

UNIVERSIDAD CATÓLICA SANTO TORIBIO DE MOGROVEJO
FACULTAD DE CIENCIAS EMPRESARIALES
ESCUELA DE ECONOMÍA



Determinantes de la factibilidad mediante la conversión del uso de gas natural vehicular (GNV) en el parque automotor de la ciudad de Chiclayo: una aplicación de análisis costo/beneficio

**TESIS PARA OPTAR EL TÍTULO DE
ECONOMISTA**

AUTORES

Nelly Susana Jiménez Salvador

Alexis Oscar Gustavo Tesen Flores

ASESOR

Antonio Gilberto Escajadillo Durand

<https://orcid.org/0000-0001-8897-0543>

Chiclayo, 2019

**Determinantes de la factibilidad mediante la conversión del uso
de gas natural vehicular (GNV) en el parque automotor de la
ciudad de Chiclayo: una aplicación de análisis costo/beneficio**

PRESENTADA POR

**Nelly Susana Jiménez Salvador
Alexis Oscar Gustavo Tesen Flores**

A la Facultad de Ciencias Empresariales de la
Universidad Católica Santo Toribio de Mogrovejo
para optar el título de

ECONOMISTA

APROBADA POR

Milagros Carmen Gamarra Uceda
PRESIDENTE

Nelly Cecilia Rojas Gonzales
SECRETARIO

Antonio Gilberto Escajadillo Durand
VOCAL

Dedicatoria

Al creador, por ser el orientador de mi vida.

A mis padres, María y Eduardo, que con su infinito amor y gratitud, me llenan de fortaleza y me ayudan a cumplir todas y cada una de mis metas.

Nelly Susana

A mis padres y hermanos, por estar siempre a mi lado, brindándome su apoyo incondicional, que con su ejemplo de sacrificio y con sus acertados consejos han permitido que yo me realice como un verdadero profesional.

A mi pequeño Valentino, que es lo más maravilloso que la vida me ha dado, lo amo infinitamente.

A la memoria de mis abuelitos Gustavo Flores Rafael y Delicia Torres Pérez, gracias bendíganos siempre.

Alexis Oscar Gustavo

Agradecimiento

Expresamos nuestro más sincero agradecimiento y reconocimiento especial al gran canciller, Mons. Robert Francis Prevost Martínez, obispo de la diócesis de Chiclayo, por su desprendimiento a favor de la educación y por brindarnos la oportunidad de realizar nuestros estudios de pregrado.

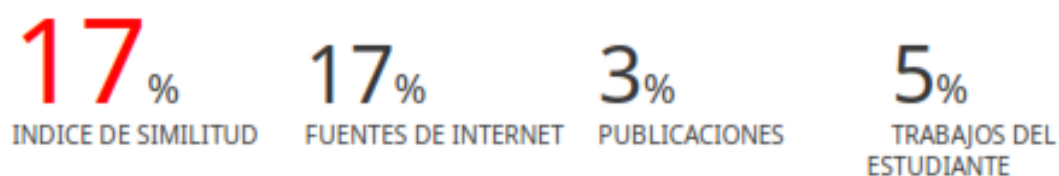
También manifestar nuestro infinito agradecimiento, a los docentes de la facultad de ciencias empresariales, que bajo la dirección de nuestro decano Mgtr. Carlos Eduardo Montero Flores, enriquecieron nuestros conocimientos, con sus acertados y sabios consejos, ayudando a nuestra formación profesional y personal.

Asimismo agradecer de una manera muy especial a nuestro asesor y amigo Econ. Antonio Escajadillo Durand, que con su valiosa colaboración, conocimientos, experiencia y motivación, ha permitido culminar con éxito la presente tesis.

Finalmente, cabe agradecer, el apoyo desinteresado y acogedor, de las estaciones de servicio de GNV, inversiones JEM S.A.C. (GASCOP) Y COESTI S.A (PRIMAX), pues ha permitido la recolección oportuna de datos de los transportistas, pertenecientes al parque automotor de la ciudad de Chiclayo.

Determinantes de la factibilidad mediante la conversión del uso de gas natural vehicular (GNV) en el parque automotor de la ciudad de Chiclayo: una aplicación de análisis costo/beneficio

INFORME DE ORIGINALIDAD



FUENTES PRIMARIAS

1	hdl.handle.net Fuente de Internet	5%
2	docplayer.es Fuente de Internet	2%
3	vsip.info Fuente de Internet	1%
4	idoc.tips Fuente de Internet	1%
5	www.redalyc.org Fuente de Internet	1%
6	idoc.pub Fuente de Internet	<1%
7	gasnatural.osinerg.gob.pe Fuente de Internet	<1%
8	www.osinergmin.gob.pe Fuente de Internet	<1%

Índice

Resumen	13
Abstract	14
I. Introducción	15
II. Marco Teórico	21
2.1 Antecedentes	21
2.2 Base Teórica.....	23
2.2.1 El gas natural.....	23
2.2.2 El análisis costo – beneficio.....	31
2.3 Definición de Términos.....	33
III. Metodología	34
3.1 Método de Investigación	34
3.2 Tipo de Investigación	34
3.3 Diseño de Investigación	34
3.4 Población, Muestra y Muestreo.....	35
3.5 Técnicas e Instrumentos de Recolección de Datos	36
IV. Resultados	38
4.1 Estadística Descriptiva	38
4.2 Estimación de Costos e Ingresos.....	56
4.2.1 Costos.....	56
4.2.2 Análisis costo/beneficio económico.....	77
4.2.3 Disminución en los costos de mantenimiento.....	80
4.2.4 Ahorro en costo de combustible	83
4.2.5 Costo de mantenimiento.....	85
4.2.6 Beneficios sociales o públicos.....	93
4.3 Determinantes de la conversión	94
V. Discusión	99
Conclusiones	100
Recomendaciones	101
Referencias Bibliográficas	102
Anexos	104

Lista de Tablas

Tabla 1. Precio de los combustibles líquidos, año 2019	57
Tabla 2. Precio del gnv, año 2018.....	67
Tabla 3. Ingresos mensuales	78
Tabla 4. Ingresos mensuales	79
Tabla 5. Costos mensuales en mantenimiento	80
Tabla 6. Costos mensuales en mantenimiento	82
Tabla 7. Costos mensuales.....	83
Tabla 8. Costos mensuales.....	85
Tabla 9. Costo mensual.....	86
Tabla 10. Costo mensual después de la conversión (gnv)	88
Tabla 11. Transportista propio.....	90
Tabla 12. Transportista arrendado	90
Tabla 13. Rentabilidad o utilidad generada por la conversión a gnv	92
Tabla 14. Ratio beneficio/costo	93

Lista de Figuras

Figura 1. Tipos de vehículos con gnv, pertenecientes al parque automotor de la ciudad de Chiclayo	38
Figura 2. Grado de relación que presentan los vehículos que usan gnv en el parque automotor de la ciudad de Chiclayo	39
Figura 3. Costo de alquiler de los vehículos que usan GNV en el parque automotor de la ciudad de Chiclayo.	39
Figura 4. Modalidad de uso que tienen los vehículos que usan gnv en el parque automotor de la ciudad de Chiclayo.....	40
Figura 5. Antigüedad de los vehículos que usan gnv en el parque automotor de la ciudad de Chiclayo	41
Figura 6. Cantidad de horas que laboras el trasportista que usan gnv en el parque automotor de la ciudad de Chiclayo.....	41
Figura 7. Días a la semana que labora el transportista con vehículos a gnv en el parque automotor de la ciudad de Chiclayo.....	42
Figura 8. Tipo de combustible que utilizaba el transportista antes de convertirse al gnv, en el parque automotor de la ciudad de Chiclayo.....	43
Figura 9. Costo diario en combustible antes de la conversión a gnv (gasolina o petróleo) en el parque automotor de la ciudad de Chiclayo.....	44
Figura 10. Ingreso diario que obtiene el transportista antes de la conversión a gnv (gasolina o petróleo), en el parque automotor de la ciudad Chiclayo	45
Figura 11. Cantidad de mantenimientos que realizo el transportista antes de la conversión a GNV (gasolina o petróleo), en el parque automotor de la ciudad Chiclayo	45
Figura 12. Costo de mantenimiento que realizo el transportista antes de la conversión a GNV (gasolina o petróleo), en el parque automotor de la ciudad Chiclayo.....	46
Figura 13. Tiempo de uso del GNV, en el parque automotor de la ciudad de Chiclayo	47
Figura 14. Factores que determinaron la conversión al GNV, en el parque automotor de la ciudad de Chiclayo.....	47
Figura 15. Costo diario en GNV, en el parque automotor de la ciudad de Chiclayo.	48
Figura 16. Costo total de conversión a GNV, en el parque automotor de la ciudad de Chiclayo.	49
Figura 17. Cantidad de mantenimientos con GNV, realizados por los transportistas del parque automotor de la ciudad de Chiclayo.....	50

Figura 18. Costo de mantenimiento con GNV, realizados por los transportistas del parque automotor de la ciudad de Chiclayo.....	51
Figura 19. Financiamiento para convertirse al GNV en el parque automotor de la ciudad de Chiclayo	51
Figura 20. Instituciones Financieras o bancos que el transportistas utilizo para convertirse a GNV en el parque automotor de la ciudad de Chiclayo.	52
Figura 21. Incentivos que podrían mejorar o implementarse para motivar la conversión de vehículos a gnv, en el parque automotor de la ciudad de Chiclayo	53
Figura 22. Problemas que presentan los transportistas por el uso de gnv en el parque automotor de la ciudad de Chiclayo	53
Figura 23. Grado de satisfacción que otorga el uso del GNV al transportista, del parque automotor de la ciudad de Chiclayo.....	54
Figura 24. Costo mensual de alquiler de los vehículos que usan GNV en el parque automotor de la ciudad de Chiclayo	54
Figura 25. Costo mensual en combustible antes de la conversión a GNV (gasolina o petróleo) en el parque automotor de la ciudad de Chiclayo	55
Figura 26. Costo mensual con GNV en el parque automotor de la ciudad de Chiclayo	55
Figura 27. Costo diario en combustible antes de la conversión a GNV (gasolina o petróleo) de los transportistas propios, menor o igual a 8 horas de trabajo en el parque automotor de la ciudad de Chiclayo.....	57
Figura 28. Costo diario en combustible antes de la conversión a GNV (gasolina o petróleo) de los transportistas propios, menor o igual a 12 horas de trabajo en el parque automotor de la ciudad de Chiclayo.....	58
Figura 29. Costo diario en combustible antes de la conversión a GNV (gasolina o petróleo) de los transportistas propios, menor o igual a 14 horas de trabajo en el parque automotor de la ciudad de Chiclayo.....	58
Figura 30. Costo diario en combustible antes de la conversión a GNV (gasolina o petróleo) de los transportistas propios, menor o igual a 18 horas de trabajo en el parque automotor de la ciudad de Chiclayo.....	59
Figura 31. Costo diario en combustible antes de la conversión a GNV (gasolina o petróleo) de los transportistas arrendatarios, menor o igual a 8 horas de trabajo en el parque automotor de la ciudad de Chiclayo.....	60

Figura 32. Costo diario en combustible antes de la conversión a GNV (gasolina o petróleo) de los transportistas arrendatarios, menor o igual a 12 horas de trabajo en el parque automotor de la ciudad de Chiclayo.....	60
Figura 33. Costo diario en combustible antes de la conversión a GNV (gasolina o petróleo) de los transportistas arrendatarios, menor o igual a 14 horas de trabajo en el parque automotor de la ciudad de Chiclayo.....	61
Figura 34. Costo diario en combustible antes de la conversión a GNV (gasolina o petróleo) de los transportistas arrendatarios, menor o igual a 18 horas de trabajo en el parque automotor de la ciudad de Chiclayo.....	62
Figura 35. Costo mensual en combustible antes de la conversión a GNV de los transportistas propios, menor o igual a 8 horas de trabajo en el parque automotor de la ciudad de Chiclayo.....	62
Figura 36. Costo mensual en combustible antes de la conversión a GNV de los transportistas propios, menor o igual a 12 horas de trabajo en el parque automotor de la ciudad de Chiclayo.....	63
Figura 37. Costo mensual en combustible antes de la conversión a GNV de los transportistas propios, menor o igual a 14 horas de trabajo en el parque automotor de la ciudad de Chiclayo.....	63
Figura 38. Costo mensual en combustible antes de la conversión a GNV de los transportistas propios, menor o igual a 18 horas de trabajo en el parque automotor de la ciudad de Chiclayo.....	64
Figura 39. Costo mensual en combustible antes de la conversión a GNV de los transportistas arrendatarios, menor o igual a 8 horas de trabajo en el parque automotor de la ciudad de Chiclayo.....	64
Figura 40. Costo mensual en combustible antes de la conversión a GNV de los transportistas arrendatarios, menor o igual a 12 horas de trabajo en el parque automotor de la ciudad de Chiclayo.....	65
Figura 41. Costo mensual en combustible antes de la conversión a GNV de los transportistas arrendatarios, menor o igual a 14 horas de trabajo en el parque automotor de la ciudad de Chiclayo.....	65
Figura 42. Costo mensual en combustible antes de la conversión a GNV de los transportistas arrendatarios, menor o igual a 18 horas de trabajo en el parque automotor de la ciudad de Chiclayo.....	66

Figura 43. Costo diario con GNV de los transportistas propios, menor o igual a 8 horas de trabajo en el parque automotor de la ciudad de Chiclayo	68
Figura 44. Costo diario con GNV de los transportistas propios, menor o igual a 12 horas de trabajo en el parque automotor de la ciudad de Chiclayo.	68
Figura 45. Costo diario con GNV de los transportistas propios, menor o igual a 14 horas de trabajo en el parque automotor de la ciudad de Chiclayo	69
Figura 46. Costo diario con GNV de los transportistas propios, menor o igual a 18 horas de trabajo en el parque automotor de la ciudad de Chiclayo	69
Figura 47. Costo diario en GNV de los transportistas arrendatarios, menor o igual a 8 horas de trabajo en el parque automotor de la ciudad de Chiclayo	70
Figura 48. Costo diario en GNV de los transportistas arrendatarios, menor o igual a 12 horas de trabajo en el parque automotor de la ciudad de Chiclayo	71
Figura 49. Costo diario en GNV de los transportistas arrendatarios, menor o igual a 14 horas de trabajo en el parque automotor de la ciudad de Chiclayo	71
Figura 50. Costo diario en GNV de los transportistas arrendatarios, menor o igual a 18 horas de trabajo en el parque automotor de la ciudad de Chiclayo	72
Figura 51. Costo mensual en GNV de los transportistas propios, menor o igual a 8 horas de trabajo en el parque automotor de la ciudad de Chiclayo	73
Figura 52. Costo mensual en GNV de los transportistas propios, menor o igual a 12 horas de trabajo en el parque automotor de la ciudad de Chiclayo	73
Figura 53. Costo mensual en GNV de los transportistas propios, menor o igual a 14 horas de trabajo en el parque automotor de la ciudad de Chiclayo.	74
Figura 54. Costo mensual en GNV de los transportistas propios, menor o igual a 18 horas de trabajo en el parque automotor de la ciudad de Chiclayo	74
Figura 55. Costo mensual en GNV de los transportistas arrendatarios, menor o igual a 8 horas de trabajo en el parque automotor de la ciudad de Chiclayo	75
Figura 56. Costo mensual en GNV de los transportistas arrendatarios, menor o igual a 12 horas de trabajo en el parque automotor de la ciudad de Chiclayo	75
Figura 57. Costo mensual en GNV de los transportistas arrendatarios, menor o igual a 14 horas de trabajo en el parque automotor de la ciudad de Chiclayo	76
Figura 58. Costo mensual en GNV de los transportistas arrendatarios, menor o igual a 18 horas de trabajo en el parque automotor de la ciudad de Chiclayo	76
Figura 59. Aumento de los ingresos del transportista propietario	78
Figura 60. Aumento de los ingresos del transportista arrendatario	79

Figura 61. Disminución en los costos de mantenimiento del transportista propietario	81
Figura 62. Disminución en los costos de mantenimiento del transportista propietario	82
Figura 63. Ahorro en costo de combustible del transportista propietario.....	84
Figura 64. Ahorro en costo de combustible del transportista arrendatario	85
Figura 65. Costo de mantenimientos con combustibles líquidos.....	87
Figura 66. Costo de mantenimientos con GNV	88
Figura 67. Factores que determinaron la conversión al GNV en el parque automotor de la ciudad de Chiclayo.....	94
Figura 68. Costos mensuales con combustibles líquidos del transportista propietario y arrendatario	95
Figura 69. Costos mensuales con GNV del transportista propietario y arrendatario.....	96
Figura 70. Incentivos que podrían mejorar o implementarse para motivar la conversión de vehículos a GNV en la ciudad de Chiclayo	98

Resumen

El presente estudio tiene el objetivo de determinar los factores económicos, sociales o medio ambientales que han influido en los transportistas de la ciudad de Chiclayo, para realizar el proceso de conversión de su unidad de transporte a gas natural vehicular (GNV). Mediante la aplicación método costo beneficio económico, se logró estimar las ventajas, provenientes de la utilización del GNV. El levantamiento de los datos fue recogido con la aplicación de una encuesta a los transportistas con GNV del parque automotor en las diferentes estaciones de servicio.

Los resultados indican que solo se tienen tres factores de cambio, el económico con un 67.6% de aceptación, el social con un 21.85% y el medio ambiental con un 10.55%. Los cuales responde a elementos como: precio económico, facilidad de financiamiento, carga familiar y preocupación medio ambiental.

Palabras clave: factores, conversión, gas natural vehicular, estaciones de servicios, método costo/beneficio económico, parque automotor, carga familiar.

Abstract

The present study has the objective of determining the economic, social or environmental factors that have influenced the transporters of the city of Chiclayo, to carry out the conversion process of their transport unit to vehicular natural gas (NGV). By applying the economic cost-benefit method, the advantages derived from the use of NGV were estimated. The data collection was collected with the application of a survey to the carriers with NGV of the vehicle fleet in the different service stations.

The results indicate that there are only three factors of change, the economic one with a 67.6% acceptance, the social one with 21.85% and the environment with a 10.55%. Which responds to elements such as: economic price, ease of financing, family burden and environmental concern.

Keywords: factors, conversion, vehicular natural gas, service stations, economic cost / benefit method, vehicle fleet, family load

I. Introducción

En la actualidad para la población y para todos los países del mundo, adicionalmente a la preocupación por la estabilidad y el crecimiento económico, se agrega el de cómo generar una mayor preservación del medio ambiente. Este escenario de conservación hoy en día, se torna difícil de poder sobrellevar; pues el aumento precipitado y desordenado por los diversos sectores productivos; en especial, del sector industrial y de transportes, ha originado un panorama de inseguridad medio ambiental alarmante, permitiendo el desarrollo de diversas enfermedades respiratorias, virales y cardiovasculares, dando como resultado la muerte de más de 5 millones de personas cada año en el mundo (OMS, 2016).

Es por ello, que ante esta realidad las autoridades de los diferentes países y organismos que velan los derechos de las personas y del medio ambiente, están atribuyendo mayor importancia, al cuidado y control de los niveles de contaminación, pues su complejidad, está deteriorando nuestro ecosistema de manera irreparable e irreversible, que sin duda afectará a nuestras futuras generaciones.

Aunque no es fácil definir criterios comparativos para calificar a los diez países más contaminados de nuestro planeta, una investigación desarrollada por la plataforma virtual atlas global del carbono, ha permitido afirmar y definir con datos estadísticos a los más contaminados del mundo. Dicho estudio, genera preocupación en el ámbito internacional, ya que en el año 2016 se generó más de 36 mil millones de toneladas de dióxido de carbono (CO₂), sustancia derivada de la explotación industrial y de la emisión de automóviles (Véase Anexo 1).

China es considerada como el país más contaminante del mundo, en los últimos años ha presentado una fuerte crisis medio ambiental, la cual es producto de su sobrepoblación; según estadísticas del banco mundial, hasta el año 2016, existieron más de un mil millones de habitantes. Asimismo, este nivel de contaminación, es resultado del uso del carbón como energía para las industrias y del creciente tráfico vehicular, pues hacen que los niveles de estas partículas peligrosas suban drásticamente, ocasionando enfermedades respiratorias y la muerte de 350 mil residentes cada año. Tal situación, ha obligado a sus gobernantes a declarar al país en estado de alerta, debido a los niveles de contaminación que se registran en el norte, centro y este del territorio, siendo las regiones de Jiangsu, Zhejiang, Pekín, Henan y Shanghái, como las más contaminadas de la metrópoli que alcanzan niveles extremos.

Las políticas de solución empleadas por el gobierno chino, son muy drásticas. Han establecido el cierre definitivo de muchas industrias ineficientes, las cuales no cuenta con suficiente tecnología para reducir sus propias emisiones contaminantes. Asimismo en el sector transportes, la propuesta de solución se considera inflexible, pues gran cantidad de vehículos que usan el combustible tradicional y se consideran como obsoletos, han sido retirados de las diferentes ciudades del país. Cabe también afirmar que las investigaciones, para descubrir otras fuentes energía van en aumento, recientemente muchas compañías han apostado por la tecnología de los biocombustibles e híbridos, los cuales aparte de garantizar una mayor economía, propagan menos emisiones que los convencionales.

Otro país responsable que se encuentra en la misma situación, es Estados Unidos de América (EE.UU). Una investigación realizada por especialistas del Instituto Tecnológico de Massachusetts (MIT) en Cambridge, afirma que el panorama actual de contaminación, al año 2016, ha provocado la muerte de más de 200 mil personas en ese país, siendo las industrias de generación eléctrica y el transporte vehicular como principales fuentes de contaminación.

Se considera a las ciudades de los Ángeles (California), Filadelfia (Pensilvania) y Atlanta (Georgia), como las más contaminadas, situación que está ocasionando un sin número de problemas en la salud, como trastornos respiratorios, alergias, y distintos tipos de cáncer. Tal es el caso de California, estado que sufre los peores impactos en la salud y que ha dado como resultado la muerte de más de 21 mil personas al año (Licona, 2016).

Por otro lado, los países de América Latina y El Caribe (LAC), no son ajenos a esta situación de contaminación atmosférica, el estudio realizado por la plataforma virtual atlas global del carbono, señala como fuentes principales de contagio al intenso y contaminado tráfico vehicular, e industrias; especialmente aquellas dedicadas a la extracción y procesamiento de minerales (Véase Anexo 2).

Los estados de Brasil, México y Argentina son los más contaminantes del continente. Brasil ocupa el primer lugar como el país más contaminado, esta situación en gran parte es resultado de su economía emergente, ha presentado en los últimos años grandes crecimientos de su PBI, integrando así uno de los grupos económicos de mayor crecimiento los BRICS.

El sector transporte, en las diferentes ciudades de Perú, se ha convertido actualmente en la principal fuente de contaminación del aire, presentando mayor relevancia en las ciudades de Lima, La Libertad, Arequipa, Cusco y Lambayeque.

Según estadísticas de la Superintendencia Nacional de los Registros Públicos (SUNARP), muestra el parque automotor a nivel nacional en los últimos seis años. En el año 2010 se contaba con 1, 849,690 unidades, mientras que en el año 2016 existió un total de 2, 661,719 vehículos (SUNARP, 2016). Esto quiere decir que el parque automotor a nivel nacional muestran una tasa de crecimiento del 43.90% en 6 años. Este crecimiento aligerado del parque automotor también se atribuye al transporte legítimo de unidades vehiculares del extranjero, la importación, destinado en su mayoría al servicio de transporte público, ocasiono que en menos de diez años el sector experimente un crecimiento casi del 50% en volumen.

Esta situación empieza agravarse cuando no existe un correcto monitoreo o fiscalización por parte del ministerio de transporte y telecomunicaciones, pues la acción de realizar inspecciones técnicas vehiculares, donde la falta de mantenimiento, también es considerada causante de contaminación, pues el alto costo que lleva a su conservación, obliga algunos de los transportistas a no realizar tal acción, generando una depreciación adelantada del vehículo. Cabe afirmar que los costos en mantenimiento dependen de muchos factores, como por ejemplo; el uso, tipo de vehículo, los días de trabajo, el tipo de combustible, el tiempo de vida útil de la máquina, entre otras. Según la Asociación Automotriz del Perú (AAP), en el año 2015 la antigüedad promedio de los vehículos en Latinoamérica es de 10 años, periodo de vida útil que no se asemeja a la realidad; según cifras del Ministerio De Transportes y Comunicaciones (MTC), afirma que en ciertas regiones del país todavía existe la presencia de un anticuado parque automotor (Véase Anexo 6).

Al existir este crecimiento vehicular de manera desigual, donde las diferentes ciudades y la población no se encuentran preparadas para afrontar las posibles consecuencias de su exceso y por otra parte el propietario o usuario no cumple de manera oportuna las inspecciones técnicas, con llevan, según el Ministerio de Salud (MINSA) a la generación de una serie de epidemias. Gran parte de los agentes contaminantes detallados, son producto del parque automotor, ya que sus componentes como partículas, gases o metales pesados, son altamente tóxicos para el organismo, generando daños irreversibles en nuestro sistema respiratorio, circulatorio y nervioso, especialmente en niños menores a cinco años.

Tras esta situación de contaminación atmosférica en la que se encuentra no solo nuestro país, sino también la mayoría de naciones en el mundo, las autoridades de cada una de ellas, han considerado pertinente la creación, desarrollo y realización de políticas, para la utilización

de combustibles limpios o menos contaminantes, como el gas natural vehicular (GNv) y el gas licuado de petróleo (GLP) (OMS, 2016).

La ciudad de Chiclayo, es considerada como un mercado atractivo para el desarrollo del GNv. Debido a la importancia que tiene su fuerte sector comercial para promover y atraer la inversión privada, calificando así la economía de esta sociedad en una de las más dinámicas del norte del país. Según los indicadores que muestra el Instituto Nacional de Estadística e Informática (INEI), este departamento en el año 2012, ha logrado uno de sus importantes crecimientos económicos, con un producto bruto interno (PBI) de 9.4%. Tal evolución fue resultado del buen desempeño mostrado por las actividades de construcción (31,5%) restaurantes y hoteles (9,6%); transportes y comunicaciones (9,5%); agricultura, caza y silvicultura (8,2%) y comercio (7,6%).

El sector transportes y comunicaciones, creció en un 9.5%, esto se debe al alto desarrollo en las actividades de servicio, agricultura y comercio, la cual ha dado como resultado un incremento en el parque automotor, especialmente en las unidades destinadas al transporte del servicio público y de carga. Asimismo en la última década dicho sector inicio un proceso de modernización, que llevo a la realización de varios acontecimientos, 1) la difusión de la utilización del gas natural como fuente de energía vehicular. 2) la inserción de nuevas y grandes compañías automovilísticas, tales como Chevrolet, Suzuki, Daewon, Mitsubishi, entre otras, que optaron una fuente de energía diferente a las convencionales, tales como el glp o GNv.

Este perfeccionamiento de los diversos sectores productivos, ha originado a la ciudad un desequilibrio medioambiental, pues se ha visto afectado por una mayor generación de emisiones tóxicas, provenientes en gran parte por el vertiginoso incremento del parque automotor, el cual manifiesta una tasa de crecimiento del 50% en menos de cuatro años (2008-2012). El sector transportes, en el año 2008 se contaba con 103,767 unidades de transporte, mientras que en junio del 2012 existió un total de 207,112 vehículos (SUNARP, 2016).

Cabe afirmar que esta situación de contaminación, tiende a dificultarse, cuando gran parte de los vehículos concernientes en la ciudad de Chiclayo, consumen los tradicionales combustibles líquidos, como el petróleo y la gasolina, considerados inflamables de baja calidad debido a su alto contenido de plomo y azufre. El número de unidades vehiculares que se abastecen de petróleo como combustible son 24,707 vehículos, los cuales equivalen al 11.93% por ciento del parque automotor (SUNARP, 2016).

Por otro lado, aquellos vehículos que demanda la gasolina como combustible, corresponden a 176,301 unidades, cantidad que se asemeja al 85.12% por ciento (SUNARP, 2016). Por lo tanto, esto quiere decir que el 97.05% por ciento del parque automotor elimina muestras contaminantes, tales como sodio (Na), hierro (Fe), níquel (Ni), vanadio (Va) y plomo (Pb), considerados como agentes extremadamente tóxicos para la salud pública (Bazán, 2005).

Una medida de solución para contrarrestar esta situación de contaminación ambiental, es la utilización de combustibles menos contaminantes, más aun si estos presentan al precio como factor clave, pues juegan un papel importante en los medios de transporte de esta ciudad, tal es el caso del glp y GNv (MINEM, 2008), los cuales se están desarrollando con éxito en muchos lugares del Perú, como es el caso de Lima, Arequipa e Ica. Asimismo estos hidrocarburos se vienen consumiendo en la ciudad de Chiclayo desde el año 2008, solo 462 vehículos circulan y se abastecen de GNv.

Actualmente este combustible se cotiza en s/.1.68 soles / lt, considerado como una gran ventaja de costo para los transportistas, respecto al precio de los combustibles líquidos los cuales sobrepasan los s/.17.20 soles/galón; caso de la gasolina 95, señalado como el de mayor cotización (OSINERMIN, 2012). Esta diferencia de precios trae como resultado el alza en los ingresos del transportista y por ende un ahorro primordial en la economía familiar del mismo en más del 60%, lo que garantiza una mejora en su calidad de vida.

La evolución de esta alternativa energética no hubiera sido posible sin la mediación de la inversión privada o con la promoción del gobierno; a través de su organismo supervisor osinergmin el cual ha motivado a que se llegue a comercializar el GNv como combustible, pero sin embargo, no se han desarrollado los adecuados mecanismos de acción y orientación para que el parque automotor logre un mayor abastecimiento y de esa manera contribuir a la reducción de emisiones tóxicas.

Se ha decidido trabajar con este tipo de combustible por tres razones muy importantes: primero, porque el grado de contaminación que presenta es inferior al resto de combustibles tradicionales; incluyendo el GLP; segundo por las ventajas tanto económicas, ambientales y de seguridad que otorga, en comparación a los combustibles líquidos y tercero, por la escasa participación en la ciudad de Chiclayo; ya sea por medio de estaciones de servicio y centros de conversión, con el objetivo de impulsar el desarrollo de esta alternativa ecológica, considerándose la más adecuada para el transportista y el medio ambiente.

El objetivo de este trabajo de investigación, es el de identificar los factores que determinan la conversión a gas natural vehicular (GNv) en el parque automotor de la ciudad de Chiclayo, el cual se desarrollara en base a un análisis de acción costo/beneficio; análisis que ayudará a determinar los beneficios netos en los que incurre el transportista producto de la conversión a GNv. También se hará uso de una herramienta de recolección de datos muy importante que es la encuesta, la cual será aplicada a los transportistas concernientes en la ciudad de Chiclayo, con el objetivo de descubrir posibles características, beneficios, costos, problemas y limitaciones, que genera dicha conversión.

Esta investigación también permitirá la creación y diseño de futuras políticas de promoción de combustibles limpios y más baratos para el transporte de la ciudad, la cual tiene como fin no solo la reducción emisiones contaminantes, concernientes en la cuenca atmosférica, sino también la disminución de enfermedades respiratorias, otorgando de esta manera una mejora en el bienestar social. Así mismo ayudara al desarrollo del mercado del GNv, el cual estará reflejado en el aumento de grifos y establecimientos de conversión, que por cierto son muy limitados en la ciudad. También se considera importante porque ayudara a la generación de incentivos económicos, y de esa manera poder reducir el impacto ambiental del uso de combustibles tradicionales, donde muchas veces no se tiene en cuenta la protección del medio ambiente en este tipo de decisiones.

Este estudio, servirá de apoyo para otros trabajos de investigación, relacionados con temas de carácter económico y ambiental, de tal modo, que se tenga una comprensión más integral de la situación en la que se encuentra este combustible ecológico y de ser así, poder establecer diferentes estrategias y acciones concretas para mejorar las condiciones del medio ambiente. Así mismo la generación de datos del presente análisis contribuirá con fines académicos, en el desarrollo de nuevos conocimientos en futuras investigaciones económicas, medioambientales y sociales, a desarrollarse en las escuelas de economía de las universidades locales.

II. Marco Teórico

2.1 Antecedentes

Antecedentes internacionales

La investigación por Belmont, Barrera, & Zaldivar (2004) de la Universidad Autónoma Metropolitana de México en el año 2004, señala la aplicación del análisis costo - beneficio, a fin de evaluar las ventajas de sustituir gasolina por gas natural comprimido (GNc), en los vehículos de la zona metropolitana de la ciudad de México.

Este trabajo menciona además que los vehículos más susceptibles a dicho cambio son los de uso intensivo, pues la relación beneficio/costo, es superior a 1, alcanzando un máximo de relación de 6.46, ello implica la alta viabilidad económica de la conversión a GNc pues se señala que presenta una rápida recuperación de los costos e indudables beneficios ambientales. Por otro lado el flujo neto de beneficios fue de más de 10 mil millones de pesos, los cuales son mayores a los costos, pues estos se encuentran en 1645 mil millones de pesos.

Según Saldarriaga, Vásquez, & Chavarría (2011) en su trabajo “Análisis costo - beneficio del programa de gas natural vehicular” realizado en el Área Metropolitana del Valle de Aburra en Colombia, aplicaron la metodología de análisis costo/beneficio. En este estudio se identificaron y valoraron económicamente la presencia de cuatro costos: privado, ecodescuento, tributario del combustible y tributario de la conversión, y tres beneficios: privado, fiscal y externo; representa el componente ambiental. Como resultado final el balance neto en este estudio resulto positivo y favorable a la aplicación del programa, con una suma agregada de 803265 mil millones de pesos para un periodo de ocho años (2001- 2008).

En el trabajo de Cáceres & Malón (2011), plantean el uso del gas natural vehicular, como una alternativa energética que podría reducir parte de estas emisiones tóxicas. Se llega a la conclusión que el principal beneficio al convertir el vehículo a gas natural, es el ahorro en el costo del mantenimiento del vehículo, el cual representa un 50% menos con respecto a la gasolina. Asimismo disminuye en un 80% la gran magnitud de emisiones de gases tóxicos y la generación de partículas sólidas, tales como CO_2 , SO_2 y NO_2 , perjudiciales para la salud.

Según Reboredo (2009), realizó un análisis de viabilidad del uso de tecnologías sostenibles en el transporte terrestre de Barcelona. Todo ello se llevó a cabo con el fin de discernir y proponer una alternativa más adecuada para la sociedad actual; de acuerdo con los

criterios señalados de sostenibilidad energética, de menor impacto en el medio ambiental, sociedad y economía. Destacando como posibles opciones los biocombustibles, el gas natural, los gases licuados del petróleo, la electricidad y el hidrógeno. La conclusión del trabajo es que la elección correcta de la tecnología sostenible para el transporte terrestre es positivo. La elección da como resultado la aceptabilidad del GNv y el glp, debido a las características representativas pues no confiere riesgos ambientales, sociales, ni económicos, sino que al contrario mejoran el panorama, otorgando un mejor bienestar social.

Según Linares (2006), estudio realizado en la Universidad Andina Simón Bolívar, indica la importancia de los efectos socioeconómicos de la conversión de vehículos de diésel a GNv. El trabajo señala que para poder lograr una buena planificación del GNv como combustible, tienen que eliminarse algunas barreras que impide este posible desarrollo, como, la falta de compromiso del gobierno y la capacidad institucional, ya que una vez que se haya suprimido cierta idiosincrasia, se debe emplear una política económica integral y estructural en Bolivia que fomente las inversiones y que promueva la productividad del GNv.

Antecedentes nacionales

En el estudio de Pérez (2010), publicado por en la Pontificia Universidad Católica del Perú, muestra una propuesta de conversión de la infraestructura vehicular para Lima y Callao.

Este estudio se desarrolla en un análisis cualitativo y cuantitativo del sector transporte y energía, en relación con el GNv, pues no solo se basa en posibles características y propiedades sino que también en cantidades; muchas de ellas referente a términos económicos. La finalidad, por la cual se realiza esta investigación, es el de establecer una correcta metodología, para evaluar la factibilidad de conversión a gas natural y el de dar lineamientos para un planificación estratégica de dicha conversión. Los resultados de este estudio, señalan que la utilización del gas natural vehicular en Lima y Callao genera una reducción significativa del 60% de los gases del efecto invernadero, así como también un ahorro debido al cambio de combustible a uno más económico. El margen bruto que presenta la aplicación del GNv en el parque automotor de Lima y Callao es de 864,727 soles en un periodo de 10 años, lo cual manifiesta una medida rentable para los transportistas, ahorro que será utilizado de acuerdo a su necesidad.

