

**IDENTIFICACION DE LOS FACTORES CLAVES PARA LA SOSTENIBILIDAD
DE LOS TALLERES DE CONVERSION DE VEHICULOS A GAS NATURAL EN
LA CIUDAD DE NEIVA**

ISIDRO PASCUAS MEDINA
DANIEL FRANCISCO TOLEDO TRUJILLO

NEIVA
UNIVERSIDAD SURCOLOMBIANA
FACULTAD DE INGENIERÍA
PROGRAMA DE INGENIERIA DE PETRÓLEOS
2011

**IDENTIFICACION DE LOS FACTORES CLAVES PARA LA SOSTENIBILIDAD
DE LOS TALLERES DE CONVERSION DE VEHICULOS A GAS NATURAL EN
LA CIUDAD DE NEIVA**

ISIDRO PASCUAS MEDINA
DANIEL FRANCISCO TOLEDO TRUJILLO

Trabajo de grado presentado como requisito parcial para optar
al título de Ingeniero de Petróleos

Director
ING. HERNANDO RAMIREZ PLAZAS

NEIVA
UNIVERSIDAD SURCOLOMBIANA
FACULTAD DE INGENIERÍA
PROGRAMA DE INGENIERIA DE PETRÓLEOS
2011

NOTA DE ACEPTACIÓN

Jurado

Jurado

Director

NEIVA, JUNIO DE 2011

AGRADECIMIENTOS

ING. HERNADO RAMIRES PLAZAS. Director del Proyecto de Grado, por su apoyo y confianza para el desarrollo de este proyecto de grado.

ING. LUZ MARINA BOTERO. Evaluadora del Proyecto de Grado.

ING. GUIVER OLAYA MARIN. Evaluador del Proyecto de Grado.

ING. LUIS FERNANDO BONILLA. Decano Facultad de Ingeniería. USCO.

FERNANDO CHARRY GONZALEZ. Comunicador Social y Periodista de la Universidad Surcolombiana

CAMARA DE COMERCIO DE NEIVA

ESTUDIANTES QUE CURSRON LA MATERIA GNV EN EL AÑO 2010 B

SEÑOR ROMULO ALVERTO AVILEZ. Gerente de Imporgas.

SEÑOR RAMIRO SILVA QUINTERO. Gerente de Surgas.

SEÑOR JAIRO CASTILLO LUGO. Representante legal del Taller de Conversión a gas Técnicas consultores Ltda.

DEDICATORIA

A Dios porque fue, ha sido y será la luz que ilumine el camino de mi vida. A mis padres y hermanos por su apoyo incondicional.

ISIDRO PASCUAS MEDINA

A mi familia por ser un apoyo constante durante toda mi vida. Y a Dios por darnos la oportunidad de dar un nuevo paso en nuestras vidas

A mis amigos de antes, de ahora y de siempre. A aquellas personas que han aparecido en mi vida y me han enseñado que siempre encontraremos seres especiales que no pensábamos conocer.

DANIEL FRANCISCO TOLEDO T.

TABLA DE CONTENIDO

	pág.
RESUMEN	12
ABSTRACT	13
INTRODUCCIÓN	14
1. OBJETIVOS DEL TRABAJO DE GRADO	17
1.1. Objetivo General	17
1.2. Objetivos Específicos	17
2. GAS NATURAL COMPRIMIDO (GNC)	18
2.1. El Gas Natural Comprimido en el Entorno Mundial	20
2.2. El Gas Natural Comprimido en el Entorno Nacional	24
2.3. El Gas Natural Comprimido en el Entorno Regional	31
3. TALLERES DE CONVERSION	42
4. REFERENTE METODOLOGICO	43
5. POBLACIÓN Y MUESTRA	45
6. TÉCNICAS DE PROCESAMIENTO Y ANÁLISIS DE DATOS	47
7. ANTECEDENTES DE LA INVESTIGACIÓN	48
8. ANALISIS Y RESULTADOS	50
CONCLUSIONES	69
RECOMENDACIONES	71
BIBLIOGRAFIA	72
ANEXOS	73

LISTA DE FIGURAS

	Pág.
Figura 1. Emisiones Generadas por Diferentes Combustibles	18
Figura 2. Presencia del GNCV a Nivel Mundial	22

LISTA DE CUADROS

	pág.
Cuadro 1. Presencia del GNCV a Nivel Mundial	23
Cuadro 2. Vehículos Convertidos a Gas Natural Comprimido en Colombia	28
Cuadro 3. Estaciones de Gas Natural Comprimido en las principales ciudades de Colombia	29
Cuadro 4. Talleres de Conversión a GNV en Colombia	30
Cuadro 5. Nombre de las Estaciones de Servicio de GNV en Neiva	32
Cuadro 6. Cifras de algunas ciudades de Colombia y el número de los Vehículos Convertidos	32
Cuadro 7. Usuario	50
Cuadro 8. Modelo del vehículo	50
Cuadro 9. Medios de difusión	51
Cuadro 10. Principales motivos de conversión	52
Cuadro 11. Lugar de conversión	52
Cuadro 12. Talleres de conversión de calidad Vs Servicio del Taller	53
Cuadro 13. Talleres de conversión de calidad Vs Garantía en la conversión	54
Cuadro 14. Talleres de conversión de calidad Vs Modalidad de Pago	54
Cuadro 15. Periodo de revisión de la conversión Vs Periodo de mantenimiento del vehículo	55
Cuadro 16. Control de vehículos convertidos por las autoridades	56
Cuadro 17. Servicio del vehículo * Tipo de vehículo público	60
Cuadro 18. Servicio del vehículo * Principales motivos de conversión	61

Cuadro 19. Tipo de combustible	61
Cuadro 20. Información del GNV * Medio de difusión	62
Cuadro 21. Tipo de combustible * Se Convertiría a GNV	63
Cuadro 22. Tipo de combustible * Servicio del vehículo	63

LISTA DE GRÁFICOS

	pág.
Gráfica 1. Reservas de gas en Colombia según la ANH	15
Gráfica 2. Comparación de la caída de conversiones en el País Vs. La ciudad de Neiva	16
Gráfica 3: Consumo del Gas Natural en el país	24
Gráfica 4. Demanda Nacional de Gas Natural-Escenario Base (MPCD)	25
Gráfica 5. Numero de Conversiones Por Año en Neiva	32
Gráfica 6. Percepción de los usuarios sobre la pérdida de potencia del motor	56
Gráfica 7. Aumento de la duración del Motor usando GNV	57
Gráfica 8. Oferta de Estaciones de Servicio de GNV	58
Gráfica 9. Percepción de la Seguridad en las Estaciones de Servicio	58
Gráfica 10. Vehículos convertidos Vs costo de conversión	59
Gráfica 11. Percepción sobre Economía del Gas Natural como combustible	64
Gráfica 12. Percepción de la Pérdida de Potencia en usuarios no convertidos	65
Gráfica 13. Percepción sobre el valor del vehículo después de la conversión	66
Gráfica 14. Efecto del GNV en el rendimiento del motor	67
Gráfica 15. Existencia de información de los beneficios del programa de GNV en la ciudad de Neiva	68

LISTA DE ANEXOS

	pág.
TABLA ANEXA 1: Número de vehículos convertidos en el país y en la ciudad de Neiva	74
TABLA ANEXA 2: Numero de vehículos convertidos a nivel mundial	74
TABLA ANEXA 3: Estaciones de Gas Natural Comprimido en Colombia	76
ANEXO A. Encuesta para conductores de vehículos convertidos a GNV en la ciudad de Neiva	79
ANEXO B. Encuesta para conductores de vehículos no convertidos a GNV en la ciudad de Neiva	80
ANEXO C. Entrevista a Gerentes de las Distribuidoras de Gas Natural en el Departamento del Huila	81
ANEXO D. Entrevista a Gerentes, Administradores o Propietarios de las EDS de GNV en la Ciudad de Neiva	82
ANEXO E. Entrevista a Gerentes, Administradores o Propietarios de los Talleres de Conversión de Vehículos a GNV en la Ciudad de Neiva	83
ANEXO F. Requisitos Legales y Técnicos Para los Talleres de Conversión	84

RESUMEN

El objetivo de este proyecto es fomentar el uso masivo del gas vehicular en Neiva, y con esto apoyar las estrategias del Gobierno Nacional relacionadas con la masificación del uso del gas natural como combustible vehicular alternativo a la gasolina y al ACPM; para ello, fue necesario realizar un análisis estadístico de la percepción de los usuarios reales y potenciales sobre la problemática del GNV en la ciudad de Neiva, el cual fue basado en encuestas realizadas directamente en las estaciones de servicio a usuarios convertidos y no convertidos a GNCV y entrevistas con los agentes más representativos en la ciudad de Neiva en dicho sector que se plasma mediante un video editado con el acompañamiento de la Facultad de Comunicación y Periodismo de la Universidad Surcolombiana. Se observó que los talleres cierran sus puertas por, excesivo número de Talleres, falta de alianzas estratégicas y desinformación de los usuarios acerca de beneficio de GNV como combustible.

ABSTRACT

The objective of this project is to encourage the mass use of NGV in Neiva, and thereby support the Government's strategies relating to the mass use of natural gas as vehicular fuel alternative to gasoline and diesel fuel by testing it was necessary statistical analysis of the perception of actual and potential users about the problem of CNG in the Neiva city, which was based on surveys directly from the stations to users of converted and unconverted GNCV and interviews with agents most representative in the city of Neiva in this sector which is reflected by a video released to the accompaniment of the School of Communication and Journalism at the University Surcolombiana. It was noted that the workshops closed their doors, too many workshops, a lack of strategic alliances and misinformation from users about the benefit of CNG as fuel.

INTRODUCCIÓN

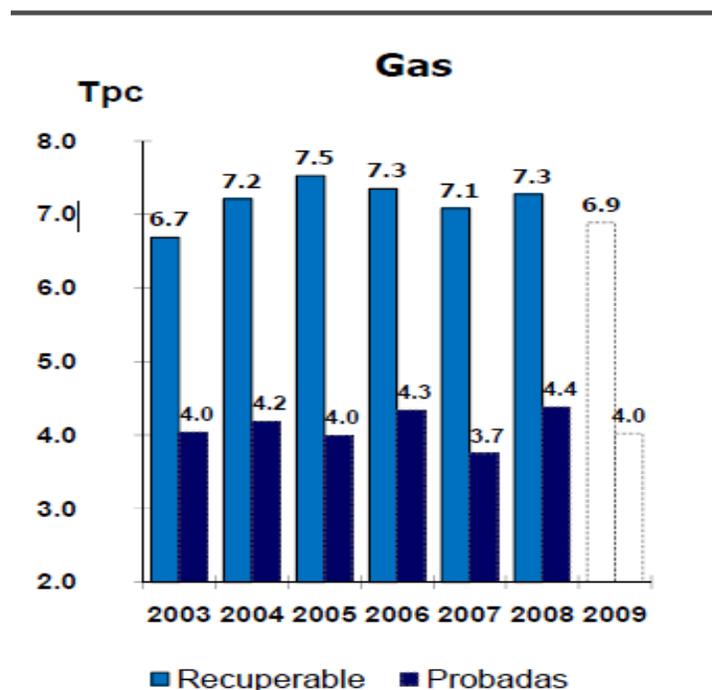
En los dos (2) primeros decenios del siglo XXI, en el ámbito mundial, no se vislumbran grandes descubrimientos de petróleo y gas, a pesar de que se cuenta con técnicas más adelantadas para su obtención. Además, otras energías alternativas, como la energía nuclear, solar y eólica, son muy sofisticadas y sumamente costosas en la actualidad.

El creciente interés en la conservación del medio ambiente y la optimización del uso de los recursos energéticos, ha contribuido a un aumento en la demanda del gas natural respecto al carbón y el petróleo. Es por esto, que el gas natural es reconocido actualmente como una fuente de energía abundante, limpia y de gran aplicabilidad.

Debido a la existencia de grandes reservas a nivel mundial, el interés por el gas natural ha crecido, reduciendo notablemente la dependencia al petróleo. Los países productores han venido trabajando en el desarrollo de una infraestructura tecnológica que permita la masificación y el posicionamiento de esta fuente energética, logrando de esta manera la apertura de nuevos mercados.

Conociendo la realidad energética mundial, el Gobierno Nacional con el ánimo de diversificar la canasta energética y disminuir el impacto ambiental producido por los combustibles líquidos, desarrolló entre los años 1990 – 1996 el Programa para masificar el uso del Gas Natural como combustible vehicular, generando un continuo crecimiento en el número de usuarios. Para asegurar un adecuado suministro del combustible a todos los usuarios, se vienen construyendo Estaciones de servicio de Gas Natural Vehicular (EDS-GNV) en lugares estratégicos de las principales ciudades del país en donde el uso del gas natural cada vez es más popular.

A pesar de los esfuerzos por fomentar el Programa del GNV en nuestro País, desde el año 2008 se ha aumentado la preocupación de los usuarios de gas natural por los constantes cortes del suministro y por los reiterados comentarios del Ministro de Minas y Energía acerca de las pocas reservas de gas natural que existen en el país (Ver Grafica 1).

GRAFICA 1. Reservas de gas en Colombia según la ANH**ANH** 

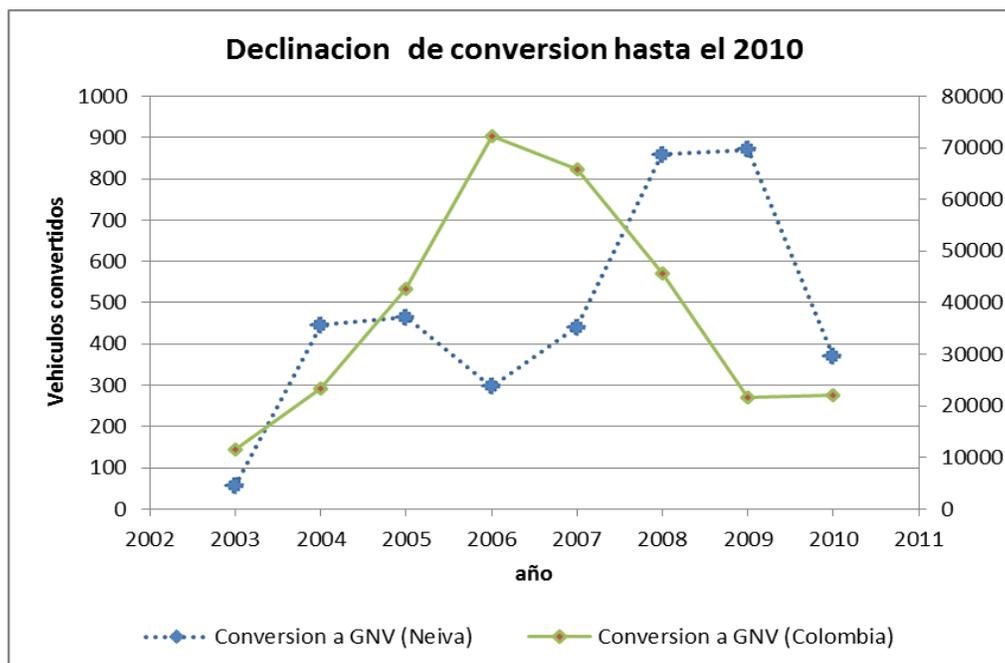
Fuente: Agencia Nacional De Hidrocarburos (ANH)

En el 2009 se suspendió por lo menos 3 veces porque no se podía atender toda la demanda de gas natural al tiempo y había que privilegiar al sector residencial y a la generación de energía térmica debido al fenómeno del niño.

En el 2010 se suspendió el suministro al sector del GNV y sector industrial desde la noche del 13 de noviembre y se extendió hasta el 23 del mismo mes, con el fin de avanzar en los últimos trabajos para la ampliación de la capacidad de producción de la planta de Cuasina.

Estas dificultades afectan a todos los agentes de la cadena del GNV pero en mayor grado a los talleres de conversión. Para el caso de la ciudad de Neiva, la grave situación que se viene presentando en los talleres de conversión a gas natural por la caída de ventas de conversiones, llega a tal punto, que amenaza con la quiebra de algunas de dichas empresas, la cual se hace extensiva a las EDS (ver Grafica 2 y Tabla Anexa 1).

GRAFICA 2. Comparación de la caída de conversiones en el País Vs. la ciudad de Neiva



Fuente: Elaboración Propia Basado En Los Datos De La Dirección De Gas Del Ministerio De Minas Y Energía

Entre las posibles causas que más influyen en la reducción de las ventas de conversiones a GNCV en Neiva, se debe principalmente al excesivo número de talleres que realizan dichas conversiones; otra de las posibles causas de la actual crisis, según los usuarios del servicio de gas natural vehicular, se origina en los problemas de calidad del trabajo técnico que ofrecen los talleres de conversión.

Por las razones anteriormente expuestas, la Cámara de Comercio de Neiva y la Facultad de Ingeniería, Programa de Petróleos, de la Universidad Surcolombiana, han decidido apoyar esta investigación como proyecto piloto con el fin de masificar el uso de GNV en nuestra región

1. OBJETIVOS DEL TRABAJO DE GRADO

1.1 OBJETIVO GENERAL

- ✓ Realizar un diagnóstico de la problemática de los Talleres de conversión de vehículos a Gas Natural en la ciudad de Neiva

1.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- ✓ Conocer la calidad de la conversión de los vehículos realizada por los Talleres de Conversión en Neiva.
- ✓ Conocer la percepción que tienen los usuarios sobre el cumplimiento de las condiciones técnicas establecidas en la normatividad vigente para los Talleres de Conversión de la ciudad de Neiva.
- ✓ Evaluar la percepción de los usuarios convertidos y no convertidos para las principales variables que interviene en la conversión a GNV (condiciones mecánicas, principales motivos de la conversión, medios por el cual se enteraron de, entre otros)
- ✓ Proponer estrategias que reactiven el mercado de las conversiones de los vehículos a Gas Natural en Neiva.

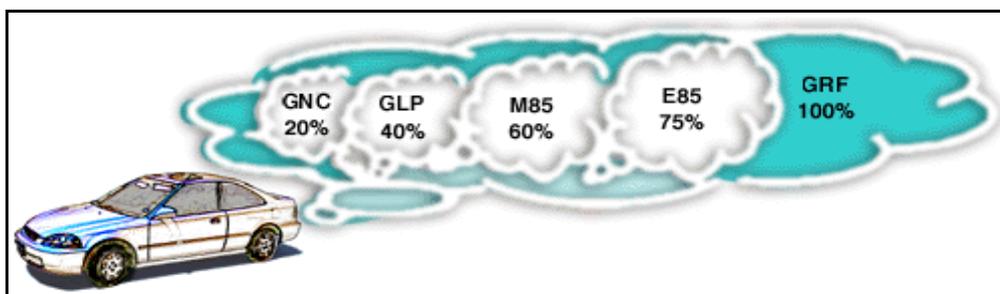
2. GAS NATURAL COMPRIMIDO (GNC)

El gas natural es un combustible limpio por excelencia, ideal para satisfacer las múltiples necesidades energéticas en los sectores industrial, residencial y de transporte y lograr lo que el mundo de hoy conoce como el desarrollo sostenible, que no es otra cosa que la convivencia armónica del progreso con el medio ambiente. Por sus ventajas técnicas, económicas y ambientales, ha venido ganándose un espacio en la economía de muchos países, promoviendo y apropiándose de cuantiosas inversiones para su búsqueda, transporte y uso, contribuyendo a la integración mundial y, sirviendo de ejemplo para soportar el análisis y la definición del concepto y las estrategias de globalización que imperan hoy para el desarrollo mundial.

Debido a su menor densidad energética (energía por unidad de volumen), en relación con otros combustibles empleados para el transporte, los desarrollos se han encaminado al perfeccionamiento tecnológico de su proceso de almacenamiento buscando maximizar la cantidad de energía disponible por unidad de volumen con la consecuente conservación de la autonomía del vehículo. Este desarrollo permite superar el bajo poder calórico por metro cúbico (m^3). De acuerdo con esta consideración se han definido claramente dos líneas de desarrollo: el gas natural licuado y el gas natural comprimido.

El gas natural comprimido (GNCV) es el mismo combustible que se distribuye por las redes de las distintas ciudades y que llega a los gasodomésticos para usos de cocción y calentamiento de agua pero que para utilizarlo en los vehículos se comprime físicamente para ser almacenado en cilindros a una presión de 2400 – 3600 psi. Es el combustible menos contaminante que existe, ya que con respecto a la gasolina y el diesel (ver figura 4) produce menores emisiones de monóxido de carbono (CO), hidrocarburos (HC), óxidos de azufre (Sox), aromáticos, vapores orgánicos volátiles y ozono.

Figura 1. Emisiones Generadas por Diferentes Combustibles



Fuente: Ministerio De Medio Ambiente “Contaminación Automotor”

Debido a que el gas natural tiene una combustión limpia, puede contribuir a mejorar la calidad del aire en las ciudades cuando reemplaza fuentes de energía más contaminantes. La razón es que su composición química es fundamentalmente simple; en general puede contener entre un 80 – 95 % de metano, el cual es una molécula muy estable que al quemarse completamente forma dióxido de carbono y vapor de agua. En contraste, los combustibles fósiles tradicionales presentan estructuras moleculares más complejas que incluyen, un mayor contenido de carbono, así como algunos compuestos azufrados y nitrogenados que difícilmente presentan una combustión completa.

Las emisiones de escape de los vehículos que operan con gas natural son mucho menores que las provenientes de sus equivalentes movidos con gasolina (véase figura 1). Las emisiones de monóxido de carbono son menores aproximadamente en un 70%, las emisiones de dióxido de carbono son menores en un 20%, las de óxidos de nitrógeno en un 34% y las de vapores orgánicos volátiles (benceno, 1,3 – butadieno y formaldehído) en un 83%.

Adicionalmente, estas reducciones en elementos de polución ambiental están ligadas a la reducción de gases de efecto invernadero. Por unidad de energía, el gas natural contiene menos carbonos que cualquier otro combustible fósil y por ello produce menor cantidad de emisiones de los compuestos señalados anteriormente por kilómetro recorrido por vehículo. Al nivel de emisiones sonoras, también está demostrada la conveniencia de utilizar motores operados con gas natural. Ya que, las pruebas de emisiones acústicas efectuadas indican que los motores con GNCV reducen el nivel de ruido externo aproximadamente un 10%.

Existen dos razones fundamentales para el excelente desempeño en cuanto a seguridad por parte del GNCV: las cualidades físicas del gas natural como combustible y la integridad estructural del sistema de combustible (equipo de conversión) que se monta en los vehículos. La gravedad específica del gas natural está comprendida en un rango que va desde 0.55 hasta 0.90, dependiendo de la cantidad de hidrocarburos más pesados que haya en el gas. Esto significa que el gas natural es mucho más liviano que el aire y por consiguiente en caso de liberarse a la atmósfera se disipa rápidamente, a diferencia de los combustibles líquidos que se derraman presentando una alta posibilidad de incendio y se infiltran en el suelo contaminándolo y dificultando su limpieza.

El gas natural tiene una temperatura de ignición alta (alrededor de 650°C si se compara con los 350°C de la gasolina) y un rango de inflamabilidad limitado (concentraciones de gas en aire entre el 5 – 15% dependiendo de su composición); esto hace que la ocurrencia de una ignición accidental del gas natural sea un hecho poco probable ya que se necesitan estas dos condiciones para que el gas empiece a arder. Además, no es tóxico ni corrosivo y no es un

agente contaminante de las aguas subterráneas, por lo cual no afecta a ninguna persona que lo pueda inhalar en bajas concentraciones. Durante su combustión produce una cantidad insignificante de aldehídos y otras toxinas del aire en contraposición a las características de la combustión de los otros combustibles.

El gas natural vehicular es almacenado y utilizado dentro de un sistema que tiene un excelente registro de seguridad documentado. Igualmente tiene un costo 40% mas bajo que la gasolina lo cual representa un ahorro inmediato para el propietario del vehículo. Adicionalmente, como tiene una combustión limpia, se reducen las necesidades de mantenimiento y el consumo de aceite lubricante. Al no dejar residuos de carbono aumenta la duración de las bujías, válvulas y pistones.

A diferencia de los combustibles líquidos, el gas natural no puede ser extraído de los cilindros del vehículo, lo cual constituye un aspecto que reviste especial importancia para los administradores de flotillas de transporte público. Utilizar el gas como combustible automotor mantiene la posibilidad de utilizar la gasolina, aumentando así la autonomía vehicular.

El GNCV ofrece algunas ventajas técnicas para su empleo como carburante en vehículos de cualquier condición y tamaño, estas son entre otras: impide la formación de depósitos en las cámaras de combustión, mantiene limpia las bujías, no se diluye con el lubricante, no lava el aceite de las paredes de los cilindros del motor (permite una mejor lubricación), los motores pueden arrancar fácilmente en frío, presenta una menor corrosión en el múltiple y en el silenciador, no se presenta el fenómeno de cierre de vapor (“vapor lock”), tiene un octanaje bastante alto (cercano a 130 RON, con lo cual disminuye la posibilidad del golpeteo o “knocking”) lo que permite una mayor relación de compresión aumentando la eficiencia de la máquina.

2.1. El Gas Natural Comprimido en el Entorno Mundial. El uso del gas natural como combustible vehicular data de la segunda mitad del siglo XX y su crecimiento ha experimentado una dinámica penetración en el mercado mundial.

