536	29,08	Avenida Ricardo Duran, Yanuncay, Cuenca, Azuay, 010206, Ecuador
20/10/2020 17:02:14	-2,92076	-79,0657	29,98	Camino a Baños, Barrio Los Tilos, Zhucay, Baños, Cuenca, Azuay, 010206, Ecuador
20/10/2020 17:05:15	-2,91931	-79,0611	37,3	Avenida Ricardo Durán, Yanuncay, Cuenca, Azuay, 010206, Ecuador
20/10/2020 17:08:17	-2,92149	-79,0462	27,26	Avenida Ricardo Duran, Yanuncay, Cuenca, Azuay, 010206, Ecuador
20/10/2020 17:10:29	-2,92387	-79,0399	0	Avenida de las Américas, Yanuncay, Cuenca, Azuay, 010206, Ecuador
20/10/2020 17:10:30	-2,92387	-79,0399	0	Avenida de las Américas, Yanuncay, Cuenca, Azuay, 010206, Ecuador

Consumo:

FACTURA NRO. 003-050-000334653					
Cliente: MONTES ROLDAN MONICA BEATRIZ					
Ruc/CI : 0102360500					
Codigo: 16906857 Placa: ABD9538					
Fecha : 2020-10-20 Hora: 17:06:28					
VOL.	DESC	P.SIN	V.	UNIT	TOTAL
		SUB	SUB		
0,17	Extra E	1,798	0,235	1.562	0,28
Subtotal:					0,28
IVA 12%:					0,03
Total:					0,31

Conducción Agresiva:

FECHA	LATITUD	LONGITUD	VELOCIDAD	DIRECCION
20/10/2020 17:11:19	-2,92389	-79,0399	0	Avenida de las Américas, Yanuncay, Cuenca, Azuay, 010206, Ecuador
20/10/2020 17:11:44	-2,92391	-79,0399	0	Avenida de las Américas, Yanuncay, Cuenca, Azuay, 010206, Ecuador
20/10/2020 17:11:45	-2,92391	-79,0399	0	Avenida de las Américas, Yanuncay, Cuenca, Azuay, 010206, Ecuador
20/10/2020 17:14:46	-2,92126	-79,0467	50,84	Avenida Ricardo Duran, Yanuncay, Cuenca, Azuay, 010206, Ecuador
20/10/2020 17:17:47	-2,9198	-79,0636	31,17	Avenida Ricardo Duran, Barrio Los Tilos, Zhucay, Baños, Cuenca, Azuay, 010206, Ecuador
20/10/2020 17:20:49	-2,9198	-79,0642	17,3	Avenida Ricardo Duran, Barrio Los Tilos, Zhucay, Baños, Cuenca, Azuay, 010206, Ecuador
20/10/2020 17:23:51	-2,9192	-79,0529	35,29	Yanuncay, Cuenca, Azuay, 010206, Ecuador
20/10/2020 17:26:52	-2,92376	-79,0399	0	Avenida de las Américas, Yanuncay, Cuenca, Azuay, 010206, Ecuador
20/10/2020 17:27:50	-2,92386	-79,0399	0	Avenida de las Américas, Yanuncay, Cuenca, Azuay, 010206, Ecuador
20/10/2020 17:27:51	-2,92387	-79,0399	0	Avenida de las Américas, Yanuncay, Cuenca, Azuay, 010206, Ecuador

Consumo:

FACTURA NRO. 003-050-000334668
Cliente: MONTES ROLDAN MONICA BEATRIZ
Ruc/CI : 0102360500
Codigo: 16906857 Placa: ABD9538
Fecha : 2020-10-20 Hora: 17:23:40

VOL.	DESC	P.SIN SUB	V. SUB	UNIT	TOTAL
0.34	Extra E	1,798	0,235	1.562	0,54

Subtotal: 0,54
IVA 12%: 0,06
Total: 0,60

ANEXO 10

(Datos de latitud, longitud, velocidad y consumo con conducción No Agresiva y Agresiva Ruta 5: Caminos con pendientes Ricaurte)

Conducción No Agresiva:

FECHA	LATITUD	LONGITUD	VELOCIDAD	DIRECCION
20/10/2020 13:21:31	-2,88536	-78,9718	0	Avenida de las Américas, Barrio Virgen de la Nube, Machángara, Cuenca, Azuay, 5937, Ecuador
20/10/2020 13:21:32	-2,88536	-78,9718	0	Avenida de las Américas, Barrio Virgen de la Nube, Machángara, Cuenca, Azuay, 5937, Ecuador
20/10/2020 13:24:33	-2,88956	-78,9649	37,32	Avenida de las Américas, Barrio Virgen de la Nube, Machángara, Cuenca, Azuay, 5937, Ecuador
20/10/2020 13:27:35	-2,88424	-78,9567	34	Avenida González Suárez, Barrio Virgen de la Nube, Machángara, Cuenca, Azuay, EC010109, Ecuador
20/10/2020 13:30:36	-2,87802	-78,9646	32,41	Antonio Ricaurte, Ricaurte, Machángara, Cuenca, Azuay, 010108, Ecuador
20/10/2020 13:31:35	-2,8746	-78,9662	35,86	Antonio Ricaurte, Ricaurte, Cuenca, Azuay, 010108, Ecuador
20/10/2020 13:33:38	-2,86811	-78,9656	18,71	Antonio Ricaurte, Ricaurte, Cuenca, Azuay, 010108, Ecuador
20/10/2020 13:36:40	-2,86403	-78,9594	1,42	Las Cuatro Esquinas, Cuenca, Azuay, 010108, Ecuador
20/10/2020 13:39:42	-2,86852	-78,9657	18,89	Antonio Ricaurte, Ricaurte, Cuenca, Azuay, 010108, Ecuador
20/10/2020 13:42:43	-2,87974	-78,9666	25,67	Antonio Ricaurte, Barrio Virgen de la Nube, Machángara, Cuenca, Azuay, 010108, Ecuador
20/10/2020 13:45:45	-2,88223	-78,9745	0	Panamericana Norte, El Vecino, Cuenca, Azuay, 5937, Ecuador
20/10/2020 13:48:47	-2,88434	-78,9724	41,97	Avenida de las Américas, Barrio Virgen de la Nube, Machángara, Cuenca, Azuay, 5937, Ecuador
20/10/2020 13:50:00	-2,88518	-78,9719	0	Avenida de las Américas, Barrio Virgen de la Nube, Machángara, Cuenca, Azuay, 5937, Ecuador
20/10/2020 13:50:04	-2,88518	-78,9719	0	Avenida de las Américas, Barrio Virgen de la Nube, Machángara, Cuenca, Azuay, 5937, Ecuador

Consumo:

```

F A C T U R A
F.PAGO: SIN UTILIZACION SIST. FINANCI
ERO valor: 0.97
FECHA: 20/10/2020 HORA: 14:07:21
NUMERO: 801-500-001251930
CLAVE ACCESO: 2010202001019040691100
120017000012519300125193012
AUTORIZACION: 2010202001019040691100
120017000012519300125193012

AMBIENTE: PRODUCCIONEMISTON: NORMAL
CLIENTE: ELECTRICAL SIGHT CIA
R.U.C.: 1791907116001 ( )
DIRECCION: ND
TELEFONO: PLACA: AMU9562
MANGUERA : 20
CODIGO PRODUCTO: 0174
PRODUCTO : EXTRA CON ETANOL
CANTIDAD GAL : 0.558
P SIN SUBSIDIO : 1.078
SUBSIDIO : 0.315
PRECIO UNITARIO : 1.9485000
SUBTOTAL : 0.87
IVA 12% : 0.10
TOTAL : 0.97
    
```

Conducción Agresiva:

FECHA	LATITUD	LONGITUD	VELOCIDAD	DIRECCION
20/10/2020 13:51:32	-2,88517	-78,9719	0	Avenida de las Américas, Barrio Virgen de la Nube, Machángara, Cuenca, Azuay, 5937, Ecuador
20/10/2020 13:51:33	-2,88517	-78,9719	0	Avenida de las Américas, Barrio Virgen de la Nube, Machángara, Cuenca, Azuay, 5937, Ecuador
20/10/2020 13:54:34	-2,88883	-78,9611	89,35	Avenida González Suárez, Barrio Virgen de la Nube, Machángara, Cuenca, Azuay, EC010109, Ecuador
20/10/2020 13:57:36	-2,87798	-78,9646	34,78	Antonio Ricaurte, Ricaurte, Machángara, Cuenca, Azuay, 010108, Ecuador
20/10/2020 14:00:37	-2,86694	-78,9643	41,52	Ricaurte, Cuenca, Azuay, 010108, Ecuador
20/10/2020 14:03:39	-2,86729	-78,9645	17,6	Ricaurte, Cuenca, Azuay, 010108, Ecuador
20/10/2020 14:06:41	-2,87516	-78,9663	27,81	Antonio Ricaurte, Ricaurte, Cuenca, Azuay, 010108, Ecuador
20/10/2020 14:09:43	-2,8823	-78,9738	14,05	Panamericana Norte, El Vecino, Cuenca, Azuay, 5937, Ecuador
20/10/2020 14:12:15	-2,88513	-78,9719	0	Avenida de las Américas, Barrio Virgen de la Nube, Machángara, Cuenca, Azuay, 5937, Ecuador
20/10/2020 14:12:16	-2,88513	-78,9719	0	Avenida de las Américas, Barrio Virgen de la Nube, Machángara, Cuenca, Azuay, 5937, Ecuador