En el trabajo de Alegre, Delgado, Espinoza, Ostos, & Pareja (2003), se analiza el aprovechamiento estratégico del gas natural en el servicio de transporte público de la ciudad de Lima. Se desarrollaron lineamientos para mejorar el tránsito en la ciudad de Lima, como también una evaluación económico financiera, la cual se muestra por medio del análisis

costo/beneficio y da como resultado un flujo neto de 206,472 nuevos soles durante el periodo de 10 años.

2.2 Base Teórica

2.2.1 El gas natural.

El GN es una mezcla de hidrocarburos gaseosos que se encuentra en yacimientos fósiles, los cuales, se han formado a partir de la descomposición de plantas y animales situados en el interior de la tierra, en condiciones de temperatura y presión, hace millones de años (OSINERGMIN, 2012). Asimismo se afirma que este vapor se puede encontrar en forma de asociado; cuando se extrae junto a yacimientos petrolíferos o de carbón, y no asociado; cuando está acompañado únicamente por pequeñas cantidades de otros hidrocarburos o gases. Sin embargo, debe señalarse que la composición del GN no es uniforme, pues esta varía en función del yacimiento, razón de su amplia aceptación como el más limpio de los combustibles fósiles.

Dada la relación que presenta su composición, en comparación con la de otros combustibles fósiles, la combustión del GN produce un 25 a 30% menos CO₂ que la del petróleo, y un 40 a 50% menos que la del carbón, dependiendo claro está, del proceso que se utiliza y la calidad del combustible. Aquellas propiedades naturales ayudan a reducir los altos niveles de contaminación atmosférica que existen en los diferentes países productores e importadores de GN. Este escenario de múltiples beneficios dependerá de la buena toma de decisiones puestas en marcha por parte de las diferentes organizaciones públicas y/o privadas, las cuales ayudaran a prevalecer las considerables potencialidades de ahorro en energía, por su gran rendimiento de uso, en los diferentes sectores productivos.

Una investigación desarrollada por la compañía británica de energía British Petroleum (BP), ha permitido afirmar y definir con datos estadísticos a los 10 países con mayores reservas probadas en el mundo. Dicho estudio afirma que a finales del año 2016, existieron más de 186,6 trillones de metros cúbicos de reservas probadas de GN.

La compañía británica para poder determinar con mayor facilidad la cantidad de reservas probadas divide al mundo en 5 grandes grupos, estas son 1) oriente medio, zona geográfica con mayores reservas en el mundo, con un 42.5 por ciento del total mundial; destacando los países de Irán y Qatar. 2) Europa y Euroasia, región que presenta un 30.4 por ciento señalando a Rusia y Turkmenistán como los estados de mayor preponderancia. 3) asia pacífico, es la zona que presenta el 9.4 por ciento señalando a la república popular de china y Australia, como los más representativos 4) África presenta el 7.6 por ciento, destacando Nigeria

y Algeria. Y finalmente 5) América presenta el 10.1 por ciento, destacando Estados Unidos de América (EE.UU.) y Venezuela (British Petroleum, 2017)

Las importantes transformaciones que tendrán lugar en el sistema energético mundial en las próximas décadas convertirán al gas en una de las principales fuentes de energía. La última edición del BP Statistical Review of World Energy, publicado en 2016, pone precisamente el foco en la importancia que tendrán las energías renovables y el gas para satisfacer la demanda energética de aquí a 2040.

En el mismo estudio señalado por BP, respecto a la producción de gas natural, para el año 2016 al país de EE.UU., como el mayor productor de este hidrocarburo con 749.2 billones de m³, que equivale al 21.1 por ciento del total mundial. Cabe afirmar que tal calificación se le ha otorgado desde el año 2009 gracias a las diferentes políticas de control y regulación medioambiental, llevadas a cabo en el mandato del presidente Barack Obama. Asimismo se cree pertinente que el actual mandatario Donald Trump, continúe y fortalezca dichos proyectos a favor de su nación.

Por otro lado BP, señala a los principales consumidores de gas natural, donde nuevamente EE.UU. es considerado como el mayor beneficiario de este hidrocarburo, utilizado especialmente para la generación eléctrica y como combustible vehicular.

El gas natural de Camisea

La industria peruana de GN tiene tres polos de desarrollo: 1) zona norte, en la costa de Tumbes y el zócalo continental de Talara, en la región Piura, 2) selva central en la cuenca de Ucayali; y 3) cuenca de Camisea, en la región Cusco. Para aprovechar el GN contenido en estos yacimientos, el estado peruano otorgó en concesión las actividades de campo (exploración y explotación), de transporte y de distribución del hidrocarburo a diferentes empresas transnacionales especializadas en este sector.

El GN está presente en estas regiones en la mayoría de los reservorios, asociado a la producción de petróleo, es por ello que sus costos de producción resultan relativamente reducidos.

Para esta región, el GN está presentando un desarrollo de mercado muy limitado, sustentándose solo para el consumo de la central termoeléctrica (EPPSA), refinerías, plantas de procesamiento y áreas urbanas. Esta escasez de demanda se debe, en parte, a la falta de promoción oportuna, dificultando de esta manera la realización y desarrollo de la inversión

privada, que por medio de la ejecución de proyectos en los diferentes sectores productivos, podría haber otorgado considerables beneficios económicos y sociales a las zonas aledañas y al país.

En la selva central de la cuenca de Ucayali, provincia de Padre Abad, se encuentra el yacimiento de Aguaytía del lote 31-c, la cual entro en operación comercial en el año de 1998.

En el año 2004 la compañía Aguaytía Energy contrató los servicios de la compañía Netherland Sewell & Associates de Houston Texas, para efectuar un estudio de simulación de reservorios de GN. Aguaytía Energy del Perú S.R.L, cuenta con 09 pozos perforados, de los cuales dos están abandonados, dos son productores de gas, cuatro inyectores de gas y uno inyector de agua, sin embargo, el pozo ag-2x que es considerado actualmente como pozo inyector de gas, también actúa como pozo productor cuando se requiere (OSINERMINING , 2017)

Una vez extraído el gas del lote 31-c, sigue un proceso de tratamiento en la planta de gas de Curimaná, en donde es separado el gas natural seco, líquidos de gas natural (LGN), agua y otras impurezas procedentes de los pozos. Esta planta de separación se encuentra ubicada dentro del campo de gas de Aguaytía y cuenta con una capacidad de procesamiento de 65 mmpcd. El gas seco, libre de todos los líquidos, es comprimido y transportado a los usuarios: 1) la planta eléctrica Aguaytía y 2) la planta de fraccionamiento; pertenecientes al grupo Aguaytía, para ser utilizado como combustible. El gas residual que no es utilizado es comprimido para su reinyección en pozos inyectores, donde se muestra el esquema de la industria de gas natural de Aguaytía.

Para el gas natural de Camisea, en el mes de julio del año 1982, el estado peruano firmó un contrato de operaciones petrolíferas de exploración y explotación con la empresa de hidrocarburos anglo-holandesa Shell, por los lotes 38 y 42, ubicados en la parte sur de la denominada cuenca del Ucayali. Luego, de una continua exploración del área fue en el año 1987, se descubrieron dos yacimientos de gas natural, en las localidades de San Martín y Cashiriari, realizando un acuerdo de bases para su explotación entre Shell y PetroPerú en el mes de marzo del año 1988. Luego de numerosas e importantes reuniones, que concluyeron en agosto del mismo año, se desistieron dichas operaciones, donde no se llegó a definir por lo menos los términos básicos del contrato.

Se volvieron a retomar las reuniones y fue así que después de 6 años, en el mes de marzo del año 1994, se firmó el convenio para la evaluación y desarrollo de los yacimientos de

Camisea entre Shell y PetroPerú. Lastimosamente dichos procesos no llegarían a culminarse pues en el mes de julio del año 1998, el consorcio Shell/Mobil comunico al estado peruano su decisión de no continuar con el segundo periodo del contrato, otorgándose hasta ese entonces los 6 pozos perforados y sus instalaciones a beneficio del estado peruano.

Esta situación, obligó al estado peruano en conjunto con la comisión de promoción de la inversión privada (COPRI), hoy proinversión, en el mes de mayo del año 1999, a realizar un acuerdo para el proceso de licitación del proyecto Camisea mediante un esquema segmentado que comprende módulos independientes de negocios. Para ello se aprueba en ese mismo año la ley n° 27133, denominada como la ley de promoción del desarrollo de la industria del gas natural.

En ese mismo año el comité especial del proyecto Camisea (CECAM) convocó a concurso público, para otorgar el contrato de licencia a la explotación de hidrocarburos del lote 88 y las concesiones para el transporte de gas natural y líquidos desde los mismos yacimientos hacia la costa y la distribución de gas para lima y callao.

El 16 de febrero del año 2000, se otorgó la concesión de explotación de hidrocarburos a cuatro diferentes empresas internaciones conformado por: 1) Hunt Oil Company of Perú I.l.c. - sucursal del Perú (“HOCP”), 2) Pluspetrol Perú Corporation - sucursal del Perú (“Pluspetrol”) y 3) Sk Innovation - sucursal peruana (antes Sk Energy - sucursal peruana). Posteriormente en el mes de octubre de ese mismo año, se incorporó a dicho consorcio 4) hidrocarburos andinos sac, siendo luego reemplazada por Tecpetrol del Perú S.A.C. (organización de propiedad del grupo Techint). El 7 de diciembre de 2000, Perúpetro en representación del estado peruano y las diferentes empresas firmaron y aprobaron los contratos de licencia para el desarrollo del proyecto de los concursos organizados por el CECAM.

A inicios de mayo de 2002, se suscribió el contrato de concesión para el transporte y distribución del gas de Camisea a la costa peruana, mediante el cual Tractebel se convierte en otra empresa para este proyecto. Este paso completa el esquema de desarrollo de Camisea.

En junio del año 2005 se aprueba la ley 28552, la cual modifica la ley 27133, desaparece la frase “horizonte permanente de 20 años” y en su lugar se mencionan garantías de abastecimiento en términos generales, ver el anexo n°16. Esta nueva base legal hacía posible destinar el 100% de las reservas del lote 56 a la exportación. Dado que el lote 56 no era suficiente para el compromiso de exportación, nuevamente se hacen los cambios normativos necesarios para también disponer del lote 88, destinado al mercado interno. En diciembre de

2005 se promulgó el ds-050-2005-em, donde se dice explícitamente que, habiendo la ley 28552 modificado el art. 4 de la ley 27133 en relación al abastecimiento del mercado interno, se autoriza a Perúpetro a renegociar el contrato del lote 88 para permitir que sus reservas probadas sean exportadas.

El 20 de agosto del año 2004, se da inicio a la operación comercial del gas natural del proyecto Camisea esto se logró gracias a que cada uno de los eslabones que conforman la cadena del gas natural estuvo operativo de acuerdo a lo previsto en los respectivos contratos. La mencionada puesta en operación tomó más de 15 años desde su descubrimiento.

Camisea, la reserva de gas natural más importante del país es diez veces mayor que cualquier otra descubierta en nuestro territorio y una de las más importantes de Latinoamérica. Sus reservas probadas y probables de gas natural ascienden a 11 trillones de pies cúbicos, con líquidos asociados de más 600 millones de barriles.

Entro en marcha la explotación del proyecto Camisea, denominándose así al desarrollo de las licitaciones internacionales para dar en concesión las actividades de explotación del lote 88 - el principal bloque del yacimiento Camisea, así como de las actividades de transporte y distribución por red de ductos del gas natural), y la promulgación de un marco regulatorio promotor de la industria del gas natural (fines de los noventa) cuando se desarrolló en toda la cadena de valor la industria del gas natural en el Perú. Estos hitos históricos han generado una transformación dramática: la reconfiguración y diversificación de la matriz energética primaria del país, mejorando la balanza comercial de hidrocarburos y creando oportunidades para que los hogares peruanos y sectores económicos, como la industria y el comercio, se beneficien de un combustible limpio y de bajo costo.

El cual presenta como finalidad, la no dependencia de los combustibles tradicionales; tales como la gasolina y el petróleo, que además de considerarse altamente dañinos para la salud de la población, por su alto porcentaje de plomo, son importados, lo cual encarece su adquisición. Es así que la explotación de este megaproyecto ayudaría cambiar la matriz energética del país, a través del uso de los derivados del GN, como el glp y el GNv, los cuales en comparaciones con los combustibles líquidos, son considerados limpios y que en la actualidad están otorgando a la sociedad importantes beneficios de carácter económico y medioambiental.

Las ventajas del GN, llegaría a nuestro país a mediados del año 2004, a través del megaproyecto Camisea. Camisea comprende tres actividades claramente definidas en el marco

normativo del sector, las cuales se denominan 1) extracción - producción, 2) transporte y 3) distribución.

La extracción consiste en sacar el GN de los reservorios del lote 88 y 56, que se encuentran ubicados en el distrito de Echarate, provincia de la convención, departamento del cuzco. Una vez extraído el GN, el siguiente paso es la producción, que consiste en el acondicionamiento del producto para su posterior transporte. En esta etapa el GN primero es tratado para eliminar las impurezas que acompañaron al hidrocarburo en el momento de su extracción. Asimismo este procedimiento ayudara para reducir los niveles de otros gases; como el dióxido de carbono que dificultan su manejo y procesamiento, dando como resultado un fluido denominado gas natural seco (GNs) y que solo será entregado, por medio de ductos, a centrales de generación eléctrica, plantas industriales y redes urbanas. Una vez obtenido el GNs este tendrá que pasar por un proceso de separación de líquidos de GN (IGN) y posteriormente olorizarlo, con la finalidad de que pueda ser identificado y operado en forma segura.

La empresa con mayor producción de gas natural es Pluspetrol Perú corporation s.a. con 1067 millones de pies cúbicos diarios. Con este volumen de producción, pluspetrol Perú corporation s.a. se mantuvo como el principal productor de gas natural con una participación del 95,97% del total nacional, tal como se muestra en la tabla n°08. Investigar empresa con mayor producción en Camisea actualizar

El proceso de transporte de GN, se lleva a cabo por medio de ductos. El primer ducto que parte desde Malvinas en la selva del cusco y llega al city gate en Lurín al sur de lima, tiene una longitud de 730 km. El diámetro del gasoducto es de 32” en las zonas donde las condiciones del terreno son más difíciles, luego se reduce a 24” en la sierra y 18” en la costa. Paralelamente al ducto de GNs, corre el poliducto que transporta los IGN, desde Camisea hasta la playa lobería en pisco, donde se encuentra la planta de fraccionamiento que opera Pluspetrol. Su longitud es de 540 km.

Finalmente el último eslabón en la industria del GN es la distribución, este proceso hace posible poner el hidrocarburo en la puerta del domicilio de los consumidores y que por ahora solo se lleva a cabo en el departamento de lima y en el puerto del callao a cargo de la empresa Cálidda. Su desarrollo es a través de una red de ductos, que comprenden dos sistemas. El primero se denomina red troncal de distribución, este es un gasoducto que inicia en el city gate, y atraviesa 13 distritos más de la ciudad metropolitana como Villa María Del Triunfo, Santa Anita, San Luis, Ate Vitarte, San Martín De Porres, El Agustino, Independencia, Los Olivos,

Cercado De Lima, Callao, Carmen De La Legua, Bellavista, Hasta Llegar A Ventanilla. La segunda red de distribución de media y baja presión comprende un conjunto de ductos por medio de los cuales se lleva el GN hasta el domicilio de los consumidores (residenciales, industriales, comerciales, eléctricos y de transporte). Los ductos de esta red parten de la red troncal de distribución.

Para poder comercializar el GN en zonas alejadas, donde los gasoductos convencionales no llegan o donde no podrán llegar por razones geográficas y/o económicas, este hidrocarburo deberá de soportar altas presiones, dando como resultado un gas natural comprimido (GNc). Este fluido, está listo para ser transportado sobre contenedores modulares, camiones o vagones ferroviarios, permitiendo así satisfacer aquella demanda excluida de clientes industriales, comerciales, vehiculares, y domésticos. A este fluido también se le denomina gas natural vehicular (GNv).

El gas natural vehicular (GNv).

Según estadísticas mundiales a hasta mediados del año 2013, más de 16 millones de vehículos operan en el mundo con GN y son atendidos en más de 21 millones de estaciones de servicios. Asimismo según Cebigaz, estima que el número de vehículos que utilizan GN en el mundo, puede llegar a 50 millones en el 2020 y entre 100 y 200 millones en el 2030.

Los estados de Irán y Pakistán son los países con mayor cantidad de vehículos con GN, sin embargo el continente asiático solo presenta el 20% de la participación mundial. Por otro lado en el territorio latinoamericano se concentra la mayor cantidad de vehículos con GN, con un 65%, señalando a los estados de Argentina, Brasil y Colombia como los más importantes en el sector. Cabe también afirmar la poca participación del continente europeo con un 15%, señalando al estado italiano como el pionero en el desarrollo del GN en el sector transporte. (Cedigaz, 2013)

El estado de argentina, es líder en el territorio americano en el uso del GNv, pues según estadísticas en el año 2016, existieron más de 3 millones vehículos y 2416 estaciones de servicios distribuidas por todo el país. En los últimos años el mercado argentino ha experimentado un notable crecimiento, triplicando la red de estaciones y extendiendo la oferta GN a casi toda su geografía, aumentando de esta manera su consumo de forma proporcional. El uso del GNv, en este territorio, empezó en el año de 1985, para lo cual se elaboró un plan de sustitución de combustibles, que consistió de dos etapas, la primera etapa para conversiones de vehículos con gasolina a GN pertenecientes al transporte urbano y la segunda etapa, para el

transporte de corta y media distancia. Un punto importante a resaltar en la historia del GNv en este país, son los factores de éxito, los cuales se resumen en cuatro palabras claves, disponibilidad, calidad, control y participación. Disponibilidad de abastecimiento, infraestructura y tecnología. Altos estándares de calidad y control y por último la participación activa y equilibrada de los ciudadanos y del gobierno; por medio del fomento de incentivos. (Camara Argentina del Gas Natural Comprimido, 2017)

Otro país americano que presenta gran cantidad de vehículos, es Brasil. Este territorio es considerado un mercado en expansión en lo referente a GNv. El desarrollo de este hidrocarburo, se inició en el año de 1998, cuando el gobierno brasileño liberó el uso del GNc, acción que ha dado como resultado el crecimiento en el número de vehículos adaptados para circular con este combustible. A mediados del año 2016, el número de vehículos convertidos superaba ya los 2.3 millones de unidades y 2500 estaciones de servicios. Asimismo se considera que más del 90% de vehículos menores en río de janeiro, utilizan GN como combustible en la actualidad. (Camara de Brasil en hidrocarburos, 2016)

Y por último el estado colombiano al igual que Brasil, también es considerado un país en crecimiento respecto al uso del GN en el sector transporte. A julio del año 2013, el total de vehículos adaptados para utilizar GNv alcanzaba ya los 450,633 vehículos y 676 estaciones de servicio. Todas las empresas que participan en la cadena de producción y distribución del GNv en Colombia, han cedido una parte de su margen comercial para poder ofrecer el GN en el sector vehicular a un precio competitivo, que actualmente es un 68% más barato que la gasolina. En este contexto, la estrategia consiste en impulsar la utilización del GNv mediante la construcción de estaciones de servicio y luego incentivar el negocio hacia terceros. (Asociación Colombiana del Gas Natural, 2015)

En nuestro país el GNv, es considerado una buena alternativa de desarrollo, ante la problemática situación económica y medioambiental en la que se encuentran los combustibles líquidos. La utilización de este hidrocarburo se está llevando a cabo por ahora en algunas ciudades de nuestro país, especialmente aquellas ubicadas en la región costera, como la libertad, lima, Ica, y Arequipa, urbes en las que se está desarrollado con éxito la utilización de este hidrocarburo. Asimismo en una escala progresiva su desarrollo también está en las ciudades de Piura, Chiclayo y Áncash.

Según las estadísticas de la cámara peruana de gas natural vehicular (cpGNv), el desarrollo de este hidrocarburo ha crecido enormemente, existiendo más de 203,360 unidades

vehiculares, incremento que ha generado la apertura de nuevos negocios a nivel nacional, tales como las estaciones de servicios, las cuales son más de 254 y los centros o talleres de conversión garantizados con un total de 175.

Estas cifras nos muestra la gran acogida que ha presentado y que sigue presentando el uso GNV, ya que por medio de sus propiedades naturales ha permitido contrarrestar las emisiones contaminantes generadas por el creciente y en muchos casos, anticuado parque automotor, tal es el caso de la ciudad capital, lima; considerada como la urbe más contaminada de américa latina. Además gracias a su precio económico, ha generado como resultado un aumento en su poder adquisitivo de las familias, haciendo esta labor más deseable por el usuario.

Existen diferentes precios para este hidrocarburo, esto se debe a diversos factores internos como externos. Dentro de los factores externos, encontramos a las alzas y bajas de precios por factores estacionales de la producción en el mundo, y si a esto se le suma el actual crecimiento del tipo de cambio, obtendremos claro está un costo más elevado. Por otro lado con lo referente a las variables internas, encontramos que el estado no puede controlar los precios, estos son libres, pues después del proceso de producción del GN no existe un organismo de regulación, confiriendo así cierta libertad. Por su parte osinergmin solo se encarga de supervisar aquellas actividades de extracción y producción, mas no las de transporte, obligando así, a subir la cotización de este hidrocarburo. Además lo que ocurre es que el gas en boca de pozo ha subido a us\$ 3.00 por millón de btu . Si a ello se suma us\$ 1.00 por transporte y us\$ 1.00 por distribución, el costo es ahora de us\$ 5.00 por millón de btu, pero en los grifos se vende entre us\$ 15.00 y us\$ 16.00. La diferencia es enorme.

2.2.2 El análisis costo – beneficio.

El análisis costo-beneficio, es una decisión racional de eficiencia que realizan los agentes económicos ante diversas situaciones o diversas alternativas. Es una cuantificación contable de los ingresos y de los costos, a partir del cual se identifica el margen de ganancia o beneficio de una alternativa. Se puede estimar el cálculo para un periodo de tiempo o para un periodo de tiempo determinado conocido como flujo de caja. Según Beltran & Cueva (2011), la estimación del flujo de caja toma en cuenta los costos económicos conocidos como costos de oportunidad o pagos que se dejan de realizar. Lo que supone una ventaja para que la decisión sea mejor considerada. Así, la autora precisa que hay que distinguir muy bien los costos económicos de los costos contables.

De este modo, una decisión económica cualquiera debe de considerar otra con la cual compararse, de tal modo que en términos de costo-beneficio, el agente económico pueda decidir entre dos alternativas. Para ello se construyen indicadores de rentabilidad como: tasa interna de retorno (TIR), el valor actual neto (VAN), el ratio costo-beneficio (RC/B) o periodo de recupero de la inversión (PRI) (Beltran & Cueva, 2011)

Para realizar dicha comparación de alternativas, se requiere de la estimación monetaria de los costos, de los ingresos y de los márgenes (ganancia o pérdidas). Vamos a suponer que se tiene dos alternativas A y B. La alternativa A, tiene ingresos de 10 soles y de costos de 8 soles, tendrá un beneficio de 2 soles; por otro lado, si la alternativa B, tiene un ingreso de 10 soles, de costos de 9 soles, tendrá un margen de 1 sol. En consecuencia la decisión es la alternativa A.

Alternativamente, podemos tener el indicador de decisión costo-efectividad (CE), muy utilizado en evaluación de decisiones de inversión pública, pero que da la ventaja de conocer la rentabilidad solo con la estimación de costos. De este modo, si una alternativa es menos costosa y de mayor impacto, será la más ventajosa a tomar (Beltran & Cueva, 2011)

En el caso que aborda la tesis, primero se requiere identificar las variables de balance (beneficios y costos), para valorarlas desde un lenguaje específico, económico en este caso y ajustar las cifras hasta hacerlas comparables. Se identificaron las siguientes variables entre ellas económicas, sociales, ambientales y técnicas, que se detallan a continuación.

Precio del GNv: variable de gran interés, y la cual se torna una oportunidad debido a la problemática de aumento de los precios por parte de los combustibles líquidos, más aun si otorga una gama de beneficios (económicos, sociales y ambientales) que son trascendentes para la sociedad.

Precio de los combustibles sustitutos: indicador de alta volatilidad, que afecta directamente al transportista, pues le concede como resultado, la disminución en parte de su ingreso, considerando a este motivo como la principal causa de la conversión del vehículo.

Financiamiento: medio de ayuda para el transportista, pues permite, ya sea, la conversión a GNv, como la adquisición de la unidad móvil o ambos. Se lleva a cabo, por diversas entidades financieras, las cuales presentan un correcto sistema de crédito, como también los diferentes convenios con empresas de este rubro (grifos y centros de conversión). Lo importante, es de brindar la suficiente información al cliente; con el fin de crear un ambiente

de confianza y generar motivación en el resto de transportista que aún no ha convertido su unidad móvil.

Carga familiar: situación engorrosa generada por la gran cantidad de miembros de la familia, siendo los hijos los de mayor influencia. Con la utilización de combustibles líquidos, al transportista, le es poco probable conseguir un ingreso solvente y que este pueda cubrir las necesidades de su carga familiar. Es por tal motivo que se realizan la conversión a GNv, ya que de esta manera se obtendrá un ingreso mayor al de antes, debido al menor precio que este posee, cumpliendo de esta manera las exigencias familiares.

Contaminación: aspecto muy importante para la sociedad, pero no es considerado como trascendente al momento de la conversión por el transportista, esto se debe al poco conocimiento que presenta o también por un carácter económico.

2.3 Definición de Términos

Vehículo: Es un medio de transporte y a la vez la herramienta de trabajo de los transportistas; ya sea como principal medio de subsistencia o solo para obtener ingresos extras. Se clasifica, según los tipos de vehículos existentes en el parque automotor de la ciudad Chiclayo y el tipo de combustible que usen.

Ingreso: Es el ingreso monetario del transportista de GNv, resultado de varias horas de trabajo y del tipo de vehículo.

Incentivos: Es el estímulo monetario o no monetario que se otorga para el uso del GNv. En la investigación se desarrollaran a través de categorías económicas o sociales, tales como disminución en el costo de conversión, mayores facilidades de financiamiento, apoyo en el trámite de tarjetas, mayor presencia de grifos, entre otros. Esta variable se pretende conocer por medio de la encuesta donde los transportistas presentaran diferentes puntos de vista.

Combustibles sustitutos: Son los distintos tipos de combustibles como: la gasolina, petróleo y glp que se usan para hacer funcionar los distintos vehículos. Estos distintos combustibles se comparan con el GNv.

Gas natural vehicular (GNv): Es el combustible de menor presencia en la ciudad de Chiclayo y el cual se pretenden desarrollar con la finalidad de mejorar la calidad del aire y el bienestar tanto de los transportistas como de la sociedad en general.

III. Metodología

3.1 Método de Investigación

El método de investigación aplicado en la tesis es una investigación de tipo cuantitativa. Las investigaciones cuantitativas buscan caracterizar y medir con indicadores el problema, es decir de buscar evidencia de los problemas mediante los datos (Hernández R, Fernández, & Baptista, 2014)

3.2 Tipo de Investigación

El tipo de investigación es de tipo aplicada, porque busca confirmar la teoría previamente planteada. Además es de nivel descriptiva, pues presenta como finalidad obtener conclusiones que permitan describir la totalidad o una parte de los fenómenos que suceden en la región objeto de estudio. (Selltiz & Babbie, 2008)

3.3 Diseño de Investigación

La tesis tiene un diseño no experimental, de corte transversal y de análisis costo - beneficio.

El diseño de investigación es no experimental; esto porque no es posible hacer experimentos, dado que se trata de una tema social. Es además una investigación de corte transversal, porque para poder responder el objetivo principal de la investigación será a través de la recolección de datos realizada en un solo momento y en un tiempo único por medio de encuesta (Hernández et al., 2014). El cuestionario diseñado fue aplicado a los transportistas que usan GNV de la ciudad de Chiclayo en el año 2012, esta fue luego interpretada dando respuesta al problema planteado.

El análisis costo- beneficio, es un tipo de análisis de rentabilidad que permite simplificar una decisión económica en ventajosa o desventajosa. Según Beltran & Cueva (2011), el análisis costo - beneficio, es un método de evaluación agregada, pues nos permitirá comparar aquellos costos previstos, con los beneficios del mismo. Para su correcta aplicación se requiere, identificar las variables de balance, luego valorarlas desde un lenguaje específico, económico en este caso, y finalmente ajustar las cifras hasta hacerlas comparables. De este modo, se obtendrá un resultado el cual nos indicará si en el caso de la conversión a GNV, esta presenta resultados favorables y cuales fueron estos factores de dicha acción.

El análisis costo-beneficio tiene dos partes: una que comprende el lado de los ingresos y la segunda el lado de los gastos. De la diferencia de ambas, esto es de ingresos menos gastos se obtienen los beneficios. De este modo, una vez realizado el cálculo de los beneficios con el combustible y de los beneficios con el GNv se realiza la comparación de ambos márgenes y se observa la ventaja de uno respecto al otro.

Para los cálculos se toma en cuenta la entrada de dinero que presenta el transportista al finalizar su día de trabajo y los distintos costos asumidos como el combustible utilizado. Además, se realizara la estimación del costo de la conversión a GNv.

El costo en mantenimiento, comprende el pago del transportista por el servicio de inspección técnica de su unidad móvil (reparación y limpieza), el cual comúnmente se realiza cada 20 o 30 días. Los trabajos comúnmente desarrollados son: (1) cambio de aceite: las fechas de cambio de aceite, generalmente ocurren cada 3000 o 5000 km, aunque hay aceites que pueden durar hasta 10000 km. Los vehículos que viajan más de 20000 km al año requieren cambios de aceite más frecuentes; (2) las bujías: las bujías deben mantenerse libres de carbón y suciedad ya que el buen estado de este sistema incide en la calidad de la combustión del vehículo y por ende reduce las emisiones al aire; (3) el radiador: es recomendable hacer esta verificación cada semana o por lo menos una vez al mes. Un bajo nivel puede llevar al sobrecalentamiento y corrosión del motor.

3.4 Población, Muestra y Muestreo

Población

La población se ha definido como todos los transportistas de ciudad de Chiclayo que usan como combustible el GNv; el cual ha sido adquirido por medio del proceso de conversión. Según las estadísticas proporcionadas por la SUNARP, el número de transportistas ascienden a una total de 462 personas; dato adquirido en el mes de junio del 2012.

Muestra

La muestra está conformada por un grupo de los transportistas, de acuerdo a la fórmula aplicada.

Z_{1- α 2}: nivel de significancia al 97.2% (2.19).

P: probabilidad de acierto del 50% (0.5)

Q: probabilidad de falla del 50% (0.5)

N: población; transportistas activos en la ciudad de Chiclayo que usan GNv.

E : el error de la estimación (determinado en 0.028)

$$N = \frac{(z_{(1-\alpha/2)})^2 * p * q * n}{(z_{(1-\alpha/2)})^2 * p * q + \varepsilon^2 * (n-1)}$$

$$N = \frac{[2.19]^2 * 0.5 * 0.5 * 462}{[2.19]^2 * 0.5 * 0.5 + [0.028]^2 * 462}$$

$$N = 553.95 / 1.56 = 355.09 \cong 355$$

Habiendo aplicado correctamente la fórmula de muestreo, se afirma que la muestra de estudio se constituye por un total de 355 transportistas.

Teniendo en cuenta la escasa cantidad de grifos y la afluencia de los mismos; los cuales serán centros de recolección de datos, se ha creído conveniente realizar una segmentación, para el recojo de dicha información, la cual estuvo dividida de la siguiente manera:

El porcentaje de participación se ha ajustado de acuerdo a la concurrencia y la antigüedad del servicio. Pues COESTI S.A es una empresa no muy conocida dentro del mercado del GNv por el hecho de presentar menos de dos años en este rubro. Por otro lado inversiones JEM S.A.C. es una organización ya consolidada en el mercado de comercialización de GNv en la ciudad de Chiclayo.

3.5 Técnicas e Instrumentos de Recolección de Datos

Se ha creído conveniente utilizar y desarrollar solo una técnica de recolección de datos denominada la encuesta expresada en su correspondiente cuestionario de preguntas acerca de las variables consideradas en la tesis; esta se aplicara al transportista que usa GNv.

Cabe afirmar que para minimizar los posibles errores de recopilación, se planteó una encuesta piloto, la cual ayudo al descubrimiento de nuevas interrogantes y de esta manera la respuesta en parte al objetivo de la investigación.

El cuestionario, tiene como finalidad, el recojo de información, la cual se utilizara para la aplicación del método correspondiente y lograr así el objetivo propuesto. Este instrumento se aplicara a los 355 transportistas que se encuentran circulando en el parque automotor de la ciudad de Chiclayo. Las preguntas establecidas presentan las siguientes dimensiones: respecto a las características del vehículo y/o transportista, del combustible antes de la conversión y del GNv.

El primer punto, engloba lo que se refiere al tipo de vehículo, grado de relación, modalidad de uso, antigüedad, horas y días de trabajos. El segundo apartado comprende, el tipo de combustible utilizado antes de la conversión, costo e ingreso diario, mantenimientos y costo del mismo. Y finalmente el tercer punto se refiere al GNv, el cual señala el tiempo de uso de este hidrocarburo, factores de consumo, costo e ingreso diario, costo de conversión, número y costo mantenimientos, modo de financiamiento, incentivos para motivar su consumo, problemas que presenta su uso y grado de satisfacción.

Una vez elaborado el formato básico del cuestionario se realizó una encuesta piloto, la cual se aplicó a 20 transportistas, este instrumento ayudó a perfeccionar el formato final del cuestionario; por medio de la incorporación de preguntas más relevantes, para de esta manera darle mayor énfasis y entendimiento al fin que se persigue. Incorporadas las preguntas al cuestionario, se obtuvo la segunda encuesta, considerada como la oficial para poder aplicarse al resto de transportistas de Chiclayo.

La importancia de haber realizado una encuesta piloto reside principalmente en la posibilidad de reafirmar el cuestionario establecido, como también el poder presentar mayor conocimiento de los posibles, costos, beneficios y limitaciones que presenta la muestra de estudio. Es muy importante señalar que la encuesta oficial se expresada de forma clara y sencilla, a fin que los transportistas comprendan perfectamente lo que se está valorando y de este modo disminuir los errores metodológicos en el estudio.

Se procedió a realizar la tabulación respectiva en el programa de microsoft office, por medio del microsoft excel versión 2010, para luego tabularlos y finalmente realizar las interpretaciones del caso, presentando diversos resultados. Este trabajo se realizó tantos los días de semana como los fines de semana, en horas donde existe mayor afluencia.

IV. Resultados

4.1 Estadística Descriptiva

Como se observa en la figura siguiente el “tico” representa un 49.30% del parque automotor del Chiclayo, el mismo que es utilizado bajo la modalidad de servicio de taxi y/o taxi especial. El 0.85% está representado por el vehículo “Chery qq y Camioneta”, utilizada bajo la modalidad de servicio interurbano y/o urbano, ya sea para el transporte de personas o mercancías.

La alta presencia del “tico”, como vehículo convertido a GNv, se origina en la década de los noventa, con la libre importación de vehículos nuevos y/o usados. Con este tipo de vehículo se realiza el servicio de taxi, con el uso de combustibles menos costosos como la gasolina y petróleo y de mayor rendimiento. El transportista decide realizar el proceso de conversión a GNv, con la finalidad de poder hacer uso de sus beneficios, el menor precio del GNv y un mayor rendimiento, hacen viable el incremento de ingresos.