El GNV está cobrando un protagonismo significativo con un crecimiento constante, para ello el marco legal juega un papel clave en el desarrollo de los mercados. Por un lado, el cumplimiento del Tratado de Kioto, aprobado en 1997 y ratificado por la Unión Europea en mayo de 2002, exige un esfuerzo institucional y privado por reducir las emisiones de gases invernadero. Y esto no se va a lograr sin recurrir a combustibles limpios. Tanto el Libro Verde como el Libro Blanco de la Comisión Europea sobre el suministro de energía y sobre

una política común de transporte proponen importantes objetivos de sustitución de los combustibles líquidos por otros alternativos, como el GNVC.

Pocos combustibles alternativos ofrecen la incuestionable y ventajas del gas natural. El gas natural está ampliamente disponible y renovable (a través de la producción de biogás o biometano), ofrece reducciones de gases de efecto invernadero y produce menos emisiones en comparación con otros combustibles tradicionales y alternativos. El gas natural puede ser utilizado como gas natural comprimido o (GNC), gas natural licuado (GNL) o incluso mezclado con hidrógeno.

El uso de vehículos a gas natural (NGV) también facilita la seguridad energética y la diversidad energética. Además de sus condiciones técnicas, la disponibilidad de grandes reservas, el desarrollo tecnológico en los sistemas de transporte, almacenamiento y de conversión a otras formas de energía, las políticas de uso racional y la necesidad de preservar el medio ambiente.

A diciembre de 2009 el total de vehículos convertidos con GNV en el mundo eran: 11.651.612 y 16.934 EDS de GNV, ya en la actualidad con más 12 millones de vehículos de gas natural (NGV) en todo el mundo, la Asociación Internacional de Vehículos a Gas Natural (IANGV), ahora se conoce como GNC mundial, se enorgullece de haber estado a la vanguardia del crecimiento de la industria, por ser el gas natural uno de los más populares y combustibles alternativos versátiles disponibles. Pero esto no llega ahí, el objetivo es llegar a los 65 millones de vehículos a gas natural en el camino a nivel mundial para el año 2020, por ello la IANGV se ha comprometido a apoyar a la industria del GNV en todos los aspectos y la cuestión que requiere medidas necesarias para alcanzar este objetivo.

En la actualidad el GNCV se utiliza como combustible alternativo para vehículos en aproximadamente 86 países (Ver Tabla Anexa 2).

Figura 2. Presencia del GNCV a Nivel Mundial



Fuente: Ministerio De Minas Y Energía “. Presencia del GNCV a Nivel Mundial”

Cuadro 1. Presencia del GNCV a Nivel Mundial.¹

País	Vehículos a Gas Natural	EDS	País	Vehículos a Gas Natural	EDS	País	Vehículos a Gas Natural	EDS
Pakistán	2.500.100	3.300	Alemania	85.000	863	Singapur	4.896	5
Irán	2.070.930	1.490	Bulgaria	60.236	81	México	4.800	14
Argentina	1.901.116	1.878	Uzbekistán	47.000	63	Trinidad y Tobago	3.500	10
Brasil	1.646.955	1.782	Malasia	44.103	148	Turquía	3.339	14
India	1.100.000	596	Venezuela	43.000	150	Georgia	3.000	42
Italia	676.850	770	Japón	39.623	342	Australia	2.825	47
China	500.000	1.652	Corea	28.324	166	Holanda	2.802	68
Colombia	320.036	614	Suecia	23.125	134	Indonesia	2.550	9
Tailandia	211.402	423	Burma	22.821	37	España	2.539	44
Ucrania	200.019	283	Francia	12.450	125	República Checa	2.478	45
Bangladesh	200.000	500	Canadá	12.140	96	Polonia	2.106	33
Bolivia	140.400	156	Tajikistán	10.600	53	Vietnam	1.002	12
Egipto	139.804	129	Suiza	9.279	123	Finlandia	817	18
USA	110.000	1100	Chile	8.064	15	Eslovaquia	622	8
Armenia	101.352	303	Kirjistán	6.000	6	Grecia	600	3
Rusia	100.052	249	Austria	5.325	221	Portugal	504	5
Perú	99.260	127	Moldavia	5.000	14	Latvia	500	4

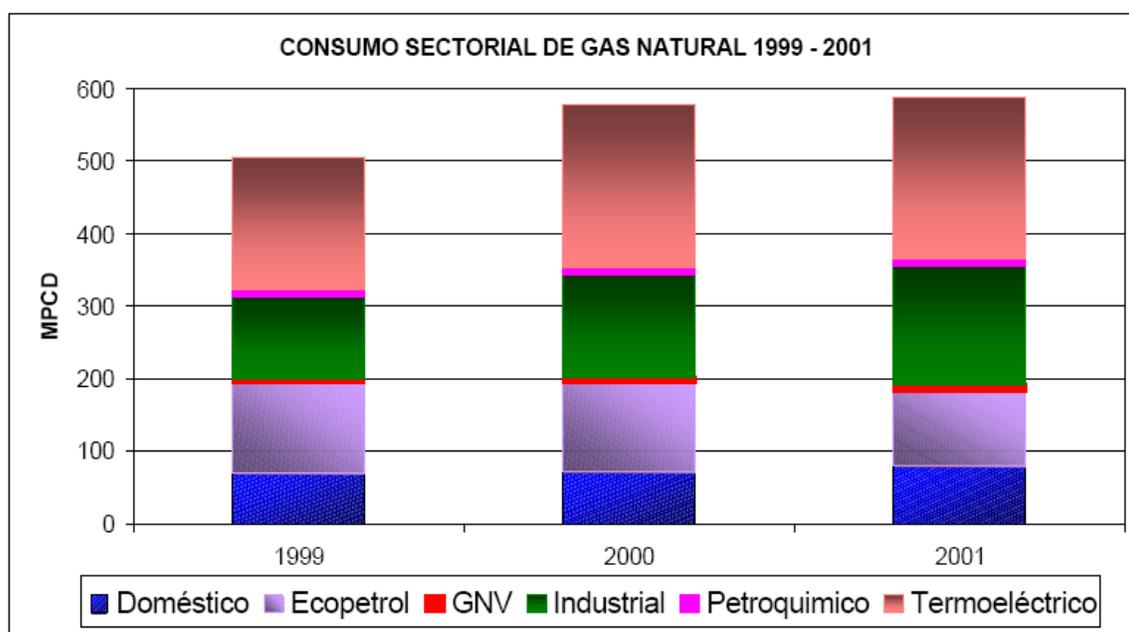
Fuente. NGV. Octubre de 2010. <http://www.ngvjournal.com/es/estadisticas>

¹ Principales ciudades del mundo con presencia del GNV, Mayor información ver Anexo: Tabla No. 2

2.2. El Gas Natural Comprimido en el Entorno Nacional. Aunque Colombia tiene una balanza energética favorable, siempre ha tenido que recurrir a crecientes importaciones de gasolina. Como una forma de combatir este hecho desfavorable, en la década de los ochenta se impulsó seriamente el programa de consumo de diesel en el transporte automotor pesado, el cual aunque logró sustituir cerca de 12000 BPD, no fue suficiente y se vio alterado por los efectos que en el medio ambiente hizo el mal manejo de esta tecnología².

En 1998 el consumo de Gas Natural en el País fue de 607.1 MPCD, de los cuales el 39% se empleó para generación eléctrica, el 25% en el sector industrial, el 24% en refinación de petróleo, el 8% en el sector residencial, el 3% como materia prima en la petroquímica y el 1% restante como GNCV. (Ver grafica 3)

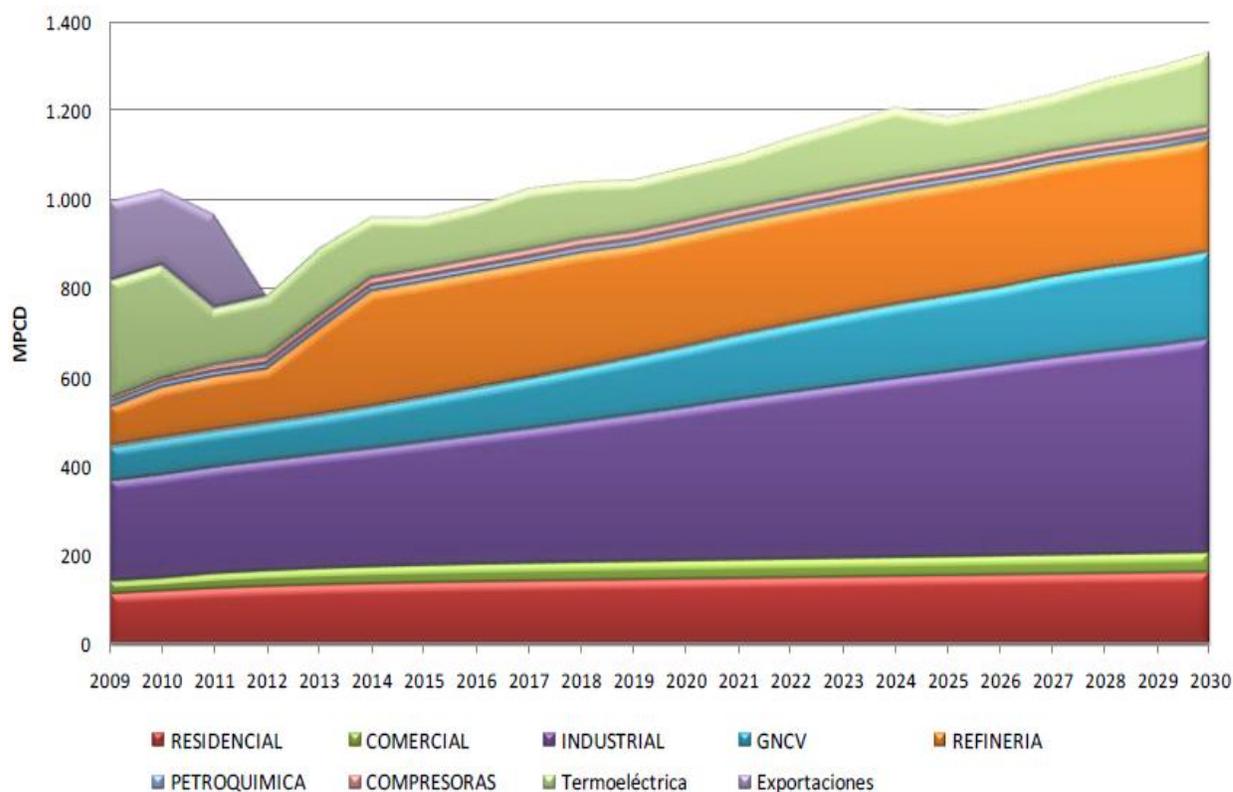
Grafica 3: Consumo del Gas Natural en el país



Fuente: Ecopetrol "Consumo total de GN en Colombia"

Ya en el año 2010 el consumo de gas natural tuvo un crecimiento de 4.3%, como se observa en la Grafica 4.

² UPME-MINMINAS dirección de Gas. Gas Natural Vehicular, Una alternativa para la movilidad limpia. Bogotá. 2002. 4p.

Grafica 4. Demanda Nacional de Gas Natural-Escenario Base (MPCD)

Fuente: Unidad de Planeación Minero Energética (UPME)³

Los mercados existentes se han desarrollado en torno a los yacimientos descubiertos en las siguientes áreas:

- Costa Atlántica: allí se encuentran los campos productores más importantes Chuchupa, Ballena, Guepaje y Ayombe.
- Santanderes: cuentan con los campos Tibú, Payoa, Provincia, El Centro, Opón y Cerrito.
- Centro del País: se encuentran los campos Neiva 540, Río Ceibas y Montañuelo.
- Llanos Orientales: se encuentran los campos Cusiana, Cupiagua, Apiay, Volcanera, Floreña y Pauto.

A principios de 1997 La UPME lanzó el “Plan Energético Nacional 1997 – 2010”, denominado Autosuficiencia Energética Sostenible. Este documento, por su propósito

³ Plan de Abastecimiento para el suministro y transporte de Gas Natural. Documento Temprano. Colombia. 2010. 20p.

indicativo, se orientaba a suministrar información de referencia, tanto a las empresas involucradas en el aprovechamiento y en el suministro de la energía, así como al público en general. El principal objetivo era conseguir que el país fuera autosuficiente en materia energética, mediante la racional utilización de recursos y el ahorro y la sustitución de combustibles para eliminar la actual y potencial importación de energéticos.

En lo relativo a GNCV la información, los análisis, las conclusiones y las favorables recomendaciones contenidas en el Plan Energético Nacional (PEN) se apoyan fundamentalmente en un estudio realizado a finales de 1996 por la UPME el cual, mediante consideraciones de orden técnico, económico, financiero y de seguridad, así como también contando con las experiencias existentes en otros países, hizo una evaluación de la conveniencia del uso del GNCV como combustible automotor. Este análisis concluyó sobre la necesidad de adelantar en el país el programa de GNCV por su bajo impacto ambiental, seguridad, disponibilidad y las tendencias mundiales a la mayor utilización de este combustible como energético vehicular.

El PEN plantea un escenario favorable al gas natural, pues en la prospección de los cambios que posiblemente se sucederán en el entorno internacional, se encuentra que en lo económico habrá una disminución del interés y participación del sector público, un aumento de la preocupación por el medio ambiente y una mayor actuación de las fuerzas del mercado en la definición de prioridades y recursos. Considera que en materia de energía, a pesar de una reducción de la intensidad energética, derivada de procesos sustitutivos hacia combustibles más eficientes, y de un aumento de la participación de mercados de capital en la financiación de inversiones, habrá un aumento de emisiones contaminantes. También considera que a escala internacional habrá un incremento sustancial de las reservas y usos del gas.

La UPME estimaba que el plan de sustitución de combustibles se debía iniciar con el sector de transporte público de pasajeros, el cual consumía cerca del 33% de la gasolina y el 18% del diesel que se empleaba en el país. El plan del uso del GNCV contribuiría de esta manera a la autosuficiencia energética sostenible y contribuiría para que el sector energético siga siendo un motor y un soporte sustancial de la economía colombiana.

Algunas de las consideraciones básicas que la UPME ha hecho para el plan son las siguientes:

- Colombia debe fundamentar el plan de combustibles gaseosos en el Gas Natural Comprimido Vehicular. Esto se justifica por su mayor disponibilidad y seguridad para los

usuarios y la tendencia tecnológica mundial para considerarlo en los nuevos diseños eficientes de motores.

- Debido a las características de manejo del GNCV (altas presiones), los sistemas están diseñados con unos altos estándares de seguridad y sus componentes de alta tecnología no pueden ser reproducidos por medios artesanales. Esto crea una nueva cultura de cumplimiento de las normas, como ha sido evidente en otros países.
- Para acelerar el desarrollo de la implementación del GNCV son necesarios algunos incentivos fiscales durante los primeros años. Podrían contemplarse medidas como la eliminación de los aranceles para la importación de los equipos, métodos acelerados de depreciación para las estaciones y disminución de impuestos para las mismas. Esto se ha hecho en países donde se ha aplicado con éxito esta tecnología.
- Un programa viable y posible para convertir 115.000 vehículos al GNCV, en un plazo de 10 años, implicaría un consumo tope de 244 MPCD y una sustitución hasta de 47.000 BPD de gasolina.
- El estudio financiero sobre la anterior hipótesis indica que se obtendría una rentabilidad del 20% en las inversiones realizadas en las estaciones de servicio. También se concluye que los periodos de recuperación de la inversión en la conversión de buses y taxis están cercanos a un año, parámetro favorable para la implementación del Programa.

El país ya cuenta con experiencia en el tema, principalmente por los estudios que se desarrollaron y adelantan en la Costa Atlántica, Neiva y en la capital.

Cuadro 2. Vehículos Convertidos a Gas Natural Comprimido en Colombia.

CIUDAD	ACUMULADO A DIC 31/10	Ene-11	CIUDAD	ACUMULADO A DIC 31/10	Ene-11
Acacias	150		Ibagué	7373	35
Aguachica	52		Jamundí	73	3
Armenia	5495	28	Manizales	5569	50
Barbosa	869		Medellín	33048	280
Barrancabermeja	943	1	Montería	5715	82
Barranquilla	33854	345	Neiva	3883	54
Bogotá	107117	512	Palmira	2981	20
Bucaramanga	16159	49	Pereira	9905	101
Buenaventura	393	4	Popayán	22	25
Buga	779	6	Roldanillo	65	2
Cali	39972	300	Santa Marta	7172	32
Cartagena	14851	110	Sincelejo	3352	48
Cartago	1456	2	Sogamoso	1514	2
Caucasia	29		Tuluá	3306	24
Cerrejón	293		Tunja	1524	7
Chinchiná	61	7	Valledupar	2015	6
Chiquinquirá	844	2	Villanueva	101	
Dorada	435	5	Villavicencio	9681	77
Duitama	1266		Yopal	976	12
Espinal	198		TOTAL	324515	2235
Fusagasugá	247				
Girardot	570				
Girón	4	3			
Granada	203	1			

Fuente. Ministerio de Minas y Energía 2011 “Vehículos Convertidos a Gas Natural Comprimido en Colombia”

Cuadro 3. Estaciones de Gas Natural Comprimido en las Principales ciudades de Colombia⁴

CIUDAD	DEPARTAMENTO	ACUMULADO 1993 – 2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	TOTAL 1993-2009
BOGOTA	CUNDINAMARCA	20	4	11	42	30	22	16	2	147
CALI	VALLE DEL CAUCA	7	2	7	10	12	27	12		77
BARRANQUILLA	ATLANTICO	19	4	8	10	10	5	1		57
MEDELLIN	ANTIOQUIA	7	1	6	13	10	10	1		48
CARTAGENA	BOLIVAR	8	1	5	3	1	0	4		22
VILLAVICENCIO	META	2	1	2	5	0	8	1	1	20
IBAGUE	TOLIMA	1	0	1	5	4	1	5		17
SANTA MARTA	MAGDALENA	2	0	3	1	6	0	1	2	15
PEREIRA	RISARALDA	1	0	1	1	7	4	0		14
BUCARAMANGA	SANTANDER	2	2	1	6	0	0	1		12
MANIZALES	CALDAS	0	0	0	3	4	2	1		10
NEIVA	HUILA	1	0	2	3	2	2	0		10
SOLEDAD	ATLANTICO	1	0	0	0	2	1	4	1	9
ARMENIA	QUINDIO	1	0	2	0	2	1	2		8
BELLO	ANTIOQUIA	0	0	1	2	3	1	1		8
MONTERIA	CORDOBA	1	1	1	1	1	3	0		8

Fuente: Dirección de gas del ministerio de minas y energía

⁴ Anteriormente se citaron las ciudades con más de 8 EDS. El resto y el total de EDS se pueden ver en el Anexo: Tabla No. 3

Cuadro 4. Talleres de Conversión a GNV en Colombia.

CIUDAD	DEPARTAMENTO	No. DE TALLERES	CIUDAD	DEPARTAMENTO	No. DE TALLERES	CIUDAD	DEPARTAMENTO	No. DE TALLERES
ACASIAS	META	1	CHIQUINQUIRA	BOYACA	1	SABANALARGA	ATLANTICO	1
AGUACHICA	CESAR	1	DOSQUEBRADAS	RISARALDA	3	SABANETA	ANTIOQUIA	1
ARMENIA	QUINDIO	6	DUITAMA	BOYACA	1	SANTA MARTA	MAGDALENA	5
BARBOSA	SANTANDER	1	ENVIGADO	ANTIOQUIA	1	SINCELEJO	SUCRE	3
BARRANCABERMEJA	SANTANDER	3	ESPINAL	TOLIMA	1	SOACHA	CUNDINAMARCA	3
BARRANQUILLA	ATLANTICO	17	GIRARDOT	CUNDINAMARCA	1	SOGAMOSO	BOYACA	2
BOGOTA	CUNDINAMARCA	98	IBAGUE	TOLIMA	13	TULUA	VALLE DEL CAUCA	1
BUCARAMANGA	SANTANDER	11	LA DORADA	CALDAS	1	VALLEDUPAR	CESAR	3
BUGA	VALLE DEL CAUCA	2	MANIZALES	CALDAS	8	VILLANUEVA	CASANARE	1
CALI	VALLE DEL CAUCA	21	MEDELLIN	ANTIOQUIA	12	VILLAVICENCIO	META	9
CARTAGENA	BOLIVAR	12	MONTERIA	CORDOBA	4	YOPAL	CASANARE	1
CARTAGO	VALLE DEL CAUCA	2	NEIVA	HUILA	5	YUMBO	VALLE DEL CAUCA	2
CAUCASIA	ANTIOQUIA	1	PALMIRA	VALLE DEL CAUCA	2	ZIPAQUIRA	CUNDINAMARCA	2
CHIA	CUNDINAMARCA	2	PEREIRA	RISARALDA	7	TOTAL		272

Fuente: Revista Gas Vehicular Año10 No 40 Junio – Septiembre de 2010. Edición Especial. 101- 103 p.

2.3. El Gas Natural Comprimido en el Entorno Regional. En los últimos siete años en la ciudad de Neiva se han creado nueve Estaciones de Servicios de Gas Natural y más de 3.000 vehículos han hecho la conversión. La diferencia en el precio entre los combustibles líquidos y el GNV ha sido su mayor fortaleza.

Neiva es la única ciudad del departamento del Huila con Gas Natural Vehicular, y fue en 1987, cuando se utilizó por primera vez tecnología de Gas Natural Comprimido Vehicular en esta ciudad. Entre 1.993 y 2.003, la primera década de estar este sistema en Colombia, la capital del Huila solo contaba con una estación de servicio y 138 vehículos con la conversión a gas. En la actualidad Neiva cuenta con diez estaciones y 3.706 vehículos, la mayoría de ellos taxis.

El mayor crecimiento se dio entre los años 2005 y 2008, cuando en la capital se construyeron las nueve restantes estaciones y 2.060 automotores tomaron la decisión de pasarse a este sistema.

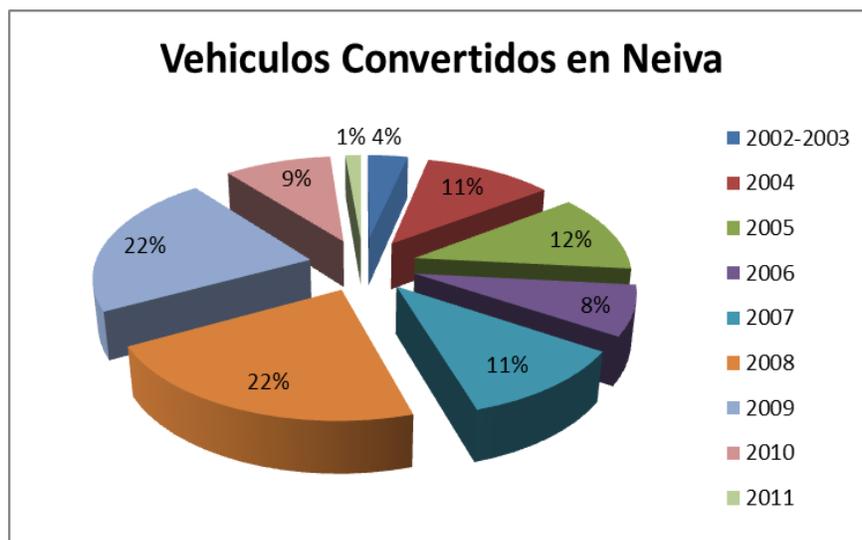
La razón principal en el aumento de usuarios de este tipo de combustible está en el ahorro. Neiva paga una de las tasas más caras por valor de la gasolina en el país. Mientras que en ciudades como Barranquilla, Cartagena y Bucaramanga el precio referencia no pasa de 8.100, en Neiva el valor es de 8.459.

Las conversiones se deben realizar únicamente en talleres autorizados por la Alcaldía, por el Ministerio de Minas y Energía, y certificados por firmas especializadas encargadas de inspeccionar y garantizar la calidad de las instalaciones. Además, de emitir los dispositivos electrónicos o chips que permiten el tanqueo del vehículo y almacenan la información de la instalación.

Desafortunadamente personas poco profesionales empezaron a instalar de forma inadecuada e ilegal kits de conversión que opacaron el panorama, pues los reclamos para el 2005 aumentaron y las conversiones disminuyeron. Es por ello que en la actualidad varias firmas como Ecopetrol, TGI, Gas Natural S.A E.S.P. y las EDS se unieron para subsidiar la conversión de vehículos. Inicialmente la propuesta aplica solo para Bogotá y su zona de influencia como Soacha, Cota, La Calera, Zipaquirá, Chía, Cajicá, Funza, Madrid, Mosquera, Facatativá, Sopó, Cogüa, Sibaté

Esta oportunidad que representa una inversión de \$14.108 millones de pesos tendrá un periodo máximo de un año de ejecución o hasta completar las 15.000 conversiones; por lo que si un usuario de la ciudad de Neiva se quiere acoger a la medida, debe ir a la capital del País. Esto muestra que el programa del GNV se creó solamente pensando en la capital, descuidando con ello las demás ciudades del resto País.

A continuación vemos algunas gráficas y tablas que relacionan el comportamiento del GNV en la ciudad de Neiva.