20/10/2020 14:14:00	-2,88518	-78,9719	0	Avenida de las Américas, Barrio Virgen de la Nube, Machángara, Cuenca, Azuay, 5937, Ecuador
20/10/2020 14:14:01	-2,88518	-78,9719	0	Avenida de las Américas, Barrio Virgen de la Nube, Machángara, Cuenca, Azuay, 5937, Ecuador

Consumo:

```

FACTURA
F.PAGO: SIN UTILIZACION SIST. FINANCI
ERO valor: 1.50
FECHA: 20/10/2020 HORA: 13:45:10
NUMERO: 001-500-001251920
CLAVE ACCESO: 2010202001019040691100
120015000012519200125192011
AUTORIZACION: 2010202001019040691100
120015000012519200125192011

AMBIENTE: PRODUCCIONEMISION: NORMAL
CLIENTE: ELECTRICAL SIGHT CIA
R.U.C.: 1791907116001 ( )
DIRECCION: ND
TELEFONO:          PLACA: AR09562
MANGUERA          : 20
CODIGO PRODUCTO: 0174
PRODUCTO          : EXTRA CON ETANOL
CANTIDAD GAL      : 0.858
P SIN SUBSIDIO    :$ 1.878
SUBSIDIO          :$ 0.315
PRECIO UNITARIO   :$ 1.5625000
SUBTOTAL          :$ 1.34
IVA 12%           :$ 0.16
TOTAL             :$ 1.50

```

ANEXO 11

Puesta a punto de los vehículos utilizados en la práctica:

Chevrolet Aveo:



Imagen 32, ABC de motor



Imagen 33, ABC de frenos



Imagen 34, ABC de suspensión

Suzuki Grand Vitara Sz:



Imagen 35, ABC del motor

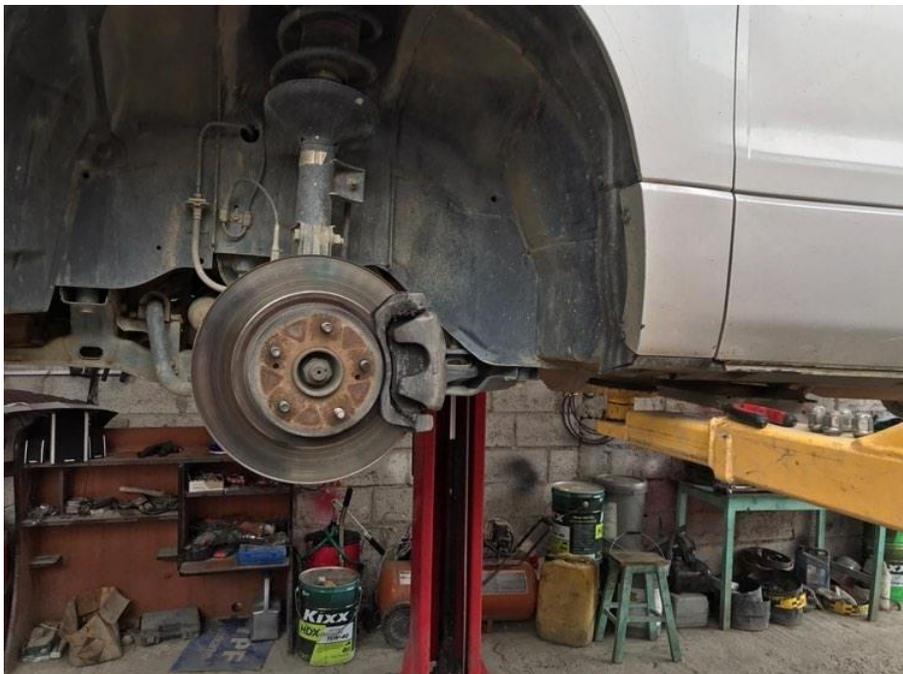


Imagen 36, ABC de frenos



Imagen 37, ABC de suspensión