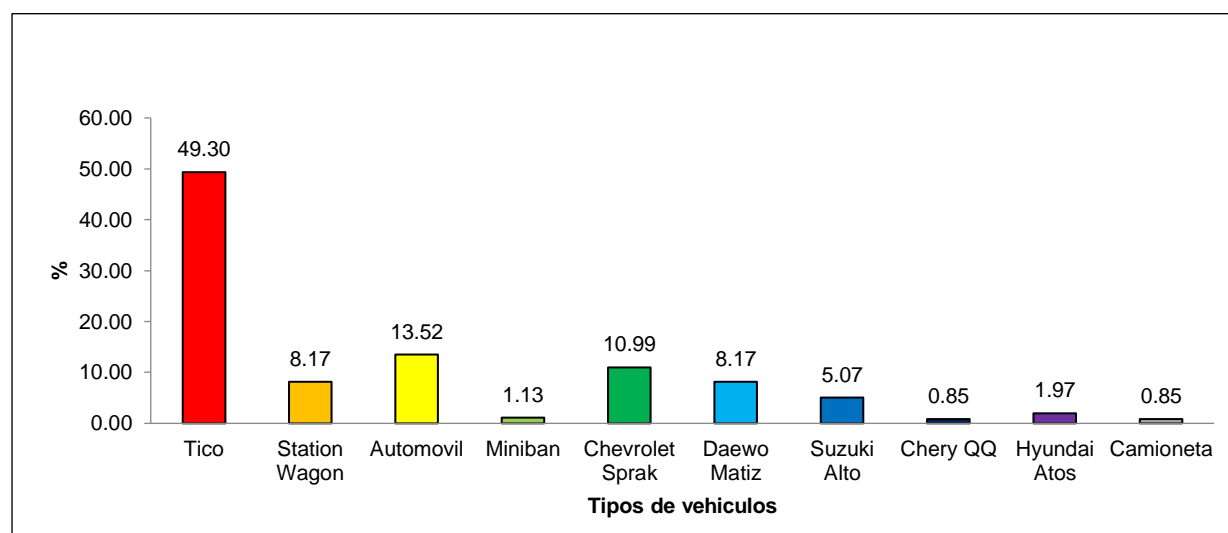


Figura 1. Tipos de vehículos con gnv, pertenecientes al parque automotor de la ciudad de Chiclayo

En la figura siguiente, los vehículos “propios”, son un total de 71.55% y los vehículos “arrendados” son un 28.45%. La mayor presencia de vehículos “propios”, se debe entrada de compañías automovilísticas con nuevas marcas de autos; tal es el caso de Chevrolet, Daewo, Suzuki y Kia, Sin la intermediación de entidades bancarias, han permitido un sistema eficiente de financiamiento para unidades móviles.

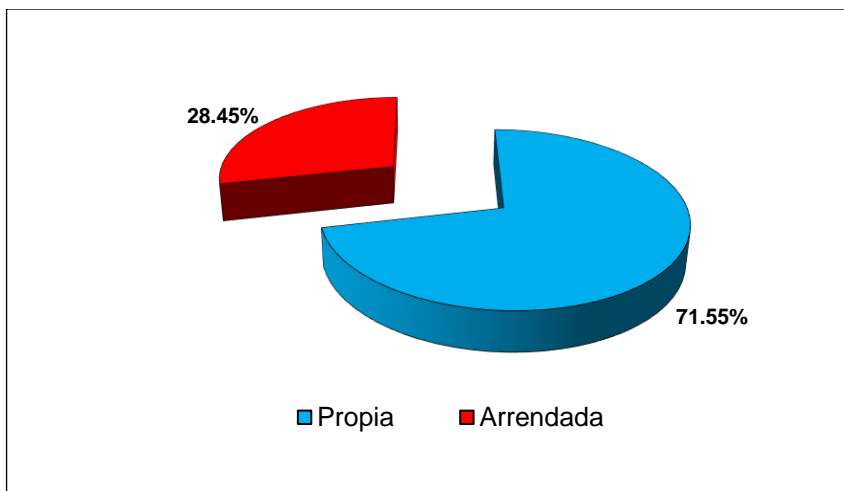


Figura 2. Grado de relación que presentan los vehículos que usan gnv en el parque automotor de la ciudad de Chiclayo

Como se observa en la figura, el costo de alquiler de los vehículos más alto es de “40 nuevos soles” representada por un 23.10%, “100 nuevos soles” con un 0.28%.

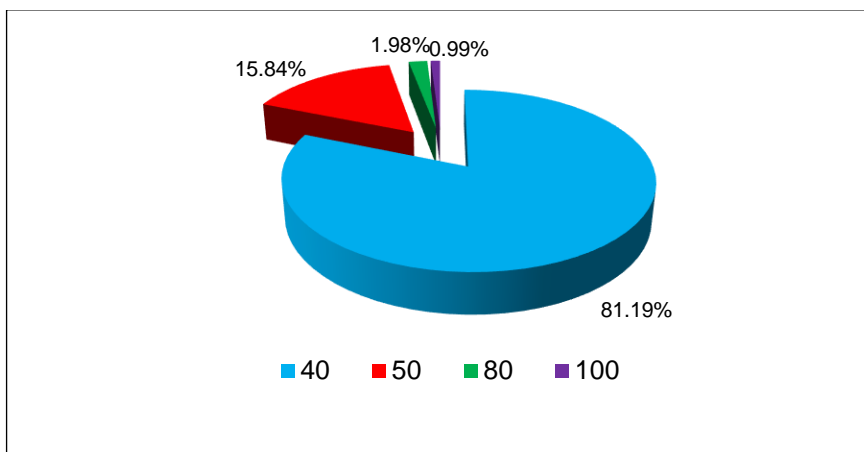


Figura 3. Costo de alquiler de los vehículos que usan GNV en el parque automotor de la ciudad de Chiclayo.

Como se ve en la figura siguiente, la modalidad de uso de los vehículos con GNv, es la de “negocio”, representada por un 93.52% y la modalidad de uso “particular” con un 6.48%.

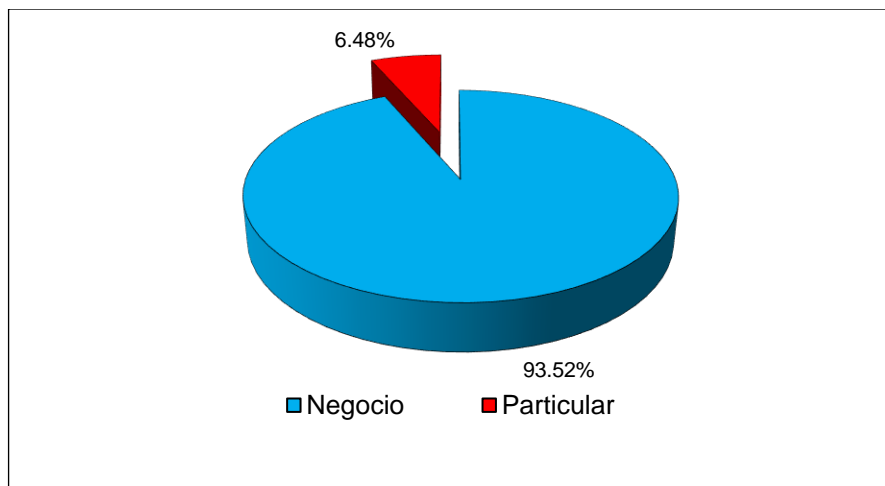


Figura 4. Modalidad de uso que tienen los vehículos que usan gnv en el parque automotor de la ciudad de Chiclayo.

La gran aceptación de esta modalidad, se debe principalmente por los bajos costos que tiene el GNV como combustible, pues da como resultado un alza en el poder adquisitivo del transportista, los cuales son destinados al pago de diferentes gastos, ya sea procedentes de carga familiar, financieros, entre otros.

En la figura siguiente, se observa la antigüedad de vehículos que usa GNV, el predominante es de “12.2 – 15 años” representada por un 32.96%, luego de “26.2 – 29 años”, el cual representa un 0.56% del parque automotor. El mayor promedio pertenece al tipo de vehículo “tico” y se encuentran bajo la modalidad de negocio. Cabe también afirmar, que al realizar los transportistas dicha conversión, prolongan el tiempo de vida útil del vehículo, esto se debe a las propiedades naturales que presenta este combustible, permitiéndole no solo la menor periodicidad de mantenimientos.

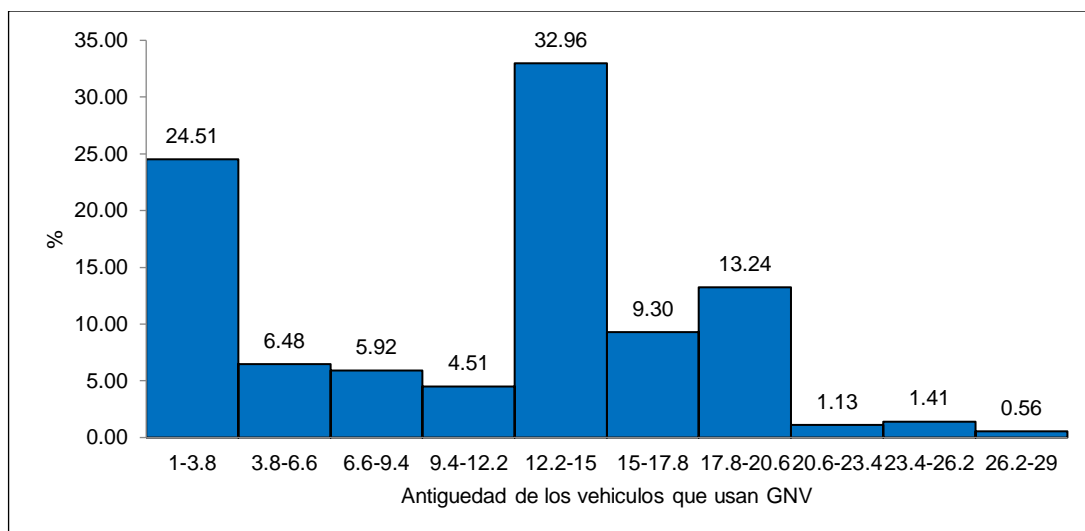


Figura 5. Antigüedad de los vehículos que usan gnv en el parque automotor de la ciudad de Chiclayo

En la figura, las horas de trabajo del transportista que usa GNv es en su mayoría “10.8 – 12 horas” representado por un 42.17%. Por otro lado la menor se sitúa entre los intervalos de “8.4 – 9.6 horas”, el cual representa un 0.00% del parque automotor.

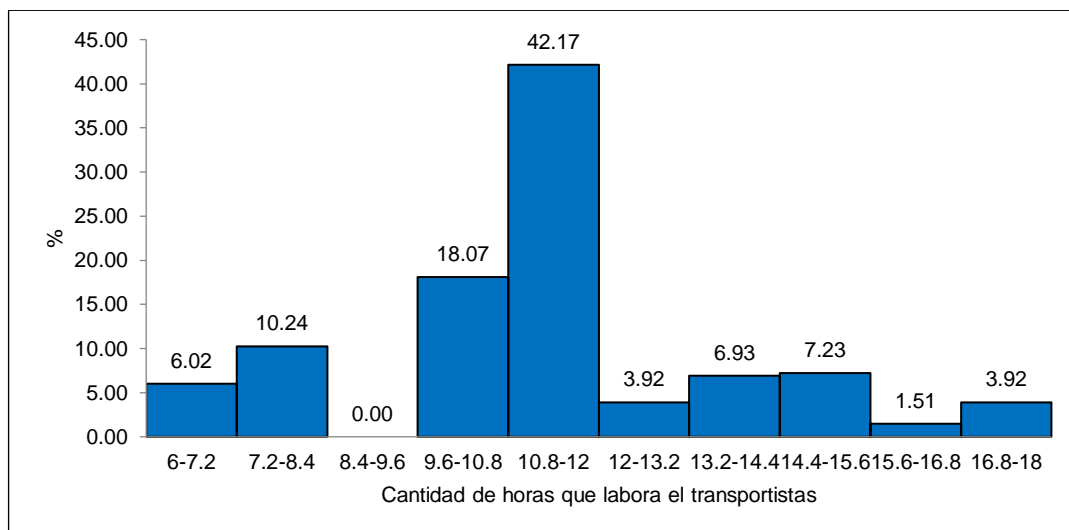


Figura 6. Cantidad de horas que laboras el trasportista que usan gnv en el parque automotor de la ciudad de Chiclayo.

El malestar ocurre cuando no existe la presencia de GNv en los grifos o refinerías, pues al agotarse este combustible, ocasiona grandes colas de espera y pérdida de tiempo para los transportistas. La segunda limitación consta del fuerte cobro que se le otorga al propietario del

vehículo producto del alquiler de este, el cual se establece al margen de los 40 nuevos soles por día (puerta libre).

Como se en la figura, los días a la semana que labora el transportista que usa GNv en la ciudad de Chiclayo, es predominante de “7 días”, representado por un 92%. Por otro lado la menor, se sitúa en “6 días”, el cual representa un 8% del total

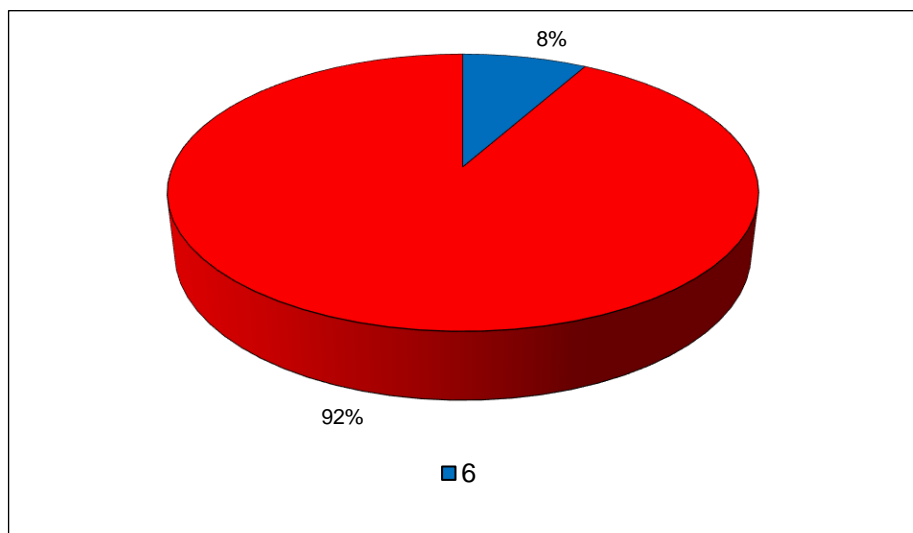


Figura 7. Días a la semana que labora el transportista con vehículos a gnv en el parque automotor de la ciudad de Chiclayo

Cabe también afirmar que gran parte de estos transportistas presentan un alto gasto familiar y fuertes pagos de financiamiento ya sea producto de la adquisición de su vehículo o del costo de conversión. La presencia de una menor frecuencia en los días de trabajo realizado por los transportistas se debe a que no consideran a esta actividad como fuente principal de ingresos sino que es considerado como una actividad extra o complementaria.

En la figura siguiente, el tipo de combustible más utilizado por el transportista antes de la conversión a GNv en la ciudad de Chiclayo, es la “gasolina”, representada por un 92.39%. Por otro lado, el tipo de combustible “petróleo” o diésel con un 4.51%.

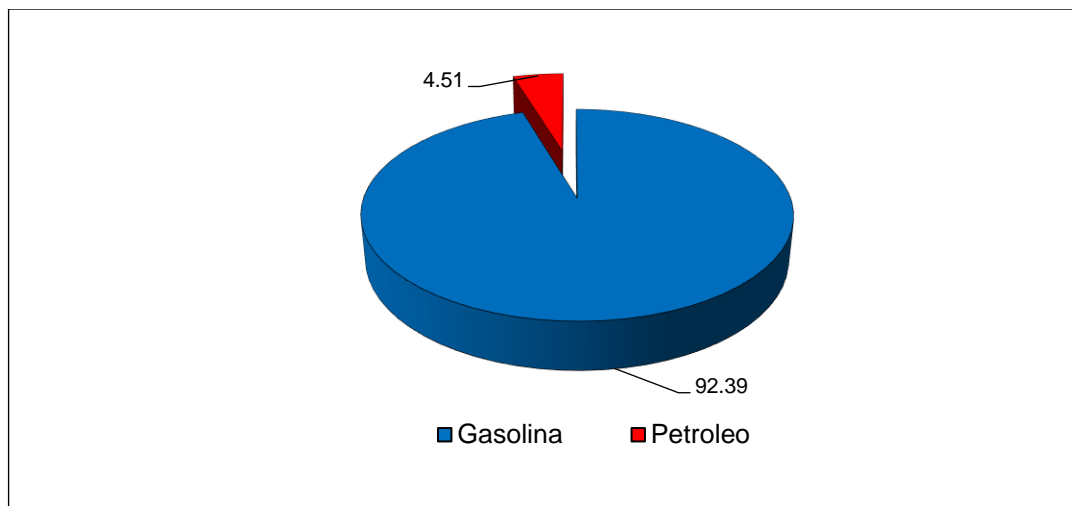


Figura 8. Tipo de combustible que utilizaba el transportista antes de convertirse al gnv, en el parque automotor de la ciudad de Chiclayo

El motivo más importante, por el cual se realiza el proceso de conversión a “GNV” y el cual es llevado a cabo por los vehículos gasolineros, se manifiesta por medio del alto costo que presenta este inflamable, pues sobre pasa los s/. 12 nuevos soles por galón. El bajo rendimiento, también no es motivo ajeno a la conversión, por el hecho de que dicho costo en combustible, puede suministrar un recorrido promedio de 45 km en ciudad y 58 km en autopista, índice que varía de acuerdo al tipo de vehículo en uso.

En la figura, el costo diario en combustible antes de la conversión, es de “44 - 50 nuevos soles”, representada por un 53.71%. La menor representación se sitúa entre los intervalos de “50 – 56 y 62 - 68 nuevos soles” el cual simboliza un 0.00% del parque automotor

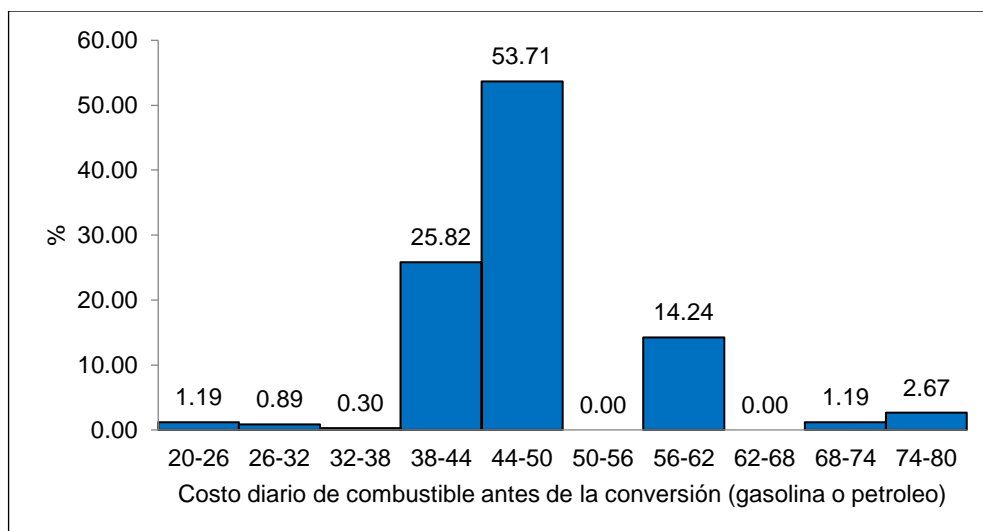


Figura 9. Costo diario en combustible antes de la conversión a gnv (gasolina o petróleo) en el parque automotor de la ciudad de Chiclayo

El costo en combustible, están determinados, por las variables, como: el precio del combustible, el tiempo de trabajo del vehículo y por el tipo de vehículo. El alto costo en combustible diario antes de la conversión a GNv, se deriva por lo general en los vehículos de servicio público, producto de la gran cantidad de horas que labora diariamente, la cual se estima en un promedio de 12 horas diarias. Asimismo podemos encontrar que aquellos transportistas que perciben un bajo costo en combustible, presentan una relación particular, y por ende la no percepción de ingreso.

Como se ve en la figura, antes de la conversión a GNv, el intervalo de ingreso diario “80 – 102 soles”, representada por un 21.60%. Por otro lado el menor se sitúa entre los intervalos de “278 – 300 soles”, el cual representa un 0.62% del parque automotor.

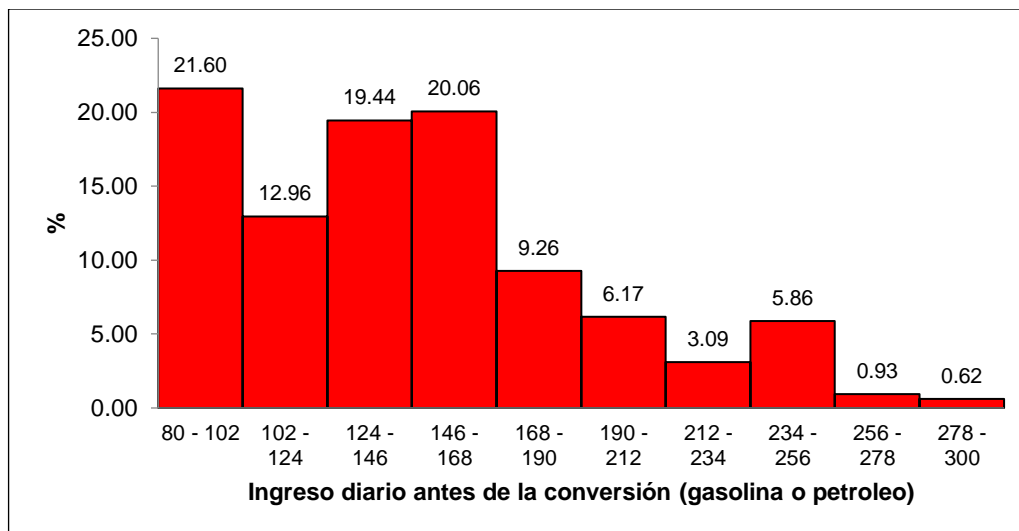


Figura 10. Ingreso diario que obtiene el transportista antes de la conversión a gnv (gasolina o petróleo), en el parque automotor de la ciudad Chiclayo

Los tipos de vehículos, que pertenecen a esta escala de ingreso promedio de 147 soles, son aquellos, dedicados al servicio de transporte público, ya sea a través del servicio de colectivo, taxi o taxi especial, entre los cuales cabe precisar al tico.

En la figura, la mayor cantidad de mantenimientos que se realizó antes de la conversión a GNV en la ciudad de Chiclayo, es de “12 mantenimientos”, representando el 65.04%, esto quiere decir que los transportistas realizan sus mantenimientos de manera mensual. También el menor rango, es de “4 mantenimientos” con un 1.63%.

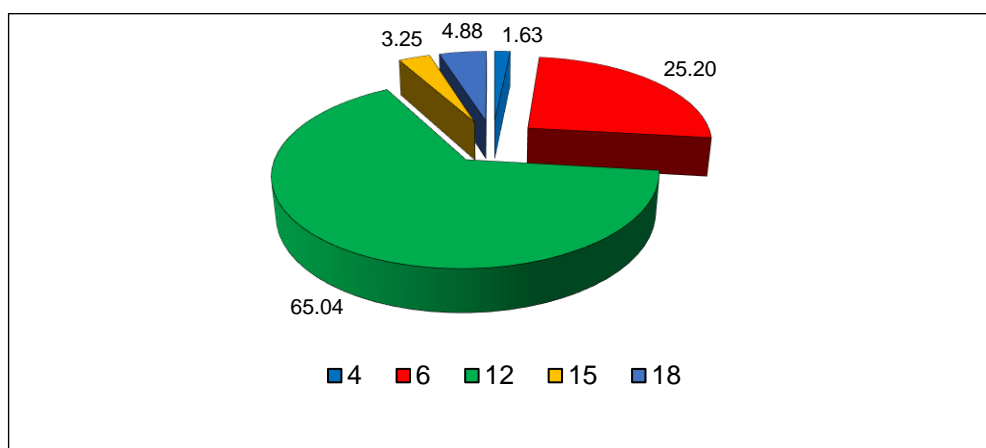


Figura 11. Cantidad de mantenimientos que realizo el transportista antes de la conversión a GNV (gasolina o petróleo), en el parque automotor de la ciudad Chiclayo

Se encuentra los transportistas que están bajo la relación arrendada, pues no tiene conocimiento de cuanto destina el propietario para el mantenimiento del vehículo. También

existen los transportistas de relación propia los cuales no han realizado ningún costo de mantenimientos por el hecho de que se han convertido rápidamente a GNV (unidades móviles nuevas) o han comprado ya convertido el vehículo.

La mayor periodicidad en la acción de mantenimiento se debe en gran parte a los compuestos o sustancias que presenta el combustible a utilizar, en este caso la gasolina, pues gran cantidad de transportistas demandan este tipo inflamable, el cual contiene una sustancia dañina para el motor de la unidad móvil, pues acorta su tiempo de vida útil.

Como se ve en la figura, el costo del mantenimiento antes de la conversión es de “108 - 120 soles”, representado por un 44.31%. Por otro lado, el menor intervalos es de “84 – 96 y 120 - 132 soles”, los cuales representan un 0.00% del parque automotor.

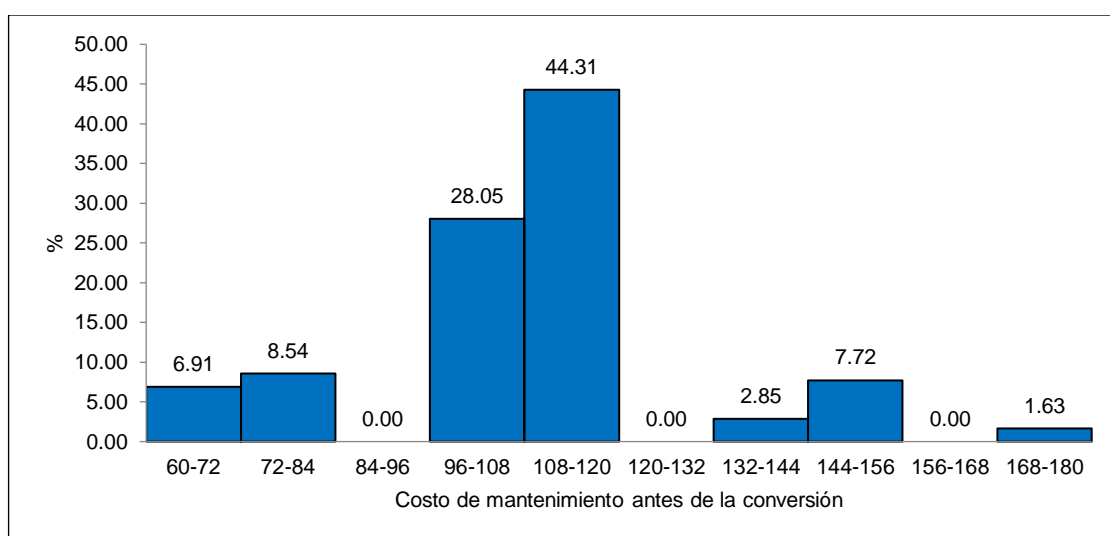


Figura 12. Costo de mantenimiento que realiza el transportista antes de la conversión a GNV (gasolina o petróleo), en el parque automotor de la ciudad Chiclayo

El costo de mantenimiento en vehículos con combustibles líquidos, se considera alto debido a la periodicidad con la que se realiza, pues la gran cantidad de plomo que presenta en su composición, como ya se explicó anteriormente, forma residuos en las partes internas del vehículo los cuales deben de ser limpiadas o cambias con mayor frecuencia.

En la siguiente figura, se observa el tiempo de uso de GNV del transportista del parque automotor de la ciudad de Chiclayo, el mayor tiempo es “menor a 2 años y mayor o igual a 1 año” reflejado en un 41.69%. Por otro lado, la menor se sitúa en “menor a 5 años y mayor o igual a 4 años” respectivamente el cual representa un 0.28% del parque automotor.

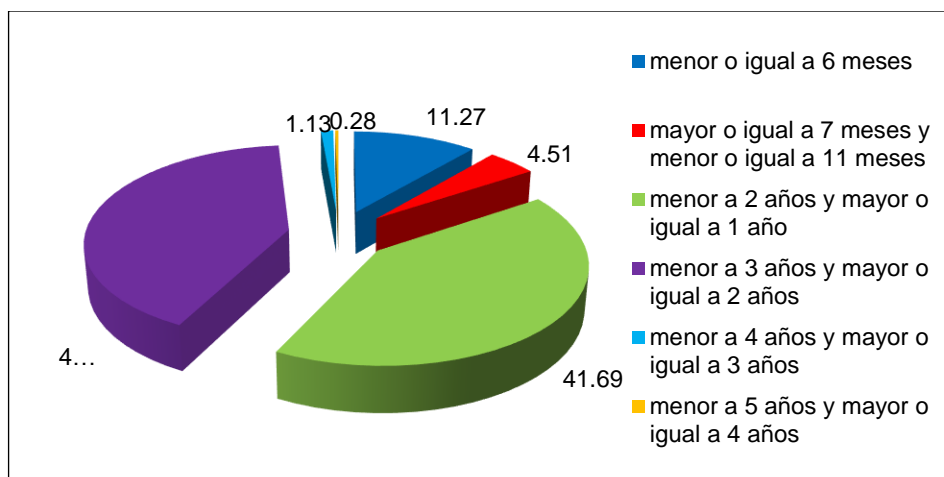


Figura 13. Tiempo de uso del GNV, en el parque automotor de la ciudad de Chiclayo

La presencia del GNV en la ciudad de Chiclayo, se considera un hecho reciente, pues no cumple ni diez años de permanencia en el parque automotor. Pues lo que si se considera es su importancia para la sociedad, pues no solo ha permitido la no dependencia de los transportistas por los combustibles tradicionales, sino también la apertura y desarrollo de nuevos mercados (centros de conversiones, mantenimientos, repuestos y estacionamientos de servicio). Todo ello ha traído como resultado un crecimiento en el poder adquisitivo de las familias.

En la figura siguiente, los factores que determinaron la conversión a GNV en la ciudad de Chiclayo, el predominante es el “precio”, la cual presentan un total del 38%. También existe el “contribuir a mejorar el medio ambiente” y “el alto costo de la gasolina y petróleo, con un 10%.

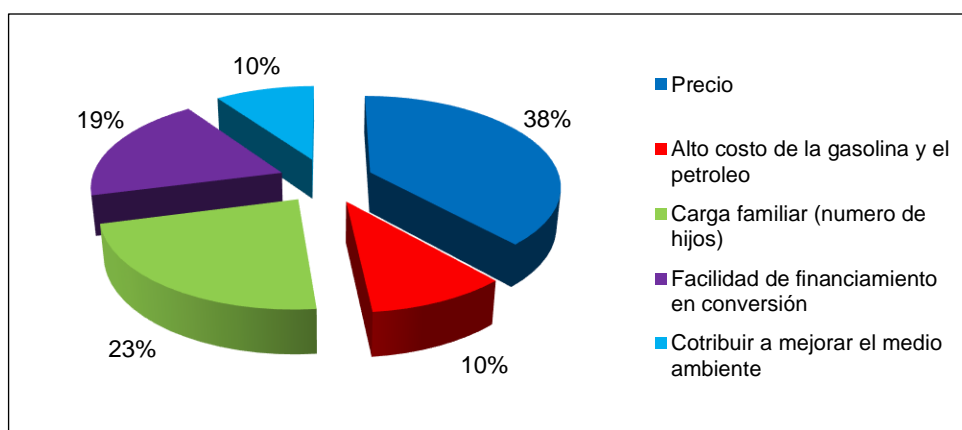


Figura 14. Factores que determinaron la conversión al GNV, en el parque automotor de la ciudad de Chiclayo

Esto quiere decir que gran parte de los transportistas realizaron la conversión de su vehículo, debido al precio económico. Con lo referente a contribuir a mejorar el medio ambiente, podemos observar que el transportista muestra poco respeto e interés por la calidad del aire y el ambiente.

Por otro lado existen dentro del análisis dos variables, una de ellas denominada carga familiar la cual esta manifestada por medio de la gran cantidad de hijos y otra mencionada como la facilidad de financiamiento en la conversión.

El primer factor da a conocer que los transportista realizan la conversión para aprovechar la ventaja de costo que les otorga el GNV, el cual trae como resultado el incremento de sus ingresos y con ello satisfacer las diversas necesidades de sus con genitores, las cuales se le tornada difícil, cuando empleaban los combustibles líquidos.

El segundo factor muestra que las diversas entidades financieras están preocupadas en el sector transporte, especialmente en el rubro del GNV, pues consideran que la conversión al GNV es un proyecto rentable, debido a que los costó realizado por el GNV (costo de conversión y mantenimiento), son menores a los ingresos obtenidos, debido a la ventaja de precio que presenta este combustible, garantizando siempre beneficios positivos al usuario y por si esto no fuera poco también permite la rápida recuperación del costo inicial.

En la figura, podemos observar que el costo diario es de “25 – 30 soles” el cual presentan un total del 51.83%. También, el de “50 - 55 soles”, que es de 0.00%.

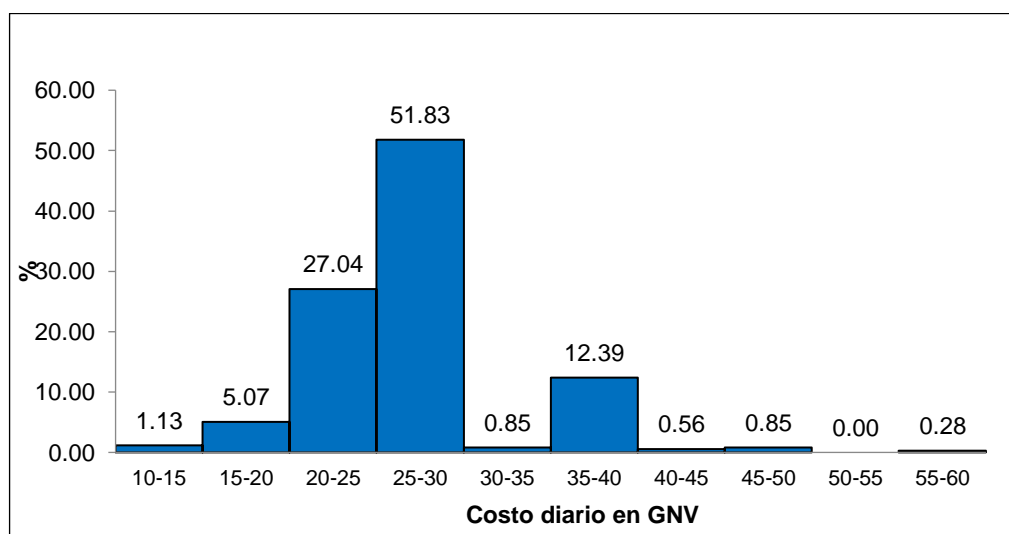


Figura 15. Costo diario en GNV, en el parque automotor de la ciudad de Chiclayo.

Podemos observar que el costo diario de GNv, es relativamente menor al de los combustibles líquidos. Esto hecho es reafirmado con la capacidad de rendimiento de combustible en el cual el GNv presenta una mayor ventaja pues con solo s/. 18 nuevos soles, se presenta un recorrido promedio de 120 km. Con lo que respecta a los combustibles tradicionales, donde un galón se cotiza en s/. 12 nuevos soles, se puede solo suministrar un recorrido promedio de 45 km en ciudad y 58 km en autopista. Una vez más queda comprobado que el GNv es superior a otros combustibles.

El ingreso diario con GNv en la ciudad de Chiclayo, es de “140 – 160 nuevos soles” la cual presentan un total de 25.90%. El menor es de “260 - 280 nuevos soles”, la cual representa un índice de 0.00%. Con la cantidad de horas de trabajo, 12 horas de trabajo, se obtiene en promedio s/. 174 nuevos soles, mientras que con los combustibles líquidos el ingreso es de s/. 147 nuevos soles. Estas cantidades varían de acuerdo al tipo de vehículo, relación que presenta y el servicio que otorga.

En la siguiente figura, el costo de conversión a GNv es de “3700 – 4100 soles” la cual presentan un total de 36.93%. El menor es de “5300 - 5700 soles”, la cual representa un índice de 0.00%.

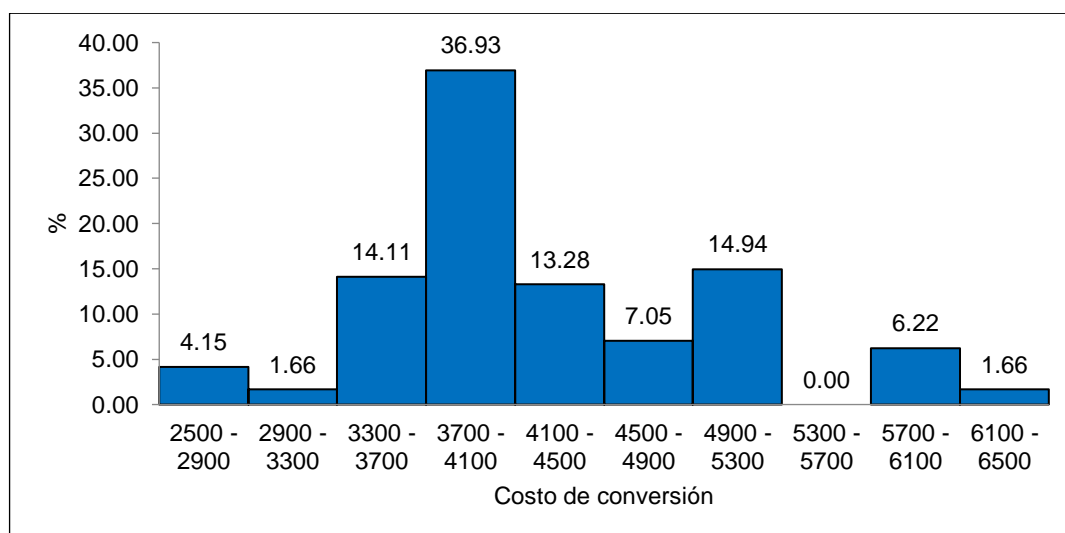


Figura 16. Costo total de conversión a GNV, en el parque automotor de la ciudad de Chiclayo.