Grafica 5. Numero de Conversiones por Año en Neiva

Fuente: Tomado de la tabla anexa 1

Cuadro 5. Nombre de las Estaciones de Servicio de GNV en Neiva

ESTACIONES DE SERVICIO de GNV	
El Peñón	La Pradera
Matamundo	Más gas Quinta Av. Neiva
Neivana de Gas	Petrobras
Milenium Alquin Neiva	Gazel
Plus Neiva	Milenium Centro

Cuadro 6. Cifras de algunas ciudades de Colombia y el número de los Vehículos Convertidos

Ciudades Con Mayor Conversión	
Ciudad	Vehículos
Bogotá	107.629
Cali	40.272
Barranquilla	34.199
Medellín	33.328
Cartagena	14.961
Ibagué	7.408
Neiva	3.937

Fuente: Ministerio de Minas y Energía

En la actualidad Colombia ocupa el Octavo lugar a nivel Mundial⁵ en vehículos Convertidos a Gas, después de China que ocupa el Séptimo lugar y seguido por Tailandia que ocupa el Noveno lugar. Ahora en Latinoamérica Colombia ocupa el Tercer lugar, después de Brasil y seguido de Bolivia.

Para conocer realmente la situación en la ciudad de Neiva se realizaron algunas entrevistas a Empresarios del sector del GNV. A continuación vemos algunas declaraciones que ellos dan respecto al sector:

Según el señor Ramiro Silva Quintero, Gerente de Surgas, hace más de un año está al frente de la Compañía, la cual es una empresa distribuidora que tiene como alcance también las EDS de GNV, al cual se le hicieron una serie de preguntas como son:

1. ¿Cuál es la situación actual del sector de GNV, de la región? (crisis, estancamiento, quiebra, etc)

“Se observa un caso de oferta y demanda donde la ciudad cuenta con demasiadas Estaciones de Servicio para el parque automotor existente convertidos a GNV, a ello (EDS) les ha tocado defenderse en un mercado abierto lo que quiere decir un mercado independiente, y así enfrentar la situación real del mercado”.

“Veo un mercado en expansión, eso no quiere decir que Neiva este saturado, creo que hay que ser más competitivo, y el mercado puede ofrecer nuevas opciones de mejoramiento. Y no se habla de crisis si no, de oportunidades donde nosotros (agentes de la cadena) debemos tomar correctivos y nuevos caminos”.

“Hay que tener en cuenta que Neiva y el Huila tiene bastantes reservas, valdría la pena que existiera por la misma clase dirigente presiones hacia el Gobierno Nacional para ayudar a los Empresarios que de alguna u otra manera ven sus expectativas y riesgo en este tipo de negocios”.

“Puede ser un problema coyuntural, pero obedece a tocar puertas del gobierno y a organizarse cada cual, para sostenerse en el mercado. Mas no hablo de crisis como tal”.

2. ¿Existe un estancamiento?

“Yo pienso que es una coyuntura, y para mejorar esto se debe unir todo el sector (Productores, Distribuidores, EDS de GNV y Talleres de Conversión). Cambiar el punto de vista del negocio, es decir, no verlo como un negocio individual si no por el contrario como un negocio colectivo y así responder a la demanda de este, para hacerlo de una forme eficiente, de manera que los usuarios estén contentos tanto en calidad, oportunidad, sostenimiento y buen servicio. Y para esto la misma clase dirigente debe de acompañarlos, para que el Gobierno Nacional les ofrezca de

⁵ Ver Tabla Anexa No. 2: Vehículos convertidos a nivel Mundial.

alguna manera acompañamiento para evitar ese tipo de disparidades en los precios (guerra de precios), que es lo que uno nota en la región”.

3. ¿A esto se debe la quiebra de algunos?

“Para mi punto de vista no hay quiebra, sino disminución de usuarios, pero esta disminución de usuarios puede causar un efecto domino que conlleva a lo anteriormente dicho, por eso reitero la unión de este sector (Productores, Distribuidores, EDS de GNV y Talleres de Conversión)”.

“Y si posiblemente los usuarios no alcanzan para dar la rentabilidad que requieren cada negocio se verán obligados al cierre, por eso digo que no importa la cantidad si no la calidad”

4. ¿Bajo qué condiciones participaría la empresa distribuidora que usted dirige en el negocio del GNV de la región?

“Nosotros tenemos en el Huila la presencia de dos empresas distribuidoras (Surgas y Alcanos de Colombia) como representante de Surgas, podríamos ofrecer opciones de distribución en toda la región”.

“Pensemos que el Huila es un departamento que esta apenas en expansión en el tema de GNV, Surgas estaría dispuesta a prestar todo el apoyo pertinente a proyectos tanto en Neiva como fuera de Neiva”.

5. ¿Cuál considera que ha sido el papel del Estado en el desarrollo del sector de GNV?

“En mi opinión el estado debería crear líneas de créditos blandos, es decir con una tasa de interés baja, que les permitiera por lo menos llegar a su punto de equilibrio o sostenerse en los dos primeros años mientras que ellos subsana su deuda”.

“El otro eslabón de la cadena son los usuarios, que deberían tener el mismo sistema de crédito blando para realizar su conversión, debido a que minimiza la contaminación ambiental”

6. ¿La normatividad técnica y las disposiciones legales actuales son suficientes para regular dicho sector? ¿Por qué?

“A pesar de su inicio en los años ochenta, el tema del Gas Natural Vehicular es relativamente “nuevo”, por eso las disposiciones legales actuales no son suficientes para regular este sector, pienso que el estado debería definir un camino respecto al GNV, plantear una regulación más fuerte, definida y no cambiante, ya que esto genera un riesgo para este sector. Si se mejora dicha parte le dará estabilidad al sector y así se volverá más atractivo para nuevos inversionistas”

7. ¿Existe informalidad en el sector?

“No la conozco, y en mi opinión el gobierno está haciendo un esfuerzo por normalizarlo, y pienso que la informalidad, si es que la hay, es porque no ha sido detectada de alguna manera por la entidad de vigilancia”

“Inclusive, no sé si es que aquí en Neiva hayan algunos vehículos que funcionen con Gas Propano (GLP); esto es gravísimo, ya que el usuario desconoce cual es el gas de uso automotriz, de uso industrial y el manejo que se le debe dar a cada uno de estos”.

8. Qué opina de la publicidad para dar a conocer los beneficios del Gas Natural Vehicular?

“Yo pienso que si el usuario común y corriente tiene confusión entre que es Gas Propano (GLP), Gas Natural y el Gas Natural Comprimido Vehicular. Por lo tanto se debería liderar por los mismos medios de comunicación un trabajo pedagógico, para que el usuario tenga claridad ante esto, y se puede decir que esto está tanto en las manos de las Universidades, como en las entidades gremiales y la misma industria”

9. ¿Para finalizar, desea comentar algo con relación a este sector?

“Es un sector nuevo, es decir, un mercado en desarrollo donde tienen muchas potencialidades, y falta todavía como empresario llegar a los usuarios con esos mecanismos de servicios. GRACIAS”

Según el Señor Romulo Alberto Avilez Gonzales, empresario fundador de Imporgas S.A. Empresa dedicada a la comercialización de GNV en el sector, se le hicieron una serie de preguntas, como son:

1. ¿Por qué incursionó en este negocio?, ¿se realizaron estudios previos? ¿cuáles?, ¿en qué año inicio operaciones?

“Imporgas S.A. lleva ya diez (10) años en el sector, iniciamos labores en el año 2000 realizándole un estudio a Terpel, para evaluar el corredor vial del Gas Natural Vehicular entre Neiva y Bogotá. Terminado esto, Terpel no aprobó el presupuesto para construir las EDS, y teniendo ya el estudio completo, mirando las opciones que habían, nosotros lo desarrollamos directamente”

2. Para que su estación de GNV sea rentable, en promedio ¿cuántos metros cúbicos de gas natural se deberían vender mensualmente? ¿cuál es el punto de equilibrio?

“Para que una EDS de GNV sea rentable debe vender mensualmente 180000 m³, pero no todas pueden vender ese volumen. Neiva en este momento cuenta con 10 EDS de GNV, la capacidad para esta ciudad es de 8, si Neiva actualmente cuenta con 3200 Vehículos convertidos a GNV aproximadamente y solo hubieran 8 EDS,

correspondería alrededor de 400 vehículos por EDS, para mantener el punto de equilibrio”.

3. ¿Cómo son las ventas del GNV?

“En Neiva se vende 1.000.000 de m³ mensualmente entre todas las EDS, eso nos da un promedio de 100.000 m³ si vendiéramos todas las EDS por igual, no alcanzaría a tener un nivel y un equilibrio entre los costos y los ingresos. Pero algunas EDS no las venden, otras venden un poco más, la EDS que más vende, despacha 280.000 m³ y hay otras que solo venden 60.000 m³. El retorno de la inversión de estas, es demasiado largo, entre 10 a 12 años, son EDS que prácticamente nacieron con este déficit, porque en Neiva se ha reducido bastante el GNV”.

“En el año 2006 se vendía 1.000.000 de m³ y ahí se estancó y no volvió a crecer, antes decreció por un tiempo, y nuevamente se incentivaron las conversiones, pero no ha alcanzado lo que se requiere para tener en equilibrio todas las EDS”.

4. ¿Cuáles son los principales reclamos que hacen los clientes?, y ¿qué soluciones le han dado?

“Los usuarios hacen constantemente reclamos para que se le aumente la presión en el momento de la tanqueada, desconociendo con esto el peligro que corre sobre cargando la presión del Cilindro y el sistema como tal”.

5. ¿Qué opina de las EDS que suministran el gas vehicular por encima de la presión normatizada?

“Cuando las EDS de GNV recién iniciaron, la regulación era muy poca o era desconocida para los Empresarios dueños de estas. En Neiva se tenía la cultura de vender gas a presiones altísimas, ese fue un problema que genero el cierre de algunas EDS por parte de la Superintendencia de Industria y Comercio”.

“El cliente se acostumbró a que su vehículo se tanqueara con 3600 Psi (248 bares), de manera que al ver que la presión se redujo a lo que estipula la ley (206 bares), y no fue de su gusto”.

“Entonces algunas EDS para vender más, lo que hacen es subir la presión en unas horas determinadas, horas pico y esto le provoca que sus ventas aumenten, esto ha generado un problema de guerra de precios, competencia desleal entre las mismas EDS, por lo tanto yo considero que no es saludable para ninguna EDS jugar con la presión”.

6. ¿Cuál es la situación actual del sector de GNV, de la región? (crisis, estancamiento, quiebra, etc.) ¿Qué alternativas considera apropiadas para superarla?

“En este momento muchas EDS tienen problemas de estancamiento, y otras económicos, esto debido al número de EDS que hay en Neiva, como le venía diciendo nuestra ciudad tiene un parque automotor para 8 EDS, tenemos 10, de estas 10, 2 se encuentran por debajo del promedio de ventas”.

“Estas han iniciado una guerra de precios en la cual el gas se llegó a vender por debajo del costo, esto ha generado crisis en las EDS, esto duro 2 años, por eso algunas EDS por esta razón nos perjudican a todas”.

7. ¿Recibe visitas de inspección por parte de la SIC? ¿Cuántas?

“Si claro la Superintendencia están realizando visitas de control. El año pasado hicieron dos, una semestral y en ocasiones han hecho 3 en el año, pero hacen visitas sorpresas”.

8. ¿Desea comentar algo más?

“Sé que el GNV nació como un negocio bueno, como una gran alternativa para los empresarios, para el medio ambiente, pero el marco regulatorio no tiene que ver con la competencia, por eso le recomendamos al Gobierno a nivel Nacional y a entidades privadas a que realicen el marco regulatorio para la competencia, en lo que tiene que ver con el GNV al público. GRACIAS”.

Según el señor Jairo Castillo Lugo, representante legal del Taller de Conversión a gas Técnicas consultores Ltda. , se le hicieron una serie de preguntas, como son:

1. Háblenos sobre la creación del taller ¿por qué incursiono usted en este negocio?

“Este taller lo iniciamos mirando las oportunidades de negocios que se tenían con el GNV. En el momento en que adquirimos el negocio hacíamos un promedio de veinte (20) conversiones mensuales, para ello la planta física que tenemos disponibles tiene la capacidad suficiente para este tipo de negocio”.

2. ¿Cuál ha sido el comportamiento de las conversiones?

“En el transcurso del tiempo lo que hemos notado es una caída notable en la cantidad de conversiones del sistema a gas, uno de los aspectos importantes que ha ocasionado esta baja es el incremento en los costos de la conversión, y de otro lado porque los vehículos que más tienden a convertirse son los vehículos de servicio público, los cuales tienen una participación del 85-90% del parque automotor convertidos en la ciudad de Neiva. Cuando digo servicio público me refiero a: Taxis y Camionetas; y el 15-10% restante a particulares como Camionetas de negocios independientes”.

3. ¿Mensualmente cuántos vehículos en promedio convierten a GNV en su taller?

“El negocio de las conversiones ha tenido una caída en la cantidad de vehículos interesados a convertirse, entre otras razones por los costos de la misma”.

“En el momento estamos haciendo un promedio de cinco (05) conversiones, es decir que en el transcurso de tres (3) años podemos ver que hemos bajado quince (15) vehículos mensuales por conversión, sin embargo también ha influido en los talleres de Neiva la llegada de un taller auspiciado por Gazel”.

“Esta EDS con sus políticas monopolísticas ha hecho que en varias ciudades del País se haya minimizado las conversiones para los Talleres locales. Este convenio prácticamente consiste en que Gazel a través de sus EDS hace que los propietarios de los vehículos mediante un contrato, tengan que tanquear en sus EDS por un periodo aproximado de 2 a 3 años dependiendo del consumo de metros cúbicos (m^3) de Gas, y por esto les dan un bono de aproximadamente \$1'900.000 para alivianar el costo de la conversión. Esto ha hecho que los Talleres localizados en la ciudad de Neiva hayamos perdido ese mercado, y creemos que es una falla para el comercio de la ciudad traer Talleres de otra parte a monopolizar el negocio del gas”.

4. ¿Su Taller realiza conversiones de 5^{ta} generación?

“Si, nosotros estamos realizando desde hace 3 años conversiones de 5^{ta} generación, pero no es muy fácil que los clientes en este mercado accedan a dicha tecnología, empezando por el costo de la misma”.

“Recién llego la 5^{ta} generación, para un auto pequeño el costo de conversión era de 4 a 5 millones de pesos, hoy ya se consiguen a precios más económicos y de buena calidad, pero la cultura de nuestros clientes no ha dado para este tipo de conversión, sin embargo estamos tratando de impulsarla nuevamente, y esperamos que en un futuro podamos trabajar más las conversiones de 5^{ta} generación”.

5. ¿Cuáles han sido los principales inconvenientes que ha tenido en la conversión de vehículos a gas?

“Unos de los principales inconvenientes que se tiene es el financiamiento, puesto que estamos hablando de conversiones del orden de \$ 2'000.000 a \$ 4'000.000, ahora si estamos hablando de una 5^{ta} generación, no se tienen los medios adecuados para hacer el financiamiento de estas conversiones, y los Talleres tampoco tenemos el pulmón financiero suficiente para entrar a financiar a estos”.

6. ¿Qué otros servicios ofrece su Taller de Conversión?

“En la ciudad de Neiva tenemos un promedio de unos 3500 carros convertidos a gas, nosotros actualmente estamos trabajando con la parte del mantenimiento, las certificaciones, el suministro de repuestos, accesorios, y además, para mantener el

sostenimiento de los Talleres, también nos hemos vistos obligados a irrumpir en otras actividades de los vehículos, como son: Servicio automotor, mecánica general, pintura, electrónica, para así tener otras fuentes de ingresos, sino nos veríamos obligados a cerrar el negocio”.

7. ¿Qué viabilidad le ve usted al montaje en Neiva de talleres especializados en la conversión a gas natural para vehículos diesel?

“Se está iniciando este proceso, y como toda nueva tecnología introducida requiere de un proceso en el tiempo, especialmente para lograr el convencimiento de los dueños de los vehículos a Diesel del funcionamiento del sistema”.

“En algunas regiones del país se está dando con muy buenos resultados al punto de que se ha logrado buenos rendimientos, e inclusive la potencia de los vehículos no se pierden en ningún momento; entonces considero que en un futuro podamos estar haciendo este mismo tipo de conversiones, ya que los Talleres que manejamos las conversiones a Gas para vehículos de Gasolina también estamos en la capacidad de hacerlo para vehículos a Diesel”.

8. ¿Qué requisitos debe cumplir un vehículo para convertirlo a Gas Natural?

“Para convertir un vehículos a Gas Natural, es el primer paso que se debe cumplir, es una revisión mecánica del funcionamiento del vehículo, es decir que el motor esté en buen estado, que este bien sincronizado si es a gasolina”.

“Entonces, en la etapa inicial de pre conversión, hacemos los análisis de gases, compresión del motor, funcionamiento del motor a gasolina, y esto nos permite saber si el vehículo reúne las condiciones necesarias para la conversión. Sino es preferible y se lo advertimos al cliente que antes de iniciar un proceso de conversión corrija las fayas que el carro este presentando para poder hacer la conversión, y lograr los resultados deseados”.

9. ¿Qué opina de las siguientes creencias sobre los vehículos que se convierten a GNV: el vehículo pierde potencia, se dañan las culatas y se afecta el desempeño del vehículo?

Neiva es una de las ciudades con más antigüedad en el manejo de vehículos a GNV, tenemos carros convertidos hace 6-7 años que no presentan ese tipo de fallas desde que la conversión haya sido bien efectuada. En cuanto a la perdida de potencia es cierto solo en tecnologías 3^{ra} y 4^{ta} generación, teniendo en cuenta que estos sistemas utilizan aspersión para aplicar el gas al motor, lo cual implica una pérdida de potencia entre un 5-10%, esto se ha logrado minimizar precisamente ahora con el sistema de inyección secuencial de 5^{ta} generación, y esto hace que la perdida de potencia en el motor sea menor, pero realmente eso son solo creencias porque cada día los resultados son satisfactorios en cuanto a los resultados del GNV.

10. ¿Cuáles son los principales reclamos que hacen los clientes y que soluciones les han dado?

Los reclamos más comunes por parte del cliente, están relacionados con la calidad de los equipos que se utilicen, pero cuando se utiliza marcas bien reconocidas con buenos soportes de garantía, no hay inconvenientes. En nuestro taller los reclamos son mínimos.

11. ¿Su Taller se encuentra Certificado?

Sí, ya que este es uno de los requisitos legales para el funcionamiento de los Talleres de Conversión a Gas. Nosotros estamos certificados por tres (03) años, con una revisión anual del mantenimiento de la certificación.

Pero ahora que usted lo menciona, en la ciudad de Neiva también encontramos algunos Talleres que no están certificados, y algunas personas sin la capacidad técnica adecuada para hacer este tipo de conversión, de ahí las consecuencias de resultados no son satisfactorios, por eso es importante advertirle a los usuarios de preguntar por la debida certificación antes de convertir su vehículo.

12. ¿Quiénes son los organismos certificadores?

Hay varios organismos certificadores en la ciudad, nosotros estamos certificados con SGS, pero cualquier otra entidad certificadora puede hacerlo.

13. ¿Los Talleres que no están certificados son los llamados Talleres piratas en el negocio?

Si efectivamente son Talleres que están funcionando por fuera de las normas establecidas, y esto afecta el buen nombre del sistema del GNV, ya que ocasionan muchos problemas tanto técnicos y de calidad.

14. ¿Qué tipo de publicidad utilizan para promover el negocio?

Nosotros utilizamos un sistema de publicidad directa a través de los clientes de las empresas de servicios públicos de transporte, porque realmente para pensar en otro sistema los costos de la publicidad son muy altos para este tipo de negocios.

15. ¿Sus trabajadores se encuentran certificados en competencias laborales para hacer las conversiones a GNV?

Si es uno de los requisitos que se exigen cuando nos certifican, que los trabajadores tengan las certificaciones en competencias laborales exigidas para poder desarrollar su actividad profesional.

16. ¿Qué entidad certifica a los trabajadores?

Están certificados por SGS o por el mismo SENA que tienen cursos especiales para el manejo del GNV.

17. ¿Recibe visitas de inspección por parte de la Superintendencia de Industria y Comercio (SIC)?

Aquí en la ciudad han venido a visitar Talleres, nosotros hasta el momento no hemos sido visitados.

18. ¿Cuál es la situación actual del GNV en la región?

Como consecuencia de la crisis, cuando yo inicié en mi taller habían 9 Talleres certificados, ahora quedamos 3 de los antiguos, y uno que llegó de otra parte, que ya les había comentado, a monopolizar el negocio.

Como le anotaba en un principio en la región tenemos un receso en las conversiones, especialmente a consecuencia de los costos, porque no hay una política de Estado que fomente el uso de los mismos en cuanto a que se pueda dar a los Talleres de Conversión un subsidio para que puedan hacer conversiones más económicas, a través de los bonos, entonces de esta manera consideramos que hay bastante que hacer para mejorar en este aspecto.

19. ¿Pero qué alternativas ve usted apropiadas para superar esta situación?

Bueno yo veo que los productores y comercializadores del gas, que son básicamente los más fuertes de la cadena, ya que son los que suministran la materia prima, deben dedicar una buena parte de sus presupuestos a impulsar las conversiones, y estas se logran impulsar con una buena enseñanza a la comunidad en general, sobre los beneficios del GNV y de esta manera acabar con los mitos que tiene la gente. Y de otro lado con los bonos, para que en los Talleres localizados en la ciudad de Neiva se puedan hacer conversiones más económicas y sea más atractivo para nuestros clientes.

20. ¿Desea anotar algo más?

Si, sería importante que el Estado a sabiendas de la importancia del GNV como un sistema que mejora el medio ambiente, el ecosistema, y teniendo nosotros toda la disponibilidad de GNV en la región, pues que tiendan proyectos encaminados hacia la región, y miren más bien como fomenta y como hacemos que los Talleres, las EDS, los comercializadores, y los usuarios podamos tener todos unos buenos resultados con esto.

3. TALLERES DE CONVERSION

El taller de conversión a Gas Natural es el establecimiento autorizado por la Superintendencia de Industria y Comercio, para realizar la conversión del sistema de combustión de los vehículos originalmente diseñados para la combustión de gasolina, diesel, al sistema de combustión de GNV, mediante la incorporación de un kit de conversión, o el cambio del motor, para cuyo efecto debe disponer de personal técnico capacitado, instalaciones, equipos y herramientas para la instalación, mantenimiento y reparación de los equipos de conversión, del motor dedicado instalado y del vehículo convertido en general. Así como realizar los mantenimientos necesarios para que el sistema del automotor trabaje en óptimas condiciones.

Según la resolución, 80582 del 8 abril de 1996, establece el procedimiento y requisitos que deben presentar las personas jurídicas para ser autorizadas como Talleres de Conversión a Gas Natural Vehicular (**Ver ANEXO F**).

Los Talleres de conversión de GNV, para tener la autorización de la Superintendencia y poder funcionar, deben realizar una certificación, la cual consistirá en la expedición de un certificado de conformidad por parte del organismo certificador debidamente acreditado por esta Superintendencia, del cumplimiento de todos los requisitos técnicos que establece el reglamento técnico en la materia.

El establecimiento de requisitos técnicos y su verificación por parte de organismos acreditados tiene como finalidad asegurar la protección de las personas y de los intereses de los consumidores garantizando la seguridad y calidad en la prestación del servicio de las actividades relacionadas con el Gas Natural Comprimido para uso vehicular.

Para efectos de nuestro estudio, sobre la Identificación de los factores claves para la sostenibilidad de los talleres de conversión de vehículos a gas natural en la ciudad de Neiva, realizamos una entrevista a un Dueño de un Taller de Conversión, y sus declaraciones se reflejan en el numeral 2.3. El Gas Natural Comprimido en el Entorno Regional.

4. REFERENTE METODOLOGICO

Esta parte del estudio consiste describir la metodología utilizada para el desarrollo de la investigación, la cual consiste en establecer las causas en la disminución de las conversiones de los vehículos de Gas Natural Vehicula (GNV) en el municipio de Neiva para el año 2010.

La información se obtuvo a partir de dos encuestas realizadas y una entrevista realizada a la población objetivo, representado por los usuarios de vehículos convertidos y no convertidos a Gas Natural Vehicular y los gerentes de los Talleres encargados de realizar la conversión respectivamente. La encuesta para vehículos convertidos contiene 24 preguntas divididas en 3 secciones, variables que incentivan la conversión a GNV, percepción de la conversión a GNV y clasificación de los vehículos; para el caso de vehículos no convertidos esta contiene 20 preguntas dividida en la misma 3 secciones nombradas anteriormente.

Una vez compilada la información, se procedió a ajustar la base de datos; después de obtener la base de datos, el siguiente paso fue caracterizar cada una de las variables para poder obtener de esta forma una descripción de la muestra de estudio y así poder cumplir con uno de los objetivos estudiados y planteados en la investigación. Esto se realizó empleando el estadístico SPSS.

Posteriormente se utilizaron dos tipos de análisis estadísticos: análisis descriptivo de frecuencia para cada una de las variables y un análisis con tablas de contingencia. Esto se realizó con el propósito de determinar los resultados porcentuales para cada una de las variables y así poder realizar un primer diagnóstico. Después de establecer los resultados descriptivos se procedió a utilizar tablas de contingencia con el propósito de establecer relaciones de frecuencia entre las variables para poder generar un análisis completo para cada encuesta y poder conseguir los objetivos de la investigación. Para esto también se utilizó empleando el estadístico SPSS.