El costo de la conversión a GNv depende del sistema en el cual se encuentra la unidad móvil, ya sea un sistema con carburador o de inyección, está también varía de acuerdo al tipo de vehículo, la capacidad del cilindro de almacenamiento, la antigüedad de la unidad y los gastos de acondicionamiento. Donde para elegir un sistema de conversión debemos de tener en

cuenta el tipo de generación (tercera o quinta) que mejor se ajuste a las características de vehículo y al uso del mismo. En el anexo se expresa una tabla en el que se detalla los costos de conversión y los sistemas de generación.

Como conclusión se plantea que los transportistas en esta ciudad, utilizan, ya sea el tipo de tercera o quinta generación, esto depende de las características anteriormente mencionadas. Por otro lado, aquellos transportistas que su costo de conversión es mayor a s/. 4000 nuevos soles, se debe a que dicho sistema ha sido financiado, la cual concede un precio mayor procedente del tiempo del préstamo (cuotas) más el interés del mismo.

En la figura siguiente, se muestra la cantidad de mantenimientos con GNV, el 65.81% responde que realiza cuatro mantenimientos. Con la utilización de los combustibles líquidos, los mantenimientos se realizaban de manera mensual, debido a que dichos inflamables presenta mayor cantidad de plomo; sustancia dañina para el motor del vehículo, pues acorta su tiempo de vida. Esta situación no ocurre con la utilización del GNV como combustible, por el hecho de no contener plomo, sino un compuesto natural denominado metano que al entrar en contacto con el ambiente no produce ninguna reacción toxica.

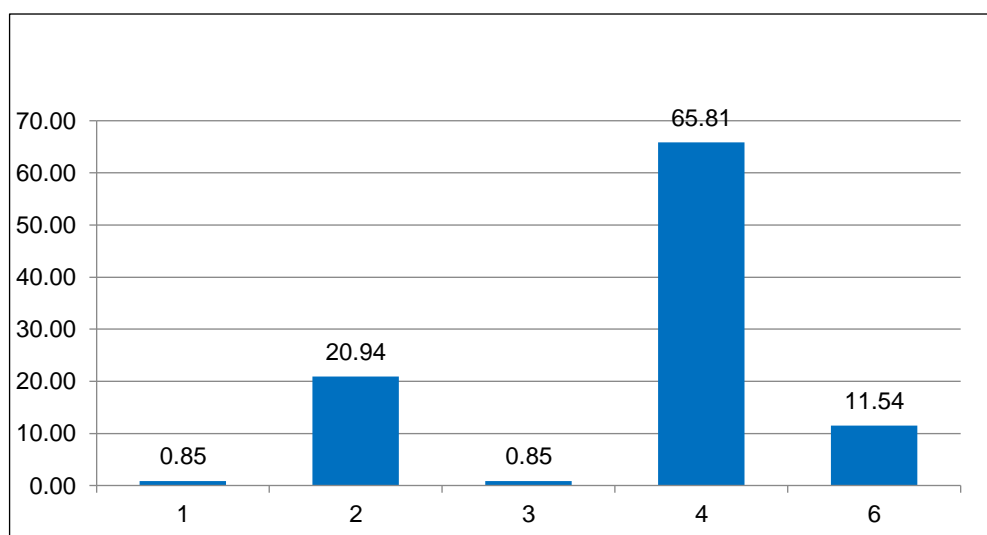


Figura 17. Cantidad de mantenimientos con GNV, realizados por los transportistas del parque automotor de la ciudad de Chiclayo

En la figura siguiente, se observa el costo de mantenimiento con GNV. La mayor respuesta es la de “45 – 50 soles”, esto es 48.29%. De “85 - 90 con un 0.85%

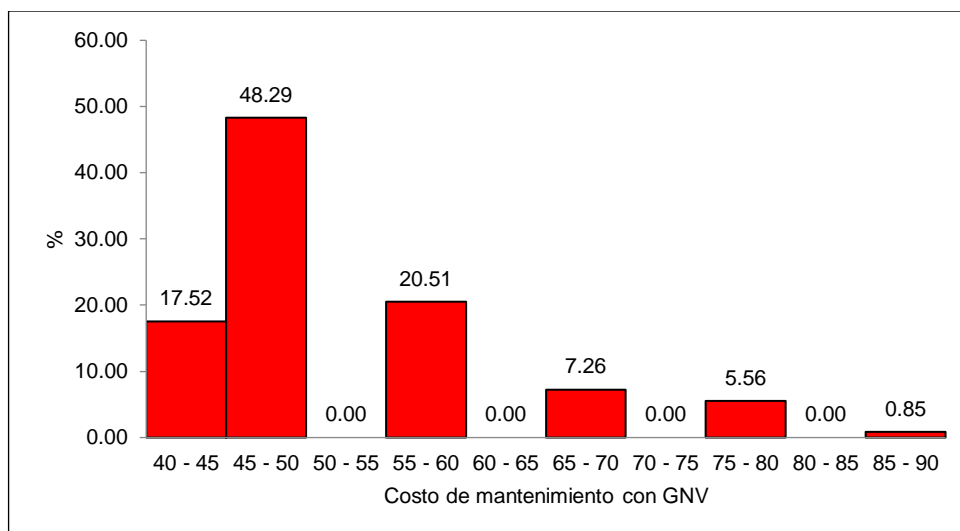


Figura 18. Costo de mantenimiento con GNV, realizados por los transportistas del parque automotor de la ciudad de Chiclayo.

En la figura se observa el financiamiento para la conversión a GNV, está dado por “bancos y cajas”, en un 70.55% y “propios ahorros” en un 29.45%.

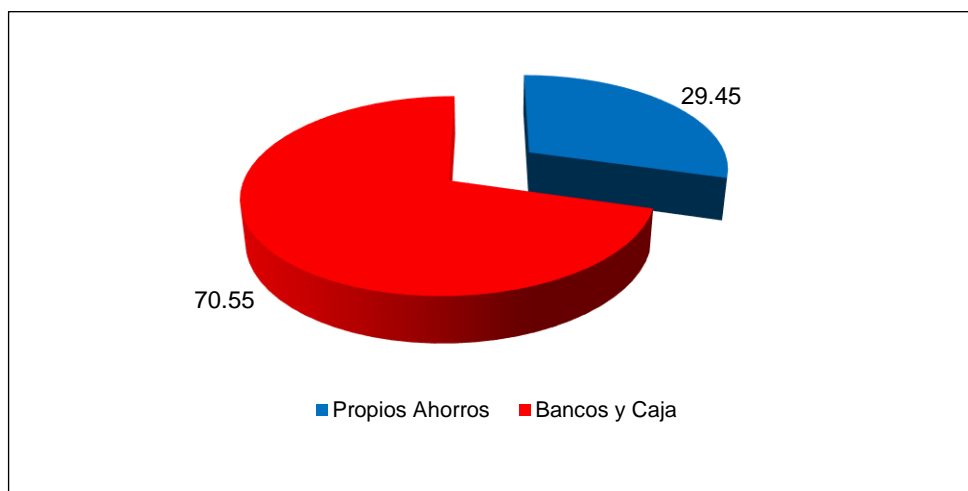


Figura 19. Financiamiento para convertirse al GNV en el parque automotor de la ciudad de Chiclayo

La mayor presencia de los bancos y cajas en el financiamiento de conversión a GNV, se debe a la facilidad de financiamiento que han realizado estas entidades, pues han formulado diversos sistemas y perfiles de pago para el transportista. Esto ha permitido la mayor generación de créditos producto de la inserción del GNV, pues se considera un proyecto rentable, ya que otorga un gran margen de utilidad, el cual es destinado al pago del crédito.

Cabe también destacar la preferencia del transportista respecto a la entidad bancaria o caja, en la cual ha realizado el préstamo. Señala a la “Caja Sullana” como la de mayor preferencia en un 66.06%. Seguida de “Caja Metropolitana”, con un 0.46%, esto se debe al hecho de no contar con oficinas en la ciudad de Chiclayo, debido a que el financiamiento que realizó el transportista lo llevo a cabo en la ciudad de Lima.

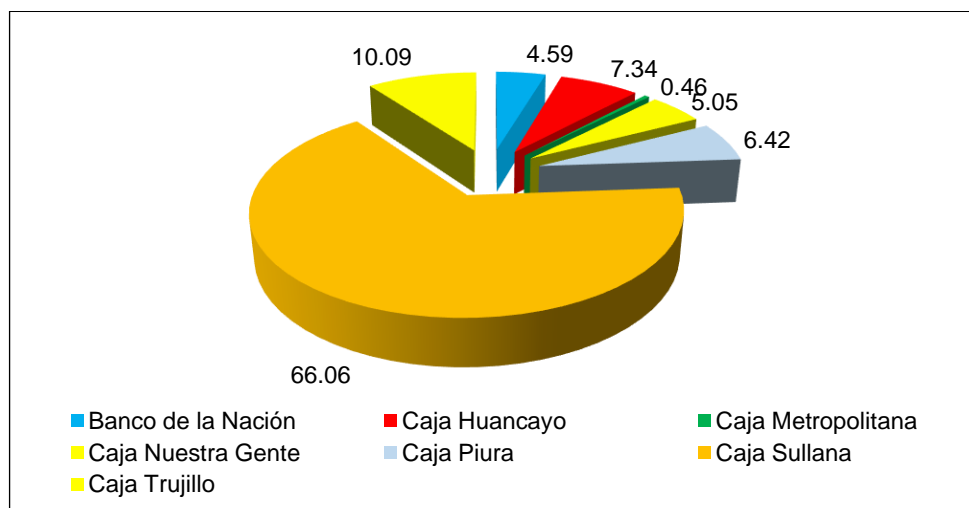


Figura 20. Instituciones Financieras o bancos que el transportistas utilizo para convertirse a GNV en el parque automotor de la ciudad de Chiclayo.

En la figura siguiente se observa los incentivos de mejora que motivan la conversión a GNV. Estas preferencias están entre la “mayor presencia de grifos”, con un 40.29% y una “mayor facilidades de financiamientos”, con un 5.04%. La menor presencia de grifos en la ciudad de Chiclayo se ha considerado un factor de retroceso, pues solo se contaba con un grifo para abastecer a más de 400 vehículos concernientes en dicha ciudad. Esta situación de desabastecimiento ha generado fuertes problemas económicos y de mercado en los transportistas, pues tienen que realizar largas colas para poder abastecerse de GNV, ocasionando una mayor cantidad de horas de trabajo, y percibiendo un ingreso el cual no es el esperado. Este malestar se solucionó con la apertura de un nuevo centro de servicio el cual viene funcionando desde inicios del año 2013, denominado COESTI S.A, empresa respaldada por la firma de REPSOL y que actualmente se encuentra en la esperanza (esquina sur oeste) cruce evitamiento y prolongación de la av. Bolognesi.

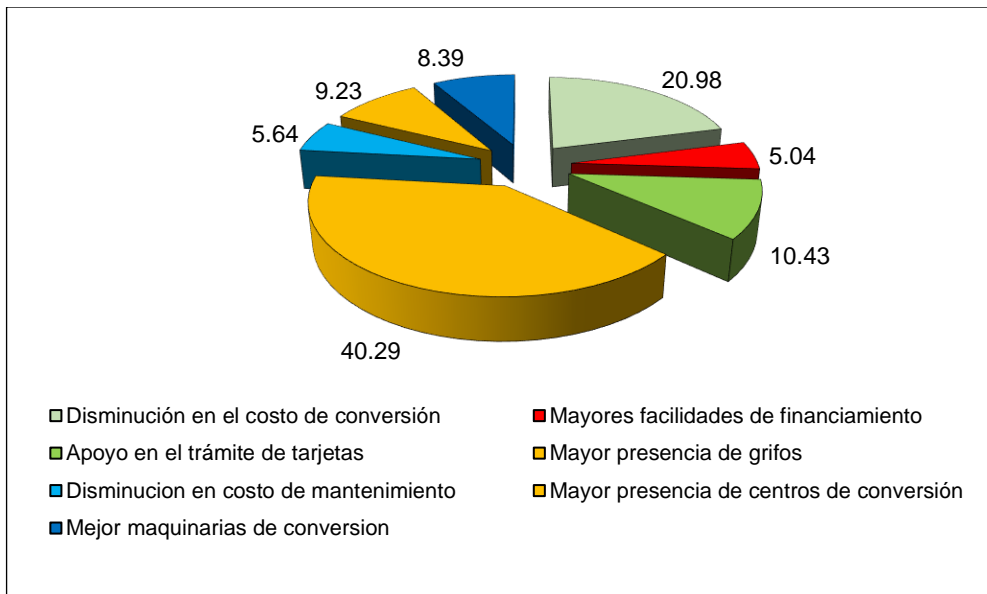


Figura 21. Incentivos que podrían mejorar o implementarse para motivar la conversión de vehículos a gnv, en el parque automotor de la ciudad de Chiclayo

En la figura se puede ver los problemas por el uso del GNv. La “falta de abastecimientos” con un 51.65% es la molestia más importante; y la menor la de “generacion de problemas ambientales”, con un 0.00%.

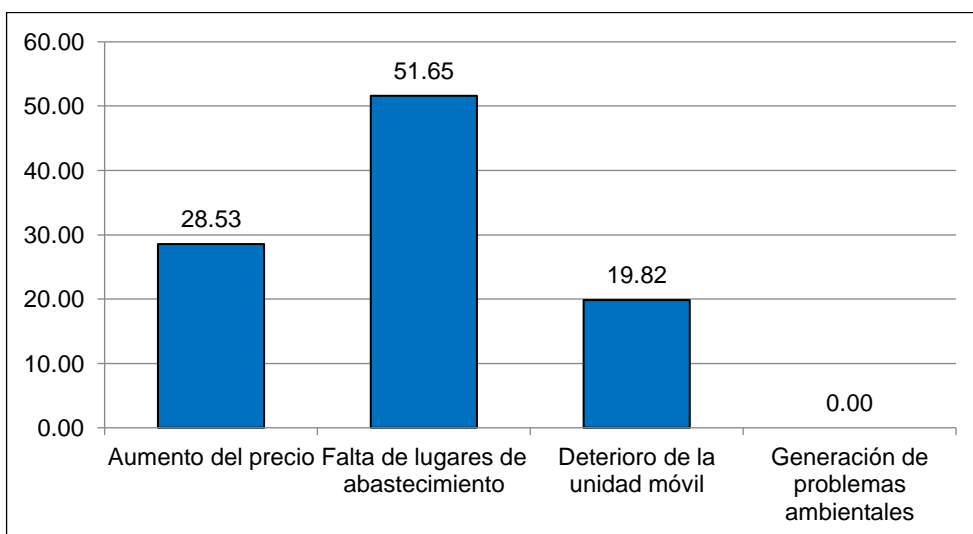


Figura 22. Problemas que presentan los transportistas por el uso de gnv en el parque automotor de la ciudad de Chiclayo

En la figura siguiente se observa el grado de satisfacción que otorga el GNV. El “satisfecho”, representada un 83.10% y “muy insatisfecho” un 1.97%.

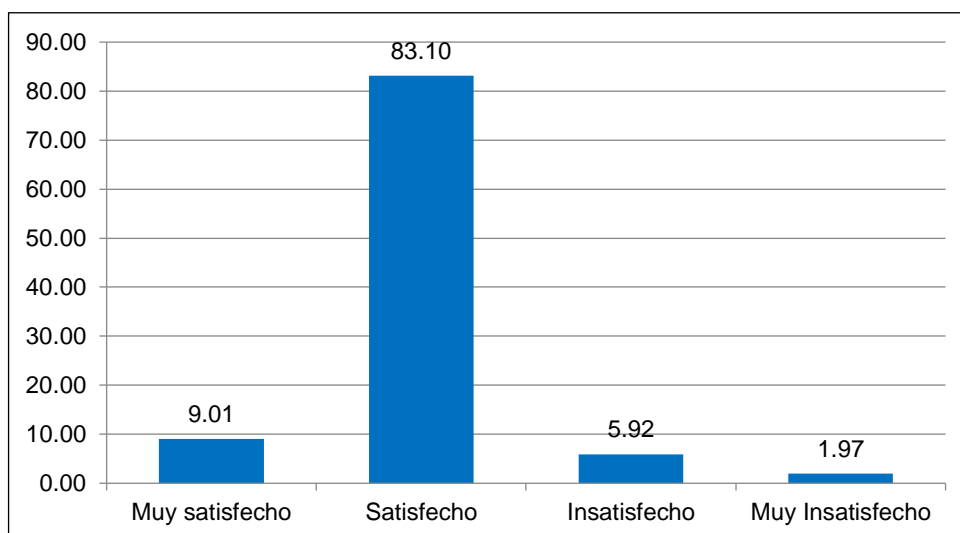


Figura 23. Grado de satisfacción que otorga el uso del GNV al transportista, del parque automotor de la ciudad de Chiclayo

En la figura se observa, la estimación general de costos mensuales de alquiler del transporte, se calcula de multiplicar el costo del alquiler por la cantidad de días laborables, todo ello por la cantidad de semanas por un mes. El mayor rango es la de “1120 soles” correspondiente al 62.38%. Un menor costo de “2800 soles” para un 0.99%.

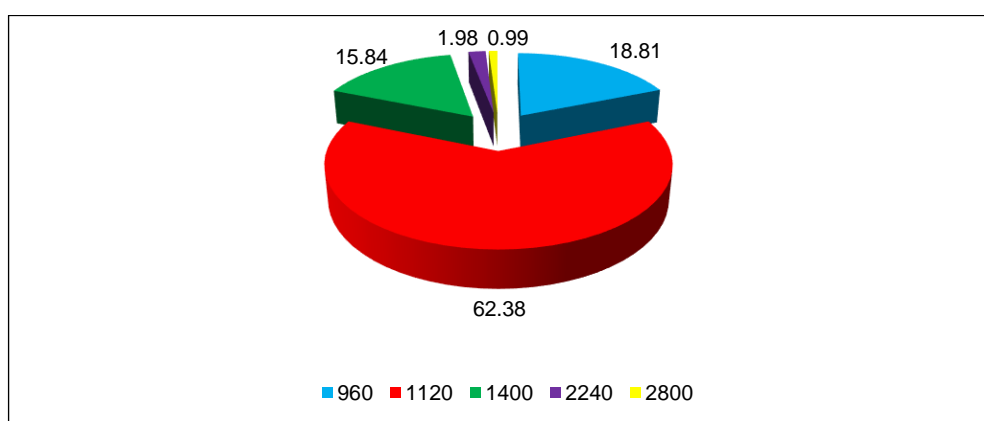


Figura 24. Costo mensual de alquiler de los vehículos que usan GNV en el parque automotor de la ciudad de Chiclayo

En la figura se ve el costo mensual en combustible antes de la conversión a GNV. Se calcula de multiplicar el costo diario por la cantidad de días laborables, todo ello por la cantidad

de semanas por un mes. El mayor rango y predominante en dicha ciudad es la de “1344 a 1456 soles” representada por un 50.00%. El menor rango, que corresponde al monto de “1904 a 2016 soles” con un 2.16%.

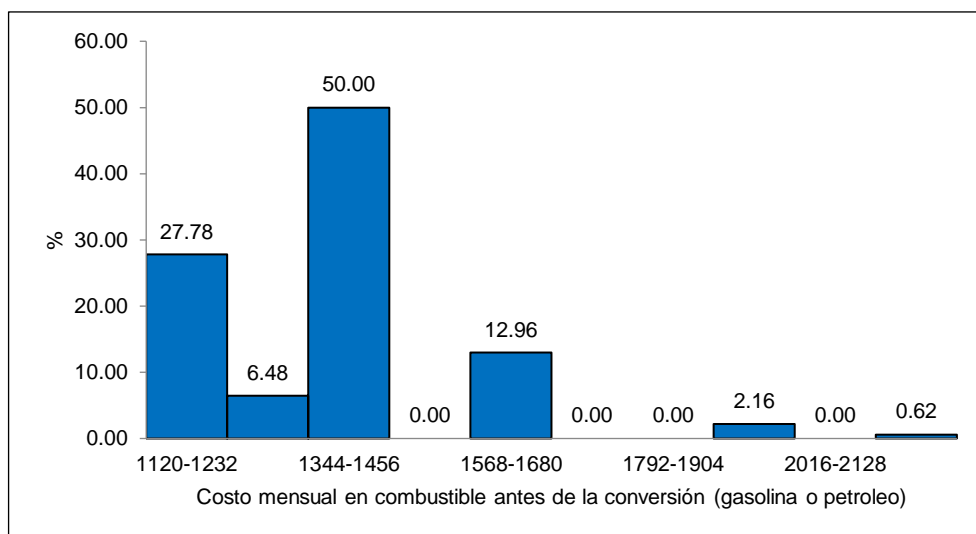


Figura 25. Costo mensual en combustible antes de la conversión a GNV (gasolina o petróleo) en el parque automotor de la ciudad de Chiclayo

En la figura siguiente, el costo mensual en combustible con GNV, se calcula de multiplicar el costo diario por la cantidad de días laborables, todo ello por la cantidad de semanas por un mes. El mayor rango y predominante es de “784 a 896 soles” representada por un 43.07%. El menor rango, corresponde al monto de “1232 a 1344 soles” con un 0.30%.

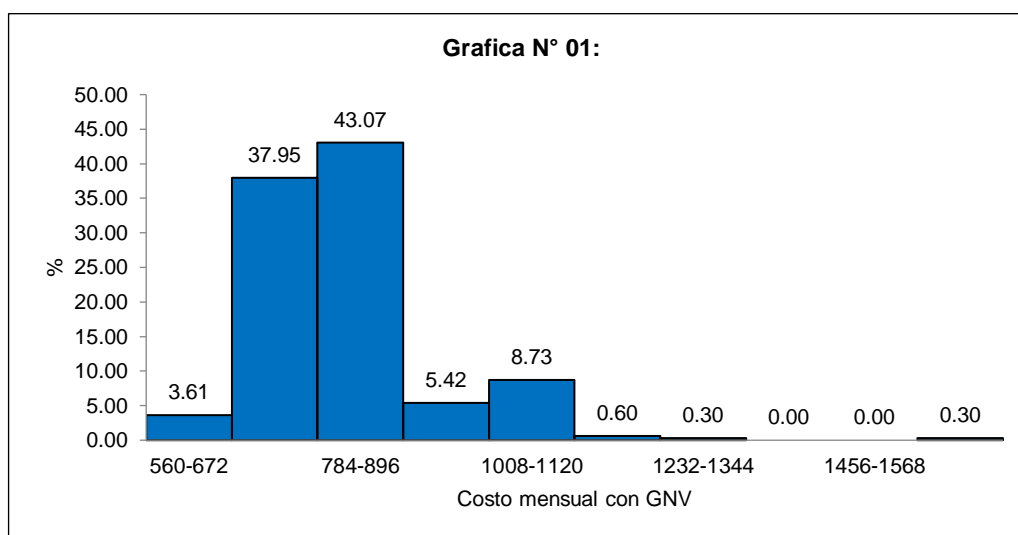


Figura 26. Costo mensual con GNV en el parque automotor de la ciudad de Chiclayo

4.2 Estimación de Costos e Ingresos

Los resultados luego de aplicar el método de análisis costo/beneficio económico, muestra los factores por el lado del transportista propietario y segundo por el lado del transportista arrendatario, asimismo el cálculo de resultados se realizara de manera diaria y mensual.

Luego de haber realizado el recojo de información referente a los combustibles líquidos (gasolina y petróleo) y GNV, se realizó la estimación o cálculo de los ingresos y costos, para luego aplicar el método de análisis costo/beneficio económico, primero por el lado del transportista propietario y segundo por el lado del transportista arrendatario, asimismo el cálculo de resultados se realizara de manera diaria y mensual.

4.2.1 Costos.

Los costos del combustible, dependen de la cantidad de horas de trabajo del vehículo, como también del tipo de unidad móvil con la cual se esté laborando, pues no todas unidades cumplen funciones similares, algunas son utilizadas para el traslado interno o externo de pasajeros, como también para la carga de diversos productos o insumos.

El costo en combustible también depende de la propiedad de la unidad si es dueño presentara mayor libertad de uso sobre su unidad móvil, permitirá un trabajo menos sacrificado y una obtención más elevada de sus ingresos y si es arrendado, ya que los costos asumir ya no solo son los de combustible sino también de alquiler, dando como resultado una disminución en sus ingresos.

4.2.1.1 Los costos en *combustibles* líquidos.

Cuando hablamos de combustibles líquidos, nos estamos refiriendo a los diferentes tipos de gasoholes y diésel; comúnmente denominado petróleo. Estos inflamables en la actualidad, ya no presentan el mismo protagonismo de hace algunos años, pues su encarecimiento, bajo rendimiento y su relación indirecta con el medio ambiente, ha permitido el descubrimiento de nuevas fuentes de energía sostenible y rentable, tales como GLP y GNV, los cuales han cambiado por completo la matriz energética del sector transporte en nuestro país.

Hoy en día los combustibles líquidos presenta la siguiente cotización:

Tabla 1. Precio de los combustibles líquidos, año 2019

COMBUSTIBLES LIQUIDOS	PRECIO		UNIDAD DE MEDIDA
	MIN.	MAX.	
Gasohol 90 Plus	10.19	11.30	Galones (3.785litros)
Gasohol 95 Plus	13.05	14.13	Galones (3.785litros)
Gasohol 97 Plus	15.59		Galones (3.785litros)
Gasohol 98 Plus	15.44		Galones (3.785litros)
Diésel B5 UV	7.95	9.49	Galones (3.785litros)

Fuente: Osinergmin. Portal el Facilito, departamento de Lambayeque – Chiclayo. Elaboración propia.

4.2.1.2 Los costos diarios.

4.2.1.2.1 Los costos diarios de los transportistas propietarios.

Este grupo está conformado por más del 60% del parque automotor de la ciudad Chiclayo. El costo diario en combustible perteneciente a este tipo de transportistas que labora **MENOS O IGUAL A 8 HORAS DIARIAS**, es de 40 a 50 nuevos soles. Los usuarios pertenecientes a este grupo se dedican por lo general al servicio de taxi y/o colectivo, siendo la unidad vehicular **Daewon Matiz**, la que presenta un mayor costo en dicho inflamable. Cabe destacar que esta actividad para los transportistas es considerada de carácter secundario, pues presenta una baja participación en su canasta familiar.

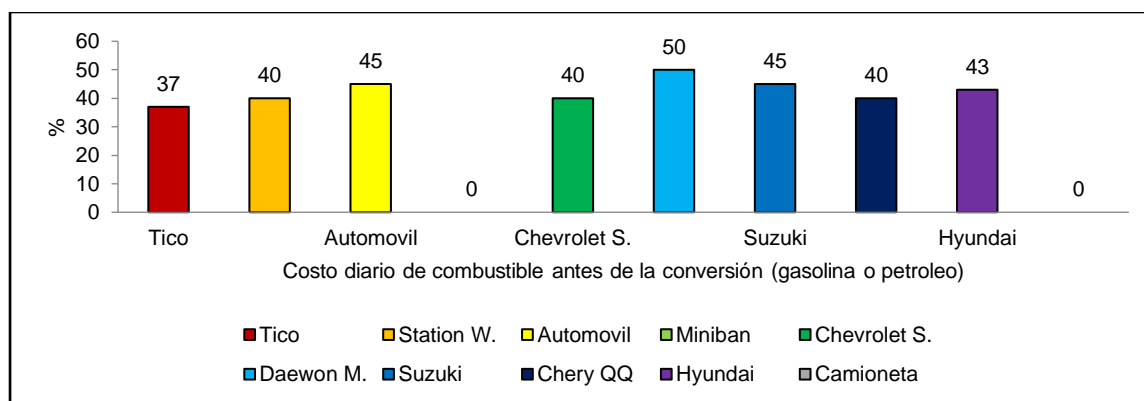


Figura 27. Costo diario en combustible antes de la conversión a GNV (gasolina o petróleo) de los transportistas propios, menor o igual a 8 horas de trabajo en el parque automotor de la ciudad de Chiclayo

Por otro lado, el costo diario en combustible perteneciente a este tipo de transportistas, que laboran **MENOR O IGUAL A 12 HORAS DIARIAS**, es de **50 a 60 nuevos soles**. Los usuarios pertenecientes a este grupo se dedican por lo general al servicio de taxi, colectivo y/o

de carga, siendo **Miniban** el tipo de vehículo de mayor costo en dicho inflamable. Asimismo, cabe destacar que esta actividad para los transportistas es considerada muy importante y a la vez muy costosa, de modo que al originarse algún cambio de carácter económico y/o social, ya sea a nivel local, nacional e internacional perjudicaría y/o beneficiaría a su labor diaria.

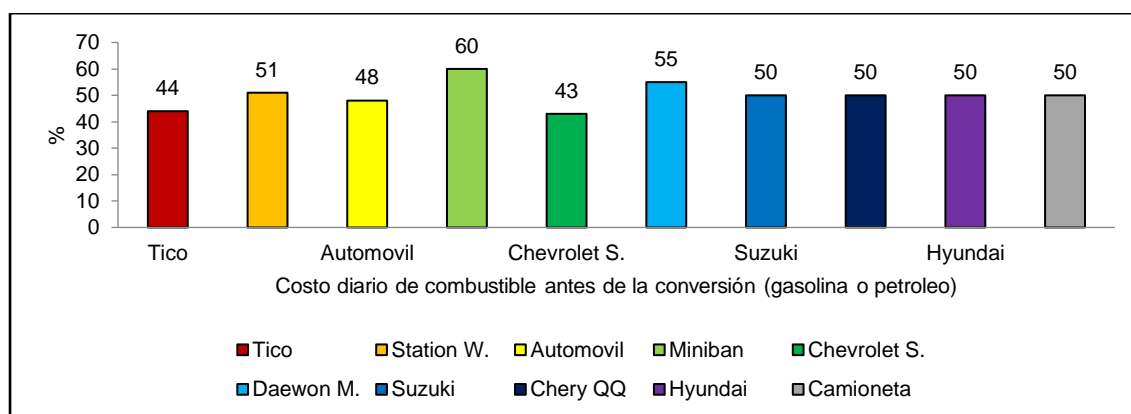


Figura 28. Costo diario en combustible antes de la conversión a GNV (gasolina o petróleo) de los transportistas propios, menor o igual a 12 horas de trabajo en el parque automotor de la ciudad de Chiclayo

También podemos encontrar, a este tipo de transportistas que laboran **MENOS O IGUAL A 14 HORAS DIARIAS**, siendo su costo en combustible de **60 a 65 nuevos soles**. Los usuarios pertenecientes a este grupo se dedican por lo general al servicio de taxi y/o colectivo, siendo la unidad vehicular **Daewon Matiz**, la que presenta un mayor costo en dicho inflamable.

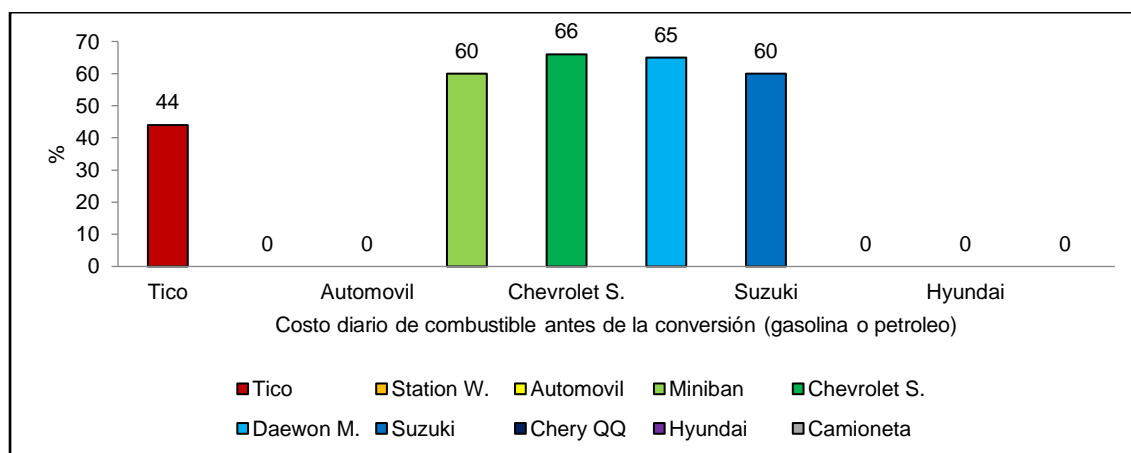


Figura 29. Costo diario en combustible antes de la conversión a GNV (gasolina o petróleo) de los transportistas propios, menor o igual a 14 horas de trabajo en el parque automotor de la ciudad de Chiclayo

Finalmente los transportistas que siguen perteneciendo a este grupo y que laboran **MENOS O IGUAL A 18 HORAS DIARIAS**, presentan un costo de **60 a 70 nuevos soles**. Los usuarios pertenecientes a este grupo se dedican por lo general al servicio de taxi y/o colectivo, siendo **Automóvil** el tipo de vehículo con el mayor costo.

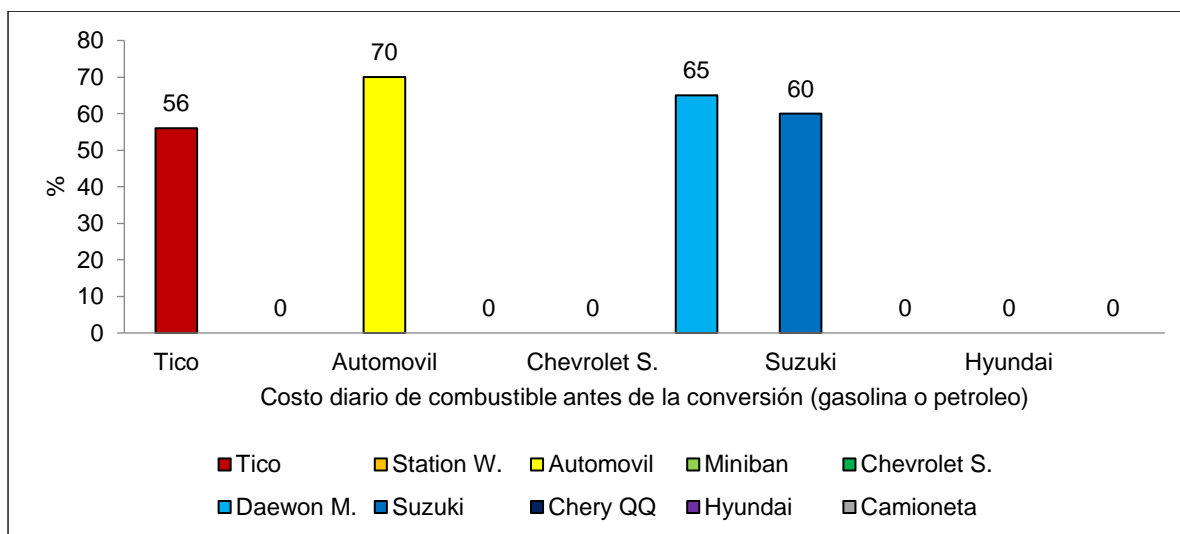


Figura 30. Costo diario en combustible antes de la conversión a GNV (gasolina o petróleo) de los transportistas propios, menor o igual a 18 horas de trabajo en el parque automotor de la ciudad de Chiclayo

4.2.1.2.2 Los costos diarios de los transportistas arrendatarios.

Este grupo está conformado por menos del 30% del parque automotor. Dicho indicador muestra, la casi no existencia del transportista arrendatario para laborar **MENOS O IGUAL A 8 HORAS DIARIAS**, pues el alto costo de combustible y el pago de alquiler del vehículo serían los principales factores, para no trabajar bajo esta perspectiva. Aquí podemos encontrar al tipo de vehículo **Tico** con un costo diario en combustible de **43 nuevos soles**.

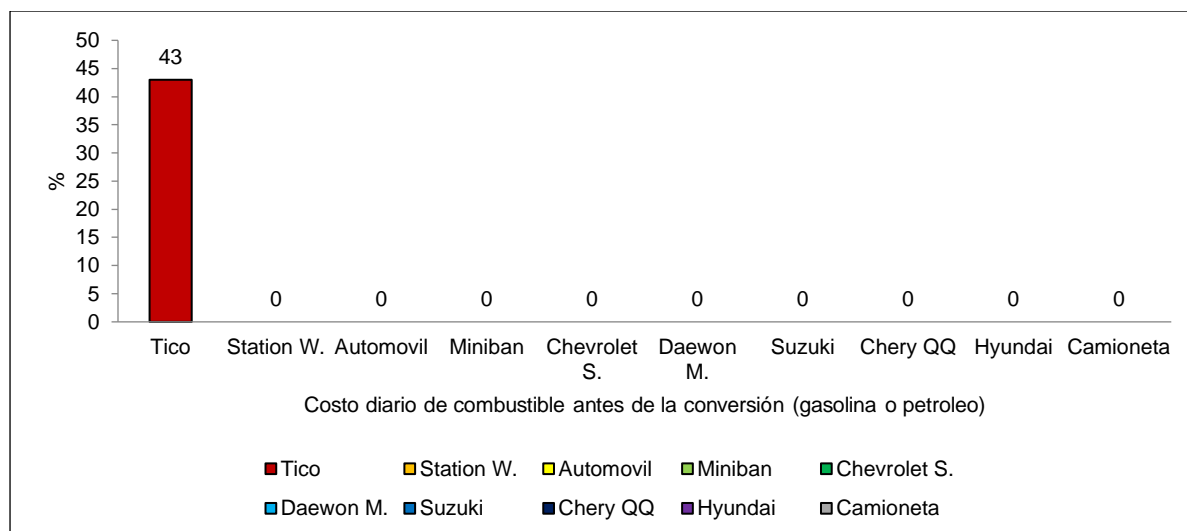


Figura 31. Costo diario en combustible antes de la conversión a GNV (gasolina o petróleo) de los transportistas arrendatarios, menor o igual a 8 horas de trabajo en el parque automotor de la ciudad de Chiclayo

Por otro lado, el costo diario en combustible perteneciente a los transportistas arrendatarios que laboran **MENOS O IGUAL A 12 HORAS DIARIAS**, es de **40 a 60 nuevos soles**. Los usuarios pertenecientes a este grupo se dedican por lo general al servicio de taxi y/o colectivo, siendo **Chery QQ** el tipo de vehículo con un mayor costo en dicho combustible.

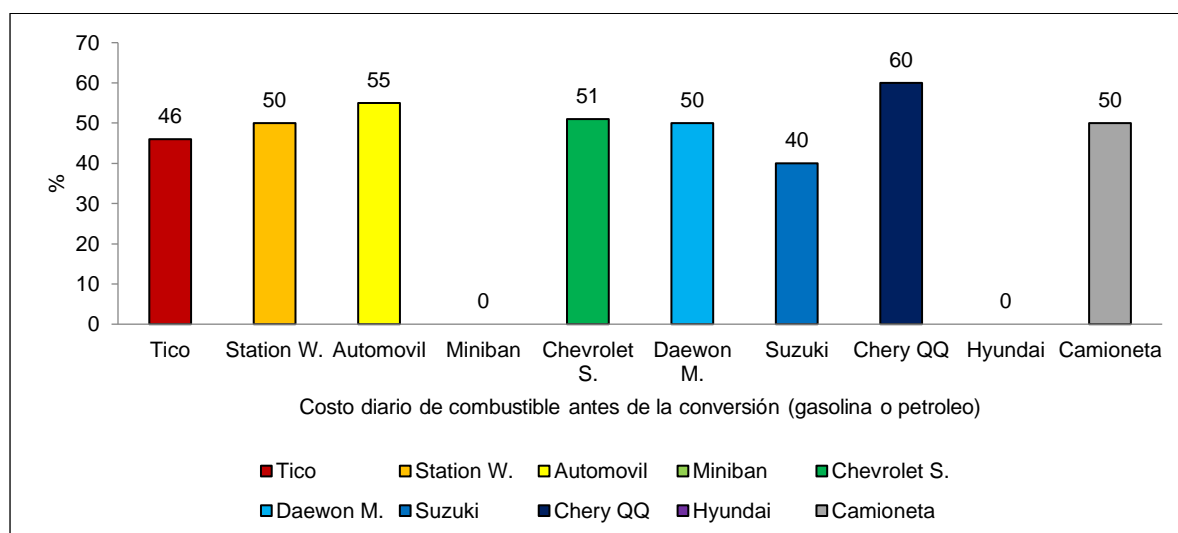


Figura 32. Costo diario en combustible antes de la conversión a GNV (gasolina o petróleo) de los transportistas arrendatarios, menor o igual a 12 horas de trabajo en el parque automotor de la ciudad de Chiclayo

Cabe destacar que esta actividad para los transportistas se considera muy importante, siendo su factor principal la carga familia.

También podemos encontrar, a este tipo de transportistas que laboran **MENOS O IGUAL A 14 HORAS DIARIAS**, siendo su costo en combustible de **60 a 70 nuevos soles**. Los usuarios pertenecientes a este grupo se dedican por lo general al servicio de taxi y/o colectivo, siendo **Daewon y Suzuki**, las unidades vehiculares de mayor costo.

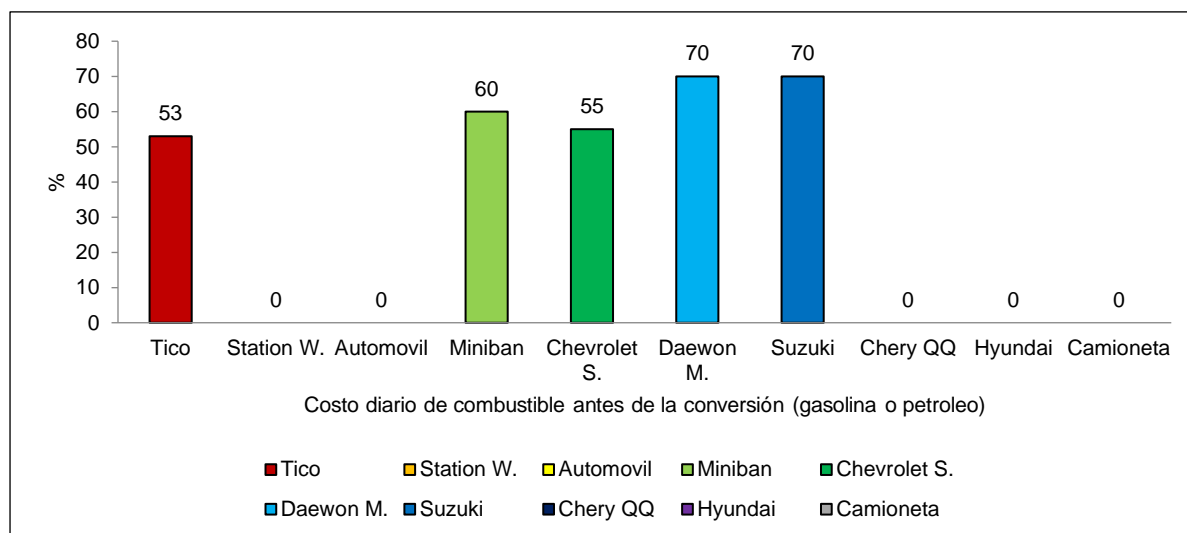


Figura 33. Costo diario en combustible antes de la conversión a GNV (gasolina o petroleo) de los transportistas arrendatarios, menor o igual a 14 horas de trabajo en el parque automotor de la ciudad de Chiclayo

Finalmente los transportistas que siguen perteneciendo a este grupo y que laboran **MENOS O IGUAL A 18 HORAS DIARIAS**, presentan un costo de **60 a 70 nuevos soles**. Los usuarios pertenecientes a este grupo se dedican por lo general al servicio de taxi, colectivo y/o carga, siendo **Suzuki**, la unidad vehicular con el mayor costo.

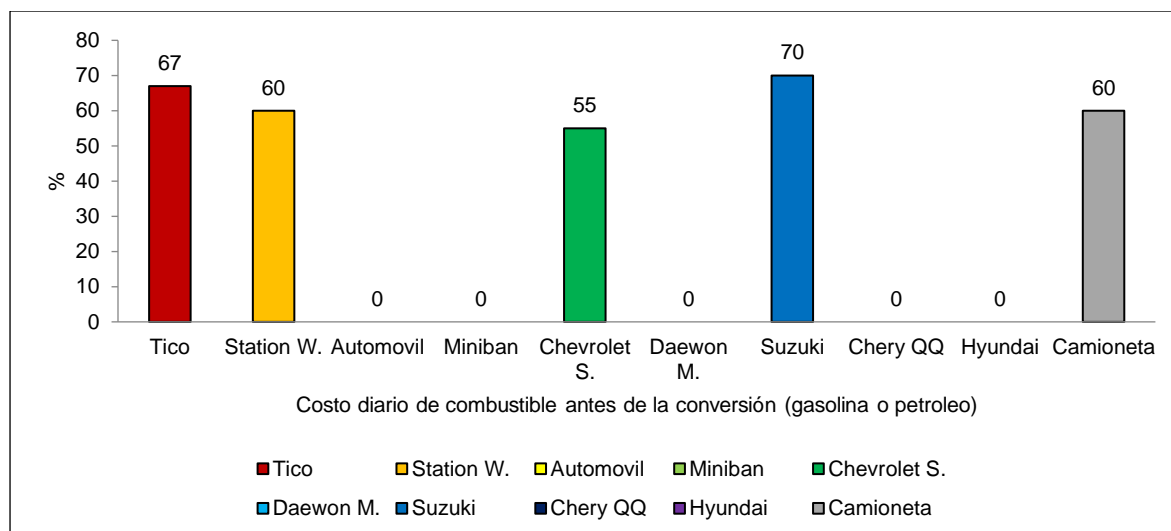


Figura 34. Costo diario en combustible antes de la conversión a GNV (gasolina o petróleo) de los transportistas arrendatarios, menor o igual a 18 horas de trabajo en el parque automotor de la ciudad de Chiclayo

4.2.1.3 Los costos mensuales.

4.2.1.3.1 Los costos mensuales de los transportistas propietarios.

El costo mensual en combustible perteneciente a este tipo de transportistas y que laboran **MENOS O IGUAL A 8 HORAS DIARIAS**, es de **1000 a 1250 nuevos soles**. Los usuarios pertenecientes a este grupo se dedican por lo general al servicio de taxi y/o colectivo, siendo la unidad **Daewon Matiz**, la que presenta un mayor costo en dicho inflamable.

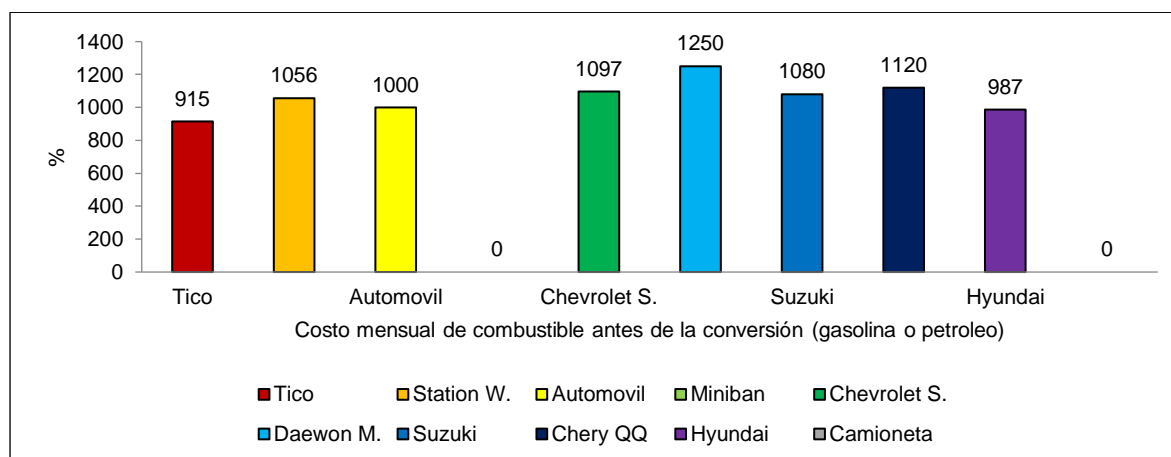


Figura 35. Costo mensual en combustible antes de la conversión a GNV de los transportistas propios, menor o igual a 8 horas de trabajo en el parque automotor de la ciudad de Chiclayo

Por otro lado, el costo mensual en combustible perteneciente a este tipo de transportistas, que laboran **MENOS O IGUAL A 12 HORAS DIARIAS**, es de **1200 a 1528 nuevos soles**. Los usuarios pertenecientes a este grupo se dedican por lo general al servicio de taxi, colectivo, y/o de carga, siendo el tipo de vehículo **Daewon Matiz** el de mayor coste.

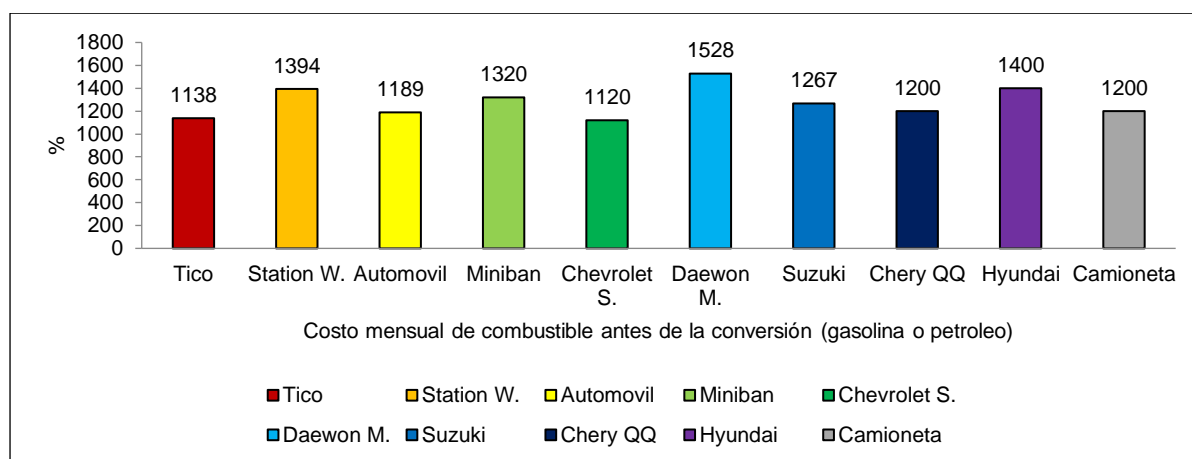


Figura 36. Costo mensual en combustible antes de la conversión a GNV de los transportistas propios, menor o igual a 12 horas de trabajo en el parque automotor de la ciudad de Chiclayo.

También encontramos, a los transportistas que laboran **MENOS O IGUAL A 14 HORAS DIARIAS**, siendo su costo mensual en combustible de **1440 a 1680 nuevos soles**. Los usuarios pertenecientes a este grupo se dedican por lo general al servicio de taxi y/o colectivo, siendo **Daewon Matiz** la unidad vehicular de mayor costo.

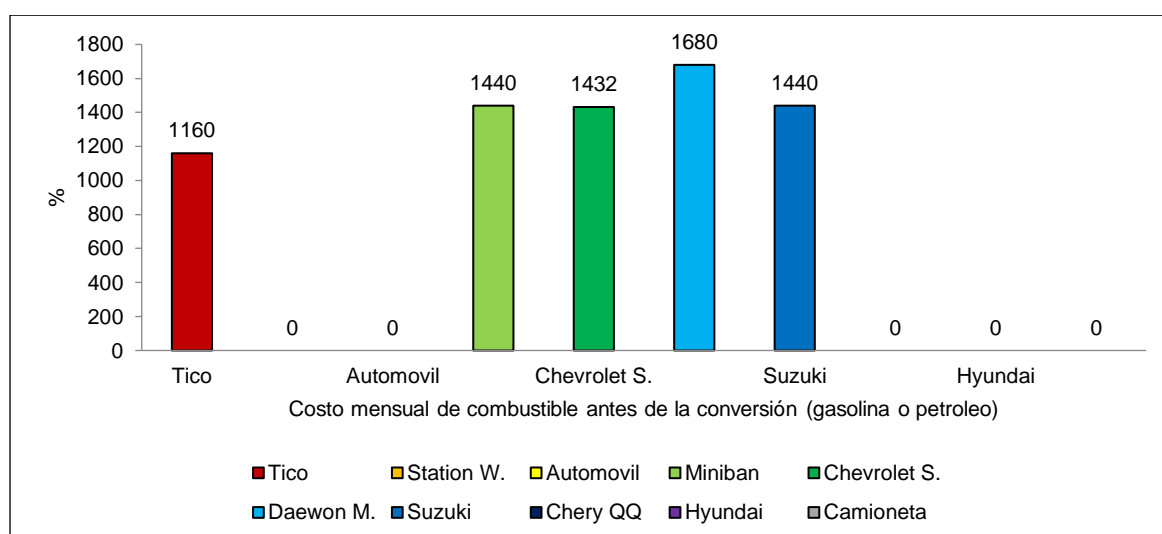


Figura 37. Costo mensual en combustible antes de la conversión a GNV de los transportistas propios, menor o igual a 14 horas de trabajo en el parque automotor de la ciudad de Chiclayo

Finalmente los transportistas que siguen perteneciendo a este grupo y que trabajan **MENOS O IGUAL A 18 HORAS DIARIAS**, presentan un costo mensual de **1531 a 1725 nuevos soles**. Los usuarios pertenecientes a este grupo se dedican por lo general al servicio de taxi y/o colectivo, siendo **Daewon Matiz** la unidad vehicular de mayor costo.

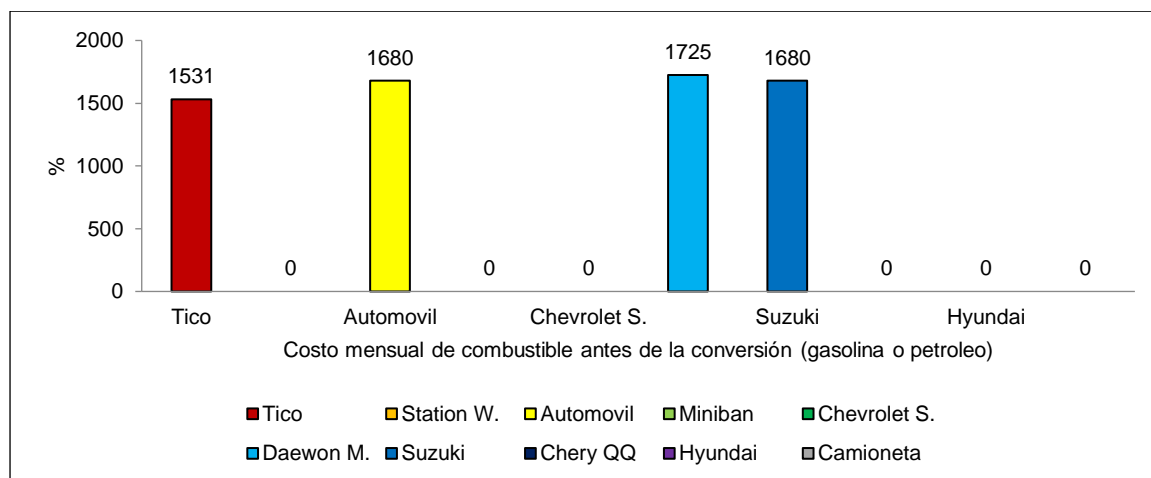


Figura 38. Costo mensual en combustible antes de la conversión a GNV de los transportistas propios, menor o igual a 18 horas de trabajo en el parque automotor de la ciudad de Chiclayo

4.2.1.3.2 Los costos mensuales de los transportistas arrendatarios

Trabajar **MENOS O IGUAL A 8 HORAS DIARIAS** es muy difícil para los transportistas arrendatarios, es por ello que en este grupo existe la casi no presencia de los mismos, pues solo se encuentran aquellos que trabajan con el tipo de vehículo **Tico** y presentan un costo mensual de **1107 nuevos soles**. Los principales factores de esta perspectiva siguen siendo el alto costo de combustible y el pago de alquiler del vehículo.

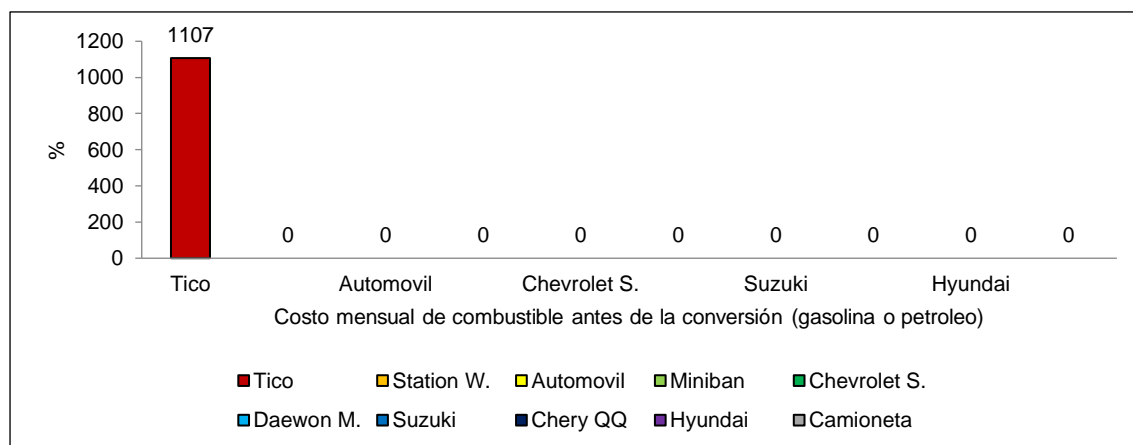


Figura 39. Costo mensual en combustible antes de la conversión a GNV de los transportistas arrendatarios, menor o igual a 8 horas de trabajo en el parque automotor de la ciudad de Chiclayo

Por otro lado, el costo mensual en combustible perteneciente a este tipo de transportistas y que laboran **MENOS O IGUAL A 12 HORAS DIARIAS**, es de **1400 a 1680 nuevos soles**. Los usuarios pertenecientes a este grupo se dedican por lo general al servicio de taxi, colectivo y/o de carga, siendo el tipo de vehículo **Chery QQ** la de mayor costo.

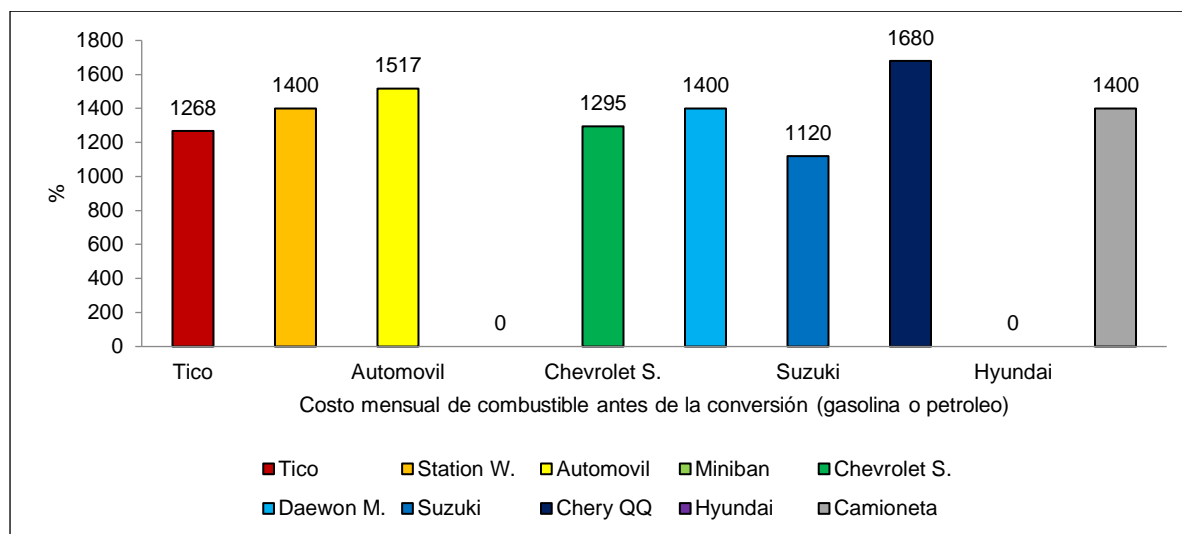


Figura 40. Costo mensual en combustible antes de la conversión a GNV de los transportistas arrendatarios, menor o igual a 12 horas de trabajo en el parque automotor de la ciudad de Chiclayo.

También encontramos, a los transportistas que laboran **MENOS O IGUAL A 14 HORAS DIARIAS**, siendo su costo mensual en combustible de **1680 a 1867 nuevos soles**. Los usuarios pertenecientes a este grupo se dedican por lo general al servicio de taxi y/o colectivo, siendo **Daewon Matiz** la unidad vehicular con el mayor costo.

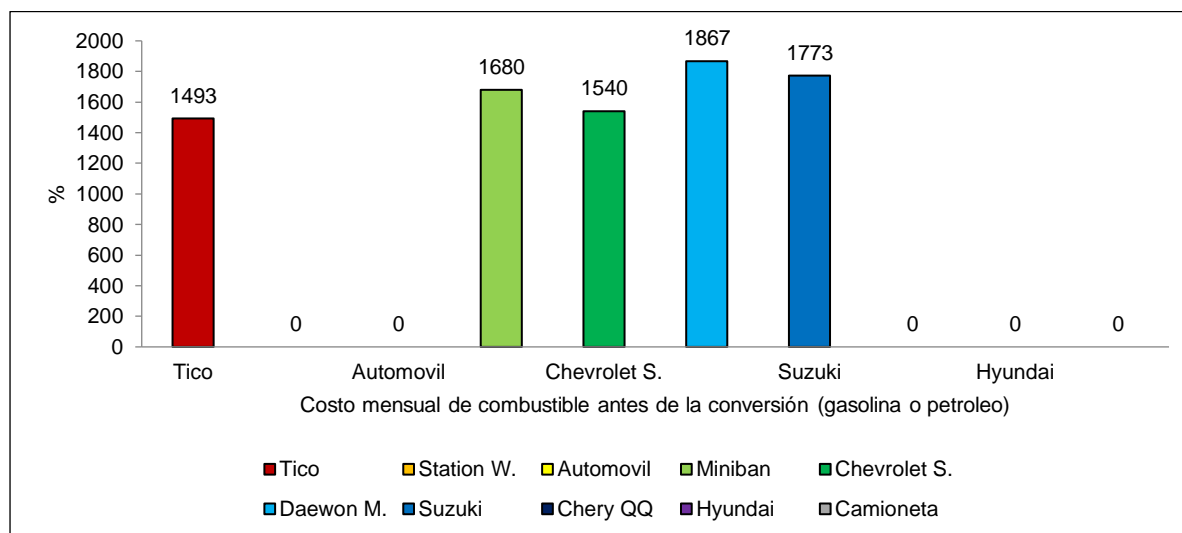


Figura 41. Costo mensual en combustible antes de la conversión a GNV de los transportistas arrendatarios, menor o igual a 14 horas de trabajo en el parque automotor de la ciudad de Chiclayo

Finalmente los transportistas que siguen perteneciendo a este grupo y que laboran **MENOS O IGUAL A 18 HORAS DIARIAS**, presentan un costo mensual de **1200 a 1960 nuevos soles**. Los usuarios pertenecientes a este grupo se dedican por lo general al servicio de taxi, colectivo y/o de carga, siendo **Suzuki** la unidad vehicular con el mayor costo.

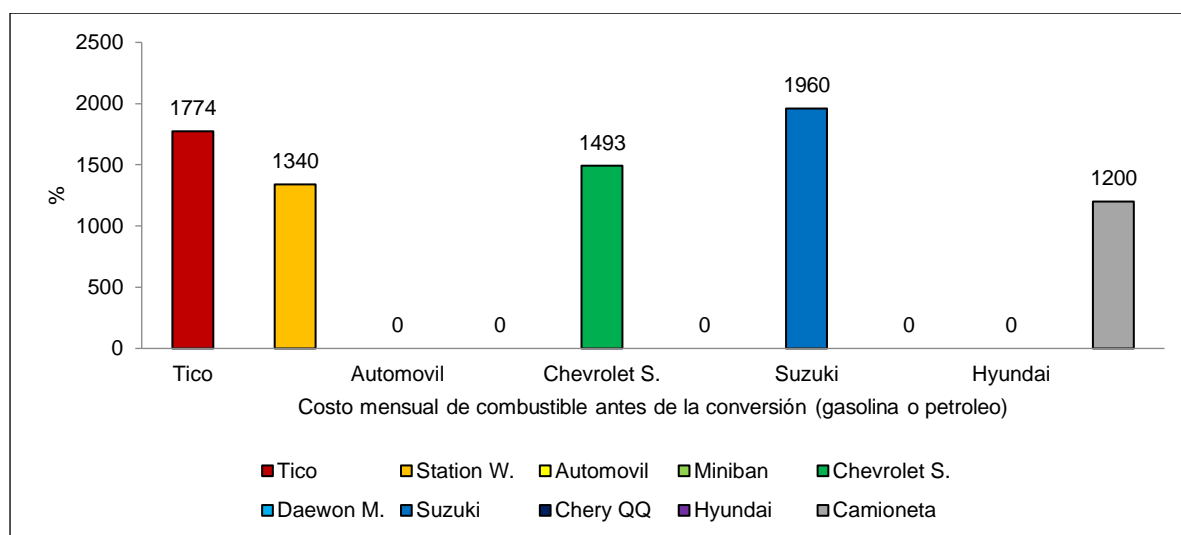


Figura 42. Costo mensual en combustible antes de la conversión a GNV de los transportistas arrendatarios, menor o igual a 18 horas de trabajo en el parque automotor de la ciudad de Chiclayo

4.2.1.4 El costo en combustibles gaseosos: gnv

Cuando hablamos de combustibles gaseosos, nos estamos refiriendo a los diferentes tipos hidrocarburos tales como el Gas Licuado de Petróleo (GLP) y el Gas Natural Vehicular (GNV). Estos inflamables en la actualidad, presentan un gran protagonismo pues su versatilidad de uso, alto rendimiento y su favorable relación con el medio ambiente ha permitido, el incremento en los ingresos de los transportistas y con ella la mejora en su calidad de vida. Como manera de ejemplo, podemos decir que un galón de gasolina, que equivale a más de tres litros, rinde aproximadamente 20 km, mientras que con la misma cantidad pero expresada en metros cúbicos para el caso del GNV, rinde entre 60 a 80 km, claro está que ciertas distancias dependerán del tipo de vehículo y la acción que esta realice. Hoy en día estas energías presenta la siguiente cotización:

Tabla 2. *Precio del gnv, año 2018*

PRECIO		UNIDAD DE MEDIDA
MIN.	MAX.	
1.75	1.80	Metros cúbicos m ³

Fuente: Osinergmin. Portal el Facilito, departamento de Lambayeque - Chiclayo
Elaboración propia

El costo de combustible después de la conversión a GNV, es considerado como una gran ventaja para los transportistas de la ciudad de Chiclayo, pues presenta una cotización menor a la de los combustibles líquidos; los cuales son nueve veces al costo del combustible gaseoso, el cual muestra un precio de S/. 1.75 nuevos soles por m³. Consideramos que un galón de gasolina son 3 litros el cual presenta un precio de S/. 11.30 nuevos soles. Por otro lado 0.003 m³ de GNV cuestan S/. 5.25 nuevos soles lo que equivale a un galón de gasolina. Esto quiere decir que el transportista ahorra en promedio un margen de S/. 6.05 nuevos soles.

En esta oportunidad se ha creído conveniente trabajar con el GNV, pues no existe otro tipo de estudios o trabajos de investigación, actualmente realizados en la ciudad de Chiclayo, considerándose una importante alternativa para llevar a cabo y más aún si su utilización garantiza beneficios a la sociedad.

4.2.1.4.1 El costo diario

4.2.1.4.1.1 El costo diario del transportista propietario

Son los de mayor presencia dentro del parque automotor de la ciudad de Chiclayo, los cuales ya han realizado el proceso de conversión de sus unidades vehiculares y que actualmente se encuentran demandando este tipo de combustible gaseoso. Cabe afirmar que al presentarse esta oportunidad de precio para los transportistas, ha dado como resultado un aumento en la cantidad de horas y días de trabajo. Con lo referente a horas los transportistas han dejado de trabajar las 12 horas que comúnmente laboraban para laborar 14 horas a más. Por otro lado con lo que respecta a días de trabajo, antes se trabaja de 5 a 6 días, actualmente se trabaja con 7 días a la semana. Este incremento de trabajo por parte de los transportistas se debe a factores tales como la alta carga familiar y el pago de financiamiento, ya sea por medio de la adquisición de una nueva unidad móvil o del sistema de conversión.

El costo diario en combustible perteneciente a este tipo de transportistas que labora **MENOS O IGUAL A 8 HORAS DIARIAS**, es de **20 a 30 nuevos soles**. Los usuarios

pertenecientes a este grupo se dedican por lo general al servicio de taxi y/o colectivo, siendo **Automóvil** la unidad vehicular con el mayor costo.

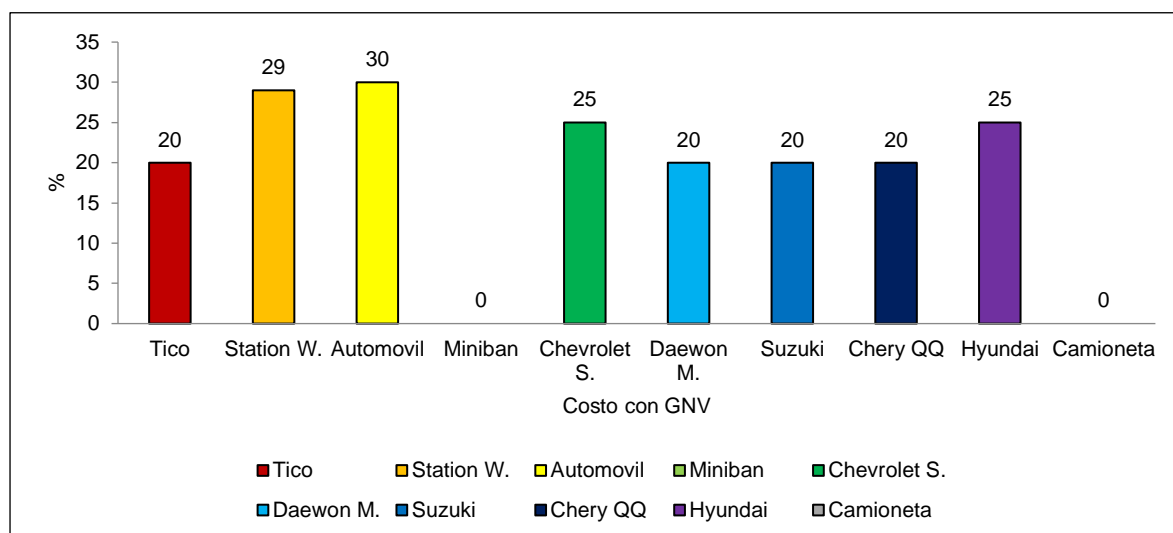


Figura 43. Costo diario con GNV de los transportistas propios, menor o igual a 8 horas de trabajo en el parque automotor de la ciudad de Chiclayo

Por otro lado, el costo diario en combustible perteneciente a este tipo de transportistas, que laboran **MENOS O IGUAL A 12 HORAS DIARIAS**, es de **20 a 40 nuevos soles**. Los usuarios pertenecientes a este grupo se dedican por lo general al servicio de taxi, colectivo y/o de carga, siendo **Camioneta** la unidad vehicular con el mayor costo.