- **Nivel de Investigación**

De acuerdo con el problema referido “**Identificación de los Factores Claves para la Sostenibilidad de los Talleres de Conversión de Vehículos a Gas Natural en la Ciudad de Neiva**”, la presente investigación se basa en el nivel de investigación explicativo el cual “pretende establecer las causas, motivos o sucesos que se estudian”. Hernández, R.; Fernández, C. y Baptista, P. (2003). En el juicio de esta investigación se pretende describir los principales motivos de la conversión y no conversión de los vehículos a Gas Natural Vehicular (GNV).

Así mismo y de acuerdo con los conceptos clarificativos de investigación se infiere a esta investigación de tipo transversal o vertical, debido a que se desarrolla en un momento del tiempo definido⁶, es decir se estudia los objetos en un mismo tiempo y en un mismo espacio.

- **Diseño de la Investigación**

La investigación propuesta se ajusta a los propósitos de una investigación no experimental conocida como investigación ex post facto, término que proveniente del latín y significa después de ocurrido los hechos⁷. Por lo tanto es una investigación en la cual no se puede establecer un control de los hechos, los cuales ya ocurrieron.

Para el desarrollo de la investigación se seleccionaron todo individuo que presentará las siguientes condiciones:

- I. Usuarios de vehículos no convertidos y convertidos a Gas Natural Vehicular (GNV).
- II. Vivieran en la zona urbana de la ciudad de Neiva en el 2010.
- III. que al ser convertidos a GNV, dicha conversión se realizará por talleres ubicados en la ciudad de Neiva.

⁶ Tevni Grajales G. "Tipos De Investigación", 2000.

⁷ Introducción A La Metodología De La Investigación. Héctor Luis Ávila Baray. Pag: 76

5. POBLACIÓN Y MUESTRA

- **Población**

La población objetivo del estudio comprende los usuarios de vehículos convertidos y no convertidos que residen en la zona urbana del municipio de Neiva para el año 2010. En la ciudad de Neiva para el año 2010 estaban registrados 17163 vehículos⁸. Según el Secretaría de Tránsito Municipal, el número de vehículos convertidos a GNV para el mismo año, son 2191 que corresponden al 12,7%. Por lo tanto la población que se tuvo en cuenta para el desarrollo de la investigación son el número de vehículos convertidos y no convertidos con un total de 100 y 300 respectivamente.

- **Muestra**

Marco Muestral: El marco muestral está basado en la información contenida por las fuentes de información, que en este caso es la Secretaria de Tránsito Municipal (Neiva).

Tamaño de la Muestra: Según Víctor Larios Osorio, para calcular el tamaño de una muestra hay que tomar en cuenta 3 factores:

El porcentaje de confianza con el cual se quiere generalizar los datos desde la muestra hacia la población total: No es otra cosa que el porcentaje de seguridad que existe para generalizar los resultados obtenidos, comúnmente en las investigaciones sociales se busca un 95%.

El porcentaje de error que se pretende aceptar al momento de hacer la generalización: Equivale a elegir una probabilidad de aceptar una hipótesis que sea falsa como si fuera verdadera, o la inversa: rechazar la hipótesis verdadera por considerarla falsa, en otras palabras la probabilidad de cometer un error tipo 1. Comúnmente se aceptan entre el 4% y el 6% como error.

El nivel de variabilidad que se calcula para comprobar la hipótesis: Es la probabilidad (o porcentaje) con el que se aceptó y se rechazó la hipótesis que se quiere investigar en alguna investigación anterior o en un ensayo previo a la investigación actual. Hay que considerar que p y q son complementarios, es decir, que su suma es igual a: $p+q=1$. Además, cuando se habla de la máxima variabilidad, en el caso de no existir antecedentes sobre la investigación (no hay otras o no se pudo aplicar una prueba previa), entonces los valores de variabilidad es $p=q=0.5$.

Después de haber determinado estos 3 factores, se procede a calcular el tamaño de la muestra (cuando se conoce la población) mediante la siguiente fórmula:

⁸ Esta cifra corresponde a Vehículos particulares y públicos, sin incluir los vehículos oficiales.

$$n = \frac{Z^2 pq N}{NE^2 + Z^2 pq} \quad \text{Ecuación N. 1}$$

Donde,

n es el tamaño de la muestra;

Z es el nivel de confianza;

p es la variabilidad positiva;

q es la variabilidad negativa;

N es el tamaño de la población;

E es la precisión o el error.

El nivel de confianza se obtiene a partir de la distribución normal estándar, pues la proporción correspondiente al porcentaje de confianza es el área simétrica bajo la curva normal que se toma como la confianza, y la intención es buscar el valor Z de la variable aleatoria que corresponda a tal área.

Remplazando se obtiene:

Muestra para vehículos convertidos

$$n = \frac{(1,96^2)(0,5)(0,5)(2196)}{(2196)(0,056^2) + (1,96^2)(0,5)(0,5)} \approx 100$$

Muestra para vehículos no convertidos

$$n = \frac{(1,96^2)(0,5)(0,5)(17163)}{(17163)(0,056^2) + (1,96^2)(0,5)(0,5)} \approx 300$$

- **Técnicas e Instrumentos de recolección de datos**

El presente estudio de GNV para la ciudad de Neiva se basa en información recopilada en las dos encuestas para los usuarios de vehículos convertidos y no convertidos, y así mismo una entrevista realizada a los gerentes de cada uno de los talleres para la conversión de vehículos de GNV en la ciudad de Neiva.

En el caso de las encuestas estas fueron diseñadas con el objetivo de establecer los posibles factores de la conversión y no conversión de vehículos a GNV, para ello se dividió en 3 secciones; variables que incentivan la conversión a GNV, percepción de la conversión a GNV y clasificación de los vehículos.

6. TÉCNICAS DE PROCESAMIENTO Y ANÁLISIS DE DATOS

- Técnicas para recolectar información

Para recolectar información detallada sobre la percepción de los usuarios hacia el programa de GNV en la ciudad de Neiva, se acudieron a fuentes donde se realizaron observaciones directas sobre las distintas investigaciones realizadas sobre el tema, revisión de archivos, publicaciones, compendios estadísticos, datos históricos, entre otros de menor relevancia.

- Técnicas para el procesamiento y análisis de datos

Para el procesamiento y análisis de datos se utilizara el enfoque estadístico descriptivo para resumir de forma concisa la información, es decir, se encarga de la caracterización de los datos ya sea mediante gráficas, cuadros, diagramas, histogramas, etc; así mismo se adoptara dos sub enfoques del estadístico descriptivo, uno es el estadístico de frecuencia que analizara de forma porcentual cada una de las variables y el segundo son las tablas de contingencia cuyo propósito es analizar las relaciones de cada una de las respuestas de forma porcentual.

- **Área de estudio**

El estudio se realizó a los usuarios de vehículos convertidos y no convertidos de la ciudad de Neiva hasta el año 2010. Neiva es la capital del departamento del Huila ubicada a una distancia aproximada de 326 kilómetros de Bogotá D.C.

Limita geográficamente así:

Norte: Municipio de Aipe y de Tello.
Sur: Municipio de Rivera, Palermo y Santa María.
Occidente: Departamento del Tolima.
Oriente: Departamento del Meta.

Neiva capital del Departamento del Huila, se ha estructurado a partir de 10 comunas y 316 barrios en la zona Urbana (incluyendo 44 asentamientos), de acuerdo con cifras oficiales del DANE, la población residente dentro de la jurisdicción municipal alcanza los 335.095 habitantes para el 2010 según el censo de 2005, de la cual 313.816 (93.65%) residen en la parte urbana y el 6.35% en zona rural.

7. ANTECEDENTES DE LA INVESTIGACIÓN

El sector de GNV, ha mostrado diferentes estudios, pero el pionero en cuanto a analizar la problemática del Programa de este es el estudio elaborado por la Universidad de los Andes “Barreras en la utilización del Gas Natural en los Taxis Bogotanos” (2006); el cual explica la dinámica del sector y su posible alternativa como combustible para el caso de los vehículos de servicio público (Taxi) en la ciudad de Bogotá. Sin embargo esta investigación queda corta a la hora de analizar todas las variables que influyen en el desarrollo del Programa de Gas Natural Vehicular. Primero no determina la percepción del programa para todo tipo de vehículos, ya que no incluye los tipos de vehículo particular y segundo no identifica la percepción de los usuarios ya convertidos a GNV.

Por lo tanto bajo estas condiciones nuestra investigación se desarrolla con un mayor alcance, con el propósito de determinar mayores resultados que involucren a todos los individuos que se relacionan directa o indirectamente con este sector. Es por ello que se evaluar las diferencias y similitudes entre las investigaciones para que no conlleve a conclusiones erróneas, ya que el objetivo es igual pero la metodología es diferente.

Con el propósito de evaluar las posibles relaciones de los resultados obtenidos con la investigación elaborada por la Universidad de los Andes “Barreras en la utilización del Gas Natural en los Taxis Bogotanos”, se procede en a evidenciar las posibles correlaciones metodológicas (encuesta, método estadístico); para poder establecer diferentes opiniones que se asemejen a nuestro estudio.

- Una diferencia notoria entra ambas investigaciones fue la selección de la muestra; como se mostró en el ítem anterior, se escoge como muestra de los usuarios de vehículos convertidos y no convertidos para tipo de vehículos público y particular, una muestra de 100 y 300 respectivamente. Sin embargo el proyecto investigativo elaborado por la Universidad de los Andes como población los taxis no convertidos a GNV, es decir un subconjunto de los usuarios no convertidos para vehículos públicos con una muestra de 75; que corresponde al 25% de la muestra utilizada tan solo para los usuarios de vehículos no convertidos determinada en esta investigación, situándola en una investigación que puede inferir mayores resultados y así mismo puede contribuir en mejores decisiones que permita el desarrollo del sector de GNV en la ciudad de Neiva.
- Correspondiente a la encuesta ambas investigaciones utilizaron dos subgrupos: variables que incentivan la conversión a GNV y percepción de la conversión a GNV, para el caso nuestro se añadió un tercer subgrupo en la encuesta de

clasificación de vehículos, ya que nuestra muestra de usuarios convertidos y no convertidos fue estimada para todo tipo de vehículo.

- El estadístico descriptivo (Tablas de Frecuencia y Contingencia) fue el método necesario para el desarrollo de la presente investigación, estimando porcentualmente la elección de respuesta de la muestra y también correlacionado preguntas a través de un promedio ponderado, igualmente se utilizó la escala de Likert como medida de estimación de percepción, contribuyendo a un mayor desarrollo en los resultados y análisis obtenidos de cada una de las encuestas. Sin embargo la investigación “Barreras en la utilización del Gas Natural en los Taxis Bogotanos” desarrollada por la Universidad de los Andes y fuente de referencia de la nuestra tan solo utilizó el estadístico descriptivo (Tabla de Frecuencia) como método estadístico necesario para el procesamiento de su información.

8. ANALISIS Y RESULTADOS

A continuación se procede analizar de forma descriptiva, a través de Cuadros de Frecuencia las diferentes variables para usuarios de vehículos convertidos y no convertidos, con el propósito de determinar o inferir sus incentivos en la conversión y en la no conversión de vehículos a GNV, para ello también se analizara sus expectativas en el rendimiento de los vehículos al utilizar y no utilizar el GNV. Por último se desarrolla un análisis a través de tablas de contingencia con el objetivo de relacionar variables para poder determinar análisis más profundos.

- **Análisis Estadístico Descriptivo (Vehículos convertidos)**

Cuadro 7. Usuario

USUARIO	FRECUENCIA	PORCENTAJE	PORCENTAJE VÁLIDO	PORCENTAJE ACUMULADO
Conductor	55	55	55	55
Propietario	45	45	45	100
Total	100	100	100	

El Cuadro 7, muestra la variable usuario, la cual determina el porcentaje del número de encuestados en cuanto si es propietario o conductor. Como se puede observar el 55% de los encuestados son propietarios y los 45% restantes son conductores, lo importante de esta observación es que permite determinar una posibilidad de respuesta de los diferentes usuarios que interviene con vehículos convertidos a GNV.

Cuadro 8. Modelo del vehículo

MODELOS	FRECUENCIA	PORCENTAJE	PORCENTAJE VÁLIDO	PORCENTAJE ACUMULADO
Antes de 1980	1	1	1	1
Entre 1980-1990	2	2	2	3
Entre 1990-2000	38	38	38	41
Entre 2000-2010	59	59	59	100
TOTAL	100	100	100	

En cuanto al modelo de vehículos convertidos los estadísticos presentaron que el 59% corresponde a vehículos de modelos que se sitúan entre el año 2000 y 2010, un 38% representa a los vehículos entre 1990-2000, por último un 2% y 1% que presenta los vehículos entre 1980-1990 y antes de 1980 respectivamente. Estos resultados consolidan la tendencia que los vehículos convertidos a GNV corresponden a modelos de vehículos que se sitúan principalmente entre los años 1990 y 2010, debido a la facilidad que permite los vehículos de mayor modelaje en la conversión.

Cuadro 9. Medios de difusión

MEDIOS	FRECUENCIA	PORCENTAJE	PORCENTAJE VÁLIDO	PORCENTAJE ACUMULADO
Televisión	19	19	19	19
compañero de trabajo	49	49	49	68
Radio	7	7	7	75
Amigo	13	13	13	88
Volantes	6	6	6	94
Prensa	1	1	1	95
Vallas	1	1	1	96
Empresa en que está afiliado	4	4	4	100
Total	100	100	100	

Según los resultados obtenidos en el Cuadro 9, los medios de difusión que utilizaron para enterarse del programa de GNV en el municipio de Neiva, con un 49% a través de un compañero de trabajo, el 19% a través de la televisión, 13% por medio de un amigo, 7% a través de la radio, un 6% de los encuestados se enteró del programa por medio de volantes y el 1% se enteró a través de la prensa y vallas publicitarias, los siguientes resultados determinan que el programa no tuvo la suficiente difusión para los posible población objetivo, lo cual puede influir como uno de los motivo en la disminución de las conversiones.

Un análisis que contribuye al desarrollo del estudio y que no se puede dejar por alto, es determinar que incentivaron a los usuarios a utilizar el programa de GNV.

El Cuadro 10, presenta los principales motivos de la conversión, como se puede observar el 92% de la muestra tuvo a la economía como mayor incentivo en la conversión, así mismo un 4% que representa los incentivos de experimentación y disminución de la contaminación respectivamente, esto se puede explicar principalmente por el precio del gas, el cual es relativamente menor a los precios de los hidrocarburos, sin embargo cabe añadir que parte de la política de GNV es buscar disminuir la contaminación, por ello que tan solo un 4%

haya tomado esta iniciativa determina que una de las finalidades del programa no se está cumpliendo, es ahí donde cada uno de los actores deberá contribuir en el desarrollo de cada uno de los aspectos del programa.

Cuadro 10. Principales motivos de conversión

MOTIVOS DE CONVERSION	FRECUENCIA	PORCENTAJE	PORCENTAJE VÁLIDO	PORCENTAJE ACUMULADO
Economía	92	92	92	92
Experimentar	4	4	4	96
Disminuir la Contaminación	4	4	4	100
Total	100	100	100	

Un aspecto importante del estudio es identificar los talleres de conversión que utilizaron los usuarios con el propósito de determinar a su vez si aquellos talleres cumplen con los requisitos establecidos por la Superintendencia de Industria y Comercio. Como lo muestra el Cuadro 11, Los talleres de conversión más utilizados por los usuarios son: TECNIGAS (27%), BETGAS GNV (24%), representando el 51%; así mismo con una participación que se ubica en un rango del 10% al 2% se encuentra CEF, GASOGAS GNV, POIGAS, INSAGAS, MOTOR GAS Y OLG GNV.

Cuadro 11. Lugar de conversión

LUGAR DE CONVERSION	FRECUENCIA	PORCENTAJE	PORCENTAJE VÁLIDO	PORCENTAJE ACUMULADO
TECNIGAS	27	27	27	27
BETGAS GNV	24	24	24	51
GASOGASGNV	9	9	9	60
OLG GNV	2	2	2	62
CEF	10	10	10	72
INSAGAS	6	6	6	78
OPIGAS	8	8	8	86
MOTOR GAS	3	3	3	89
OTRO	11	11	11	100
Total	100	100	100	

La calidad en la conversiones y el servicio cliente puede constituirse en factores fundamentales que incentiven futuras conversiones; teniendo en cuenta estos argumentos se procede analizar a través de un tabla de contingencia que utiliza el promedio ponderado

para estimar la relación de los talleres que realizan conversiones de calidad con los que prestan un buen servicio.

El Cuadro 12, muestra que el 95,2% de los usuarios perciben que la conversión hecha fue de calidad y que su vez el servicio prestado por el taller fue bueno; sin embargo el 7,5% restante perciben una conversión de calidad aunque el servicio por parte del taller no es bueno. Por otra parte 7 usuarios percibieron una conversión de mala calidad y deficiente servicio con una participación del 50% en las respuestas negativas en el servicio de los talleres de conversión.

Cuadro 12. Talleres de conversión de calidad Vs. Servicio del Taller

	SERVICIO DEL TALLER		
Conversiones de calidad	SI	NO	TOTAL
Si	86	7	93
%	92,50%	7,50%	100,00%
No	0	7	7
%	0,00%	100,00%	100,00%
Total	86	14	100
%	86,00%	14,00%	100,00%

Siguiendo con el análisis de la percepción de los usuarios en las conversiones realizadas por los talleres; la siguiente tabla presenta la relación de conversiones con calidad hechas por los talleres y la garantía en la conversión.

Como se puede observar el 94,6% de los usuarios afirma que sus conversiones fueron de calidad y a su vez tiene garantía; el 5,4% restante percibe una conversión de calidad pero no cuenta con garantía en la misma. Así mismo el 14,3% de los usuarios percibieron una conversión que no contaba con la calidad esperada pero si poseían una garantía en su conversión, sin embargo el 85,7% restante no tuvieron una conversión de calidad ni tampoco contaron con garantía en la conversión, lo cual es preocupante debido a que genera un efecto especulativo en los posibles usuarios del servicio generando una disminución en la conversiones futuras.

Cuadro 13. Talleres de conversión de calidad Vs. Garantía en la conversión

	GARANTÍA EN LA CONVERSIÓN		TOTAL
Conversiones de calidad	SI	NO	SI
Si	88	5	93
%	94,60%	5,40%	100,00%
No	1	6	7
%	14,30%	85,70%	100,00%
Total	89	11	100
%	89,00%	11,00%	100,00%

Cuando se realiza un análisis de todas las posibles variables que intervienen en el desarrollo de las conversiones de GNV, una de ellas son los incentivos de consumo, es decir, los medios de financiamiento.

El Cuadro 14, determina la relación de la calidad de las conversiones con las diferentes modalidades de pago. El 76,3% de los usuarios tuvieron una conversión de calidad con un pago de contado y el restante 23,7% contaron con conversión de calidad y un apoyo de financiamiento; por el contrario como se puede observar en la tabla 25, el 85,7% y 14,3% de los usuarios obtuvieron conversiones de poca calidad con un pago de contado y con financiamiento respectivamente, lo que ratifica los pocos medios de financiamiento que tiene el programa de GNV.

Cuadro 14. Talleres de conversión de calidad Vs Modalidad de Pago

TALLER	MODALIDAD DE PAGO		
Conversiones de calidad	CONTADO	CRÉDITO	TOTAL
Si	71	22	93
%	76,30%	23,70%	100,00%
No	6	1	7
%	85,70%	14,30%	100,00%
Total	77	23	100
%	77,00%	23,00%	100,00%

Una forma de seguimiento de las conversiones y que a su vez permite establecer los estándares de calidad de los talleres de conversión son los periodo de mantenimiento de la

conversión, es por ello que el equipo investigativo buscó establecer la relación del periodo de mantenimiento de la conversión con respecto con el mantenimiento del vehículo para poder analizar la relación en la periodicidad y si a su vez los usuarios establecen también como prioridad el mantenimiento en la conversión.

El Cuadro 15, muestra que el 98% de los usuarios mantiene una periodicidad de un año para cada mantenimiento (conversión y vehículo), 2% realiza el mantenimiento de la conversión cada año y el mantenimiento del vehículo cada 2 años, confirmando la responsabilidad de los usuarios en el control del GNV, es decir, se puede comprobar que existe un control por parte de los usuario a posibles coyunturas que pueden suceder con el Gas Natural Vehicular (GNV) en el municipio de Neiva.

Cuadro 15. Periodo de revisión de la conversión Vs. Periodo de mantenimiento del vehículo

Periodo de revisión de la conversión	PERIODO DE MANTENIMIENTO DEL VEHÍCULO		
	CADA AÑO	CADA DOS AÑOS	TOTAL
Cada año	96	2	98
%	98,00%	2,00%	100,00%
Cada dos años	1	1	2
%	50,00%	50,00%	100,00%
Total	97	3	100
%	97,00%	3,00%	100,00%

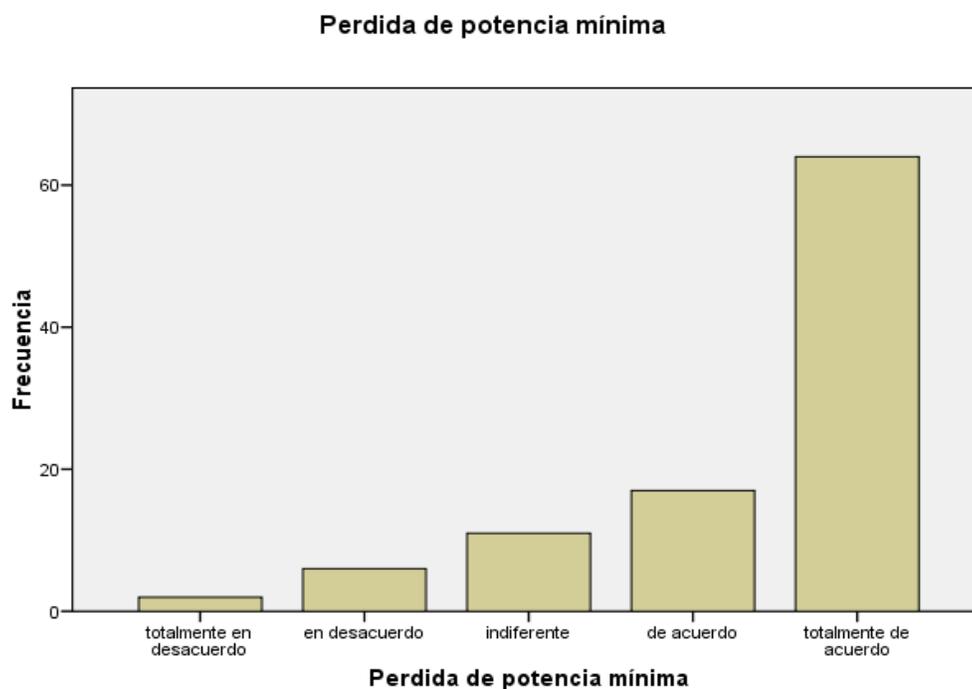
Siguiendo con el tema de control de los vehículos convertidos, se quiso establecer a través de la opinión de los usuarios si las autoridades de tránsito ejercen un control para dar cumplimiento a la política de seguridad que debe mantener el programa de GNV en la ciudad de Neiva.

Como se puede observar en el Cuadro 16, el 89% de los usuarios de vehículos convertidos afirman la inexistencia de un control por parte de las autoridades de tránsito en los vehículos convertidos a GNV, lo cual con lleva a determinar la poca importancia de los organismo de control para el programa de GNV en la ciudad de Neiva.

Cuadro 16. Control de vehículos convertidos por las autoridades

CONTROL	FRECUENCIA	PORCENTAJE	PORCENTAJE VÁLIDO	PORCENTAJE ACUMULADO
Si	19	19	19	19
No	81	81	81	100
Total	100	100	100	

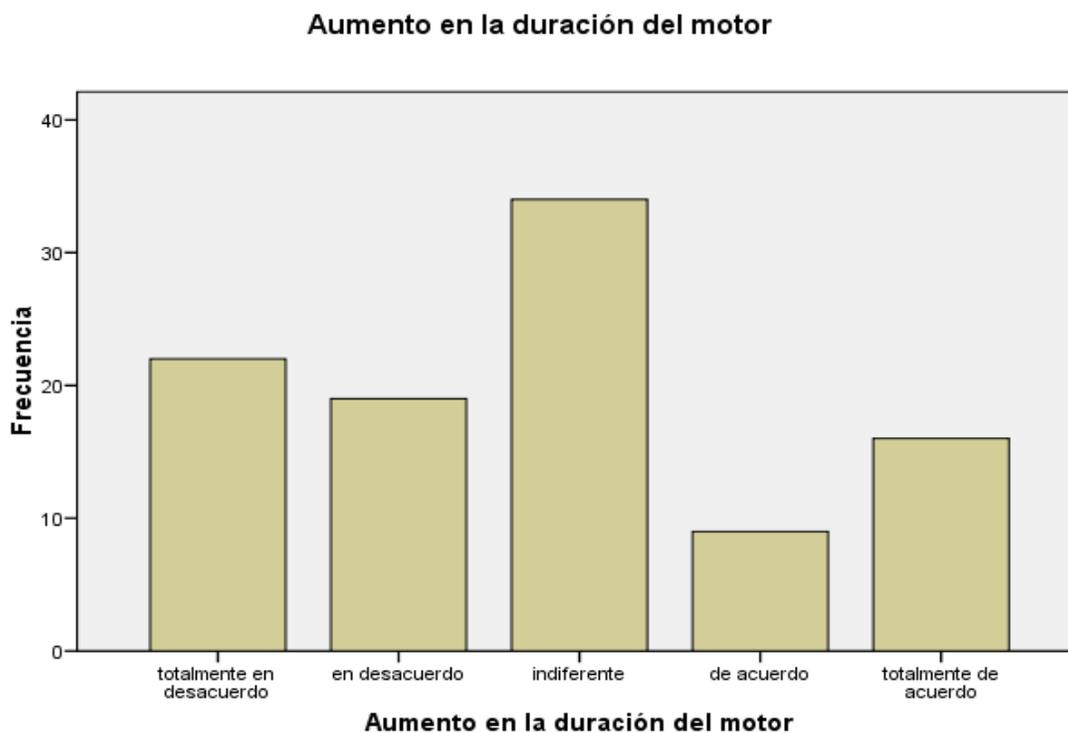
El siguiente análisis corresponde a establecer la percepción de los usuarios de vehículos convertidos con relación a dos escenarios rendimiento del vehículo y fuentes de abastecimiento, para medir el grado de percepción en la respuesta se utilizó la escala tipo Likert para establecer la serie de ítems que reflejan la actitud positiva y negativa del individuo.