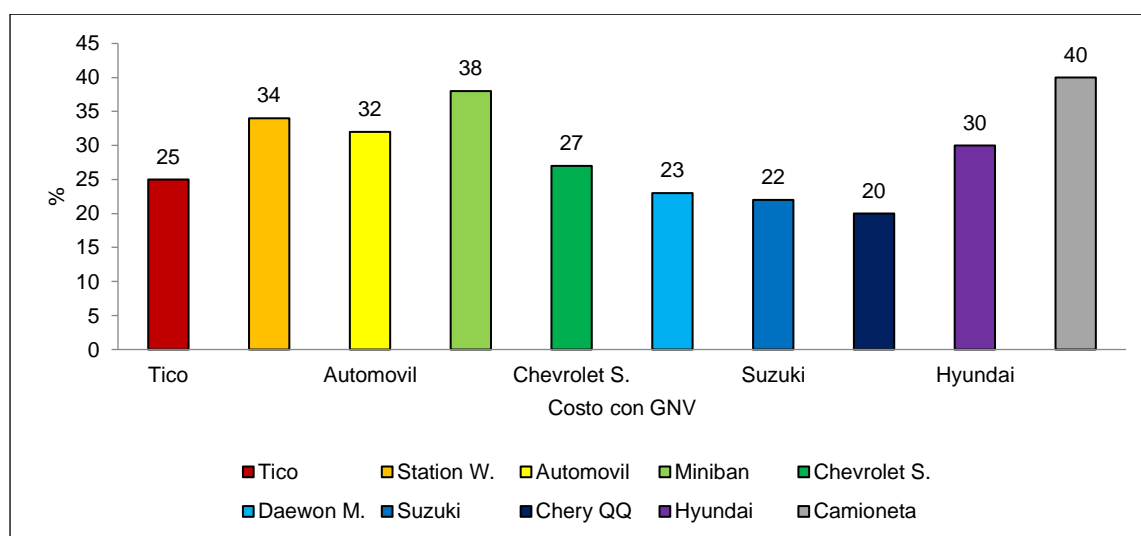


Figura 44. Costo diario con GNV de los transportistas propios, menor o igual a 12 horas de trabajo en el parque automotor de la ciudad de Chiclayo.

También podemos encontrar, a este tipo de transportistas que laboran **MENOS O IGUAL A 14 HORAS DIARIAS**, siendo su costo en combustible de 25 a 40 **nuevos soles**. Los usuarios pertenecientes a este grupo se dedican por lo general al servicio de taxi y/o colectivo, siendo **Miniban** la unidad vehicular con el mayor costo.

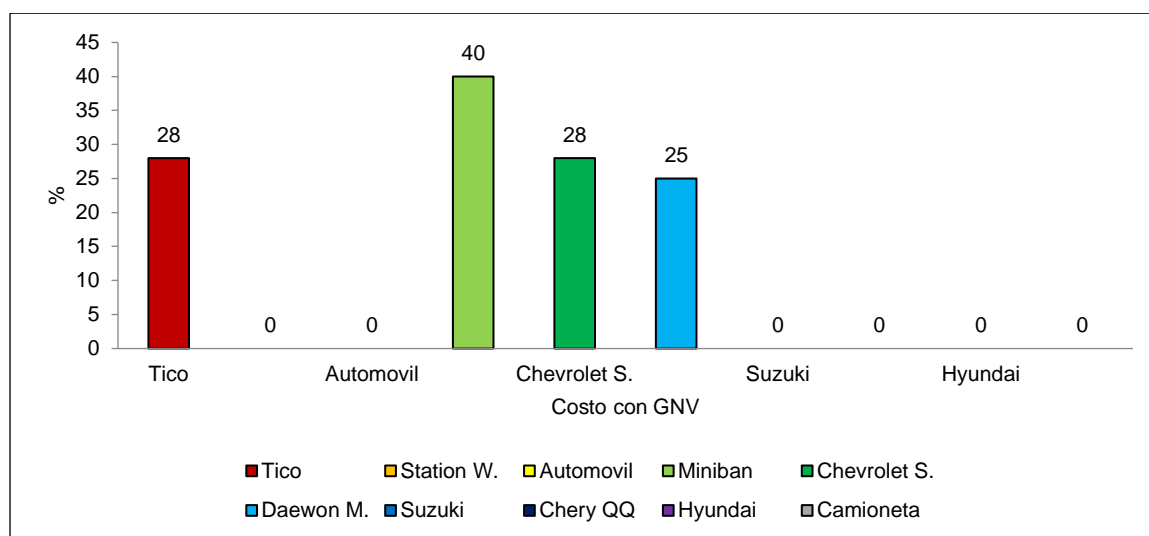


Figura 45. Costo diario con GNV de los transportistas propios, menor o igual a 14 horas de trabajo en el parque automotor de la ciudad de Chiclayo

Finalmente los transportistas que siguen perteneciendo a este grupo y que laboran **MENOS O IGUAL A 18 HORAS DIARIAS**, presentan un costo de 31 a 45 **nuevos soles**. Los usuarios pertenecientes a este grupo se dedican por lo general al servicio de taxi y/o colectivo, siendo **Automóvil** la unidad vehicular con el mayor costo.

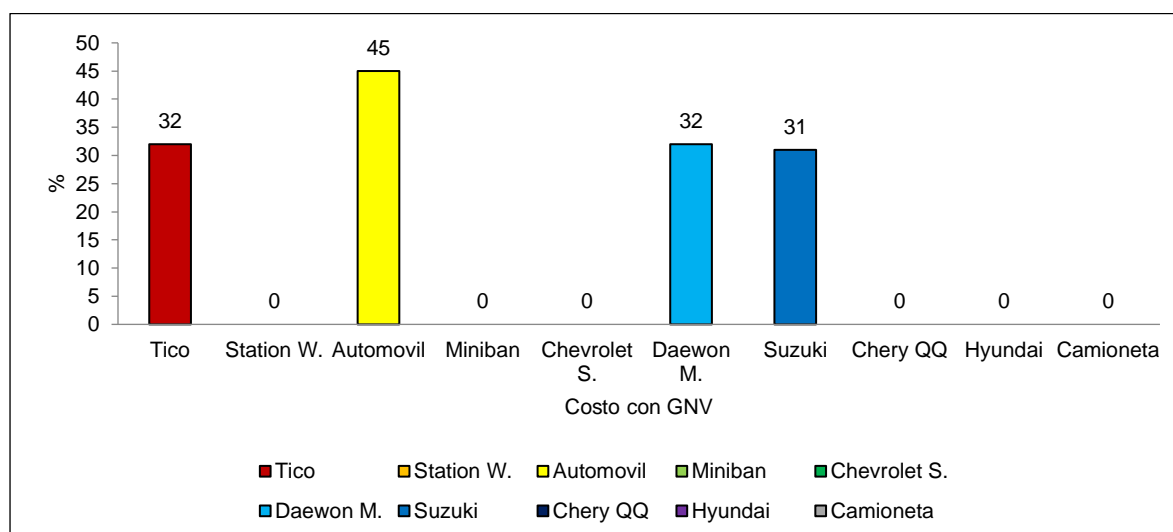


Figura 46. Costo diario con GNV de los transportistas propios, menor o igual a 18 horas de trabajo en el parque automotor de la ciudad de Chiclayo

4.2.1.4.1.2 El costo diario del transportista arrendatario

Sin duda alguna son los más beneficiados, pues el bajo precio que presenta este combustible a diferencia de los convencionales, se convierte en una muy buena oportunidad económica para los que la consumen, cumpliendo aquellos proyectos que con el uso de los combustibles líquidos les era poco probable realizar, como por ejemplo el de adquirir una propia unidad vehicular.

No solo el costo de combustible ha resultado ventajoso para este tipo de transportistas, sino también, el costo del alquiler, no ha sido ajeno a estos cambios, pues ha presentado disminución en sus precios, debido a la fuerte competencia por parte de vehículos convertidos al sistema de GNV. Con el uso de combustibles líquidos, los transportistas presentaban grandes limitaciones, pues gran parte de su ingreso era destinado al consumo de estos inflamables, dando como resultado incluso pérdidas económicas o poco rentables en su jornada laboral.

El costo diario en combustible perteneciente a este tipo de transportistas que labora **MENOS O IGUAL A 8 HORAS DIARIAS**, es de **25 a 27 nuevos soles**. Los usuarios pertenecientes a este grupo se dedican por lo general al servicio de taxi y/o colectivo, siendo **Tico** la unidad vehicular con el mayor costo.

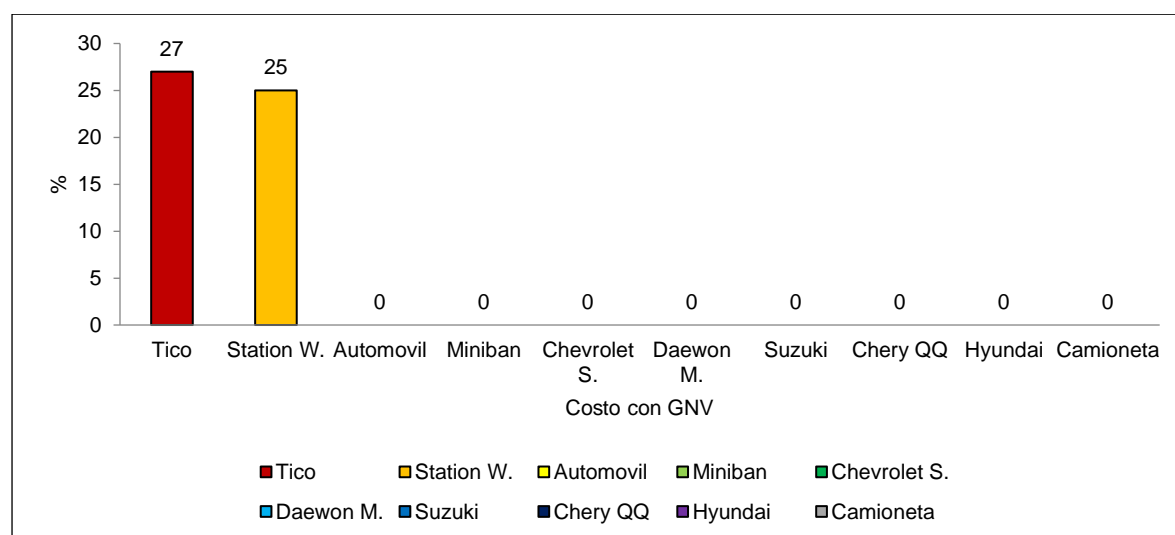


Figura 47. Costo diario en GNV de los transportistas arrendatarios, menor o igual a 8 horas de trabajo en el parque automotor de la ciudad de Chiclayo

Por otro lado, el costo diario en combustible perteneciente a este tipo de transportistas, que laboran **MENOS O IGUAL A 12 HORAS DIARIAS**, es de **28 a 45 nuevos soles**. Los usuarios pertenecientes a este grupo se dedican por lo general al servicio de taxi, colectivo y/o de carga, siendo **Station Wagon** la unidad vehicular con el mayor costo.

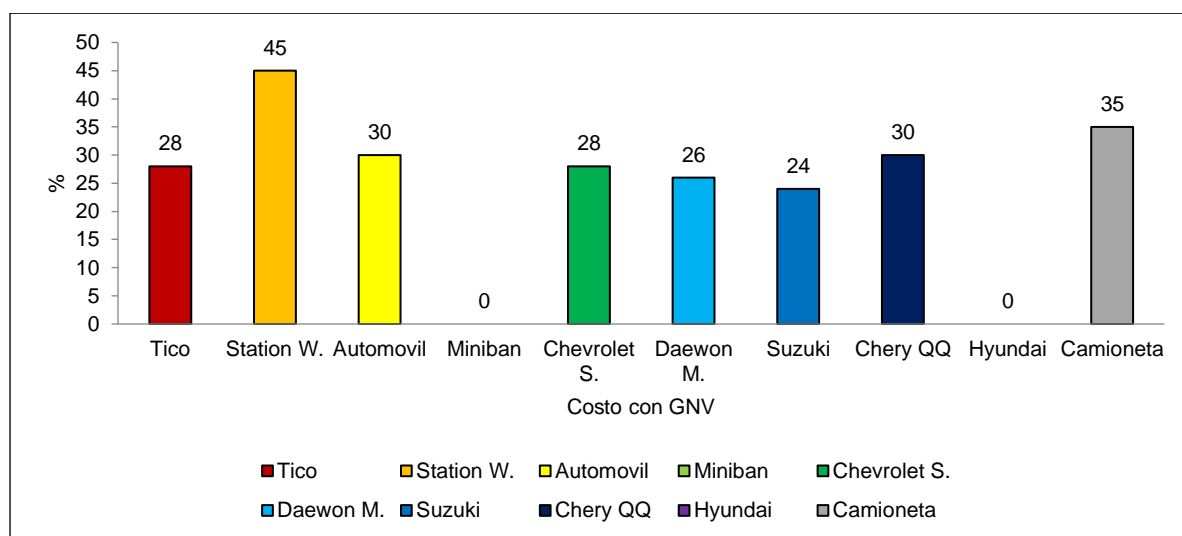


Figura 48. Costo diario en GNV de los transportistas arrendatarios, menor o igual a 12 horas de trabajo en el parque automotor de la ciudad de Chiclayo

También encontramos a los transportistas que laboran **MENOS O IGUAL A 14 HORAS DIARIAS**, siendo su costo en combustible de **30 a 38 nuevos soles**. Los usuarios pertenecientes a este grupo se dedican por lo general al servicio de taxi y/o colectivo, siendo **Miniban y Daewon Matiz** las unidades vehiculares con el mayor costo.

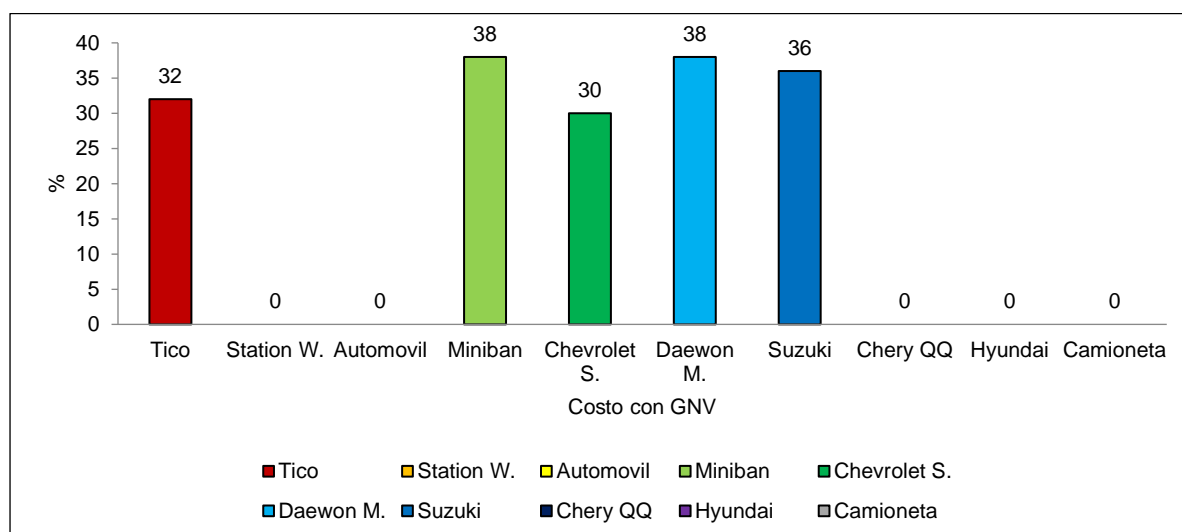


Figura 49. Costo diario en GNV de los transportistas arrendatarios, menor o igual a 14 horas de trabajo en el parque automotor de la ciudad de Chiclayo

Finalmente los transportistas que siguen perteneciendo a este grupo y que laboran **MENOS O IGUAL A 18 HORAS DIARIAS**, presenta un costo de **35 a 47 nuevos soles**. Los usuarios pertenecientes a este grupo se dedican por lo general al servicio de taxi, colectivo y/o de carga, siendo **Station Wagon** la unidad vehicular con el mayor costo.

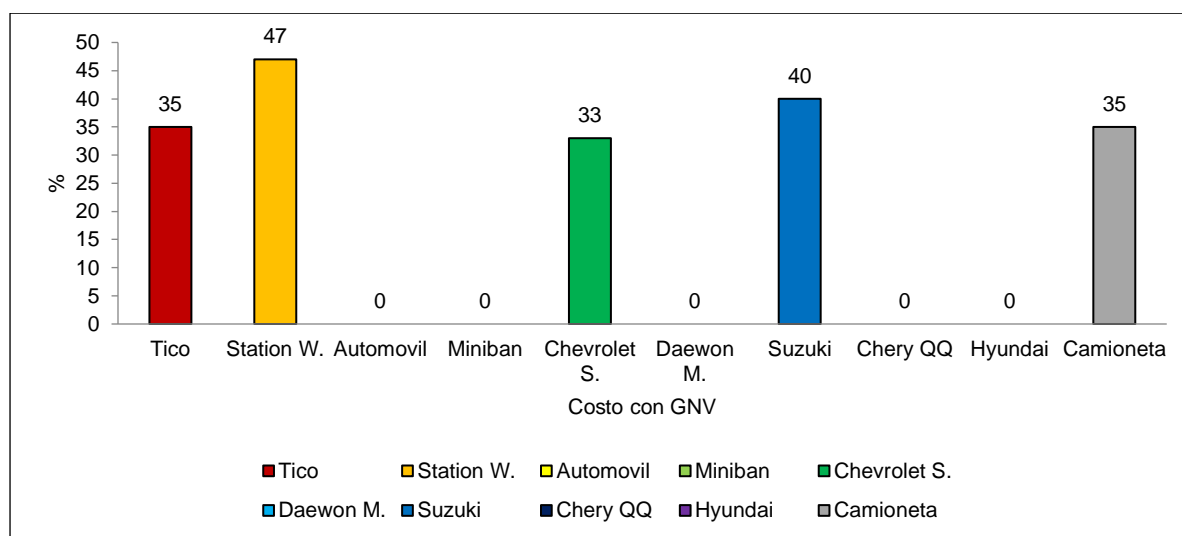


Figura 50. Costo diario en GNV de los transportistas arrendatarios, menor o igual a 18 horas de trabajo en el parque automotor de la ciudad de Chiclayo

4.2.1.4.2 Los costos mensuales

4.2.1.4.2.1 El costo mensual del transportista propietario

El costo mensual en combustible perteneciente a este tipo de transportistas que labora **MENOS O IGUAL A 8 HORAS DIARIAS**, es de **500 a 760 nuevos soles**. Los usuarios pertenecientes a este grupo se dedican por lo general al servicio de taxi y/o colectivo, siendo **Station Wagon** la unidad vehicular con el mayor costo.

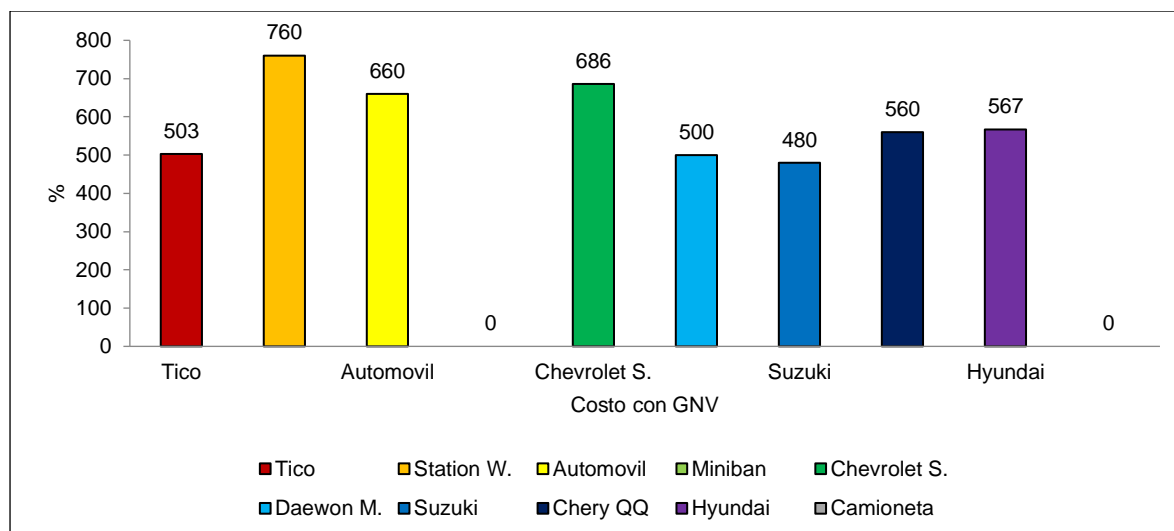


Figura 51. Costo mensual en GNV de los transportistas propios, menor o igual a 8 horas de trabajo en el parque automotor de la ciudad de Chiclayo

Por otro lado, el costo mensual en combustible perteneciente a este tipo de transportistas, que laboran **MENOS O IGUAL A 12 HORAS DIARIAS**, es de **704 a 960 nuevos soles**. Los usuarios pertenecientes a este grupo se dedican por lo general al servicio de taxi y/o colectivo, siendo **Camioneta** la unidad vehicular con el mayor costo.

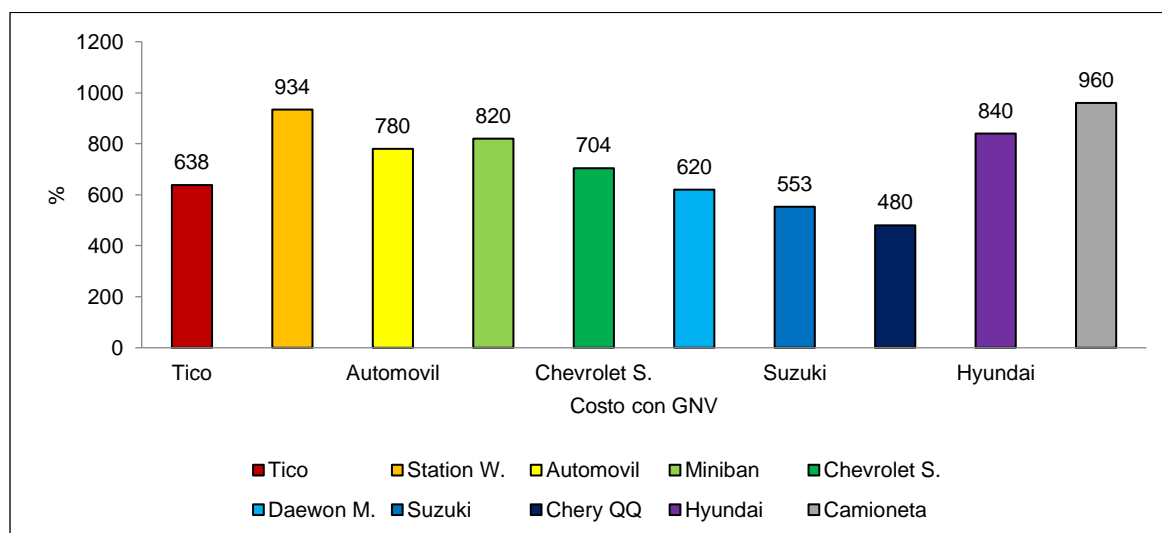


Figura 52. Costo mensual en GNV de los transportistas propios, menor o igual a 12 horas de trabajo en el parque automotor de la ciudad de Chiclayo

También encontramos, a los transportistas que laboran **MENOS O IGUAL A 14 HORAS DIARIAS**, siendo su costo mensual en combustible de **728 a 960 nuevos soles**. Los

usuarios pertenecientes a este grupo se dedican por lo general al servicio de taxi y/o colectivo, siendo **Miniban** la unidad vehicular con el mayor costo.

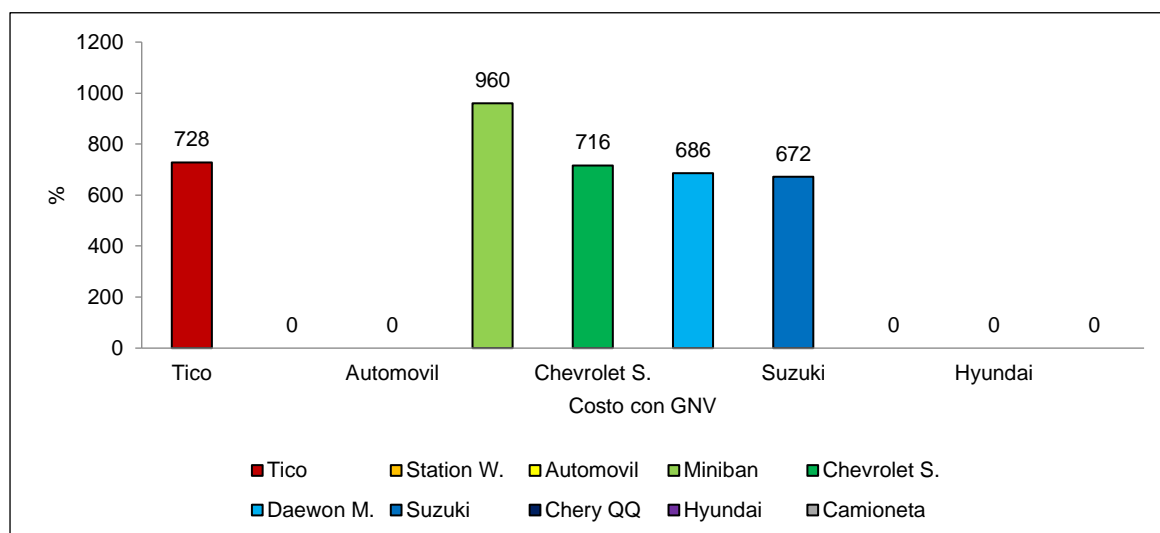


Figura 53. Costo mensual en GNV de los transportistas propios, menor o igual a 14 horas de trabajo en el parque automotor de la ciudad de Chiclayo.

Finalmente los transportistas que siguen perteneciendo a este grupo y que laboran **MENOS O IGUAL A 18 HORAS DIARIAS**, presentan un costo mensual en combustible de **855 a 1080 nuevos soles**. Los usuarios pertenecientes a este grupo se dedican por lo general al servicio de taxi y/o colectivo, siendo **Automóvil** la unidad vehicular con el mayor costo.

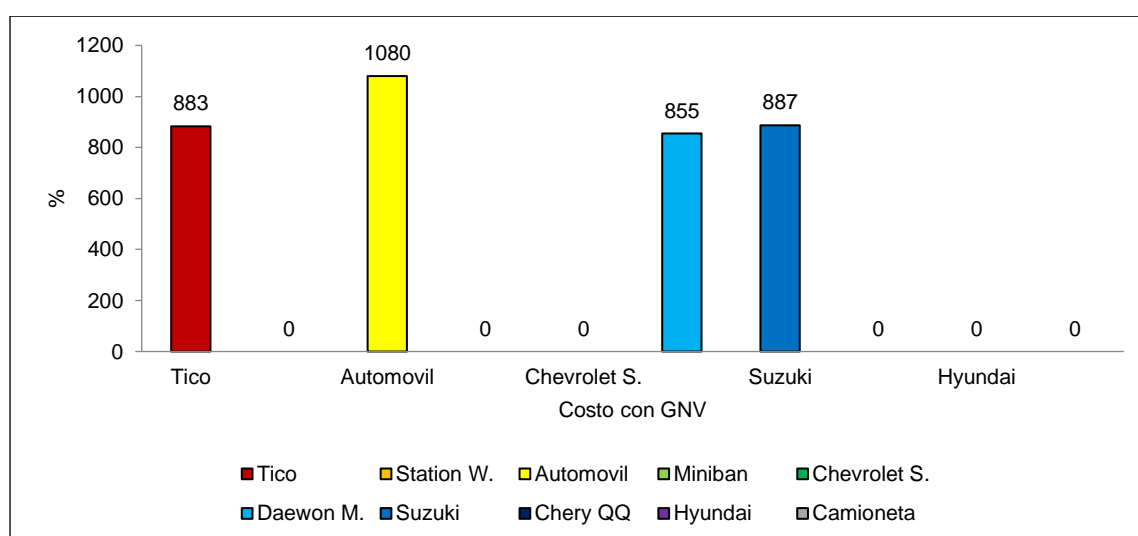


Figura 54. Costo mensual en GNV de los transportistas propios, menor o igual a 18 horas de trabajo en el parque automotor de la ciudad de Chiclayo

4.2.1.4.2.2. El costo mensual del transportista arrendatario

El costo mensual en combustible perteneciente a este tipo de transportistas que labora **MENOS O IGUAL A 8 HORAS DIARIAS**, es de **680 nuevos soles**, se encuentran bajo el tipo de vehículo **tico** y desempeñan el servicio de taxi.

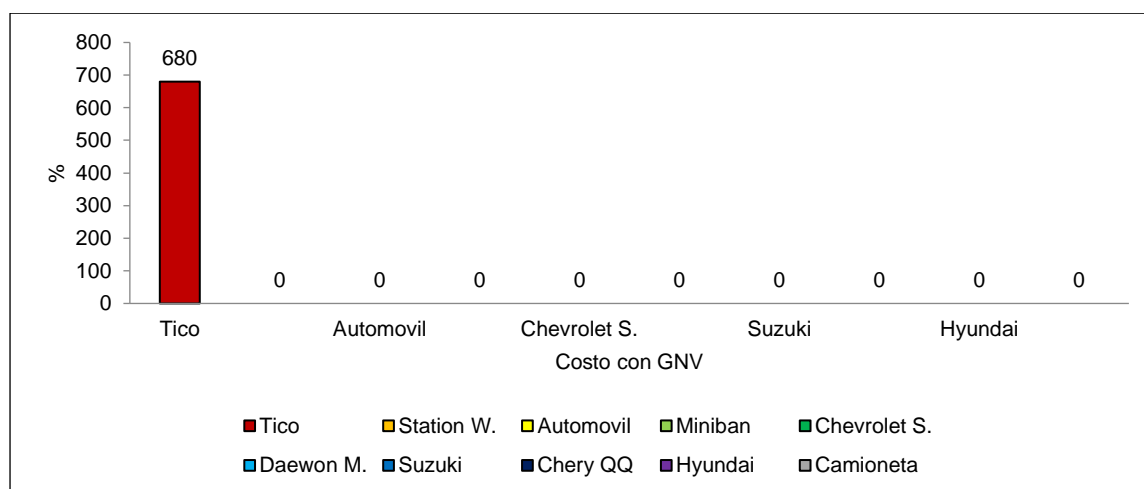


Figura 55. Costo mensual en GNV de los transportistas arrendatarios, menor o igual a 8 horas de trabajo en el parque automotor de la ciudad de Chiclayo

Por otro lado, el costo mensual en combustible perteneciente a este tipo de transportistas, que laboran **MENOS O IGUAL A 12 HORAS DIARIAS**, es de **707 a 980 nuevos soles**. Los usuarios pertenecientes a este grupo se dedican por lo general al servicio de taxi, colectivo y/o de carga, siendo **Station Wagon y Camioneta** las unidades vehiculares con el mayor costo.

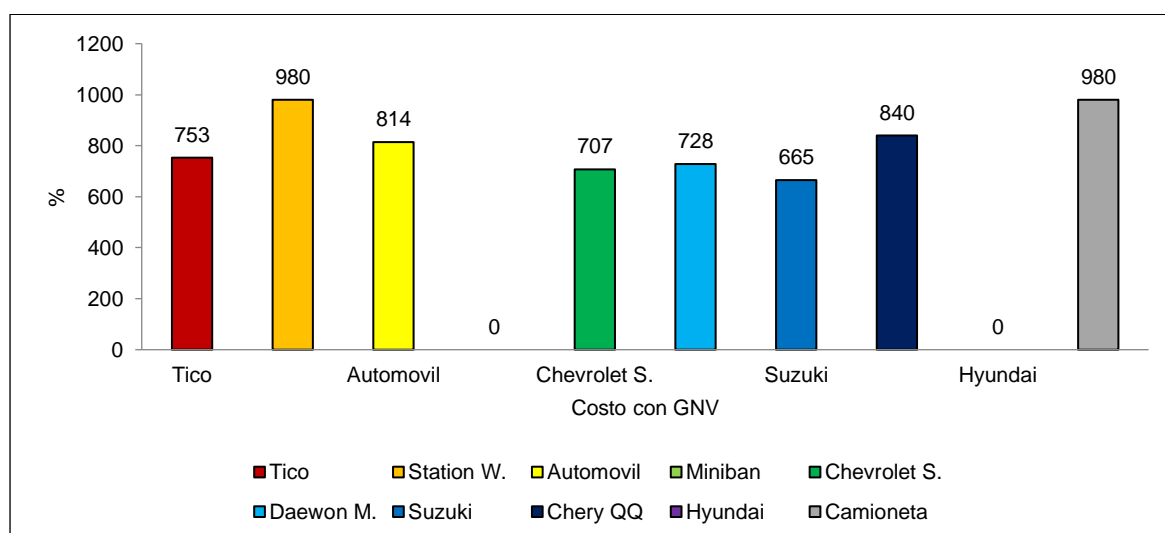


Figura 56. Costo mensual en GNV de los transportistas arrendatarios, menor o igual a 12 horas de trabajo en el parque automotor de la ciudad de Chiclayo

También encontramos, a los transportistas que laboran **MENOS O IGUAL A 14 HORAS DIARIAS**, siendo su costo mensual en combustible de **840 a 1064 nuevos soles**. Los usuarios pertenecientes a este grupo se dedican por lo general al servicio de taxi y/o colectivo, siendo **Miniban** la unidad vehicular con el mayor costo.

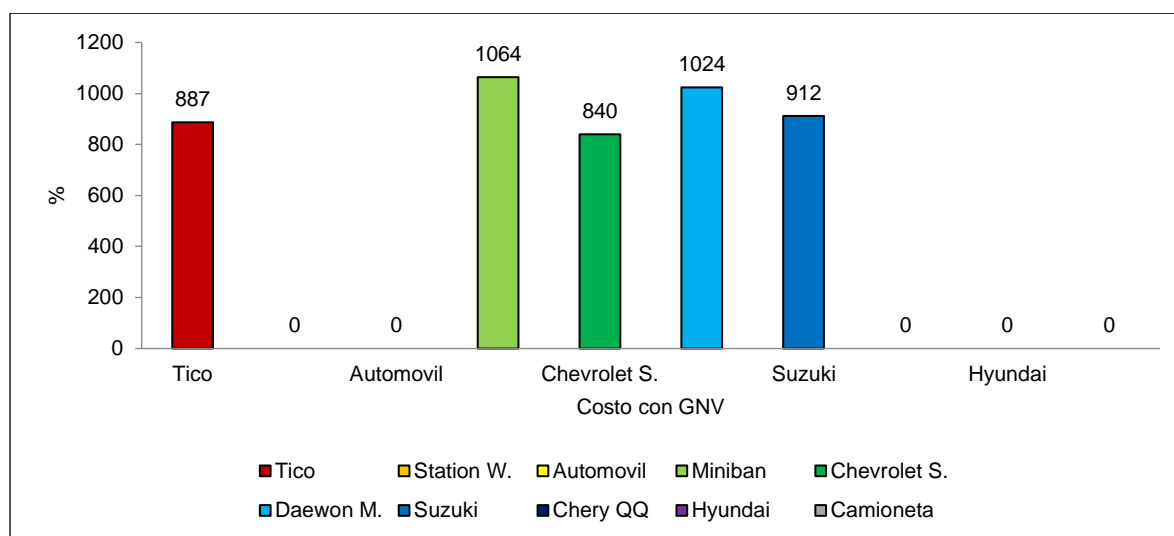


Figura 57. Costo mensual en GNV de los transportistas arrendatarios, menor o igual a 14 horas de trabajo en el parque automotor de la ciudad de Chiclayo

Finalmente los transportistas que siguen perteneciendo a este grupo y que laboran **MENOS O IGUAL A 18 HORAS DIARIAS**, presenta un costo mensual de **930 a 1120 nuevos soles**. Los usuarios pertenecientes a este grupo se dedican por lo general al servicio de taxi, colectivo y/o de carga, siendo **Suzuki** la unidad vehicular con el mayor costo.