Grafica 6. Percepción de los usuarios sobre la pérdida de potencia del motor

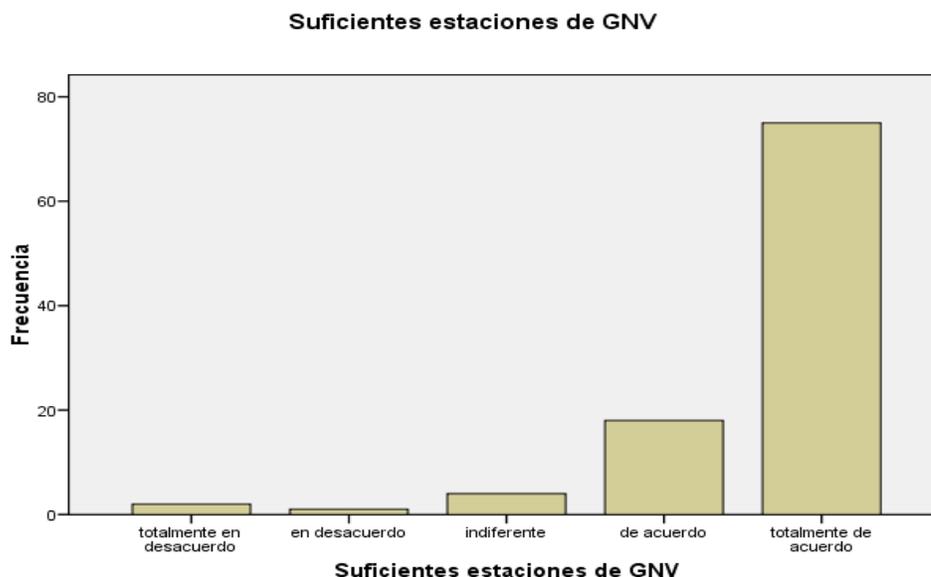
La Gráfica 6, presenta la percepción de los usuarios de vehículos convertidos a GNV, en la pérdida de potencia del motor después de la conversión; según los resultados obtenidos el 64% de los usuarios determinaron estar totalmente de acuerdo con una pérdida mínima en la potencia del motor, un 17% están de acuerdo con este argumento, con un porcentaje acumulado del 81%, por otro lado el 11% de los usuarios consultados se establecieron indiferentes en la pérdida de potencia del motor antes y después de la conversión y tan solo

el 8% estuvieron en desacuerdo, concluyendo que la conversión de sus vehículos a GNV provocaron una disminución en la potencia del motor de sus vehículos.

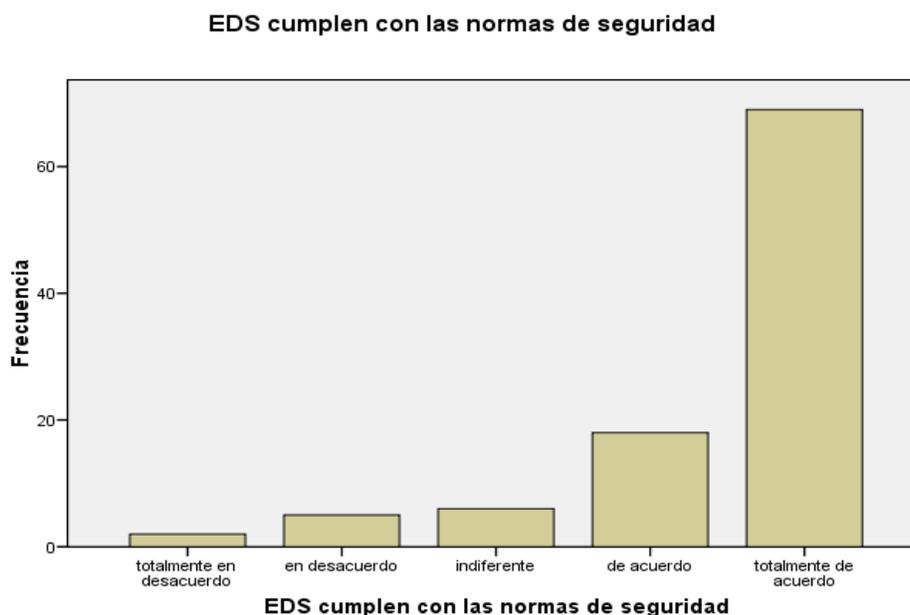
Grafica 7. Aumento de la duración del Motor usando GNV



En cuanto a la duración del motor los datos arrojaron un porcentaje de similar proporción para la mayoría de respuestas. Como se puede determinar en la Gráfica 7, con el 34% los usuarios no obtuvieron ningún cambio en la duración del motor después de la conversión, sin embargo un 19% y 22% están en desacuerdo y totalmente en desacuerdo con respecto a un aumento en la duración del motor después de la conversión, con un porcentaje acumulado del 41%; a su vez 25% de la muestra (9% de acuerdo y 16 totalmente de acuerdo) afirmaron lo contrario. Por lo tanto se concluye que un aumento en la duración del motor está asociado a diferentes factores técnicos de los vehículos como de su funcionamiento.

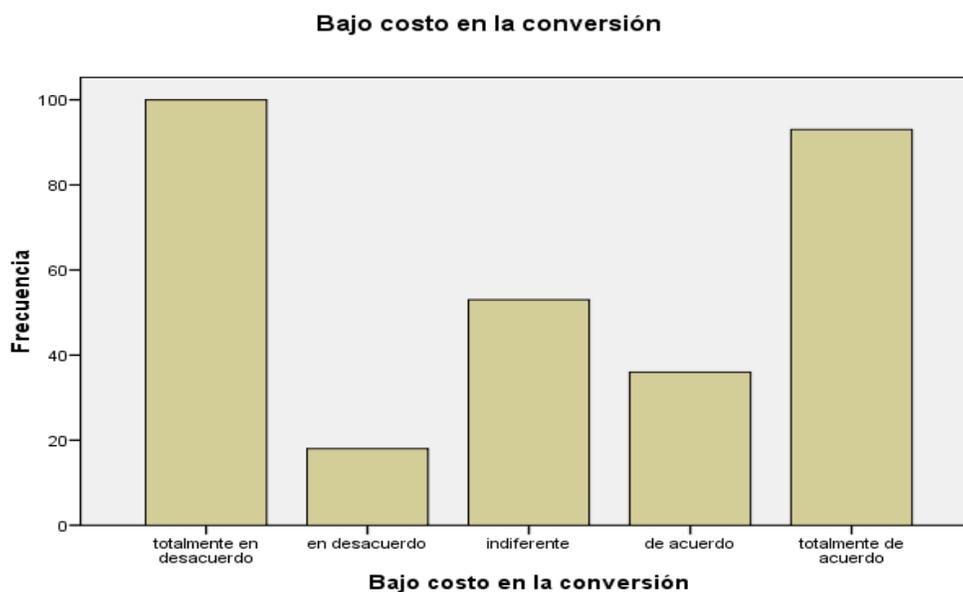
Gráfica 8. Oferta de Estaciones de Servicio de GNV

Cuando se establece las diferentes variables del GNV es fundamental obtener la percepción de los usuarios en cuanto si existe o no suficiente oferta de Gas Natural Vehicular, con el propósito de medir el desarrollo del programa en sus diferentes cadenas. Según la gráfica 8, el 93% de los usuarios consideraron suficientes las estaciones de servicio de GNV para el municipio de Neiva, confirmando que el poco desarrollo de la cadena del GNV no es un problema de productores y distribuidores.

Gráfica 9. Percepción de la Seguridad en las Estaciones de Servicio.

Igualmente un factor fundamental que también se debe analizar es el cumplimiento de las normas de seguridad por parte de las estaciones de servicios de GNV. La Gráfica 9 muestra resultados similares en cuanto a la cobertura; como se puede observar el 87% (69% totalmente de acuerdo y 18% de acuerdo) de los usuarios perciben que las estaciones de servicio cumplen con las normas de seguridad, consolidando un programa sólido por parte de la oferta.

Gráfica 10. Vehículos convertidos Vs costo de conversión



La gráfica 10, muestra la percepción de los usuarios de vehículos convertidos sobre el costo de la conversión, como se puede ver, el porcentaje de respuesta está distribuido de similar magnitud para la mayoría de respuesta, debido que los usuarios de la muestra se distribuyen en todo los rangos de ingreso. Los resultados presentados en la gráfica anterior determinan una similitud en la percepción ya que el 39,3% de los usuarios están en desacuerdo y total desacuerdo de un costo bajo en la conversión, por el contrario 43% si están de acuerdo en un costo de conversión y un 17% que le es indiferente. Los resultados obtenidos a continuación reflejan que el problema en la disminución de las conversiones no es explicado principalmente por el costo de la conversión, está en función de otros factores que determinaremos más adelante.

Otra variable que se debe tener en cuenta en el estudio es determinar la participación en cuanto al servicio vehicular, ya que se busca establecer los diferentes actores que interviene en la utilización del GNV como instrumento de trabajo.

El Cuadro 17 presenta la relación del servicio vehicular para los diferentes vehículos públicos, como se puede observar el principal vehículo público que utiliza el GNV como combustible son los taxis con un 94,3%, el 5,7% restante se divide en autobuses (2,3%) y camionetas (3,4%). Estos resultados son obvios debido ya existe una correlación directa entre vehículos con mayor potencia y el costo de la conversión.

Cuadro 17. Servicio del vehículo * Tipo de vehículo público

Servicio del vehículo	Tipo de vehículo público			Total
	Taxi	Autobús	Camioneta	
Público	83	2	3	88
%	94,30%	2,30%	3,40%	100,00%
Total	83	2	3	88
%	94,30%	2,30%	3,40%	100,00%

Con el propósito de poder contribuir con un análisis más profundo, se buscó establecer la relación de los factores que incidieron en la conversión de los vehículos para cada servicio vehicular, con el objetivo de identificar el alcance del programa de GNV, según el Cuadro 18 que relaciona el servicio vehicular y los principales motivos de conversión, se puede identificar que tanto para el servicio particular como para el servicio público la economía sigue siendo el principal incentivo de los usuarios en la conversión, siendo proporcionalmente más importante para el servicio público con el 97,7% con respecto al servicio particular con el 50%.

Así mismo se puede determinar que en cuanto la experimentación y la disminución de la contaminación son incentivos de segundo orden con mayor participación en el servicio particular con una frecuencia acumulada del 50% en contraste al 2,2% que obtuvo el servicio público como principales motivos de conversión a GNV.

Cuadro 18. Servicio del vehículo * Principales motivos de conversión

Servicio del vehículo	PRINCIPALES MOTIVOS DE CONVERSIÓN			TOTAL
	Economía	Experimentar	Disminuir la Contaminación	Economía
Particular	6	3	3	12
% de Servicio del vehículo	50,00%	25,00%	25,00%	100,00%
Público	86	1	1	88
% de Servicio del vehículo	97,70%	1,10%	1,10%	100,00%
Total	92	4	4	100
% de Servicio del vehículo	92,00%	4,00%	4,00%	100,00%

- **Análisis Estadístico Descriptivo (Vehículos no convertidos)**

Cuadro 19. Tipo de combustible

TIPO DE COMBUSTIBLE	FRECUENCIA	PORCENTAJE	PORCENTAJE VÁLIDO	PORCENTAJE ACUMULADO
Gasolina	245	81,7	81,7	81,7
Diesel	55	18,3	18,3	100
Total	300	100	100	

Siguiendo la metodología empleada se pretende analizar la percepción de los usuarios de vehículos no convertido a Gas Natural Vehicular (GNV), para conocer los posibles factores que interviene en la toma de decisión de no conversión por parte de la demanda objetivo. Según el Cuadro 19 la distribución de la muestra con relación al tipo de combustible refleja mayor participación de la gasolina (81,7%) como principal combustible sustituto al GNV y un 18,3% que corresponde a vehículos con tipo de combustible diesel. Los anteriores resultados permiten establecer los productos sustitutos, es decir, la posible competencia de mercado para el GNV, e identificar las posibles preferencias de los usuarios a la hora de elegir un vehículo.

Cuadro 20. Información del GNV * Medio de difusión

Información del GNV	Medio de difusión								Total
	T.V.	Compañero de Trabajo	Radio	Amigo	Volantes	Prensa	Vallas	Empresa a la que está afiliado	
Si	41	93	26	70	6	5	1	4	246
% de Información del GNV	16,70%	37,80%	10,60%	28,50%	2,40%	2,00%	0,40%	1,60%	100,00%

El Cuadro 20 busca estimar el conocimiento de los no usuarios de GNV sobre las características del Programa de Gas Natural Vehicular. Como se puede observar el 82% de los no usuarios sí han escuchado acerca del GNV, es decir, existe cierto conocimiento sobre el sector, sus componentes, actores de la cadena e instituciones, lo que hace inferir que la disminución en la conversión no se motiva por desinformación de los usuarios.

Así mismo los medios de difusión más significativos son similares a los establecidos por los usuarios de vehículos convertidos a GNV; con el 37,8% el medio más utilizado sigue siendo los compañeros de trabajo, sin embargo esta preferencia en todo los casos no es el mejor medio, ya que la información recopilada por individuos no especializados en el tema puede conllevar a información errónea. El 28,5% elige como medio a los amigos, lo cual con lleva a consecuencias similares a las antes mencionadas; lo siguen medios como la televisión (16,7%) y la radio (10,6%). Sin embargo medios como la prensa, vallas y aún más importante como es la empresa del vehículo donde es afiliado en el caso de un vehículo público, tienen una participación del 6,2% con respecto total.

Uno de los análisis más importantes es determinar si existe incentivos para convertirse a GNV e identificar qué tipo de combustible se está sustituyendo, para responder este interrogante se utilizó una tabla de contingencia con el propósito de relacionar los usuarios en función del tipo de combustible y su deseo en la conversión de su vehículo.

Como se muestra en el Cuadro 21 el 60,4% de los usuarios que utiliza gasolina no están dispuestos a convertir sus vehículos a GNV. Por el contrario el 58,2% de los usuarios que utilizan Diesel si están dispuestos a convertir sus vehículos, esta respuesta no es extraña, ya que el 72,7% de los vehículos utilizan el combustible diesel son vehículos públicos y por ende buscan maximizar su ganancia y esto con lleva a la disminución de los costos que genera un combustible de menor precio como lo es el GNV. (Véase el Cuadro 22).

Cuadro 21. Tipo de combustible * Se Convertiría a GNV

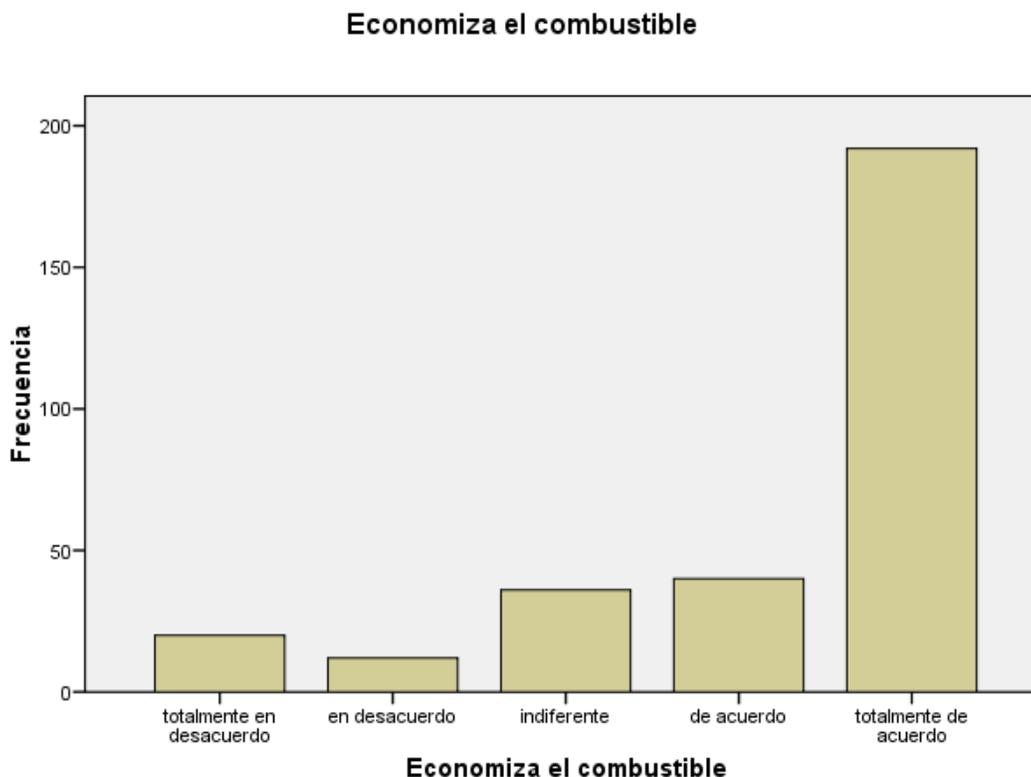
Tipo de combustible	SE CONVERTIRÍA A GNV		TOTAL
	Si	No	Si
GASOLINA	97	148	245
% de Tipo de combustible	39,60%	60,40%	100,00%
DIESEL	32	23	55
% de Tipo de combustible	58,20%	41,80%	100,00%
TOTAL	129	171	300
% de Tipo de combustible	43,00%	57,00%	100,00%

Los resultados obtenidos confirman la tendencia en la disminución de la conversión ya que la tendencia muestra que los vehículos diesel tienden a tener más incentivo en la conversión pero con una menor participación en el mercado.

Cuadro 22. Tipo de combustible * Servicio del vehículo

Tipo de combustible	SERVICIO DEL VEHÍCULO		Total
	Particular	Público	
GASOLINA	221	24	245
% de Tipo de combustible	90,20%	9,80%	100,00%
DIESEL	15	40	55
% de Tipo de combustible	27,30%	72,70%	100,00%
TOTAL	236	64	300
% de Tipo de combustible	78,70%	21,30%	100,00%

Igualmente que los análisis anteriores se procedió a utilizar la escala tipo Likert para evaluar los impactos del GNV en los vehículos y así poder determinar los factores que inciden o no en su preferencia.

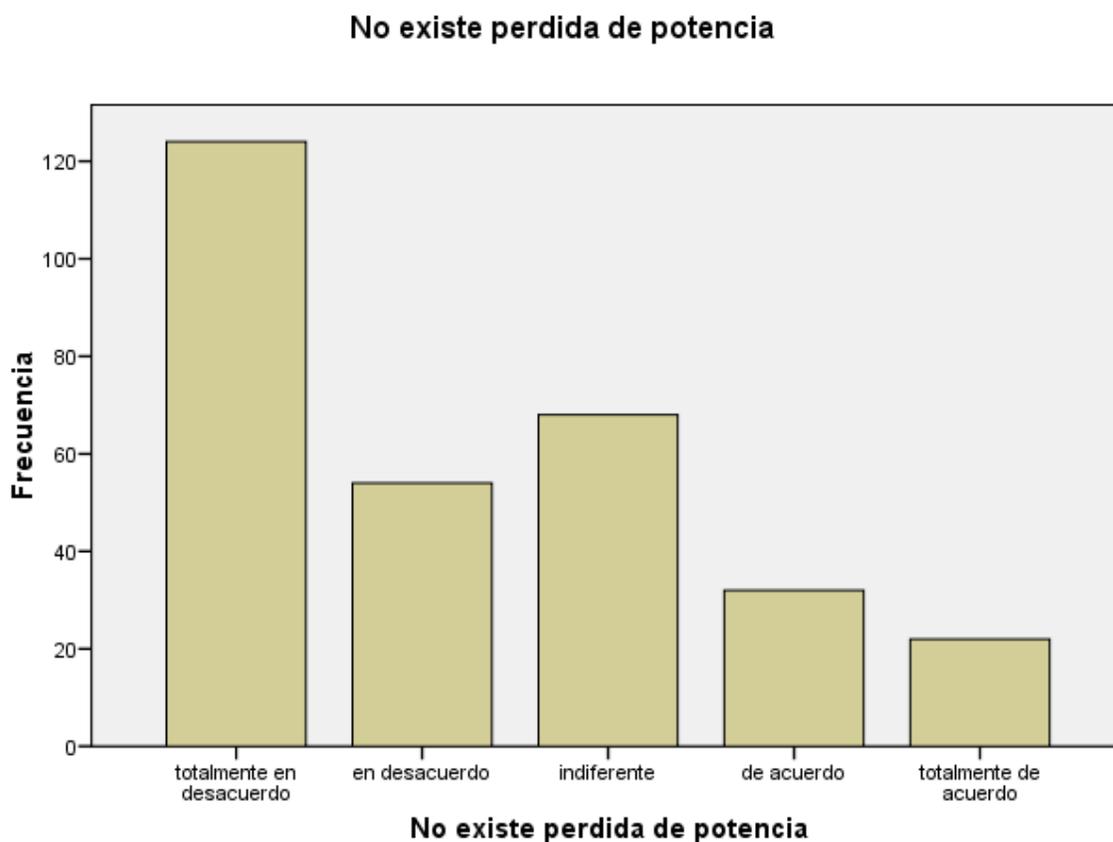
Gráfica 11. Percepción sobre Economía del Gas Natural como combustible

Para poder establecer los factores de incidencia que incentiva la conversión y no conversión se debe medir las características del GNV, por ello la Gráfica 11 mide la percepción de los usuarios en cuanto al ahorro que genera el GNV en los vehículos.

Como se puede observar un 77,3% tiene una percepción de ahorro de combustible (13,3% de acuerdo y 64% totalmente de acuerdo), 12% de los encuestados le es indiferente y un 10,7% no perciben un ahorro de combustible. Los anteriores resultados consolidan una tendencia esperada, explicada principalmente por los precios del GNV, sin embargo el análisis completo con lleva a determinar la disminución de las conversiones aun con la existencia de ahorro en el combustible.

Para ello se analiza los componentes técnicos que se alteran en la conversión para poder dar respuesta a este fenómeno.

Gráfica 12. Percepción de la Pérdida de Potencia en usuarios no convertidos



La gráfica 12 presenta la percepción de los usuarios de vehículos no convertidos con respecto al desempeño del motor después de la conversión. Según los datos arrojados por la gráfica, el 59,3% considera que existe pérdida de potencia en el motor después de la conversión (41,3% totalmente en desacuerdo y 18% en desacuerdo), por el contrario el 18% de los encuestados determinaron lo contrario y por ultimo un 22,7% se consideró indiferente respecto a esta condición. Los datos analizados anteriormente comprueba la relación negativa entre la potencia del motor y la conversión del vehículo para los usuarios no convertidos.

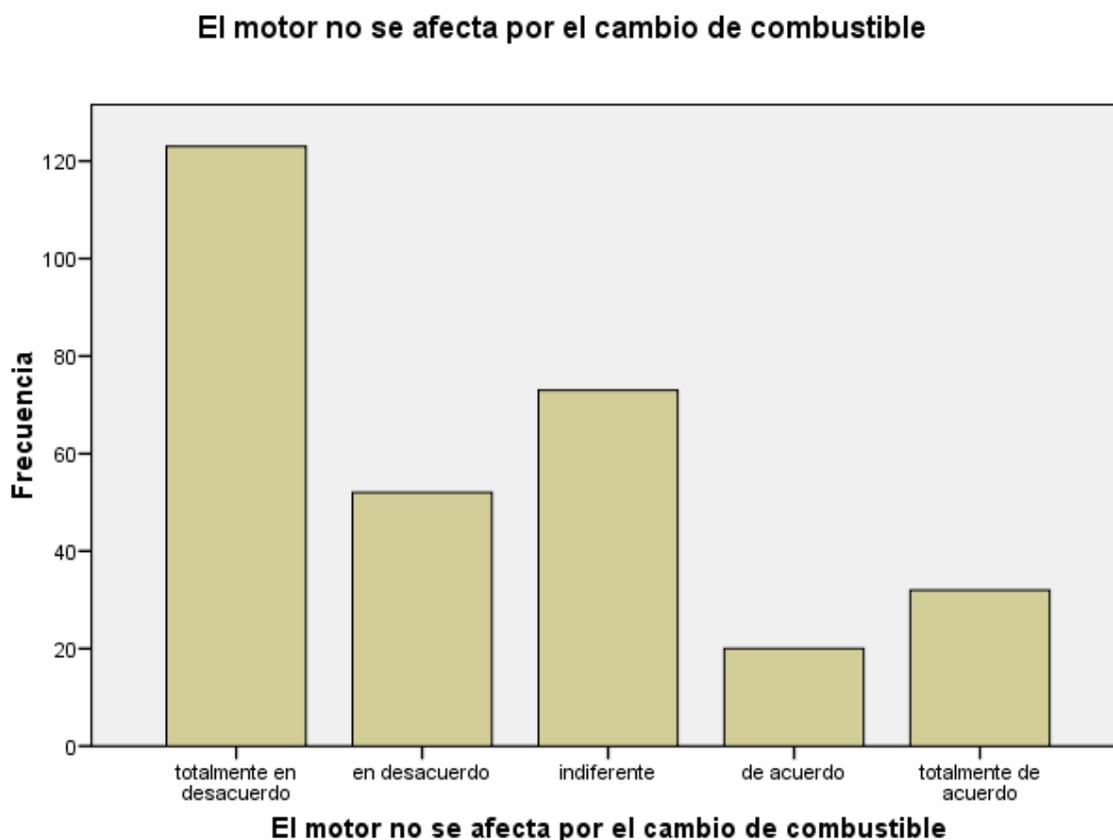
Gráfica 13. Percepción sobre el valor del vehículo después de la conversión

El siguiente componente a evaluar es la percepción de los usuarios en cuanto al valor del vehículo después de la conversión. Como se puede observar en la Gráfica 13 evalúa la existencia de pérdida en el valor del vehículo después de la conversión, comprobando que existe una similitud en el porcentaje de respuesta, debido a las preferencias que tienen los usuarios sobre sus vehículos y el motivo de utilización de los vehículos; los datos estimaron que el 35,7% perciben disminución en el valor de los vehículos, 43% consideran lo contrario y el 21,3% restante de los usuarios se consideran indiferente en cuanto a la relación de este factor.

Uno de los factores que más influye en la decisión de la conversión de vehículos es el efecto del GNV en el rendimiento del motor, es por ello que se quiere comprobar las expectativas de los usuarios no convertidos para este fenómeno. La Gráfica 14 presenta la percepción de los no usuarios con relación al conocimiento que tiene en cuanto al efecto del GNV en el rendimiento del motor. Se observa que el 58,3% de los encuestados respondieron que si tienen efectos negativos en el motor el cambio de combustible (41% totalmente en desacuerdo y 17,3% en desacuerdo); por el contrario un 17,4% considera que no hay efectos en el motor después de la conversión y por ultimo un 24,3% que se

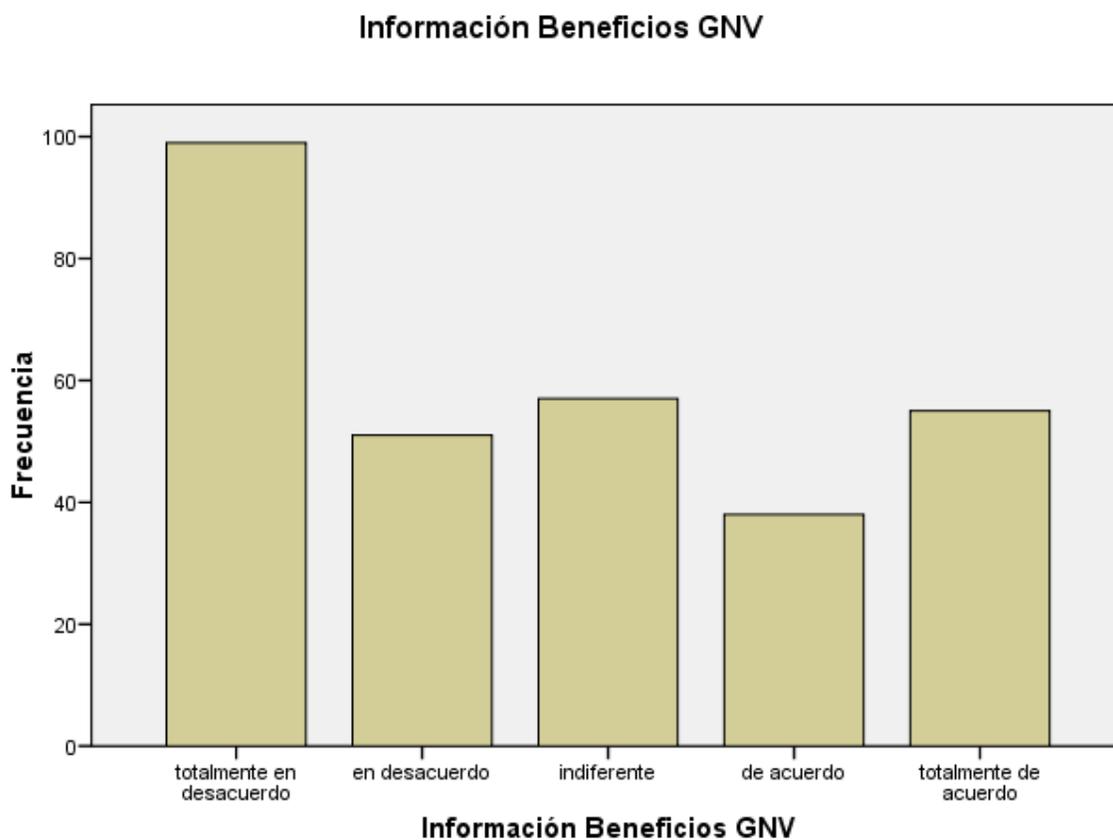
considera indiferente. Los resultados obtenidos comprueba la poca información que tiene los no usuarios sobre los componentes del GNV y los efectos que genera a los vehículos. Con el propósito de desarrollar este interrogante a continuación se procedió a evaluar la información que tienen los no usuarios en los beneficios del GNV.

Gráfica 14. Efecto del GNV en el rendimiento del motor



Según lo mencionado anteriormente. La Gráfica 15 determina la opinión de los usuarios no convertidos en cuanto a la existencia de información de los beneficios del programa de GNV en la ciudad de Neiva. Como se puede observar con una frecuencia acumulada del 50% los encuestados consideran que no tiene información adecuada (33% totalmente en desacuerdo y 17% en desacuerdo), así mismo solo un 31% percibe que existe información idónea de los beneficios del programa y un 19% que determinó indiferente, es decir, opina que existe información, la cual no es muy buena pero tampoco mala.

Gráfica 15. Existencia de información de los beneficios del programa de GNV en la ciudad de Neiva



Los resultados estimados comprueban el supuesto de desinformación que poseen los usuarios no convertido con respecto al programa, generando efectos negativos, debido que al no tener información crean opiniones inadecuadas del programa obteniendo especulaciones y afirmaciones falsas para cada uno de los componentes que integra el sector de GNV en la ciudad.

CONCLUSIONES

- Según los análisis estadísticos, se concluye que el 94,6% de los usuarios afirman que sus conversiones fueron de calidad y a su vez tienen garantía; el 5,4% restante percibe una conversión de calidad pero no cuentan con garantía en la misma.
- El 14,3% de los usuarios respondieron que la conversión no contaba con la calidad esperada, pero sí poseía una garantía en la misma; sin embargo el 85,7% restante no tuvieron una conversión de calidad ni tampoco contaron con una garantía en la conversión, lo cual es preocupante debido a que genera un efecto especulativo en los posibles usuarios del servicio, generando con ello una disminución en las conversiones futuras.
- El 76,3% de los usuarios obtuvieron una conversión de calidad con un pago de contado y el restante 23,7% contaron con una conversión de calidad y un apoyo de financiamiento, lo que ratifica los pocos medios de financiamiento que tiene el programa de GNV en Neiva, lo cual también se evidencia en las entrevistas aplicadas.
- El 98% de los usuarios mantienen una periodicidad de un año para cada mantenimiento (sistema del GNV y vehículo), mientras 2% realiza el mantenimiento de la conversión cada año y el mantenimiento del vehículo cada dos años, confirmando la responsabilidad de los usuarios en el control del GNV, es decir, se puede comprobar que existe un control por parte de los usuarios a posibles coyunturas que pueden suceder con el Gas Natural Vehicular (GNV) en el municipio de Neiva.
- El 89% de los usuarios de vehículos convertidos afirman la inexistencia de un control por parte de las autoridades de tránsito en los vehículos convertidos a GNV.
- El 92% de la muestra tuvo a la economía como mayor incentivo en la conversión, así mismo un 4% que representa los incentivos de experimentación y disminución de la contaminación respectivamente; esto se puede explicar principalmente por el precio del gas, el cual es relativamente menor a los precios de los combustibles líquidos, sin embargo cabe añadir que parte de la política de GNV es buscar disminuir la contaminación, por ello que tan solo un 4% haya tomado esta iniciativa determina que una de las finalidades del programa no se está cumpliendo, es ahí donde cada uno de los actores deberán contribuir en el desarrollo de cada uno de los aspectos del programa.

- Se observó que el principal vehículo público que utiliza el GNV como combustible son los taxis con un 94,3%, el 5,7% restante se divide en autobuses (2,3%) y camionetas (3,4%).
- El 60,4% de los usuarios que utilizan gasolina no están dispuestos a convertir sus vehículos a GNV. Por el contrario el 58,2% de los usuarios que utilizan Diesel si están dispuestos a convertir sus vehículos, esta respuesta no es extraña, ya que el 72,7% de los vehículos que utilizan el combustible diesel son vehículos públicos, y por ende buscan maximizar su ganancias, y esto con lleva a la disminución de los costos que genera un combustible de menor precio como lo es el GNV.
- Un 77,3% tiene una percepción de ahorro de combustible (13,3% de acuerdo y 64% totalmente de acuerdo), 12% de los encuestados le es indiferente y un 10,7% no perciben un ahorro de combustible. Los anteriores resultados consolidan una tendencia esperada, explicada principalmente por los precios del GNV, sin embargo el análisis completo con lleva a determinar la disminución de las conversiones aun con la existencia de ahorro en el combustible. Pues el 59,3% de los usuarios no convertidos considera que sí existe pérdida de potencia en el motor después de la conversión (41,3% totalmente en desacuerdo y 18% en desacuerdo), por el contrario el 18% de los encuestados determinaron lo contrario y por ultimo un 22,7% se consideró indiferente respecto a esta condición. Los datos analizados anteriormente comprueba la relación negativa entre la potencia del motor y la conversión del vehículo para los usuarios no convertidos, esto debido a que existe mucha desinformación en el sector, pues a pesar del bajo costo del combustible (GNV) los usuarios no se convierten debido al temor de que su vehículo pierda potencia.

RECOMENDACIONES

- Se deben generar campañas a nivel Regional, (en la Ciudad de Neiva) con el fin de informar a los usuarios potenciales sobre los beneficios que tiene el utilizar el GNV como combustible Vehicular.
- Con el fin de aumentar el número de usuarios convertidos se deben integrar los agentes de la cadena de la ciudad, y buscar alternativas que conlleven a ser más atractivo en términos económicos la conversión de un vehículo. Es decir, considerar mecanismos que incentiven a los propietarios de vehículos en la ciudad de Neiva a optar por la conversión a GNV, a través de sistemas de financiamiento, con alternativas atractivas de crédito para el suministro de equipos a los usuarios.
- Los Talleres de Conversión a Gas Natural Vehicular deben ser Talleres Especializados, como se menciona en la Resolución 80582 de Abril 8 de 1996 Anexa.
- Crear la cultura en los usuarios (Convertidos y los que se quieren convertir), que realicen las instalaciones, reparaciones y certificaciones de su equipo de gas vehicular solo en Talleres certificados por organismos autorizados, y de esta manera evitar la manipulación del sistema de gas fuera de los talleres autorizados.
- Se deben generar alianzas estratégicas entre Estaciones de Servicio de GNV y Talleres de Conversión y de esta manera buscar salidas a la crisis.
- No tanquear en EDS donde la presión de suministro sea mayor a 212 Bares (3074psi). Estas recomendaciones son de estricto cumplimiento, y favorecen su seguridad y la de quienes lo acompañan.
- Según con los resultados obtenidos en este estudio, si es viable montar un Taller especializado en conversión de vehículos Diesel en Neiva.
- Las políticas de expansión del GNV se refleje en todas las ciudades del país, no solamente en la Capital. De manera que se establezca el bono como estímulo económico para incrementar las conversiones a gas natural en Neiva.

BIBLIOGRAFIA

<http://www.minminas.gov.co>

DONOSO José Luis. Estudio De Factibilidad Técnico-Económico Para El Montaje de una Estación de Llenado De Gnv En Neiva. 2001. P- 15-50

www.ecopetrol.com.co. Empresa Colombiana del Petróleo. Comercialización de Gas y Estadísticas de la Industria Petrolera. Colombia, 2009.

www.iangv.org. International Association for Natural Gas Vehicles.

INTERNET. www.ngvc.org. Natural Gas Vehicle Coalition. Generalidades del GNCV. Estados Unidos, 2008.

MANUAL DE CAPACITACION. Evaluación de Proyectos de Inversión en Estaciones de Servicio. Terpel. Bogotá, 2007. 40p.

MINISTERIO DE MINAS Y ENERGIA. El Sector Gas en Colombia. Bogotá, 2009.

NEERKEN, Richard. Claves para la selección de Compresores. Estados Unidos, 1985. 32p.

NORMA TÉCNICA COLOMBIANA. Cilindros para Gas Natural Comprimido Utilizado como Combustible Automotor. Bogotá: ICONTEC, 1996. 40p.

NORMA TÉCNICA COLOMBIANA. Componentes del Sistema de Combustible para Vehículos que Funcionan con Gas Natural Comprimido. Bogotá: ICONTEC, 1997. 30p.

SECRETARIA MUNICIPAL DE TRANSITO Y TRANSPORTE. Informe del Parque Automotor de Neiva Servicio Público. Neiva, 2010.

UniAndes: Mejores proyectos de grado. Monografía 20: Barreras en la utilización del gas natural en los taxis en Bogotá, 2006. Felipe Andres Behar Rodriguez y Marcelo Marulanda Paez. Asesor: Francisco Azuero Zuñiga.

Evaluación del programa de conversión a GNV de vehículos de la flota de Empresas públicas de Medellín (E.P.M.), 21 de Septiembre de 2001.

Conferencia presentada en el congreso de Naturgas:” la ANH y el desarrollo de la industria de gas”, por Armando Zamora Reyes, Cartagena, marzo 26 de 2010.

ANEXOS

TABLA ANEXA 1: Número de vehículos convertidos en el país y en la ciudad de Neiva

AÑO	NEIVA	COLOMBIA
2003	55	11553
2004	446	23247
2005	464	42748
2006	297	72247
2007	440	65.939
2008	859	45580
*2009	870	21727
2010	369	22150

Fuente: Dirección De Gas Del Ministerio De Minas Y Energía

TABLA ANEXA 2: Numero de vehículos convertidos a nivel mundial

País	Vehículos a Gas Natural	Estaciones de Servicio	País	Vehículos a Gas Natural	Estaciones de Servicio
Pakistán	2.500.100	3.300	Alemania	85.000	863
Irán	2.070.930	1.490	Bulgaria	60.236	81
Argentina	1.901.116	1.878	Uzbekistán	47.000	63
Brasil	1.646.955	1.782	Malasia	44.103	148
India	1.100.000	596	Venezuela	43.000	150
Italia	676.850	770	Japón	39.623	342
China	500.000	1.652	Corea	28.324	166
Colombia	320.036	614	Suecia	23.125	134
Tailandia	211.402	423	Burma	22.821	37
Ucrania	200.019	283	Francia	12.450	125
Bangladesh	200.000	500	Canadá	12.140	96
Bolivia	140.400	156	Tajikistán	10.600	53
Egipto	139.804	129	Suiza	9.279	123
Estados Unidos	110.000	1100	Chile	8.064	15
Armenia	101.352	303	Kirjistán	6.000	6
Rusia	100.052	249	Austria	5.325	221
Perú	99.260	127	Moldavia	5.000	14

País	Vehículos a Gas Natural	Estaciones de Servicio	País	Vehículos a Gas Natural	Estaciones de Servicio
Singapur	4.896	5	Luxemburgo	220	6
México	4.800	14	Lituania	150	3
Trinidad y Tobago	3.500	10	Bélgica	143	9
Turquía	3.339	14	Croacia	130	1
Georgia	3.000	42	Argelia	125	3
Australia	2.825	47	Hungría	123	10
Holanda	2.802	68	Islandia	120	2
Indonesia	2.550	9	Liechtenstein	104	3
España	2.539	44	Nigeria	60	4
República Checa	2.478	45	Macedonia	50	1
Polonia	2.106	33	Filipinas	36	3
Vietnam	1.002	12	Túnez	34	1
Finlandia	817	18	Tanzania	31	1
Eslovaquia	622	8	Sudáfrica	24	2
Grecia	600	3	Bosnia & Herzegovina	21	3
Portugal	504	5	Eslovenia	21	
Latvia	500	4	Estonia	4	1
Noruega	376	10	Taiwán	4	1
Emiratos Arabes Unidos	350	2	Irlanda	2	1
Serbia	326	5	República Dominicana	1	2
Reino Unido	294	33	Kazajistán		10
Nueva Zelanda	283	14	Montenegro		1
Mozambique	253	2	Turkmenistán		1
			Total General	12.522.531	18.504

Fuente. NGV. Octubre de 2010. <http://www.ngvjournals.com/es/estadisticas>

TABLA ANEXA 3: Estaciones de Gas Natural Comprimido en Colombia

CIUDAD	DEPARTAMENTO	ACUMULADO 1993 – 2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	TOTAL 1993-2009
ACASIAS	META	0	0	1	0	0	0	0		1
AGUACHICA	CESAR	0	0	0	0	0	1	0		1
AGUAZUL	CASANARE	0	0	1	0	0	0	0		1
ARMENIA	QUINDIO	1	0	2	0	2	1	2		8
ARMERO GUAYABAL	TOLIMA	0	0	0	0	0	0	1		1
ARJONA	BOLIVAR	0	0	0	1	0	0	0		1
BARBOSA	SANTANDER	0	0	1	0	0	0	0		1
BARRANCABERMEJA	SANTANDER	0	0	0	0	1	1	1		3
BARRANQUILLA	ATLANTICO	19	4	8	10	10	5	1		57
BELLO	ANTIOQUIA	0	0	1	2	3	1	1		8
BOGOTA	CUNDINAMARCA	20	4	11	42	30	22	16	2	147
BOSCONIA	CESAR	0	0	0	0	0	0	1		1
BUCARAMANGA	SANTANDER	2	2	1	6	0	0	1		12
BUENAVENTURA	VALLE DEL CAUCA	0	0	0	0	0	0	1		1
BUGA	VALLE DEL CAUCA	0	0	0	0	3	0	3		6
CALDAS	CALDAS	0	0	0	0	0	0	0		0
CALARCA	QUINDIO	0	0	0	0	0	1	0		1
CALI	VALLE DEL CAUCA	7	2	7	10	12	27	12		77
CARTAGENA	BOLIVAR	8	1	5	3	1	0	4		22
CARTAGO	VALLE DEL CAUCA	0	0	0	1	1	1	0		3
CAUCASIA	ANTIOQUIA	0	0	0	0	0	1	0		1
CERREJON	GUAJIRA	1	0	0	0	0	0	0		1
CHIA	CUNDINAMARCA	0	0	1	1	1	0	0		3
CHINCHINA	CALDAS	0	0	0	0	0	0	1	1	2
CHIQUINQUIRA	BOYACA	0	0	0	2	0	0	1		3
CIENAGA	MAGDALENA	0	0	0	0	0	1	0		1

COROZAL	SUCRE	0	0	0	0	0	0	1		1
DOSQUEBRADAS	RISARALDA	0	0	0	1	2	1	0		4
DUITAMA	BOYACA	0	0	0	1	0	0	0		1
ENVIGADO	ANTIOQUIA	0	0	0	1	2	0	1		4
ESPINAL	TOLIMA	0	0	0	2	0	1	0		3
FLANDES	TOLIMA	0	0	0	0	0	1	0		1
FLORIDABLANCA	SANTANDER	0	0	1	1	1	0	0		3
FUNZA	CUNDINAMARCA	0	0	0	0	1	0	1		2
FUSAGASUGA	CUNDINAMARCA	0	0	0	0	0	2	0		2
GRANADA	META	0	0	0	0	0	1	0		1
GIRARDOT	CUNDINAMARCA	0	0	1	0	0	0	2		3
GIRON	SANTANDER	1	0	0	1	0	0	0		2
IBAGUE	TOLIMA	1	0	1	5	4	1	5		17
ITAGUI	ANTIOQUIA	0	0	0	0	0	1	5		6
JAMUNDI	VALLE DEL CAUCA	0	0	0	1	0	0	0		1
LA DORADA	CALDAS	0	0	0	0	1	0	0		1
LEBRIJA	SANTANDER	0	0	0	0	0	1	0		1
MADRID	CUNDINAMARCA	1	0	0	1	0	0	0		2
MALAMBO	ATLANTICO	0	0	0	0	0	1	1		2
MANIZALES	CALDAS	0	0	0	3	4	2	1		10
MEDELLIN	ANTIOQUIA	7	1	6	13	10	10	1		48
MONTERIA	CORDOBA	1	1	1	1	1	3	0		8
MOSQUERA	CUNDINAMARCA	0	0	0	0	2	0	2		4
NEIVA	HUILA	1	0	2	3	2	2	0		10
PALMIRA	VALLE DEL CAUCA	0	1	0	0	3	1	0		5
PEREIRA	RISARALDA	1	0	1	1	7	4	0		14
PLANETARICA	CORDOBA	0	0	0	0	0	0	1		1
RIONEGRO	ANTIOQUIA	0	0	0	0	0	0	0	1	1
ROLDANIÑO	VALLE DEL CAUCA	0	0	0	0	0	1	0		1

SABANALARGA	ATLANTICO	0	0	0	1	0	0	0		1
SABANETA	ANTIOQUIA	0	0	0	0	4	0	1		5
SABOYA	BOYACA	0	0	0	1	0	0	0		1
SAHAGUN	CORDOBA	0	0	0	0	0	0	0	1	1
SAN MARTIN	META	0	0	0	0	0	0	1		1
SANTA MARTA	MAGDALENA	2	0	3	1	6	0	1	2	15
SANTA ROZA DE CABAL	RISARALDA	0	0	0	0	0	1	0		1
SANTANDER DE QULICHAO	CAUCA	0	0	0	0	0	0	1		1
SANTO TOMAS	ATLANTICO	0	0	1	0	0	0	0		1
SINCELEJO	SUCRE	1	0	1	1	1	1	2		7
SOACHA	CUNDINAMARCA	0	0	0	0	1	0	2		3
SOGAMOSO	BOYACA	0	0	0	1	1	0	0		2
SOLEDAD	ATLANTICO	1	0	0	0	2	1	4	1	9
TULUA	VALLE DEL CAUCA	0	1	0	1	2	1	0		5
TUNJA	BOYACA	0	0	0	1	1	0	2		4
TURVACO	BOLIVAR	0	0	0	0	0	0	2		2
UBATE	CUNDINAMARCA	0	0	0	1	0	0	0		1
VALLEDUPAR	CESAR	0	1	0	1	0	0	1		3
VILLANUEVA	CASANARE	0	0	0	0	1	0	0		1
VILLAVICENCIO	META	2	1	2	5	0	8	1	1	20
YOPAL	CASANARE	0	0	0	1	1	1	1		4
YUMBO	VALLE DEL CAUCA	0	0	0	0	0	0	2		2
ZIPAQUIRA	CUNDINAMARCA	1	0	0	0	0	0	0		1
TOTAL		78	19	59	128	124	108	88	9	613

Fuente: Dirección de gas del ministerio de minas y energía

ANEXO A. ENCUESTA PARA CONDUCTORES DE VEHICULOS CONVERTIDOS A GNV EN LA CIUDAD DE NEIVA

Buenos días señor(a), mi nombre es... y actualmente la Universidad Surcolombiana con el apoyo de la Cámara de Comercio, está realizando una investigación sobre el sector del GNV, razón por la cual solicito 7 min de su valioso tiempo para responder una serie de preguntas sobre dicho sector. Sus respuestas son confidenciales y solo tiene fines académicos. ¿Conoce el taller donde se realizó la conversión del vehículo que usted maneja? Y ¿las razones por las cuales el vehículo fue convertido?