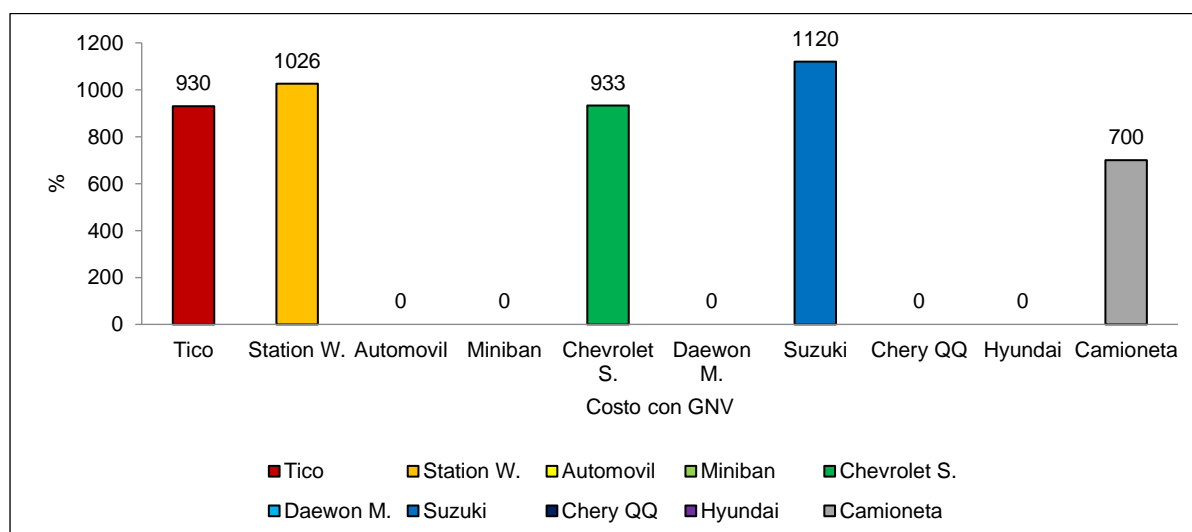


Figura 58. Costo mensual en GNV de los transportistas arrendatarios, menor o igual a 18 horas de trabajo en el parque automotor de la ciudad de Chiclayo

4.2.2 Análisis costo/beneficio económico.

Una vez obtenidos los datos cuantitativos, referente a costos e ingresos del transportista procedente de la utilización tanto de combustibles líquidos (gasolina y petróleo) como del GNV, en la ciudad de Chiclayo, se procede a realizar el desarrollo del análisis costo/beneficio económico correspondiente. Se ha considerado establecerlo desde dos perspectivas diferentes, por el lado del transportista arrendatario y por el lado del transportista propietario.

4.2.2.1 Beneficios.

4.2.2.1.1 Beneficios particulares o propios.

Son aquellos atributos, que se otorga al transportista, concerniente en el parque automotor de la ciudad de Chiclayo, por la utilización del GNV.

Aumento de los ingresos: Se origina a través del costo económico que presenta este combustible, el cual se muestra muy atractivo respecto a otros inflamables, más aun con esta problemática de precios en combustibles, los cuales presentan costos muy exorbitantes.

Su cálculo resulta de la diferencia entre:

$$IM^{GNV*} - IM^{CL*}$$

$$IM^{GNV*} = (\text{Ingreso diario} \times \text{Dias de trabajo diario}) \times 4$$

$$IM^{CL*} = (\text{Ingresodiario} \times \text{Diasdetrabajodiario}) \times 4$$

Dónde:

- IM^{GNV} : Ingreso mensual con GNV.
- IM^{CL} : Ingreso mensual con combustibles líquidos.
- 4: Semanas en un mes.

Transportistas propios

Tabla 3. Ingresos mensuales

TIPOS DE VEHICULOS	INGRESOS MENSUALES		AUMENTO DE INGRESOS
	CON COMBUSTIBLES LIQUIDOS	CON GNV	
Tico	1680	1842	162
StationWagon	1741	2152	411
Automóvil	1354	1366	12
Miniban	1927	2267	340
Chevrolet Sprak	1890	2189	299
Daewo Matiz	1846	2148	302
Suzuki Alto	1880	2000	120
Chery QQ	1900	2520	620
Hyundai Atos	903	1331	428
Camioneta	2000	1680	-100

Dentro de este grupo de usuarios encontramos un aumento muy significativo en los ingresos, señalándose al tipo de vehículo stationwagon como uno de los vehículos con mayor preponderancia en los ingresos, por lo consiguiente se presenta un gran interés por el uso de esta unidad móvil.

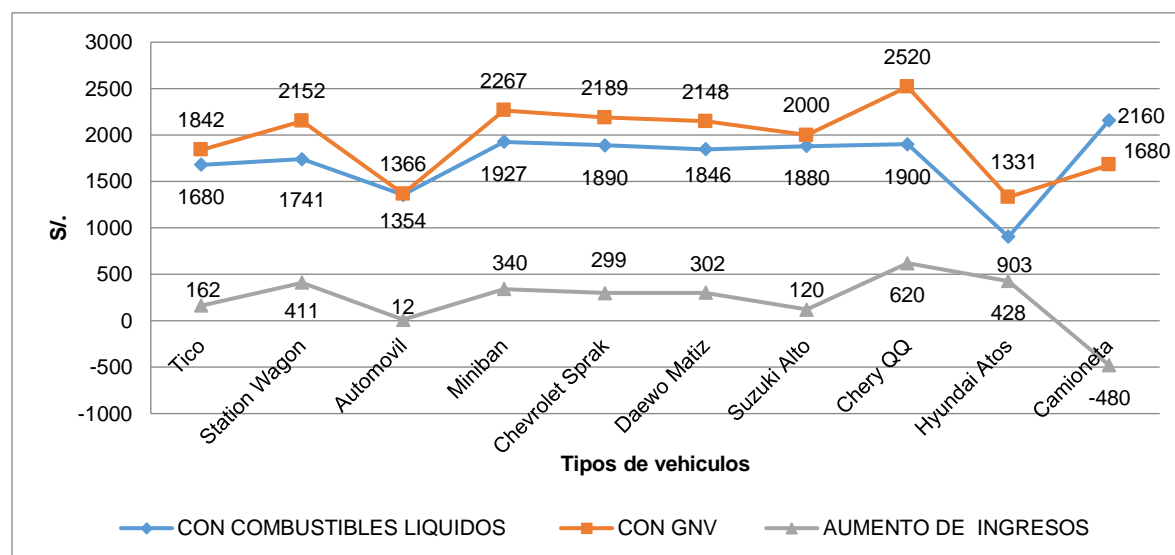


Figura 59. Aumento de los ingresos del transportista propietario

Por otro lado se manifiesta al tipo de vehículo camioneta como la unidad que ha presentado una gran disminución en sus ingresos, esto se debe, a poca cobertura que tiene el GNV dentro del parque automotor Chiclayo limitando de esta manera a los transportistas en su labor diaria.

4.2.2.1.2 Beneficios arrendados.

Transportistas arrendados

Tabla 4. Ingresos mensuales

TIPOS DE VEHICULOS	INGRESOS MENSUALES		AUMENTO DE INGRESOS
	CON COMBUSTIBLES LIQUIDOS	CON GNV	
Tico	2052	2297	245
StationWagon	1250	2260	1010
Automóvil	1707	2157	450
Miniban	3200	3920	720
Chevrolet Sprak	1857	2092	235
Daewo Matiz	1872	2704	832
Suzuki Alto	1636	2528	892
Chery QQ	1520	2200	680
Hyundai Atos			0
Camioneta	1920	2120	200

Dentro de este grupo de usuarios encontramos un aumento muy significativo, a pesar que dentro de esto grupo, el transportista debe de asumir costos que reducen un gran porcentaje de su ingreso mensual. Se señala al tipo de vehículo stationwagon como uno de los vehículos con mayor preponderancia en los ingresos, llegando a percibir un ingreso doble al que presentaba con los combustibles líquidos.

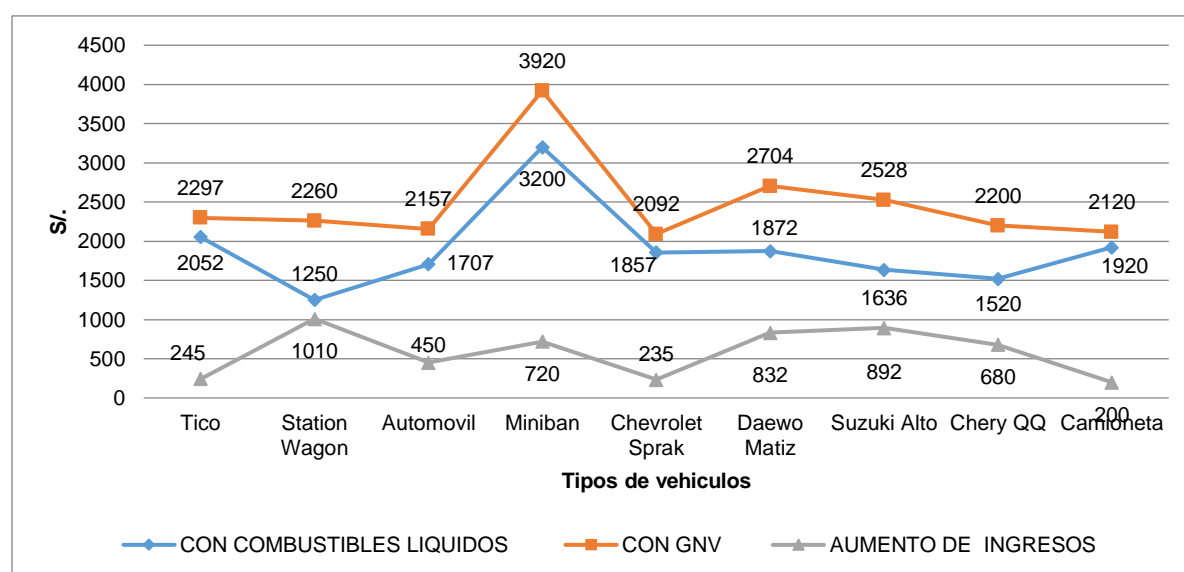


Figura 60. Aumento de los ingresos del transportista arrendatario

Por otro lado se manifiesta al tipo de vehículo camioneta como la unidad que ha presentado el menor porcentaje en sus ingresos, esto se debe, a la problemática antes mencionada y que actualmente se ha solucionado con la apertura de la nueva estación de servicios en nuestra ciudad, ayudando de esta manera a los transportistas en su labor diaria.

4.2.3 Disminución en los costos de mantenimiento.

A diferencia de los combustibles líquidos, donde el mantenimiento a realizarse era de manera mensual, ahora con la utilización del GNV, se podrá realizar a manera bimestral o trimestral, dependiendo siempre y cuando del tipo del vehículo, antigüedad de este y de la generación de la conversión.

Todo ello resulta de la diferencia entre.

$$CM^{GNV*} - CM^{CL*}$$

$$CM^{GNV*} = (\text{Costo de mantenimiento con GNV} \times \text{Cantidad de mantenimientos})$$

$$CM^{CL*} = (\text{Costo de mantenimiento con CL} \times \text{Cantidad de mantenimientos})$$

Dónde:

- CM^{GNV} : Costo de mantenimiento en GNV.
- CM^{CL} : Costo de mantenimiento en combustibles líquidos.

Transportistas propios

Tabla 5. *Costos mensuales en mantenimiento*

TIPOS DE VEHICULOS	COSTOS MENSUALES EN MANTENIMIENTO		DISMINUCIÓN EN COSTOS DE MANTENIMIENTO
	CON COMBUSTIBLES LIQUIDOS	CON GNV	
Tico	73	50	23
StationWagon	100	70	30
Automóvil	70	60	10
Miniban	120	100	20
Chevrolet Sprak	90	85	5
Daewo Matiz	54	40	14
Suzuki Alto	68	50	18
Chery QQ	70	50	20
Hyundai Atos	80	60	20
Camioneta	100	90	10

Dentro de este grupo de usuarios encontramos una disminución significativa en los costos de mantenimientos, señalándose al tipo de vehículo stationwagon como uno de los vehículos con mayor preponderancia, por lo consiguiente se considera una unidad móvil apta y muy útil por el transportista en el parque automotor de la ciudad de Chiclayo, pues no solo brinda un aumento en los ingresos, sino también un ahorro en costos de mantenimiento.

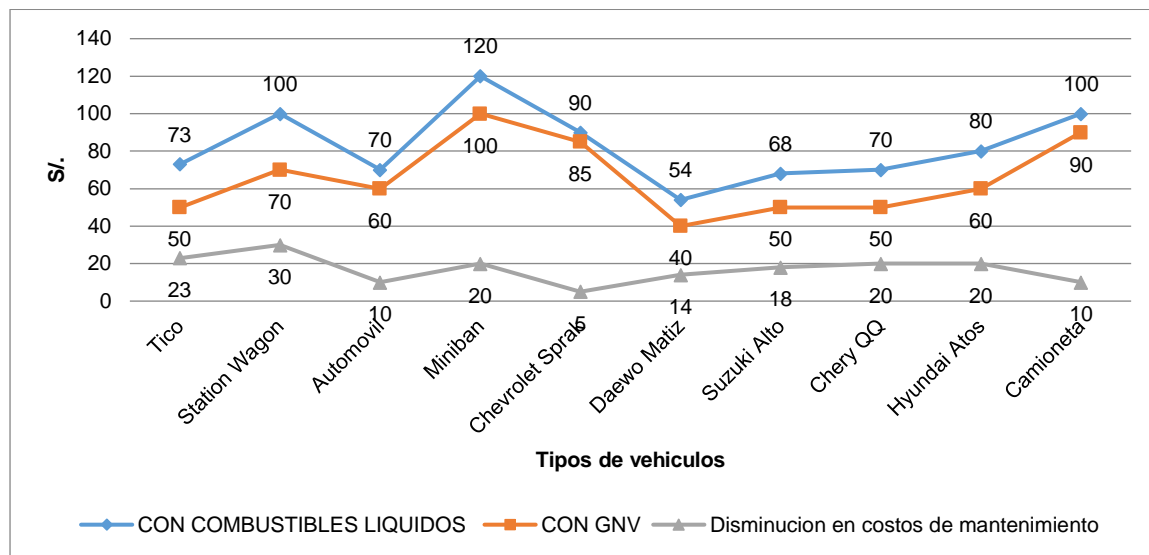


Figura 61. Disminución en los costos de mantenimiento del transportista propietario

Por otro lado se manifiesta al tipo de vehículo Chevrolet Sprak como la unidad que ha presentado la menor disminución en costo de mantenimiento, esto se debe, a que es una unidad vehicular nueva en el mercado, por lo tanto su mantenimiento y las partes del mismo, son consideradas costosas al considerarse unidad vehicular del año. Esta situación se torna ventajosa para los técnicos debido a que pueden cobrar fuertes cantidades por la acción de mantenimiento. Por otro lado se presume que la fuerte compra de este tipo de vehículos reduciría los costos en estas acciones como en la actualidad se puede observar.

Transportistas arrendados.

Tabla 6. *Costos mensuales en mantenimiento*

COSTOS MENSUALES EN MANTENIMIENTO			
TIPOS DE VEHICULOS	CON COMBUSTIBLES LIQUIDOS	CON GNV	DISMINUCIÓN EN COSTOS DE MANTENIMIENTO
Tico	66	50	16
StationWagon	120	75	45
Automóvil	90	70	20
Miniban	90	85	5
Chevrolet Sprak	70	80	-10
Daewo Matiz	47	40	7
Suzuki Alto	82	70	12
Chery QQ	65	55	10
Hyundai Atos	50	40	10
Camioneta	90	80	10

Dentro de este grupo de usuarios, los cuales son considerados los mas favorecidos, encontramos una disminución significativa en los costos de mantenimientos, señalándose al tipo de vehículo stationwagon, considerándose una unidad de transporte muy útil por el transportista.

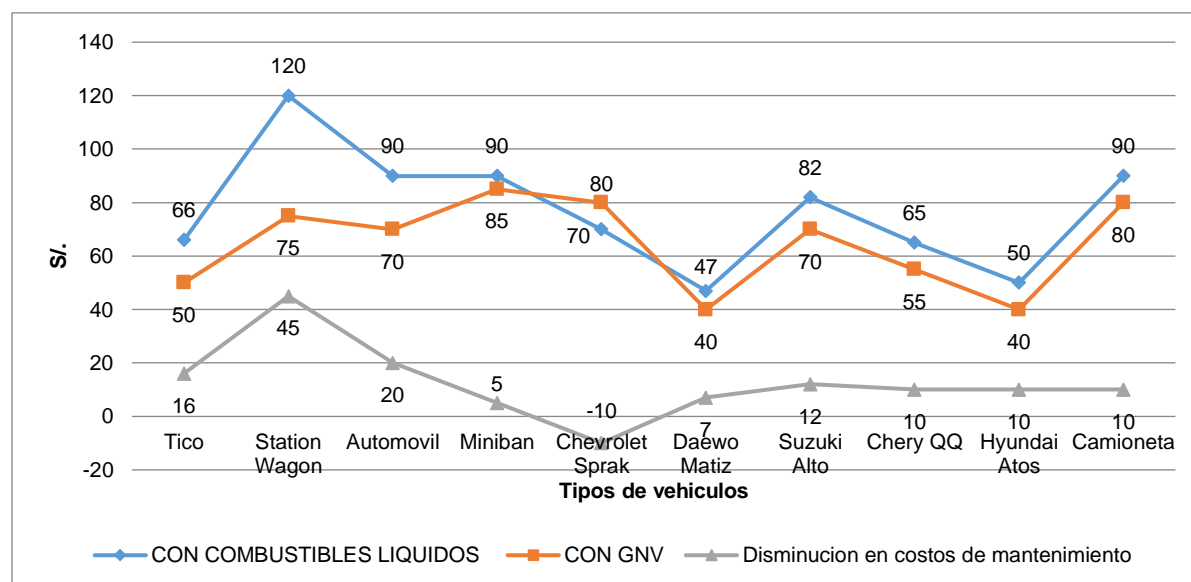


Figura 62. Disminución en los costos de mantenimiento del transportista propietario

Por otro lado se manifiesta al tipo de vehículo Chevrolet Sprak como la unidad que ha presentado la menor disminución en costo de mantenimiento, esto se debe, a los factores y a la situación antes mencionada en el grupo de transportistas propios.

4.2.4 Ahorro en costo de combustible

El GNV presenta una cotización menor en relación a los combustibles líquidos, los cuales presentan costos muy elevados y en ocasiones no son cubiertos por los ingresos percibidos por el transportista. Este escenario se torna muy provecho y rentable, pues permite un incremento en los ingresos del usuario que con el consumo de combustibles tradicionales les era difícil conseguir. Su cálculo resulta de la diferencia entre:

$$CCL^* - CGNV^*$$

$$CMCL^* = (\text{Costo diario} \times \text{Dias de trabajo}) \times 4$$

$$CMGNV^* = (\text{Costo diario} \times \text{Dias de trabajo}) \times 4$$

Dónde:

- CCL*: Costo mensual en combustibles líquidos.
- CGNV*: Costo mensual en gas natural vehicular.
- 4: Cantidad de semanas en un mes.

Transportistas propios.

Tabla 7. Costos mensuales

TIPOS DE VEHICULOS	COSTOS MENSUALES		AHORRO EN COSTO DE COMBUSTIBLE
	CON COMBUSTIBLES LIQUIDOS	CON GNV	
Tico	1050	605	445
Station Wagon	1072	616	456
Automóvil	863	493	370
Miniban	1360	924	436
Chevrolet Sprak	1212	615	597
Daewo Matiz	1277	746	531
Suzuki Alto	1342	631	711
Chery QQ	1160	520	640
Hyundai Atos	637	427	210
Camioneta	1200	960	240

Dentro de este grupo de usuarios encontramos un ahorro muy significativo en los costos de combustible, señalándose a los tipos de vehículos, tales como Chevrolet Sprak, Daewo Matiz, Suzuki Alto, ambos pertenecientes al servicio de taxi, los cuales son considerados de mayor preponderancia, considerándose unidades móviles muy útiles por el transportista.

Por otro lado se manifiesta al tipo de vehículo camioneta como la unidad que ha presentado el menor porcentaje de ahorro en el costo de combustible, esto se debe, a que no presenta un sistema de ahorro de energía diferente a de las diversas unidades de transporte, asimismo no existe una plena cobertura de este inflamable gaseoso, lo que obliga a demandar mayor cantidad de este combustible exponiendo de manera negativa su ingreso.

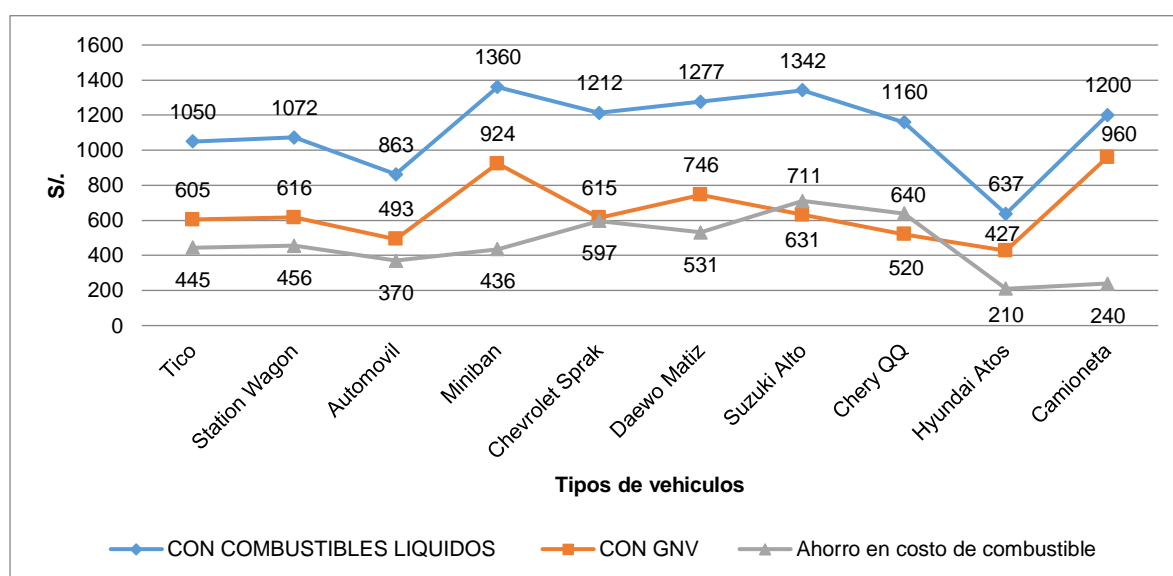


Figura 63. Ahorro en costo de combustible del transportista propietario

Transportistas arrendatarios.

Dentro de este grupo de usuarios, los cuales son considerados los más favorecidos, encontramos un ahorro muy significativo en los costos de combustible, señalándose al tipo de vehículo Suzuki Alto, perteneciente al servicio de taxi.

Tabla 8. *Costos mensuales*

TIPOS DE VEHICULOS	COSTOS MENSUALES		
	CON COMBUSTIBLES LIQUIDOS	CON GNV	AHORRO EN COSTO DE COMBUSTIBLE
Tico	1308	736	572
StationWagon	1720	1003	717
Automóvil	1125	716	409
Miniban	1680	1064	616
Chevrolet Sprak	1242	731	511
Daewo Matiz	1690	906	784
Suzuki Alto	1578	775	803
Chery QQ	1540	840	700
Camioneta	1200	840	360

Por otro lado se manifiesta al tipo de vehículo camioneta como la unidad que ha presentado el menor porcentaje de ahorro en el costo de combustible, esto se debe, al factor de sistema y cobertura antes mencionado, obligando a demandar una cantidad menor de este combustible exponiéndose de manera negativa a su ingreso.

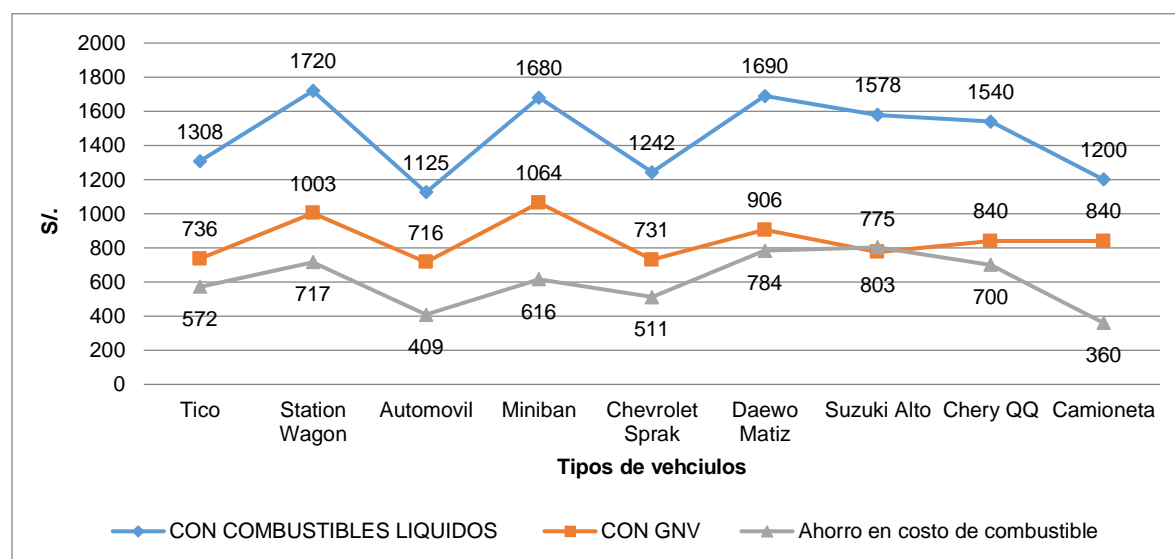


Figura 64. Ahorro en costo de combustible del transportista arrendatario

4.2.5 Costo de mantenimiento.

Precio que paga el transportista por el servicio de conservación y cuidado a su unidad móvil, el cual comúnmente se realiza cada 20 días o mensualmente. El costo de mantenimiento incluye las inspecciones de funcionamiento, ajustes, reparaciones, limpieza, lubricación entre otros (Siles, 2007). Donde cabe destacar a los siguientes:

- **Líquido de frenos:** Si ha disminuido de una forma anormal puede ser síntoma de fugas en el sistema de la bomba principal, las auxiliares o tubería.
- **Cambio de aceite:** Las fechas de cambio de aceite, generalmente ocurren cada 3000 o 5000 km, aunque hay aceites que pueden durar hasta 10000 km. Los vehículos que viajan más de 20.000 km al año requieren cambios de aceite más frecuentes.
- **Bujías:** Las bujías deben mantenerse libres de carbón y suciedad ya que el buen estado de este sistema incide en la calidad de la combustión del vehículo y por ende reduce las emisiones al aire.
- **Radiador:** Es recomendable hacer esta verificación cada semana o por lo menos una vez al mes e incluir el depósito auxiliar. Un bajo nivel puede llevar al sobrecalentamiento y corrosión del motor.

Se calcula de la multiplicación del costo de operación o mantenimiento por la cantidad de mantenimientos realizados en un año.

$$CM * QMV$$

Dónde:

- CM: Costo de mantenimiento.
- QMV: Cantidad de mantenimientos del vehículo por año

Con combustibles líquidos.

Tabla 9. *Costo mensual*

TIPO DE VEHICULO	COSTOS MENSUAL	
	ANTES DE LA CONVERSIÓN (GASOLINA Y PETROLEO)	
	TRANSPORTISTA	
	PROPIO	ARRENDADO
Tico	73	66
StationWagon	100	120
Automóvil	70	90
Miniban	120	90
Chevrolet Sprak	90	70
Daewo Matiz	54	47
Suzuki Alto	68	82
Chery QQ	70	65
Hyundai Atos	80	50
Camioneta	100	90

Respecto al costo de mantenimiento con combustibles líquidos, podemos apreciar en la tabla, lo siguiente: El transportista propietario cuando presenta un tipo de vehículo minivan muestra la cotización más alta con S/. 120 nuevos soles en dicha acción, en la cual se realiza las inspecciones de funcionamiento, ajustes, reparaciones, limpieza, lubricación entre otros. Asimismo si el usuario presenta un tipo de vehículo, Daewo matiz, utilizado por lo general en el servicio de taxi, el costo de dicha acción será no mayor a S/. 54 nuevos soles, realizándole los servicios antes mencionados.

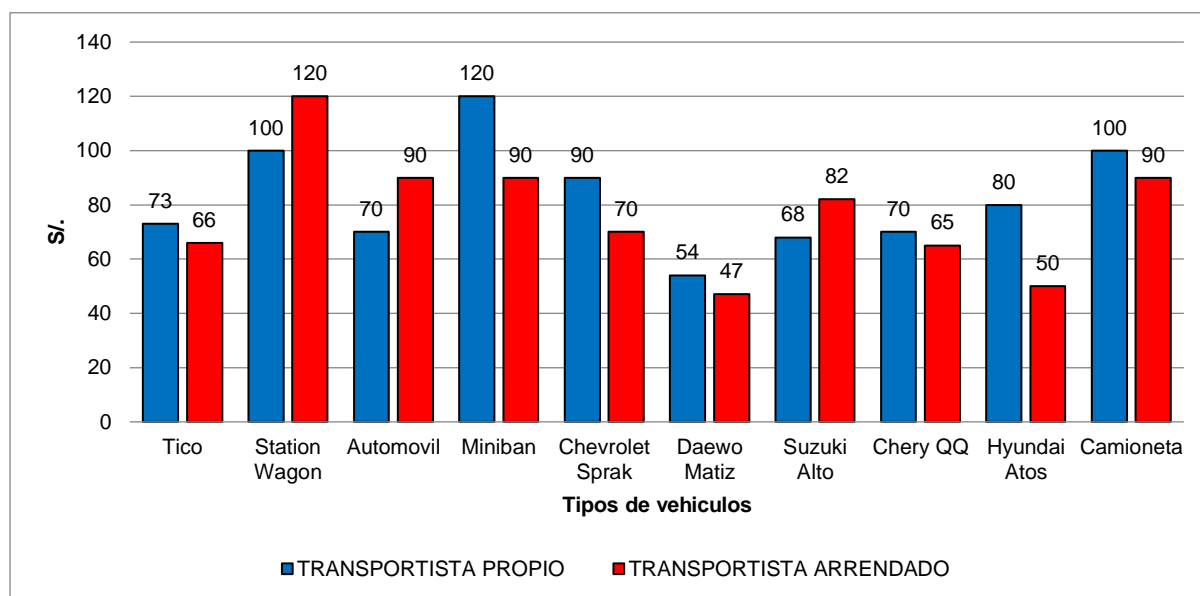


Figura 65. Costo de mantenimientos con combustibles líquidos

Por otro lado si nos encontramos en el tipo de relación arrendada, el tipo de vehículo con mayor costo en dicha acción, es el stationwagon, pues el precio del servicio es no menor a los S/. 120 nuevos soles, que por lo general se utiliza en el servicio de colectivos ya sea de manera distrital como provincial.

Podemos apreciar que los costos en mantenimiento en las diversas unidades de transporte son altos, siendo no menor a los S/. 50 nuevos soles, esto quiere decir que la acción de mantenimiento no solo demanda mayor capacidad de mano de obra calificada, sino también repuestos de alto valor económico.

Con GNV

Tabla 10. Costo mensual después de la conversión (gnv)

TIPO DE VEHICULO	COSTOS MENSUAL DESPUES DE LA CONVERSIÓN (GNV)	
	TRANSPORTISTA	
	PROPIO	ARRENDADO
Tico	50	50
StationWagon	70	75
Automóvil	60	70
Miniban	100	85
Chevrolet Sprak	85	80
Daewo Matiz	40	40
Suzuki Alto	50	70
Chery QQ	50	55
Hyundai Atos	60	40
Camioneta	90	80

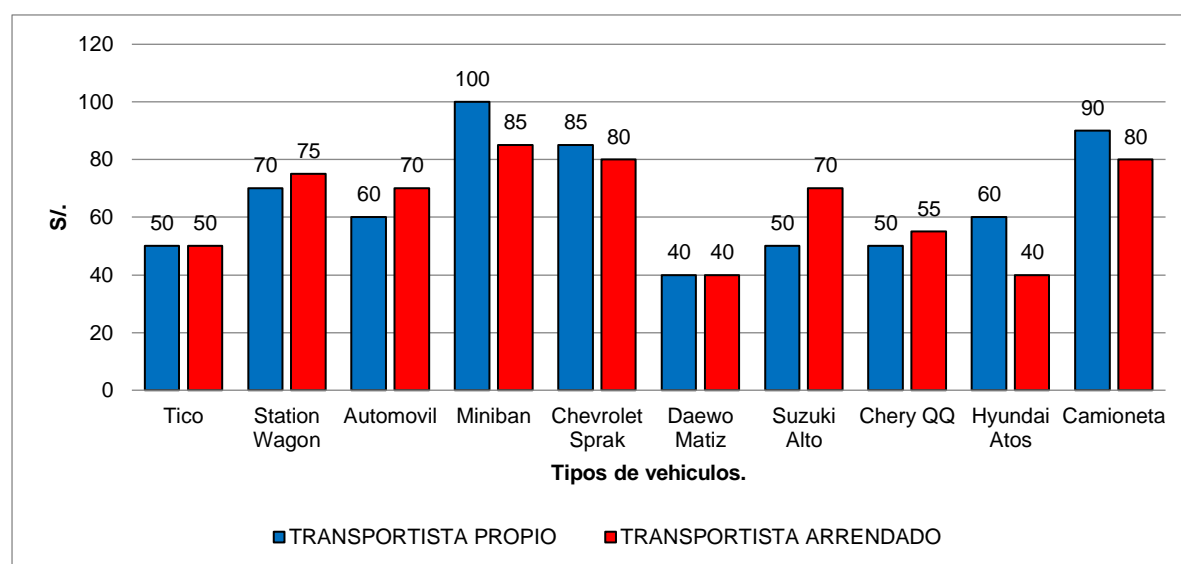


Figura 66. Costo de mantenimientos con GNV

Respecto al costo de mantenimiento con GNV, podemos apreciar en la tabla, lo siguiente: El transportista propietario cuando presenta un tipo de vehículo miniban muestra la cotización más alta con S/. 100 nuevos soles en dicha acción, en la cual se realiza los servicios anteriormente mencionados. Asimismo si el usuario presenta un tipo de vehículo, Daewo matiz, utilizado por lo general en el servicio de taxi, el costo de dicha acción será no mayor a S/. 40 nuevos soles, realizándole los mismos servicios de mantenimiento.

Por otro lado si nos encontramos en el tipo de relación arrendada, el tipo de vehículo con mayor costo en dicha acción, es la minivan, pues el precio del servicio es no menor a los

S/. 85 nuevos soles, que por lo general se utiliza en el servicio de colectivos ya sea de manera distrital como provincial.

Podemos apreciar que los costos en mantenimiento en las diversas unidades de transporte son bajos, siendo no mayor a los S/. 100 nuevos soles, esto se debe a las particularidades naturales que presenta este combustible gaseoso y que por lo general las acciones de mantenimiento se realizan de manera temporal y no de uso constante como en el de los combustibles líquidos. Cabe también afirmar que al presentar costos menores, existe la presencia de un ahorro el cual se mostró en el análisis de beneficio ahorro en mantenimientos.

Dadas las limitantes que impone la parcialidad del ejercicio: no se incluyeron todos los costos o beneficios posibles. Por ejemplo, la pérdida de potencia del motor y de espacio en el vehículo por instalación del cilindro resultan ser magnitudes de difícil valoración económica.

Luego de haber realizado la aplicación de la encuesta y haber obtenido los datos económicos de ingresos y costos, se consideró pertinente esquematizarlo para un mayor entendimiento e interpretación, para luego realizar el balance correspondiente y el cálculo del análisis beneficio/costo o ABC.

Tras identificar y valorar en unidades monetarias equiparables a los restantes beneficios, así como los costos más representativos, asociados a la conversión a GNV, se ha de proceder a comparar dichos resultados según los tipos de vehículos y la relación de los transportistas.

Los transportistas propios del parque automotor de la ciudad de Chiclayo presentan beneficios económicos considerables y solventes, pues gran parte de ellos son mayores a los S/. 100 nuevos soles. Asimismo sus costos en mantenimiento se consideran bajos, llegando a ubicarse a un monto no mayor de S/. 100 nuevos soles, considerando esto una gran oportunidad para los trabajadores del transporte vehicular.

Tabla 11. *Transportista propio*

TIPOS DE VEHICULOS	TRANSPORTISTA PROPIO			TOTAL	COSTOS MANTENIMIENTO
	BENEFICIOS		AHORRO EN COSTO DE COMBUSTIBLE		
	AUMENTO DE INGRESOS	DISMINUCIÓN EN COSTOS DE MANTENIMIENTO	AHORRO EN COSTO DE COMBUSTIBLE		
Tico	162	23	445	630	50
StationWagon	411	30	456	897	70
Automóvil	12	10	370	392	60
Miniban	340	20	436	796	100
Chevrolet Sprak	299	5	597	901	85
Daewo Matiz	302	14	531	847	40
Suzuki Alto	120	18	711	849	50
Chery QQ	620	20	640	1280	50
Hyundai Atos	428	20	210	658	60
Camioneta	-100	10	240	150	90

El tipo de vehículo que muestra una alta participación de beneficios es el Chevrolet Sprak, unidad móvil que realiza el servicio de taxi, esto se debe a las particularidades innatas y eficientes que tiene este medio de transporte, pues presenta un sistema de ahorro de combustible mejor que el resto de vehículos, garantizándole un mejor funcionamiento y ahorro al transportista.

Por otro lado el tipo de vehículo camioneta, unidad que realiza el servicio de carga, presenta los beneficios más bajos dentro de este grupo de usuarios, esto se debe a dos puntos muy importantes. Primero a que su sistema de combustible no es tan sofisticado y moderno es por ello que la utilización del GNV es indiferente al trabajo del transportista. Segundo que no existe una correcta cobertura de este inflamable gaseoso dentro del departamento lo que limita la actividad al transportista

Tabla 12. *Transportista arrendado*

TIPOS DE VEHICULOS	TRANSPORTISTA ARRENDADO			TOTAL	COSTOS MANTENIMIENTO
	BENEFICIOS		AHORRO EN COSTO DE COMBUSTIBLE		
	AUMENTO DE INGRESOS	DISMINUCIÓN EN COSTOS DE MANTENIMIENTO	AHORRO EN COSTO DE COMBUSTIBLE		
Tico	245	16	572	833	50
StationWagon	1010	45	717	1772	75
Automóvil	450	20	409	879	70
Miniban	720	5	616	1341	85
Chevrolet Sprak	235	-10	511	736	80
Daewo Matiz	832	7	784	1623	40
Suzuki Alto	892	12	803	1707	70
Chery QQ	680	10	700	1390	55
Camioneta	200	10	360	570	80

Este grupo de transportista es considerado el más favorecido, pues el menor precio de este inflamable gaseoso, le ha otorgado muchas libertades que con los combustibles tradicionales les era poco probables y en algunos casos inexistentes. En pocas palabras les a devuelto la confianza que les era arrebatada y hora gran cantidad de los usuarios se sienten muy satisfechos por el funcionamiento eficiente de esta energía natural.

El tipo de vehículo que muestra una alta participación de beneficios dentro de este grupo de usuarios, es el stationwagon, unidad móvil que realiza el servicio de colectivo, esto se debe a la capacidad y a la presencia de una alta demanda, pues muchas unidades de este tipo realizan servicios de traslado de pasajeros a nivel distrital, presentando paraderos fijos y precios establecidos.

Por otro lado el tipo de vehículo camioneta, unidad que realiza el servicio de carga, presenta los beneficios más bajos dentro de este grupo de usuarios, esto se debe a dos puntos muy importantes, los cuales han sido mencionados con anterioridad y que también se muestran en esta categoría.

Cabe también mencionar, que este tipo de beneficios, para este grupo de transportistas, es considerado un gran reto para los usuarios de dicha categoría, pues son largas y fuertes horas de trabajo, los cuales se tienen que afrontar para poder obtener este resultado positivo.

Continuando con el proceso de análisis económico, se ha calculado la rentabilidad o utilidad generada por el uso de este inflamable gaseoso, pues muestra al tipo de vehículo stationwagon, como el más rentable y a la camioneta como el menos beneficioso.

El stationwagon es el tipo de vehículo que presenta la mayor rentabilidad, en las dos categorías de transportistas señaladas, pues su alta presencia en los paraderos distritales y/o provinciales y su buena capacidad, han hecho de esta unidad la más útil para el transporte de pasajeros, dentro del parque automotor de la ciudad de Chiclayo.

Tabla 13. *Rentabilidad o utilidad generada por la conversión a gnv*

RENTABILIDAD O UTILIDAD GENERADA POR LA CONVERSION A GNV		
TIPOS DE VEHICULOS	TRANSPORTISTAS PROPIO	TRANSPORTISTAS ARRENDADO
Tico	580	783
StationWagon	827	1697
Automóvil	332	809
Miniban	696	1256
Chevrolet Sprak	816	656
Daewo Matiz	807	1583
Suzuki Alto	799	1637
Chery QQ	1230	1335
Hyundai Atos	598	
Camioneta	60	490

Por otro lado el tipo de vehículo camioneta, unidad que realiza el servicio de carga, presenta una rentabilidad menor al resto de unidades móviles, esto se debe no solo a la falta de cobertura del inflable, sino también a la pérdida de mercado que están afrontando estas unidades de carga, pues tienen que competir con otras empresas en un grupo de consumidores muy reducidos.

Asimismo también se señala un factor interno, el cual es de gran importancia para los transportistas, pues presenta grandes problemas, y que acontecen sin haber realizado el análisis correspondiente, esto se debe a que al realizar la conversión a GNV el vehículo pierde cierta potencia que presentaba con el uso de combustibles líquidos y que en este servicio esa condición es una de las más importantes para realizar este tipos de trabajos y al verse afectada pues limita la actividad al transportista.

No hay necesidad de hacer una gran distinción entre ambos transportistas, pues la diferencia de utilidades, se dé al factor tiempo ya se ha por medio de horas de trabajo y días a la semana que se laboran, pues con lo referente a servicios y tramos señalados ambos tipos de vehículos lo realizan sin ninguna dificultad, tal vez uno más limitado que otro.

Finalmente se ha pretendido determinar el ratio Beneficio/Costo, el cual está dado por la división del cociente que es el valor de los beneficios totales entre el divisor que son los costos totales.

$$RBC = \frac{BT}{CT}$$

El resultado a demostrarse en esta operación, es la relación de conversión a GNV en términos de bienestar, generado en el transportista. Pues se afirma que cuando este ratio es mayor a uno, se define como la generación de impactos positivos para la sociedad. Por lo contrario si resulta un indicador menor a uno, pues se argumenta un deterioro en el bienestar social. Pero si el indicador es igual a uno, quiere decir que no genera cambios en el bienestar.

Tabla 14. *Ratio beneficio/costo*

TIPOS DE VEHICULOS	RATIO BENEFICIO/COSTO	
	TRANSPORTISTAS PROPIETARIO	TRANSPORTISTAS ARRENDATARIO
Tico	12.6	16.7
StationWagon	12.8	23.6
Automóvil	6.5	12.6
Miniban	8.0	15.8
Chevrolet Sprak	10.6	9.2
Daewo Matiz	21.2	40.6
Suzuki Alto	17.0	24.4
Chery QQ	25.6	25.3
Hyundai Atos	11.0	
Camioneta	1.7	7.1

El ratio mayor mostrado le pertenece al tipo de vehículo Daewo matiz, para las dos categorías señaladas, en el transportista propietario el porcentaje es de 21.2, mientras que en transportista arrendatario es de 40.6, esto quiere decir que le otorga un mayor impacto positivo al usuario con una relación arrendada que al propietario, debido a los factores antes mencionados y que señalan a esta unidad como la mas útil entre los diversos medios de transporte.

Por otro lado el tipo de vehículo camioneta, es aquella unidad móvil que presenta un ratio beneficio/costo menor a los diversos tipos de vehículos, en los transportistas propietario el porcentaje es de 1.7, mientras que en los usuarios de relación arrendada es de 7.1, esto quiere decir que a este tipo de transportistas le otorga un mayor impacto positivo, traducido en el bajo precio de combustible y menor costo de mantenimiento, dando como resultado un incremento en sus ingresos.

4.2.6 Beneficios sociales o públicos.

Para calcular este tipo de beneficio, debemos de tener en cuenta, las emisiones toxicas, que derivan del parque automotor. Este dato resulta un poco dificultoso obtenerlo, pues para ello se necesita realizar inventarios de emisiones contaminantes, los cuales no se ejecutaran por el hecho de no presentar los materiales adecuados, acceso al sistema y el tiempo disponible.

Es por ello que solo se mencionara el cálculo de cada emisión contaminante, señala anteriormente en la metodología del presente trabajo de investigación, la cual ha sido recogida de la tesis de maestría realizada por el ingeniero Luis Terán Bazán, en su estudio de “Contaminación atmosférica causada por fuente móviles en la ciudad de Chiclayo”, realizada en el año 2005.

4.3 Determinantes de la conversión

Desarrollando los datos de la presente investigación, obtenidos por la herramienta de información y recolección, la encuesta, por medio del análisis respectivo costo/beneficio económico, podemos argumentar, que el uso del combustible gaseoso, GNV, brinda beneficios positivos para el usuario y la sociedad. Esta ayuda se manifiesta principalmente, por el incremento del ingreso del transportista y la disminución en emisiones contaminantes hacia la atmosfera, creando un ambiente sostenible y responsable.

El objetivo central del presente estudio es el de identificar los factores que determinan la conversión a Gas Natural Vehicular (GNV) en el parque automotor de la ciudad de Chiclayo. Estos agentes que establecen dicha conversión son aquellos manifestados en la hipótesis del trabajo de investigación y que con el desarrollo de este estudio se ha consolidado dicha conjetura.

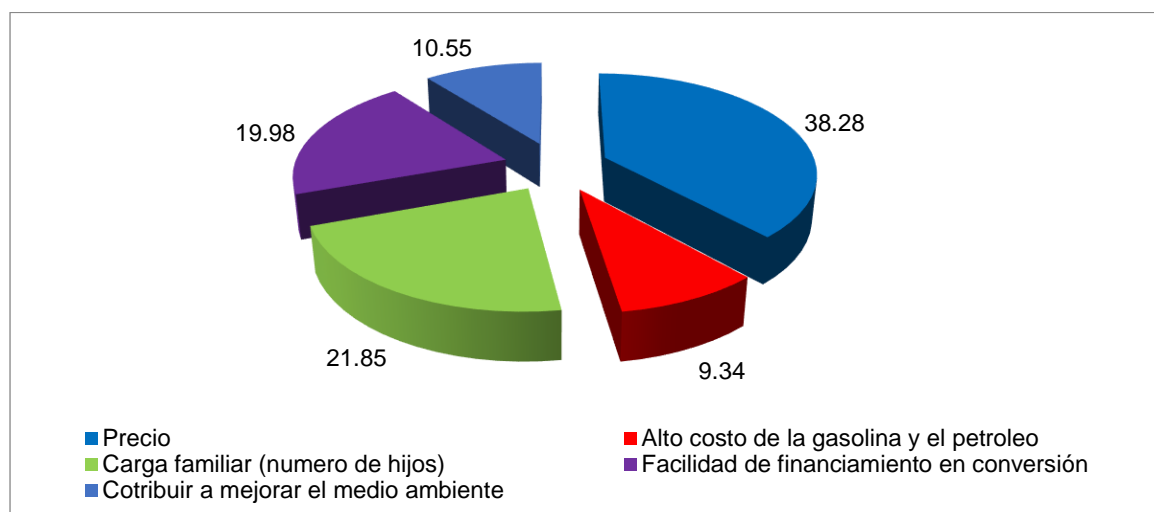


Figura 67. Factores que determinaron la conversión al GNV en el parque automotor de la ciudad de Chiclayo

Como se presenta en la figura anterior, los factores que el transportista evalúa para realizar la conversión a GNV, se derivan del carácter económico, social y medio ambiental.

Respecto a la primera perspectiva, se manifiesta al precio de este combustible gaseoso como el factor de mayor transcendencia en los transportistas, pues presenta una cotización muy inferior al precio de los combustibles tradicionales. El precio de un galón de gasolina es de S/. 15.70 nuevos soles; gasohol de 90, mientras que el precio del GNV es de S/. 1.73 nuevos soles por m^3 . Entonces, estableciendo m^3 a galones encontramos que S/. 5.19 nuevos soles equivale a un galón de gasolina en precio de GNV. Esto quiere decir que el transportista se ahorra un margen de S/. 10.51 nuevos soles en precio. Costo que se torna muy favorable para los transportistas, dando como resultado un incremento en sus ingresos y llegar a cantidad que con el uso de combustibles tradicionales se le era muy difícil.

Asimismo podemos afirmar que la acción de conversión también es realizada por el costo que muestran los combustibles líquidos, ya sea en combustible, como en mantenimiento, los cuales dificultan al transportista en la obtención de un ingreso solvente. Anteriormente cuando el transportista propietario utilizaba dichos inflamables presentaba un costo mensual de combustible de S/. 600 a S/. 1300 nuevos soles. En el caso del transportista arrendatario estos costos eran de S/. 1578 a S/. 1690 nuevos soles.

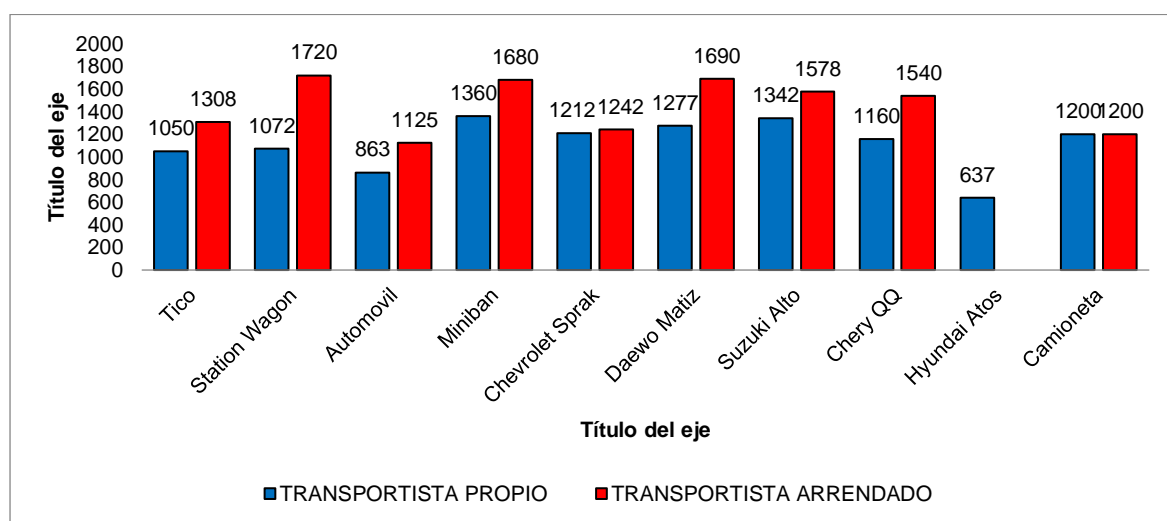


Figura 68. Costos mensuales con combustibles líquidos del transportista propietario y arrendatario

Ahora con el uso del GNV estos costes han disminuido sustancialmente, ocasionando de esta manera un ahorro importante en los transportistas los cuales son destinados en la realización de sus diversos proyectos.

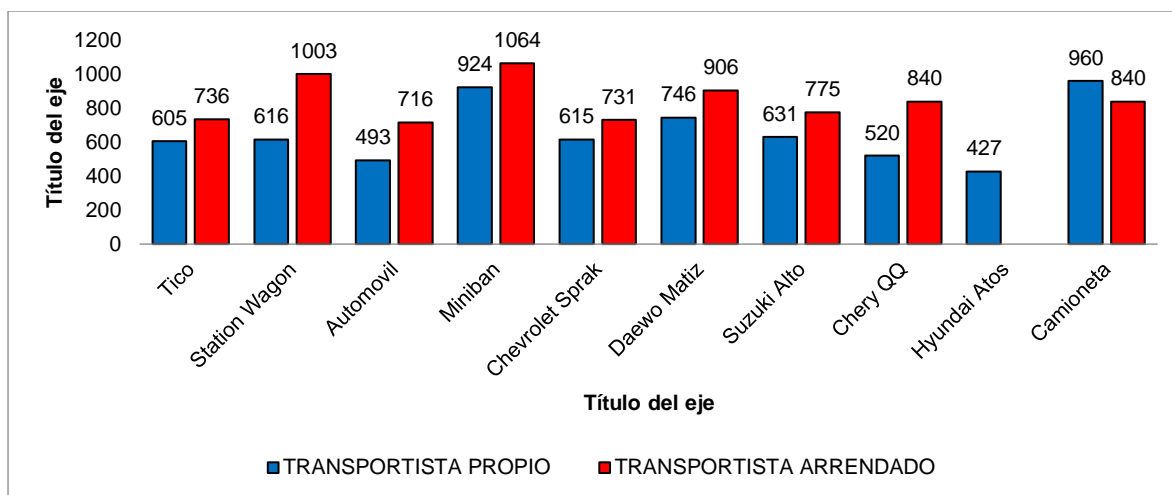


Figura 69. Costos mensuales con GNV del transportista propietario y arrendatario

La disminución en estos costos se debe principalmente al menor precio, pues ahora la cotización de dicho inflamable gaseoso es mucho menor a la que se muestra con los combustibles líquidos, asimismo existe la presencia de un mayor rendimiento pues la unidad de medida es diferente en ambos casos, lo que permite que por menos cantidad adquirida desarrolles o recorras mayor cantidad de kilómetros. Cuando usas combustibles tradicionales con S/. 60 nuevos soles el transportista labora un promedio de 8 horas diarias, mientras que con S/. 18 nuevos soles, se trabaja más 8 horas diarias, el rendimiento en GNV es considerable y muy importante.

El financiamiento, también es considerado como de las variables económicas que influye en la conversión a GNV, pues gran parte de estos transportistas el 19.98% para ser exacto, han utilizado o siguen recurriendo en sistema de crédito o préstamo, ya sea para poder realizar la conversión de su unidad móvil o adquirir un vehículo ya convertido, esto escenario de mercantil es el que se muestra actualmente el parque automotor de nuestra ciudad pues ha cambiado drásticamente la flota vehicular, pues ahora presenta una cierta modernización en las unidades de transporte, resultando muy beneficioso no solo para las entidades bancarias y financieras, sino también para el mercado del GNV, entre ellas estaciones de servicios, mantenimiento, centros de conversión, entre otros.

Asimismo, también encontramos dentro del ente social, al factor carga familiar, el cual se deriva por la excesiva cantidad de hijos o miembros de su familia. Los transportistas realizan este sistema de conversión, porque consideran rentable el uso de este inflamable gaseoso y de

esa manera poder cubrir los costos que se derivan de su carga familiar, que con el uso de combustibles tradicionales se les era difícil.

Por último encontramos al carácter medio ambiental, que se entiende por el cierto grado de preocupación que presentan los transportistas con la sociedad o naturaleza, pues afirman que con el uso del GNV la emisión de gases contaminantes se reduce fuertemente, debido a que no existe la presencia de sustancias tóxicas, tales como plomo, monóxido de carbono, dióxido de azufre, óxido de nitrógeno, entre otras, consideradas muy letales para la salud de la persona, siendo los menores de la casa los más afectados. Al existir el uso del GNV y de incrementarse este consumo en el parque automotor de la ciudad, da como resultado una disminución considerable en el contagio y propagación de enfermedades respiratorias, reduciendo de esta manera los posibles costos en medicamentos y tratamientos para combatir dicho mal.

Con lo referente a la creación y diseño de futuras políticas de promoción de combustibles limpios y más baratos para el transporte de la metrópoli, la cual tiene como fin no solo la reducción emisiones contaminantes; concernientes en la cuenca atmosférica, sino también la disminución de enfermedades respiratorias, otorgando de esta manera una mejora en el bienestar social.

Este lineamiento estará orientado a concienciar a la población chiclayana y a los empresarios sobre el impacto del uso de un transporte sostenible, el cual debe ir acompañado de un marco de promoción de transporte sustentable. Es necesario lograr la colaboración activa de todos los sectores involucrados como un sistema nacional, lo cual permitirá establecer las estructuras necesarias, responsabilidades institucionales, coordinaciones, seguimiento y control a la promoción del parque automotor a gas natural vehicular en la ciudad de Chiclayo.

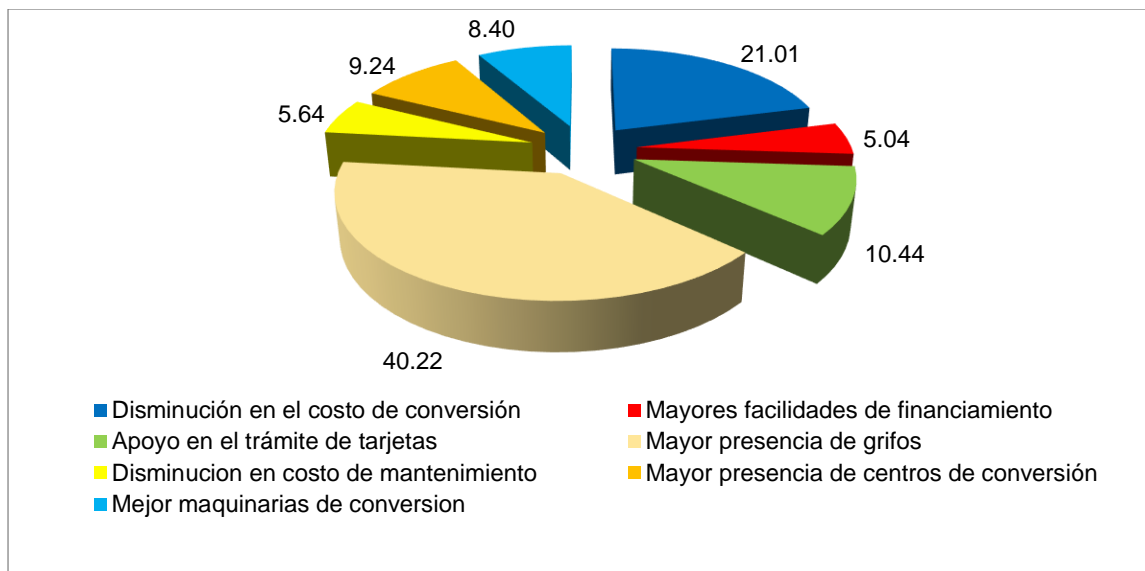


Figura 70. Incentivos que podrían mejorar o implementarse para motivar la conversión de vehículos a GNV en la ciudad de Chiclayo

Para fomentar el crecimiento de las estaciones de servicio a gas natural vehicular , así como talleres de conversión, es necesario que el Gobierno implemente mecanismos de financiamiento para promover la inversión privada dirigidos a aquellos inversionistas que necesiten asistencia financiera para los proyectos.

Este diseño de políticas están orientadas en los incentivos que tanto las municipalidades distritales como provinciales, concernientes en el departamento de Lambayeque, deben de desarrollar para poder aumentar el consumo de este combustible gaseoso. Se enfatizara una mayor importancia a los incentivos como mayor presencia de grifos y disminución en los costos de conversión, debido a que es considerado una gran necesidad y limitación, por el cual el mercado de este combustible no logra su pleno desarrollo.

V. Discusión

Los resultados de la presente investigación resultan coincidentes con los trabajos considerados como antecedentes internacionales como nacionales. Se comprueba que con el análisis costo-beneficio, la conversión del transporte a gas es más barato para el transportista y le trae mayores beneficios, tal como lo explican Belmont, Barrera, & Zaldivar (2004), para el caso de ciudad de México, los mismos que encontraron la relación beneficio – costo, superior a 1, alcanzando un máximo de relación de 6.46; que en nuestro caso para automóviles es de 6.5 soles. Si bien se realiza un análisis costo-beneficio, alternativamente debería evaluarse con el análisis de costo-efectividad a fin de tener un análisis más diverso. En este aspecto, no se ha encontrado trabajos considerando costo-efectividad, ni tampoco el presente estudio, ha llevado a cabo un análisis así; queda entonces en la agenda, llevar a cabo una investigación en esta línea.

Se encuentra coincidencia con los beneficios de la conversión a gas para los transportistas de Colombia, estudiado por Saldarriaga, Vásquez, & Chavarría (2011), que tiene la diferencia, que allí se han ampliado a los transportistas todo un programa con beneficios adicionales como ecodescuentos y descuentos tributarios por la conversión, creados y organizados por el sector público. Situación que debería de considerarse en el caso peruano, para no solo quedarse con la decisión del menor precio solo tomada por el transportista, sino crear todo un conjunto de incentivos adicionales para fortalecer como lo hacen en Colombia el consumo de gas. Esto implica, como señala Linares (2006) para el caso boliviano, luchar contra la falta de compromiso del gobierno y la incapacidad institucional. De lo anterior se desprende entonces la necesidad de estudiar y proponer un plan con incentivos estatales para que el parque automotor en el Perú, pueda desarrollarse con mayor celeridad.

Encontramos coincidencia con el trabajo de Cáceres & Malón (2011), Pérez (2010), en el sentido general de que la conversión reduce las emisiones tóxicas en las ciudades y se logra un ahorro de los costos de mantenimiento.

En el tema de los beneficios sociales y ventajas de esta tecnología de combustión con gas, coincidimos con el trabajo Reboledo (2009) en el que el parque automotor se moderniza y mejora su rendimiento (Alegre, Delgado, Espinoza, Ostos, & Pareja, 2003) y en consecuencia el bienestar social.

Conclusiones

Se ha alcanzado el objetivo de la investigación, de identificar los factores que determinan la conversión a gas natural vehicular (GNv) para el parque automotor de la ciudad de Chiclayo. El mismo que, presenta resultados favorables para el transportista y la sociedad, pues ostenta la presencia de mayores beneficios que costos, los cuales se han desarrollado, en el análisis de la investigación, señalando a los vehículos del servicio de taxi como los principales actores de este mercado

Quedó totalmente demostrado que los factores (figura 14) que actúan en el proceso de conversión y los cuales los transportistas han optado para realizar el proceso de conversión, son principalmente los de carácter económico tales como: el menor precio, 38%; el mayor costo en combustibles líquidos, 10%; la carga familiar, 23%; la facilidad de financiamiento, 19% y contribuir a mejorar el medio ambiente, 10%. Además, hay que indicar que el 70% de los entrevistados logra obtener financiamiento para convertirse su auto a GNV.

Se llevó a cabo las estimaciones costo/beneficio, para cada tipo de vehículo del parque automotor de Chiclayo. Así, queda demostrado y cuantificado que la relación beneficio / costos, es la gran ventaja y beneficio por cada sol invertido, sea propietario y arrendatario; tal como se mostró en la tabla 14. Allí se muestra que la relación no baja de seis soles siendo la máxima para el Daewo Matiz de 40.6 soles. O para el caso del Tico que tiene de beneficio, tanto para el propietario como para el arrendatario, 12.6 soles y 16.7 soles, respectivamente.

También se muestra que los vehículos más susceptibles al cambio y de mayor utilidad con el GNv, son aquellos pertenecientes al servicio de taxi, tales como ticos, Chevrolet, Daewo, Suzuki y Hyundai, marcas que actualmente han presentado un desarrollo agigantado pues su flota ha crecido enormemente en el transporte público.

Por otro lado con lo referente a las políticas de promoción de combustibles limpios para el transporte de la metrópoli, podemos argumentar que éstas desarrollaran de acuerdo a los incentivos, que para los transportistas son limitaciones problemas existentes, pues solo de esta manera podemos lograr el desarrollo ideal del mercado de este inflamable gaseoso, resaltando en los que se tiene mayor dificultad, como la presencia de mayor centros de servicios o grifos, los cuales existentes en la ciudad y en todo el departamento de Lambayeque, son limitados, pues se consta de solo dos estaciones que abastecen a más de 500 unidades móviles. Por otro lado la disminución del costo de la conversión, se pretende llevar a cabo por medio de pequeñas

subvenciones los cuales debe de realizarse ya sea por el organismo encargado Osinerming, ministerio de energía y minas y de transporte.

Recomendaciones

Dar a conocer a los diferentes sectores de la ciudad de Chiclayo, las ventajas que proporciona a los usuarios el uso de GNV en cuanto a la preservación del ambiente.

Promocionar a través de los medios de comunicación, talleres, visitas guiadas, para concientizar a la población en general en cuanto a la ejecución de este novedoso sistema y sus ventajas tanto económicas como ambientales.

Se recomienda que tanto a la municipalidad de Chiclayo, otorgue una mayor importancia a la renovación del parque automotor, especialmente, en los tipos de vehículos, automóvil y stationwagon, pues presentan una vida útil de más de 15 años.

Se recomienda que las municipalidades o empresas financieras amplíenla ofertas de financiamientos, para facilitar la conversión de vehículos a gas natural, hacia los usuarios del servicio público (taxi), con el propósito de acelerar el crecimiento del parque automotor a gas natural y reducir la contaminación ambiental.

Referencias Bibliográficas

- Alegre, Delgado, Espinoza, Ostos, & Pareja. (2003). *El aprovechamiento estratégico del gas natural como recursos alternativo. Propuesta para el uso del gas natural en el servicio de transporte público de pasajeros de Lima Metropolitana*. Lima.
- Banco Central de Reserva del Perú. (2008). *Informe económico y social: región Lambayeque*. Lima.
- Barry, F. (1995). *Economía Ambiental*. Bogotá: Mc Graw Hill.
- Bazan, L. (2005). *Contaminación atmosférica causada por fuentes móviles en la ciudad de Chiclayo*. Chiclayo.
- Belmont, Barrera, & Zaldivar. (2004). *Sustitución de gasolina por gas natural comprimido en los vehículos de la ZMCM: análisis costo - beneficio*.
- Beltran , A., & Cueva, H. (2011). *Evaluación social de proyectos para países en desarrollo*. Lima: Centro de Investigación de la Universidad del Pacífico.
- Cáceres, & Malón. (2011). *Evaluación de la factibilidad del uso del gas natural vehicular como una alternativa energética para disminuir la contaminación ambiental por emisiones peligrosas*. Puerto La Cruz.
- Cámara peruana del gas natural vehicular. Estadísticas nacionales e internacionales del GNv. (2009). *Camara Peruana del Gas Natural*. Obtenido de <http://www.cpGNv.org.pe/estadisticamundial.php>
- Carbon Dioxide Information Analysis Center - CDIAC. (2004). *Cambio Climático*. Obtenido de <http://www.cambio-climático.com/los-10-paises-que-mas-contaminan>
- Comisión Económica para América Latina - CEPAL. (1999). *Contaminación industrial en los países latinoamericanos pre y post reformas económicas*. Santiago, Chile: CEPAL.
- Comisión Económica para América Latina y el Caribe. (2004). *Desafíos y propuestas para la implementación más efectiva de instrumentos económicos en la gestión ambiental de América Latina y el Caribe: el caso del Perú*. Santiago, Chile.
- Dietz, S., & Cameron, H. (2007). *On non-marginal cost-benefit analysis*. London.

- Gesta Zonal de Chiclayo. (2006). *Plan "a limpiar el aire" de la cuenca atmosférica de Chiclayo*. Chiclayo.
- Instituto Nacional de Estadística - INEI. (2010). *Análisis Costo - Beneficio*. Lima: INEI.
- Linares, R. (2006). *Efectos socioeconómicos de la conversión de vehículos de Diesel a GNv: caso de estudio de Santa Cruz*. Santa Cruz - Bolivia.
- Ministerio de Energía y Minas. (2008). *Guía de orientación del uso eficiente de la energía y de diagnósticos energéticos*. Lima: MINAM.
- Ministerio de Salud - MINSA. (2010). *Contaminación Ambiental*. Lima.
- Ministerio de Transportes y Comunicaciones - MTC. (2010). *Accidentes de tránsito en el Perú: ¿Casualidad o causalidad? Una aplicación de los modelos de cointegración y elección discreta*. Lima.
- Organismo Supervisor de la Inversión Privada en Energía y Minas - OSINERGMIN. (2012). *Facilito precios de combustibles y gas natural vehicular*. Obtenido de <http://facilito.osinerg.gob.pe/facilito/pages/facilito/menuprecios.jsp>
- Organización Mundial de la Salud - OMS. (2011). *Contaminación Atmosférica*. Obtenido de http://www.who.int/mediacentre/news/releases/2011/air_pollution_20110926/es/
- Pérez, P. (s.f.). *Propuesta de conversión del parque automotor de Lima*. Lima.
- Reboredo. (2009). *Análisis de la viabilidad del uso de tecnologías sostenibles en el transporte terrestre*. Barcelona.
- Saldarriaga, Vásquez, & Chavarría. (2011). *Análisis costo - beneficio del programa de gas natural vehicular*. Bogotá - Colombia.
- Selltiz, & Babbie. (2008). *Tipos de investigación*. Barcelona.
- Superintendencia Nacional de Registros Públicos - SUNARP. (2012). *Parque Automotor según clase de vehículos 2001 - 2012*. Chiclayo.

Anexos

Anexo 1.

TABLA N° 01: LOS 10 PAÍSES MÁS CONTAMINANTES DEL MUNDO Y SU POBLACIÓN, 2016.											
N°	Países	Emisiones	% de Emis.	Habitantes	% de Hab.	N°	Países	Emisiones	% de Emis.	Habitantes	% de Hab.
1	China	10151	28.05	1378665000	18.53	6	Alemania	802	2.22	82667685	1.11
2	EE.UU	5312	14.68	323127513	4.34	7	Irán	656	1.81	80277428	1.08
3	India	2431	6.72	1324171350	17.79	8	Arabia Saudita	634	1.75	32275687	0.43
4	Rusia	1635	4.52	144342396	1.94	9	República de Corea (Sur)	595	1.64	51245707	0.69
5	Japón	1209	3.34	126994511	1.71	10	Canadá	563	1.56	36286425	0.49
TOTAL: 36183 Millones de Toneladas de Dióxido de Carbono (Mt Co2) - Fuente: Global Carbón Atlas											
TOTAL: 7442 Mil Millones de habitantes en el mundo - Fuente: Banco Mundial											
Elaboración Propia.											

Anexo 2

TABLA N° 02: PAÍSES MÁS CONTAMINADOS DE AMÉRICA LATINA, 2016											
N°	Países	Emisiones	% de Emis.	PM2.5	PM10	N°	Países	Emisiones	% de Emis.	PM2.5	PM10
1	Brasil	487	1.35	41 µg/m3	75 µg/m3	6	Colombia	85	0.23	43 µg/m3	48 µg/m3
2	México	465	1.29	79 µg/m3	93 µg/m3	7	Perú	68	0.19	63 µg/m3	63 µg/m3
3	Argentina	209	0.58	30 µg/m3	30 µg/m3	8	Trinidad y Tobago	41	0.11	45 µg/m3	45 µg/m3
4	Venezuela	177	0.49	47 µg/m3	-	9	Ecuador	40	0.11	38 µg/m3	38 µg/m3
5	Chile	87	0.24	64 µg/m3	69 µg/m3	10	Cuba	37	0.10	31 µg/m3	-
TOTAL: 36183 Millones de Toneladas de Dióxido de Carbono (Mt Co2) - Fuente: Global Carbón Atlas											
µg/m3 (microgramos por metro cúbico, unidad de medición empleada en calidad del aire)											
Fuente: OMS (Organización Mundial de la Salud)											
Elaboración Propia.											

Anexo 3

Anexo 4

TABLA N° 04: PARQUE VEHICULAR ESTIMADO, A NIVEL NACIONAL 2010 - 2016							
Año	2010	2011	2012	2013 ^R	2014	2015 ^{P/}	2016
CANTIDAD DE VEHICULOS	1849690	1979865	2137837	2287875	2423696	2544133	2661719
R/. Cifras revisadas, reajustadas por haberse detectado mayor incremento de inscripciones vehiculares.							
P/ : Estimación Preliminar.							
Fuente: Superintendencia Nacional de los Registros Públicos (SUNARP) - Elaboración Propia							

Anexo 5

TABLA N° 05: VEHÍCULOS IMPORTADOS: 2007-2016										
Años	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016
Autos y Station W.	42654	69140	56072	75796	78313	101535	88766	91224	74366	74582
Otras clases	39062	76261	48929	78923	87331	114382	113245	92785	87351	93940
TOTAL	81716	145401	105001	154719	165644	215917	202011	184009	161717	168522
Fuente: Asociación Automotriz del Perú S.A.-AAP, Automás										
Elaboración: MTC - OGPP - Oficina de Estadística										

Anexo 6

TABLA N° 06: GASTO DESTINADO AL SECTOR SALUD, 2007- 2016							
Gasto en el Sector Salud	Años						
	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016
Público	7715	8700	10023	11389	13658	14556	16016
Privado 1/	6548	7015	7612	8304	9101	10210	11551
Total	14263	15715	17635	19693	22759	24766	27567
1/ El gasto privado en salud corresponde al Valor Bruto de la Producción de la actividad de Salud Privada (No incluye EsSalud).							
Fuente: Instituto Nacional de Estadística e Informática. Elaboración: Propia							

Anexo 7

TABLA N° 07: LOS 10 PAÍSES CON MAYORES RESERVAS DE GAS NATURAL (GN) EN EL MUNDO, 2016.							
N°	Países	Trillones de m3	% de m3	N°	Países	Trillones de m3	% de m3
1	Irán	33.5	18	6	Arabia Saudita	8.4	4.5
2	Federación Rusia	32.3	17.3	7	Emiratos árabes unidos	6.1	3.3
3	Qatar	24.3	13	8	Venezuela	5.7	3.1
4	Turkmenistán	17.5	9.4	9	China	5.4	2.9
5	EE.UU	8.7	4.7	10	Nigeria	5.3	2.8
TOTAL: 186.6 Trillones de m3 de GN - Fuente: Compañía británica de energía British Petroleum (BP)							
Elaboración Propia.							