1. ¿Es usted?: 1. Conductor ____ 1. Propietario ____
2. ¿Qué modelo es su Vehículo? 1. Antes de 1980 ____ 2. Entre 1980-1990 ____ 3. Entre 1990-2000 ____ 4. Entre 2000-2010 ____
3. ¿A través de qué medio se enteró del Programa de GNV? (Marque solo una respuesta): 1. TV ____ 2. Compañero de trabajo ____ 3. Radio ____ 4. Familiar/amigo ____ 5. Volantes ____ 6. Prensa ____ 7. Vallas ____ 8. Por la empresa donde tiene afiliado el vehículo ____
4. La principal razón para convertirse fue: 1. Economía ____ 2. Por experimentar ____ 3. Disminuir la contaminación ____ 4. Otra razón ____
5. La conversión la realizó en: 1. TECNIGAS –Cr 4 No. 15-48 ____ 2. BETGAS GNV –Cr 3 No. 15-20 ____ 3. GASOGAS GNV –C Sur No. 7-89 ____ 4. OLG GNV –Cr 10 Sur No. 6-21 ____ 5. CEF –Cr 4 No. 14-59 ____ 6. INSAGAS & CIA LTDA –Cr 6 No. 2-47 ____ 7. OPIGAS –Cr 6 No. 3-20 ____ 8. MOTOR GAS –Cr 9 No. 3-34 ____ 9. Otra ____ 10. No sabe ____
6. El taller hace conversiones de calidad 1. Si ____ 2. No ____
7. El taller presta un buen servicio al cliente 1. Si ____ 2. No ____
8. El taller da garantía de la conversión 1. Si ____ 2. No ____
9. ¿Cómo pago la conversión de su vehículo? 1. Contado ____ 2. Crédito ____
10. ¿La revisión del vehículo convertido la hace? 1. Cada año ____ 2. Cada dos años ____
11. ¿El mantenimiento del vehículo convertido lo hace? 1. Cada año ____ 2. Cada dos años ____ 3. Entre 3 y 6 meses ____
12. ¿con que frecuencia tanquea su vehículo? 1. Diariamente ____ 2. Cada dos días ____ 3. Semanalmente ____ 4. Quincenalmente ____
13. ¿Cuál es el valor promedio de la tanqueada? _____
14. Las autoridades de tránsito constantemente ejercen control sobre los vehículos convertidos a GNV? 1. Si ____ 2. No ____

A continuación le hare una serie de afirmaciones sobre la “Conversión de su vehículo a gas natural”, las cuales debe calificar en una escala de 1 a 5, donde 1 significa en desacuerdo y 5 de acuerdo

- | | | | | | | | |
|---|------------|---|---|---|---|---|---------|
| 15. La pérdida de potencia es mínima | Desacuerdo | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | Acuerdo |
| 16. Prolonga la vida del motor | Desacuerdo | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | Acuerdo |
| 17. Hay facilidades de crédito para la conversión | Desacuerdo | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | Acuerdo |
| 18. Hay Suficientes estaciones de GNV | Desacuerdo | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | Acuerdo |
| 19. Las EDS Cumplen con normas de seguridad | Desacuerdo | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | Acuerdo |
| 20. Excelente servicio al cliente | Desacuerdo | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | Acuerdo |

Por Observación

21. Servicio del vehículo: 1. Particular ____ 2. Público ____
22. Tipo de vehículo particular: 1. Automóvil ____ 2. Camper ____ 3. Camioneta ____ 4. otro ¿cuál? _____
23. Tipo de vehículo público: 1. Taxi ____ 2. Autobús ____ 3. Camioneta ____
24. Tipo de taxi: 1. Daewoo Racer ____ 2. Daewoo Cielo ____ 3. Hyundai Accent ____ 4. Hyundai Exel ____ 5. Hyundai Atos ____ 6. Chevrolet Corsa ____ 7. Kia Rio ____ 8. Chevrolet Spark ____ 9. Cherry QQ ____ 10. Renault Symbol ____ 11. Renault 9 ____ 12. Otros ____

ANEXO B. ENCUESTA PARA CONDUCTORES DE VEHICULOS **NO CONVERTIDOS A GNV EN LA CIUDAD DE NEIVA**

Buenos días señor(a), mi nombre es... y actualmente la Universidad Surcolombiana con el apoyo de la Cámara de Comercio, está realizando una investigación sobre el sector del GNV, razón por la cual solicito 5 min de su valioso tiempo para responder una serie de pregunta sobre dicho sector, siempre y cuando usted sea el propietario del vehículo. Sus respuestas son confidenciales y solo tiene fines académicos.

1. ¿Qué modelo es su Vehículo? _____
2. El vehículo que usted conduce funciona a: 1. Gasolina ____ 2. Diesel ____
3. ¿Con que frecuencia tanquea su vehículo? 1. Diariamente ____ 2. Cada dos días ____ 3. Semanalmente ____
4. Quincenalmente ____
4. ¿Cuál es el valor promedio de la tanqueada? _____
5. ¿Usted conoce o ha oído hablar del Gas Natural Vehicular? 1. Si ____ 2. No ____ (Si marco **NO** pase a la pregunta 7)
6. ¿A través de qué medio se enteró del Programa de GNV? 1. TV ____ 2. Compañero de trabajo ____ 3. Radio ____
4. Familiar/amigo ____ 5. Volantes ____ 6. Prensa ____ 7. Vallas ____ 8. Por la empresa donde tiene afiliado el vehículo ____
7. ¿le gustaría convertirse a gas natural? 1. Si ____ 2. No ____

A continuación le hare una serie de afirmaciones sobre el programa de GNV, las cuales debe calificar en una escala de 1 a 5, donde 1 significa en desacuerdo y 5 de acuerdo

- | | | | | | | | |
|--|------------|---|---|---|---|---|---------|
| 8. El costo de la conversión es bajo | Desacuerdo | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | Acuerdo |
| 9. Amplio sistema de financiamiento | Desacuerdo | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | Acuerdo |
| 10. Economía del combustible | Desacuerdo | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | Acuerdo |
| 11. Garantía sobre el vehículo convertido | Desacuerdo | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | Acuerdo |
| 12. Información adecuada sobre los beneficios
Del Programa de GNV | Desacuerdo | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | Acuerdo |
| 13. Hay Suficientes estaciones de servicio | Desacuerdo | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | Acuerdo |
| 14. No hay pérdida de potencia | Desacuerdo | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | Acuerdo |
| 15. El carro no pierde valor | Desacuerdo | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | Acuerdo |
| 16. El motor no se afecta por el cambio de combustible | Desacuerdo | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | Acuerdo |

Por Observación

17. Servicio del vehículo: 1. Particular ____ 2. Público ____
18. Tipo de vehículo particular: 1. Automóvil ____ 2. Campero ____ 3. Camioneta ____ 4. otro
¿cuál? _____
19. Tipo de vehículo público: 1. taxi ____ 2. autobús ____ 3. camioneta ____
20. Tipo de taxi: 1. Daewoo Racer ____ 2. Daewoo Cielo ____ 3. Hyundai Accent ____ 4. Hyundai Exel ____ 5.
Hyundai Atos ____ 6. Chevrolet Corsa ____ 7. Kia Rio ____ 8. Chevrolet Spark ____ 9. Cherry QQ ____ 10. Renault
Symbol ____ 11. Renault 9 ____

ANEXO C: ENTREVISTA A GERENTES DE LAS DISTRIBUIDORAS DE GAS NATURAL EN EL DEPARTAMENTO DEL HUILA

Buenos días señor gerente, mi nombre es... y actualmente la Universidad Surcolombiana con el apoyo de la Cámara de Comercio, está realizando una investigación sobre el sector del GNV, razón por la cual solicito 20 min de su valioso tiempo para responder una serie de pregunta sobre dicho sector. Sus respuestas son confidenciales y solo tiene fines académicos

1. ¿Cuál es la situación actual del sector de GNV, de la región? (CRISIS, ESTANCAMIENTO, QUIEBRA,ETC)
2. ¿Qué factores influyen en la situación actual, del sector de GNV de la región?
3. ¿Qué alternativas considera usted apropiadas para solucionar esta situación?
4. ¿Bajo qué condiciones participaría la empresa distribuidora que usted dirige en el negocio del GNV de la región?
5. ¿Cuál considera que ha sido el papel del Estado en el desarrollo del sector de GNV?
6. ¿La normatividad técnica y las disposiciones legales actuales son suficientes para regular dicho sector? ¿Por qué?
7. ¿Cuál considera usted seria la forma adecuada para combatir la informalidad que se ha generado en el sector?
8. ¿Qué opina de la publicidad para dar a conocer los beneficios del GNV?
9. Para finalizar, desea comentar algo con relación a este sector?

**ANEXO D: ENTREVISTA A GERENTES, ADMINISTRADORES O
PROPIETARIOS DE LAS ESTACIONES DE SERVICIO DE GNV EN LA
CIUDAD DE NEIVA**

Buenos días señor gerente, mi nombre es... y actualmente la Universidad Surcolombiana con el apoyo de la Cámara de Comercio, está realizando una investigación sobre el sector del GNV, razón por la cual solicito 20 min de su valioso tiempo para responder una serie de pregunta sobre dicho sector. Sus respuestas son confidenciales y solo tiene fines académicos

1. ¿Por qué incursionó en este negocio?, ¿se realizaron estudios previos? ¿cuáles?, ¿en qué año inicio operaciones?
2. ¿Para que su estación de GNV sea rentable, en promedio ¿cuántos metros cúbicos de gas natural se deberían vender mensualmente? ¿cuál es el punto de equilibrio?
3. ¿Cuáles son los principales reclamos que hacen los clientes?, y ¿qué soluciones le han dado?
4. ¿Su estación de servicio de GNV se encuentra certificada? ¿en qué año? ¿cuál es el organismo certificador?
5. ¿Están sus trabajadores certificados en competencias labores para la operación de GNV? ¿Quién los certificó?
6. ¿Qué requisitos debe cumplir un vehículo convertido a GNV para ser tanqueado en su estación?
7. ¿Qué opina de las estaciones de servicio de GNV que suministran gas a un vehículo por encima de la presión permitida, o suministran gas a vehículos que no tengan la revisión anual?
8. ¿Cuál es la situación actual del sector de GNV, de la región? (crisis, estancamiento, quiebra, etc.) ¿Qué alternativas considera apropiadas para superarla?
9. Si el Programa de GNV en Neiva se termina como consecuencia de la crisis por la que atraviesa, ¿a qué se dedicaría usted?
10. ¿Recibe visitas de inspección por parte de la SIC? ¿Cuántas?

Para finalizar, desea comentar algo con relación a este sector?

ANEXO E: ENTREVISTA A GERENTES, ADMINISTRADORES O PROPIETARIOS DE LOS TALLERES DE CONVERSIÓN DE VEHÍCULOS A GNV EN LA CIUDAD DE NEIVA

Buenos días señor gerente, mi nombre es ... y actualmente la Universidad Surcolombiana con el apoyo de la Cámara de Comercio, está realizando una investigación sobre el sector del GNV, razón por la cual solicito 20 min de su valioso tiempo para responder una serie de pregunta sobre dicho sector. Sus respuestas son confidenciales y solo tiene fines académicos

1. Háblenos sobre la creación del taller ¿por qué usted incursiono en este negocio?, ¿se realizaron estudios previos? ¿cuáles?, ¿en qué año inicio operaciones? y ¿cuál ha sido el comportamiento de las conversiones?
2. ¿Mensualmente cuántos vehículos en promedio convierten a GNV en su taller?
3. ¿Mensualmente cuántos vehículos en promedio están en capacidad de convertir?
4. ¿Su Taller realiza conversiones de quinta generación?
5. ¿Cuánto tiempo tiene de funcionamiento su taller? ¿a la fecha cuantos vehículos han convertido en su taller?
6. ¿Para qué su taller sea rentable, en promedio ¿cuántos vehículos se deberían convertir mensualmente?
7. ¿Cuáles han sido los principales inconvenientes que ha tenido en la conversión de vehículos a gas?
8. ¿Qué otros servicios ofrece en el taller de conversión?
9. ¿Qué viabilidad le ve usted al montaje en Neiva de talleres especializados en la conversión a gas natural para vehículos diesel?
10. ¿Qué requisitos debe cumplir un vehículo para ser convertido a GNV?
11. ¿Qué opina de las siguientes creencias sobre los vehículos que se convierten a GNV: el vehículo pierde potencia, se dañan las culatas y se afecta el desempeño del vehículo?
12. ¿Cuáles son los principales reclamos que hacen los clientes?, y ¿qué soluciones le han dado?
13. ¿Qué tipo de publicidad utilizan para promover su negocio?
14. ¿Su taller se encuentra certificado? ¿cuál es el organismo certificador? ¿en qué año se certifico?
15. ¿Están sus trabajadores certificados en competencias laborales para convertir vehículos a GNV? ¿Quién los certificó?
16. ¿Recibe visitas de inspección por parte de la SIC? ¿Cuántas?
17. ¿Cuál es la situación actual del sector de GNV, de la región? ¿Qué alternativas considera apropiadas para superarla?
18. Si el programa del GNV en Neiva se termina como consecuencia de la crisis por la que atraviesa ¿a que se dedicaría usted?

Para finalizar, desea comentar algo con relación a este sector?

ANEXO F: REQUISITOS LEGALES Y TÉCNICOS PARA LOS TALLERES DE CONVERSIÓN

RESOLUCION 80582 de Abril 8 de 1996 MINISTERIO DE MINAS Y ENERGIA

RESUELVE: CAPITULO VIII. TALLERES DE CONVERSION DE VEHICULOS.

ARTICULO 86. Toda persona natural o jurídica, debidamente autorizada por la Alcaldía o por el Ministerio de Minas y Energía que Lleve a cabo actividades propias de la conversión de vehículos y adquiera equipos y accesorios nacionales o importados, tales como cilindros para almacenamiento de GNC, tuberías, reductores de presión, mezcladores de gas, mangueras, válvulas, accesorios e instrumentos de medición y control, deberá obtener el respectivo Certificado de Conformidad expedido por la Superintendencia de Industria y Comercio o quien haga sus veces, a partir de la vigencia de la presente resolución.

PARAGRAFO 1. El fabricante o importador de cilindros para obtener el respectivo Certificado de Conformidad, deberá anexar a su solicitud un certificado del mismo fabricante donde se especifique lo siguiente: Análisis químico cuantitativo del material utilizado. Resultado de ensayos físicos sobre probetas.- Resultado del ensayo de aplastamiento sobre un cilindro terminado.- Control de dimensiones: peso, volumen, diámetros, longitudes, espesores.- Resultado de la prueba de expansión volumétrica-Certificado de aprobación del lote importado.- Descripción técnica de fabricación. Recomendaciones para el montaje y uso del cilindro de los controles periódicos e información derivada de la experiencia en el uso de los mismos.

PARAGRAFO 2. El fabricante o importador de equipos y accesorios de conversión para obtener el respectivo Certificado de Conformidad, deberá anexar a su solicitud un certificado del mismo fabricante, en el que se explicará claramente las recomendaciones para el montaje del equipo, así como los controles periódicos e información derivada de la experiencia en el uso de los mismos.

PARAGRAFO 3. Los fabricantes o importadores de equipos y accesorios de conversión deberán, además, instalar el modelo de equipo que deseen aprobar en un vehículo, siguiendo lo especificado en la presente resolución y las instrucciones de los folletos técnicos correspondientes y realizarán una prueba de funcionamiento a satisfacción.

ARTICULO 87. Los cilindros para almacenamiento de GNC se fabricarán, identificarán y probarán de acuerdo con las normas nacionales aceptadas para tal fin, si existieren, o aquellas de reconocida aceptación internacional en lo que a GNC se refiere. Los cilindros para GNC que se fabriquen en el país o que se importen para ser instalados en los vehículos como parte del equipo de conversión deben operar a una presión normal de trabajo de 200 bares

ARTICULO 88. A todos los cilindros de GNC instalados se les deberá efectuar una revisión periódica anual contada a partir de la fecha de instalación en el vehículo, y una obligatoria cada cinco (5) años, siendo la primera a partir de los cinco (5) años de la fecha de fabricación del cilindro, con el fin de verificar el adecuado cumplimiento de los requisitos técnicos mínimos para su seguro y adecuado funcionamiento, de tal manera que puedan ser puestos nuevamente en servicio.

PARAGRAFO 1. Para dar cumplimiento a lo establecido en el presente artículo, los Talleres de Conversión deberán desmontar el o los cilindros instalados en el vehículo en cualquiera de los siguientes casos:

1. Por cumplimiento del periodo de cinco (5) años definido en éste artículo.
2. Cuando durante la revisión anual se detecten signos de corrosión, abolladuras, picaduras, fisuras, daños por fuego o calor, puntos de soldadura, desgastes del cuerpo del cilindro debido a la incidencia de agentes externos, o aquellos que a criterio del personal calificado del Taller de Conversión comprometan la seguridad del cilindro.

PARAGRAFO 2. Una vez definida la necesidad de desmonte del o de los cilindros, éstos serán enviados a un establecimiento que efectúe las siguientes pruebas:

- Control de identificación del cilindro, Retiro de la válvula y barrido con gas inerte, Limpieza interna y externa, Inspección visual interna y Externa, Control de roscas, Control de funcionamiento de la válvula, Control de peso, Medición de espesores, Prueba Hidrostática, Secado del Cilindro, Marcado de nueva identificación, Pintura.

También serán remitidos a estos establecimientos, aquellos cilindros que cumplan dos (2) años de almacenados en bodega sin utilización alguna.

PARAGRAFO 3. Los cilindros desmontados por las razones expuestas este artículo, sólo podrán ser instalados nuevamente si el establecimiento que efectuó las pruebas así lo acredite.

ARTICULO 89. Los Talleres de Conversión deberán contar con instalaciones, equipos y herramientas adecuadas para realizar el montaje del equipo de conversión para el uso de GNV en vehículos, el mantenimiento del mismo y el cambio de piezas y accesorios en las reparaciones. Igualmente, deberán contar los equipos necesarios para realizar las pruebas y ensayos establecidos en la presente resolución. Los elementos mínimos con los que deberán contar los Talleres de Conversión para realizar ensayos, son:

- Equipo para ensayo neumático. Se podrá utilizar aire comprimido o gases inertes.
- Manómetros con rango equivalente al ensayo neumático, Detector de Fuga, Torquímetro.

ARTICULO 90. Las condiciones físicas del Taller de Conversión serán las siguientes:

- Las instalaciones del Taller serán ventiladas y correctamente iluminadas (natural o artificialmente) con no menos de 250 lux.

- Las instalaciones del Taller de Conversión no serán construidas con materiales combustibles.
- Deberán poseer extintores de polvo químico seco a razón de 100 gramos por metro cuadrado de taller.
- Se deberán colocar carteles visibles con dimensiones de 60 cm. Por 45 cm. De colores fondo rojo con letras blancas, con la leyenda: "PELIGRO, NO FUMAR".- Los extintores y carteles estarán en zona accesible y estratégica.

ARTICULO 91. El montaje del Equipo de Conversión sobre el vehículo, estará a cargo de personal calificado que haya sido entrenado e instruido sobre el particular, por el personal técnico de una entidad idónea y respaldada por certificados.

ARTICULO 92. Los talleres deberán montar el Equipo de Conversión siguiendo las instrucciones establecidas en el manual de montaje entregado por los distribuidores de los equipos. Previamente inspeccionarán el estado del vehículo, para efectos de realizar el montaje sin inconvenientes.

Realizado el montaje y verificados todos los aspectos de seguridad que las normas vigentes exigen, el Taller expedirá a nombre del propietario del vehículo una garantía por el trabajo de montaje que complementa la garantía otorgada por el fabricante o distribuidor de los equipos. Además, el Taller deberá entregar las calcomanías, placas, certificados y el manual de instrucción, operación y mantenimiento suministrado por el fabricante o distribuidor.

ARTICULO 93. Las constancias expedidas por el Taller de conversión serán las siguientes:

1. Placa metálica de Revisión Periódica, la cual contendrá la siguiente información:
 - Número consecutivo, Placa del vehículo, Identificación del Taller, Ciudad de expedición, Cantidad de cilindros instalados, Fecha de montaje Fecha de vencimiento de la revisión.

La placa tendrá una vigencia de un año, contado a partir de su fecha de expedición y estará ubicada en un lugar visible dentro del espacio del motor, cerca al dispositivo de llenado del Equipo de Conversión.

2. Calcomanía de identificación, la cual informa que se trata de un vehículo que trabaja con GNC y estará ubicada en el vidrio delantero del mismo.

ARTICULO 94. Los Talleres de Conversión deberán llevar una historia para cada vehículo que contenga la siguiente información:

1. Características del vehículo convertido: marca, modelo, placa, tipo de servicio y sistema de combustible utilizado (dual o solo gas).
2. Información general del propietario: Nombre completo, dirección, teléfono y municipio.
3. Registro de entrega y colocación de las constancias de revisión periódica de todos los vehículos por él inspeccionados.

4. Registro del mantenimiento y cambio de repuestos que se realicen en todos los vehículos equipados para trabajar con GNC y las fechas correspondientes.
5. Relación de los cilindros instalados que indique: capacidad, marca del fabricante, número de identificación y fecha de la última prueba hidrostática.

ARTICULO 95. Los Talleres de Conversión, antes de renovar las constancias de revisión periódica, procederán a realizar las siguientes comprobaciones:

- a. Verificar que el vehículo posea las constancias identificatorias que se proporcionan para operar con GNC.
- b. Examinar el montaje del o de los cilindros para comprobar que no hayan sido alterados, deteriorados por el uso o cambiados Con respecto a los originales.
- c. Verificar que la fecha de re prueba quinquenal de cada cilindro no esté vencida.
- d. Examinar que cada uno de los componentes (incluyendo las tuberías de alta y baja presión) estén montados en forma segura y en los sitios originales. Además, verificar el estado y grado de corrosión si se hubiere producido.
- e. Asegurarse que no existan fuentes de ignición en los compartimentos y zonas aledañas a la instalación.
- f. Verificar que no existan fugas en los empalmes.
- g. Verificar que los elementos de cierre actúen en forma segura.
- h. Comprobar que el funcionamiento del sistema responda a las características originales.
- i. verificar que los controles ubicados en el tablero del vehículo respondan a las exigencias para los cuales fueron montados.
- j. Verificar que las exigencias sobre ventilación en las diferentes zonas de la instalación no hayan sido alteradas.

ARTICULO 96. Los vehículos duales o los que funcionan solamente con GNC y tengan problemas de funcionamiento por efecto de anomalías en el sistema de carburación, deberán ser reparados en los Talleres autorizados por la Alcaldía. Para ello los Talleres deberán ajustarse a lo siguiente:

- a. No realizar reparaciones que afecten la integridad de los cilindros y de los accesorios.
- b. Cuando existan tuberías deterioradas, éstas deberán ser cambiadas por completo y no reparadas.
- c. Antes de ingresar el vehículo al Taller, interrogar al usuario sobre las posibles anomalías y verificarlas, ya sea por ruidos raros o falta de respuesta o deficiencia al variar las revoluciones del motor del vehículo. Una vez que el vehículo ingrese al Taller, se procederá a cerrar las válvulas de los cilindros para GNC si éste no es atendido en forma inmediata.
- d. No atender más de cinco (5) vehículos en un área equivalente a 100 metros cuadrados.

- e. El vehículo a reparar no deberá colocarse cerca de fuegos abiertos, fuentes de calor y otros focos de ignición.
- f. Cuando haya que utilizar eventualmente equipos de soldadura autógena o eléctrica para facilitar alguna operación próxima al cilindro que contiene GNC, debe previamente procederse a desocupar el gas almacenado en el cilindro y realizar un barrido con un gas inerte.
- g. Todo vehículo que haya sido llevado al Taller por problemas de fugas, no podrá ser nuevamente puesto en servicio hasta que aquellas hayan sido eliminadas y verificada la ausencia de las mismas con solución jabonosa.

ARTICULO 97. Los cilindros para GNC a instalar en el vehículo deberán cumplir con lo Siguiente:

- a. Estar contruidos para operar a una presión normal de 200 bares.
- b. Una vez instalados, no ser modificados ni alterados.
- c. Un recipiente para GNC no deberá ser instalado dentro del compartimiento del motor.
- d. Un recipiente para GNC deberá ser instalado:
 - i. En forma permanente y con anclaje adecuado, a efectos de evitar su desplazamiento, resbalamiento o rotación.
 - ii. De tal modo que no se produzcan esfuerzos indebidos sobre el recipiente ni sobre los accesorios vinculados a él.
 - iii. De manera que evite un debilitamiento significativo de la estructura del vehículo si a criterio del personal calificado del Taller de Conversión fuese necesario reforzar aquella, deberán adicionarse los elementos requeridos, en el sitio y con las características que éste indique.
 - iv. De modo que la fuerza necesaria para separar el recipiente del vehículo no sea menor que ocho (8) veces el peso del cilindro lleno en cualquier dirección.
 - v. El método de sostener el cilindro no debe causar tensión o desgaste sobre la superficie de éste.
 - vi. El método para montar el cilindro no debe debilitar la estructura del vehículo y se debe añadir un refuerzo, si es necesario. Una luz de no menos de 0.005 metros debe ser dejada entre el cilindro y la estructura del vehículo.

ARTICULO 98. Los requisitos mencionados en el artículo anterior se estimarán cumplidos, si el montaje se ajusta a lo siguiente:

- a. Para cilindros de hasta 110 kilogramos de peso, estar fijados al vehículo con dos soportes como mínimo, que tengan no menos de 0.03 metros de ancho y un espesor que le confiera una resistencia equivalente a la de una barra de acero común de

- 0.00009 metros cuadrados de sección. Los tornillos a utilizar serán de 0.012 metros de diámetro.
- b. Para cilindros de más de 110 kilogramos de peso, estar fijados al vehículo con dos soportes como mínimo, que tengan no menos de 0.045 metros de ancho y un espesor que le confiera una resistencia equivalente a la de una barra de acero común de 0.000225 metros cuadrados de sección. Los tornillos a utilizar serán de 0.012 metros de diámetro.
 - c. Cuando se utilicen más de dos soportes, el área total de la sección de los mismos será por lo menos igual a la de dos soportes de los antes especificados.
 - d. En la ausencia de pruebas o donde los cálculos no se pueden hacer, se deben aplicar los siguientes requerimientos:
 - i. Debe haber por lo menos cuatro puntos de unión entre el cilindro y la estructura del vehículo. Los espacios entre éstos deben ser suficientes para asegurar la estabilidad del cilindro.
 - ii. Cuando el cilindro se ancla a una lámina de metal, ésta debe ser reforzada con una lámina con no menos de 0.0036 metros cuadrados de Area y 0.0025 metros de espesor.
 - iii. Cuando el pasador del anclaje pasa a través de una sección hueca, ésta se debe asegurar con el fin de prevenir un colapso cuando el vehículo esté bajo carga.
 - iv. Cuando se usen abrazaderas para sujetar el cilindro, deben ser instaladas por lo menos dos por cilindro y las dimensiones no deben ser menores que las que aparecen en la Tabla 4. Estas abrazaderas deban ser colocadas y ajustadas de acuerdo con las recomendaciones del fabricante. Para prevenir la posibilidad de corrosión en las superficies de contacto entre la abrazadera y el cilindro, se debe proveer de una banda de caucho como aislamiento entre éstas. Una protección similar se le debe dar al cilindro cuando éste descansa sobre otros objetos metálicos.

ARTICULO 99. Cuando un cilindro esté localizado dentro de un compartimiento que esté diseñado, o puede ser usado para el transporte de pasajeros, el extremo del cilindro que contiene la válvula y demás accesorios, deberá encerrarse dentro de un dispositivo que permita desalojar el gas hacia el exterior del vehículo cuando exista una fuga de combustible.

ARTICULO 100. Un cilindro localizado en el exterior del vehículo deberá cumplir con lo siguiente:

- a. No proyectarse por sobre el punto más alto del vehículo.
- b. No proyectarse por delante del eje delantero.
- c. No proyectarse por fuera de los costados del vehículo.

- d. Tener las válvulas y conexiones del cilindro protegidas contra daños debidos a contactos con objetos estacionarios, objetos sueltos en las vías u objetos lanzados por las llantas del vehículo.
- e. Estar ubicado por lo menos a 0.1 metros del sistema de gases de escape.
- f. No afectar negativamente las características de manejo del vehículo.

ARTICULO 101. Cuando un cilindro sea instalado entre los ejes del vehículo, la distancia mínima al suelo, considerando al vehículo cargado con la máxima carga establecida, tomada desde el cilindro o desde su soporte, el que estuviese más bajo, no debe ser menor de 0.3 metros.

ARTICULO 102. Cuando un cilindro está instalado detrás del eje trasero y por debajo de la estructura, la distancia mínima al suelo, considerando al vehículo cargado con la máxima carga establecida, tomada desde el cilindro o desde su soporte, el que estuviese más bajo, no debe ser menor de 0.5 metros.

ARTICULO 103. Todo cilindro de acero para GNC, en función de su longitud, tendrá en uno de sus extremos, un dispositivo de seguridad para alivio de presión del tipo combinado: disco de estallido por presión de 340 ± 34 bar y tapón fusible para que funda a $100^{\circ}\text{C} \pm 4$ C.

ARTICULO 104. Todo sistema de combustible con GNC deberá estar equipado con un manómetro que indique la presión de almacenamiento. El manómetro se ubicara próximo a la válvula de llenado de modo que resulte visible durante la operación de tanqueo. No se admitirán tuberías de alta presión dentro de la cabina. Todo indicador de carga que se coloque dentro de la cabina deberá ser un instrumento repetidor accionado eléctricamente.

ARTICULO 105. El sistema de llenado del cilindro en el vehículo, deberá estar equipado con una válvula de retención, la que evitará el flujo de retorno del gas, desde el cilindro a la conexión de llenado.

ARTICULO 106. Las tuberías que conectan los cilindros de almacenamiento de GNC entre sí y a estos con los reductores de presión (primera etapa de reducción), serán fabricadas en acero y diseñadas para una presión normal de trabajo de 200 bar.

PARAGRAFO. Sólo está permitido utilizar en la instalación del equipo de conversión accesorios de acero y bronce forjado en las uniones de los cilindros y líneas de alta presión

ARTICULO 107. Después de la primera etapa de reducción, deberán instalarse tuberías, mangueras y accesorios que hayan sido fabricados para soportar hasta cinco veces la presión de trabajo. Deberán ser del tamaño adecuado para efectos de proveer el flujo de gas requerido conforme a las características del vehículo en el que se implemente el sistema. Los materiales utilizados en la fabricación, deberán ser resistentes a la acción química del gas y a las condiciones de operación. Los accesorios montados directamente en los cilindros deberán ser de un material compatible electroquímicamente con el del cilindro de GNC. Las tuberías y accesorios deberán estar limpios y libres de recortes, residuos de la operación de fileteado, escamas u otro tipo de suciedad o defecto.

ARTICULO 108. Las tuberías y accesorios deberán ser montados en forma segura, y soportados para compensar vibraciones por medio de abrazaderas de metal, protegidos por galvanizado u otro sistema o tratamiento equivalente. Podrán estar amarrados por bandas de nylon u otro producto de idéntica resistencia y reacción neutra. La distancia entre piezas de amarre no será mayor de 0.6 metros.

ARTICULO 109. Las tuberías para la conducción de GNC deberán seguir el recorrido práctico más corto entre los cilindros y el reductor, compatible con su flexibilidad. Deberán estar protegidas contra daños o roturas debido a choques y esfuerzos excesivos o desgaste por rozamiento y deberán ser encamisadas cuando resulte necesario.

ARTICULO 110. Las tuberías para la conducción de GNC no estarán ubicadas en canales que contengan la tubería de gases de escape y los materiales serán resistentes a la corrosión o deberán tener un tratamiento adecuado que garantice su eficaz comportamiento en medios corrosivos.

ARTICULO 111. En el montaje de los Equipos de Conversión queda prohibido:

- a. Realizar conexiones en lugares poco accesibles.
- b. Ubicar tuberías donde pueda acumularse gas, por pérdidas no detectadas.
- c. Utilizar materiales diferentes al bronce o al acero.
- d. Utilizar acoples rápidos.
- e. El curvado de tuberías cuando éste las debilite.
- f. Realizar empalmes utilizando nipples cerrados o muy próximos unos de otros.
- g. Realizar cortes en la estructura, reduciendo su resistencia, con el propósito de instalar tuberías o mangueras y desviándolas del objetivo para el cual fueron diseñadas.
- g. Reparar defectos en la línea que canaliza el GNC. Todo elemento con fallas deberá ser reemplazado.

ARTICULO 112. Las válvulas de cierre manual, los selectores para combustible, las válvulas solenoides, las válvulas de retención, la de llenado, las de cierre automático, los reguladores de presión y el mezclador/carburador, empleados como componentes del sistema de carburación con GNC, deberán cumplir con los requisitos especificados por las normas de fabricación nacionales si existiesen o internacionales aplicables para el manejo de GNC.

ARTICULO 113. Debe instalarse una válvula de cierre manual en un lugar que permita aislar el cilindro o cilindros del resto del sistema y deberá estar protegida contra golpes y choques. Igualmente debe instalarse otra válvula después de la de cierre manual, con el fin de que automáticamente evite el flujo de gas al carburador cuando el motor cese de funcionar o no esté conectado el encendido.

ARTICULO 114. Cuando se trate de vehículos duales, el medio para seleccionar el combustible deberá instalarse tan próximo como resulte práctico al punto de inyección. Para operarlo deberá ser de fácil acceso desde el asiento del conductor.

Para estos vehículos deberá instalarse en la línea de gasolina, una válvula accionada eléctricamente, que cierre evitando el flujo de líquido al carburador cuando la línea de éste haya sido conectada para el suministro con GNC.

ARTICULO 115. Debe instalarse un regulador de presión en forma segura y en un lugar de fácil acceso, el cual debe estar protegido contra golpes y excesivo calor y aislado de equipos e instalaciones eléctricas.

ARTICULO 116. Realizado el montaje del equipo completo, se efectuará una verificación por prueba neumática empleando aire comprimido o un gas inerte hasta la salida del regulador, con el fin de comprobar si existen fugas a través de las conexiones en el tramo de alta presión. En el tramo de baja presión se realizará la verificación al doble de la presión regulada. La primera prueba se podrá realizar a una presión menor de 200 bares, confirmando durante la carga inicial con gas, el hermetismo de las juntas y uniones.

PARAGRAFO. El Taller de Conversión será responsable de los eventuales daños que pudiera ocasionar un incorrecto montaje del equipo para GNC.

ARTICULO 117. Verificado el hermetismo de las conexiones, el personal calificado del Taller procederá a cargar el o los cilindros con GNC, previa purga del aire en el sistema con gas inerte.

ARTICULO 118. El fabricante o importador de equipos y accesorios utilizados para la conversión de vehículos a GNC, tendrá las siguientes obligaciones, además de las establecidas por Ley y las de la presente resolución:

- a. Garantizar el correcto funcionamiento de los equipos y accesorios y la operación de las partes del vehículo, en cuanto sean afectadas por aquellos.
- b. suministrar a los Talleres de Conversión una relación de los componentes de cada equipo con la debida identificación, con el fin de evitar errores en el montaje del mismo. Además, efectuar las actualizaciones que permitan eventuales reemplazos y reparaciones en los vehículos convertidos y en uso.
- c. Suministrar la información técnica necesaria para permitir la correcta elección, instalación y utilización del equipo.

CAPITULO IX. OBLIGACIONES DE LOS TALLERES.

ARTICULO 119. Los Talleres de Conversión tendrán las siguientes obligaciones, además de las establecidas por Ley y las de la presente resolución:

- a. Tener vinculación contractual con productores o importadores de equipos y accesorios utilizados para la conversión de vehículos a GNC con los fines siguientes:

- i. Contar con el suministro adecuado de equipos de conversión, Asegurar el asesoramiento técnico para la instalación, mantenimiento, servicio de reparación y demás, continuamente actualizados. Tener disponibilidad de repuestos.
- b. Instalar únicamente equipos que cuenten con el Certificado de Conformidad expedido por la Superintendencia de industria y Comercio o quien haga sus veces, de acuerdo con lo establecido en el manual de instrucciones suministrado por el fabricante o importador.
- c. Llevar un registro de los vehículos convertidos con toda la información que las disposiciones establezcan.
- d. Colocar la calcomanía de identificación y la placa metálica de revisión periódica en los vehículos convertidos que los acredite como automotores aptos para funcionar con GNC como combustible, siempre que éstos cumplan con los requisitos establecidos en la presente resolución.
- e. Elaborar y entregar al propietario del vehículo convertido un Manual del Usuario, en el que se explique en forma simple, concisa y completa el uso, cuidados y mantenimientos del vehículo convertido. Igualmente contendrá las recomendaciones de seguridad pertinentes.
- f. Entregar al usuario la garantía del equipo de conversión que suministra el fabricante o importador con cada equipo, anexa a la garantía de la instalación de los equipos entregada por él.
- g. Prestar el servicio a los vehículos que lo soliciten por problemas relacionados con la instalación, antes del vencimiento de la garantía. Realizar las reparaciones, ajustes y cambios de repuestos, utilizando sólo piezas aprobadas.
- h. Llevar un archivo adecuado de todas las reparaciones.
- i. Efectuar las inspecciones y controles anuales a los vehículos convertidos a GNC, con el fin de evaluar las condiciones de los cilindros instalados y determinar la necesidad de su retiro del vehículo debido a incumplimiento de las condiciones mínimas de seguridad expuestas en la presente resolución.

ARTICULO 120. Los Talleres de Conversión se podrán ubicar en zonas rurales o urbanas, de acuerdo con el desarrollo urbanístico aprobado por cada municipio.

ARTICULO 121. El diseño, construcción, modificación o ampliación de las facilidades en los Talleres de Conversión, deberán ceñirse a los requisitos establecidos en la presente resolución y demás que exija el MINISTERIO DE MINAS Y ENERGIA.

ARTICULO 122. Los límites extremos de los linderos de los Talleres de Conversión deberán encontrarse a una distancia con los linderos más próximos de sitios de alta densidad poblacional, tales como templos, escuelas, colegios, hospitales, clínicas, supermercados, centros comerciales, teatros, polideportivos, bibliotecas públicas, clubes

Sociales, hoteles y viviendas multifamiliares, de acuerdo con las distancias mínimas que establezca la oficina de Planeación, Municipal respectiva o quien haga sus veces.

PARAGRAFO. No se podrán adelantar proyectos de alta densidad poblacional como los mencionados en este artículo, a menos de la distancia mínima establecida por la oficina de Planeación Municipal o quien haga sus veces, a los linderos más próximos de los Talleres de Conversión.

ARTICULO 123. El interesado que planee la construcción de un Taller de Conversión presentara a la Alcaldía una solicitud por escrito, que contenga:

- a. Original o copia debidamente autenticada de la Licencia de Construcción expedida por la oficina de Planeación Municipal o de quien haga sus veces, en donde conste que en el lote puede construirse el Taller de Conversión.
- b. Certificado de existencia y representación Legal expedido por la Cámara de Comercio, en el que conste que el Taller de Conversión se encuentra matriculado como establecimiento de comercio.
- c. Concepto favorable de las entidades con competencia en la preservación del medio ambiente.
- d. Fotocopia autenticada de la matrícula profesional del ingeniero civil que elabora los planos del proyecto.
- e. Copia autenticada del título de propiedad del lote debidamente registrado, o prueba del correspondiente acto o negocio jurídico, que le permita construir el respectivo Taller de conversión en el lote propuesto.
- f. Los siguientes planos del Taller de Conversión a escala adecuada, los cuales deben estar firmados por un ingeniero civil graduado y matriculado y aprobados por la respectiva oficina de Planeación Municipal o quien haga sus veces:
 1. Plano general de localización del lote, a escala 1 a 200, con indicación del cruce de calles y vías, redes de transmisión eléctrica de alta tensión enterradas o aéreas dentro del lote y cuadro de áreas.
 2. Plano de planta general, a escala 1 a 50, del Taller de conversión, que contenga la ubicación de todos los equipos, accesorios y herramientas necesarios para el montaje en los vehículos del equipo para GNC y para efectuar el cambio de piezas en las reparaciones. Así como los elementos y equipos requeridos para realizar las pruebas y ensayos correspondientes y demás instalaciones proyectadas. Este plano deberá ceñirse a las exigencias urbanísticas del municipio respectivo.
 3. Plano, a es cala 1 a 50, de las instalaciones hidráulicas,
 4. Plano, a escala 1 a 50, de las instalaciones eléctricas y su clasificación de acuerdo con la norma ICONTEC 2050, con indicación del cuadro de cargas, diagrama unifilar con sus especificaciones.

PARAGRAFO 1. Revisada la documentación anterior, la Alcaldía aprobará o negará el proyecto de construcción del taller de conversión en un plazo máximo de sesenta días.

PARAGRAFO 2. Los planos indicados en este artículo se presentarán a la Alcaldía en dos copias, una de las cuales será devuelta al solicitante dentro del plazo establecido en el párrafo anterior, con la correspondiente aprobación o rechazo y con las observaciones que se estimen convenientes. Toda modificación que se haga en los planos deberá ser previamente aprobada por la Alcaldía.

PARAGRAFO 3. En caso de no autorizarse la construcción del Taller de Conversión por no reunir los requisitos, el gobierno se exime de toda responsabilidad.

PARAGRAFO 4. Una vez aprobados los planos, el interesado deberá iniciar la construcción del Taller dentro de los seis (6) meses siguientes y terminarlo dentro del transcurso de un año, contado a partir de la fecha de iniciación de la construcción. En caso de no terminarlo en este plazo podrá solicitarse prórroga máxima de seis (6) meses, por una sola vez, justificando las razones para ello.

PARAGRAFO 5. No se podrá iniciar la construcción de ningún Taller de Conversión sin la aprobación previa de los planos por parte de la Alcaldía.

ARTICULO 124. El interesado que planee la ampliación o modificación de un Taller de Conversión, presentará a la Alcaldía una solicitud, por escrito, anexando lo siguiente:

- Justificación y descripción detalladas del proyecto, Permiso de ampliación o modificación expedido por la oficina de Planeación Municipal o quien haga sus veces, en original o copia debidamente autenticada, Fotocopia autenticada de la matrícula profesional del ingeniero civil que elabora los planos del proyecto, Los planos del Taller de Conversión que se relacionan con la ampliación o modificación, los cuales deben estar firmados por un ingeniero civil o de petróleos graduado y matriculado y aprobados por la respectiva Oficina de Planeación o quien haga sus veces:
 2. Plano, a escala 1 a 200, de Planta general del Taller de conversión, que contenga la ubicación de todos los equipos, accesorios y herramientas existentes para el montaje, reparación y pruebas, así como los elementos, equipos e instalaciones proyectadas para modificación o ampliación. Este plano deberá ceñirse a las exigencias urbanísticas del municipio respectivo.
 3. Plano, a escala 1 a 50, de las instalaciones hidráulicas, en caso que se efectúen modificaciones o ampliaciones al plano original.
 4. Plano, a escala 1 a 50, de las instalaciones eléctricas y su clasificación, de acuerdo con la norma ICONTEC 2050 y la NEC aplicable en lo concerniente a GNC, con indicación del cuadro de cargas, diagrama unifilar con sus especificaciones. En caso que se efectúen modificaciones o ampliaciones al plano original.

PARAGRAFO 1 Efectuado el estudio, la Alcaldía aprobará o negará el proyecto de ampliación o modificación del Taller de Conversión, en un plazo máximo de sesenta (60)

días. En caso de no pronunciarse la Alcaldía dentro del término previsto en este Artículo operará el silencio administrativo positivo.

PARAGRAFO 2. Los trabajos de ampliación o modificación deberán adelantarse dentro de los seis (6) meses siguientes a su autorización, prorrogables por tres (3) meses, previa presentación por parte del interesado de una solicitud motivada.

ARTICULO 125. Terminada la construcción, modificación o ampliación de un Taller de conversión, el interesado deberá diligenciar el formato suministrado por la Alcaldía, en donde conste que las instalaciones y construcciones cumplen con lo estipulado en la presente Resolución y demás normas que rigen la materia, y que el Taller se construyó de acuerdo con los planos debidamente aprobados por la Alcaldía. El formato deberá ser firmado por el propietario o su representante legal o por el arrendatario del Taller de Conversión y un funcionario designado para el efecto por el alcalde respectivo.

PARAGRAFO. Mientras no se cumpla con este requisito, el Taller no podrá iniciar operación ni prestar ningún servicio al público.

ARTICULO 126. La Alcaldía podrá al interesado exigir por escrito información adicional en relación con cualquier proyecto o inspeccionar las obras en cualquier momento y comunicar al interesado por escrito las observaciones que estime convenientes.

ARTICULO 127. Los Talleres de Conversión requieren para su operación, cumplir con los requisitos que se indican a continuación:

Para Talleres de Conversión nuevos: Los propietarios o arrendatarios de los Talleres de Conversión que se construyan a partir de la fecha de la vigencia de la presente resolución, una vez cumplidos los requisitos y normas sobre construcción contemplados en la misma, deberán contar con lo siguiente:

1. Póliza de seguros de responsabilidad civil extracontractual que cubra los daños a terceros, según los términos y cuantía que fija la presente resolución.
 2. Certificación expedida por la Cámara de Comercio en donde conste la matrícula del Taller de Conversión como establecimiento de comercio.
 3. Certificación de la superintendencia de industria y Comercio o quien haga sus veces, en donde conste que los equipos, accesorios y herramientas instalados en el Taller de Conversión, cuentan con los correspondientes Certificados de Conformidad.
 4. Copia del formato estipulado en el artículo 125 de la presente resolución.
- a. Para Talleres de Conversión existentes:
1. Con Licencia de Funcionamiento: Los propietarios o arrendatarios de Talleres de Conversión a los que se les hubiere otorgado Licencia de Funcionamiento antes de la expedición de la presente resolución, deberán contar con:
 - a. Póliza de seguros de responsabilidad civil extracontractual que cubra los daños a terceros, según los términos y cuantía que fija la presente resolución.

- b. Certificación expedida por la Cámara de Comercio, en donde conste la matrícula del Taller de Conversión como establecimiento comercial.
- c. Copia del formato estipulado en el artículo 125 de la presente resolución.
- d. Certificación de la Superintendencia de Industria y Comercio o quien haga sus veces, en donde conste que los equipos, accesorios y herramientas instalados en el Taller de Conversión, cuentan con los correspondientes Certificados de Conformidad.

2. Sin Licencia de Funcionamiento:

- b. Los propietarios o arrendatarios de Talleres de Conversión a los que no se les hubiere expedido licencia de funcionamiento por parte de la Alcaldía o del Ministerio de Minas y Energía a la fecha de la vigencia de la presente resolución, deberán presentar ante la Alcaldía respectiva, dentro de los tres (3) meses siguientes, descripción del Taller de Conversión indicando localización, Area, antigüedad, equipos, herramientas y accesorios utilizados para su normal funcionamiento y plano de planta general, a escala 1 a.50, que contenga la ubicación de todos los equipos, accesorios y herramientas necesarios para el montaje en los vehículos del equipo para GNC y para efectuar el cambio de piezas en las reparaciones así como los elementos y equipos requeridos para realizar las pruebas y ensayos correspondientes y demás instalaciones proyectadas.
- c. Este plano deberá ceñirse a las exigencias urbanísticas del municipio respectivo. Adicionalmente, deberán contar con:
 - a. Copia del formato estipulado en el artículo 126 de la presente resolución.
 - b. Póliza de seguros de responsabilidad civil extracontractual que cubra los daños a terceros, según los términos y cuantía que fija la presente resolución.
 - c. Certificación expedida por la Cámara de Comercio, en donde conste la matrícula del Taller de conversión como establecimiento comercial.
 - d. Certificación de la Superintendencia de Industria y Comercio o quien haga sus veces, en donde conste que los equipos, accesorios y herramientas instalados en el Taller de Conversión, cuentan con los correspondientes Certificados de Conformidad.
- d. Si el Taller de Conversión cumple con los requisitos exigidos en la presente resolución y demás normas que rigen la materia, podrá continuar prestando el servicio y deberá mantener vigente la respectiva póliza de seguro en los términos de la presente resolución.

PARAGRAFO 1. Si definitivamente la Alcaldía considera que el Taller de Conversión no reúne los requisitos previstos en la presente resolución y demás normas que rigen la materia, se ordenara el cierre del mismo.

PARAGRAFO 2. Si vencido el plazo de tres (3) meses contemplado en este artículo los Talleres de Conversión no han dado cumplimiento a las exigencias aquí contempladas, la Alcaldía ordenará la clausura o cierre del establecimiento.

ARTICULO 128. Las personas naturales o jurídicas dedicadas a actividades propias de la conversión de vehículos a GNC, contempladas en la presente resolución, deberán mantener vigente una póliza de seguro de responsabilidad civil extracontractual, que cubra los daños a terceros en sus bienes y personas, expedida por una compañía de seguros establecida legalmente en el país y de acuerdo con los reglamentos y normas de la Superintendencia Bancaria, sin perjuicio de otras pólizas que tenga el propietario del Taller de Conversión. El límite mínimo en dicho seguro de responsabilidad civil extracontractual será de 500 unidades de salario mínimo mensual legal, vigente a la fecha de tomar o renovar la póliza.

CAPITULO X. SANCIONES PARA LOS TALLERES.

ARTICULO 129. Independientemente de las acciones legales a que haya lugar, los Talleres de Conversión de GNC que infrinjan las normas sobre el funcionamiento del servicio público contempladas en esta resolución, o las observaciones de la Alcaldía o del Ministerio de Minas y Energía sobre el particular, estarán sujetas a las siguientes sanciones, de conformidad con la naturaleza, efecto, modalidad y gravedad del hecho y con fundamento en los respectivos antecedentes:

1. Amonestación. Consiste en el llamado de atención escrito que se le formulará al infractor, con la advertencia que una nueva falta le ocasionara la aplicación de una sanción de mayor entidad. Se impone ante la violación de las obligaciones señaladas en esta resolución y siempre que el hecho no constituya transgresión de mayor gravedad a juicio de la Alcaldía o del Ministerio de Minas y Energía. Del escrito respectivo y para los fines pertinentes, se dejará copia en el expediente correspondiente y en los archivos de la dependencia que se encargue de estos trámites.
2. Multa. Consiste en la obligación de pagar a favor de la Alcaldía, dentro de los quince (15) días siguientes a aquel en que quede en firme la providencia que la imponga, una cantidad hasta por un valor equivalente a 50 unidades de salario mínimo mensual legal, vigente al momento del pago correspondiente, de acuerdo con la resolución 3 1088 de junio 10 de 1993. Se impone siempre que el hecho no constituya una infracción que a juicio de la Alcaldía o del Ministerio de Minas y Energía sea susceptible de cierre temporal o cierre definitivo del taller de conversión de GNC. Esta sanción deberá imponerse mediante resolución motivada, contra la cual procede el recurso de reposición, presentado de conformidad con lo previsto en el parágrafo del artículo 28 de la Ley 10 de 1961, previo requerimiento del interesado para que dentro de un término no menor de diez (10) días ni superior a veinte (20), presente los pronunciamientos del caso y anexe las pruebas que pretenda hacer valer dentro del proceso.

3. Suspensión o cierre temporal. Consiste en la prohibición en virtud de la cual los Talleres de Conversión de GNC no podrán ejercer sus actividades, como consecuencia de la orden de cierre temporal de sus instalaciones. Esta sanción se impondrá en los siguientes casos:
 - a. Cuando no se pague la multa dentro de los quince (15) días siguientes a la ejecutoria de la resolución que la imponga.
 - b. Cuando se paralice, obstruya, disminuya o preste inadecuadamente el servicio relacionado con las actividades propias de la conversión de vehículos a GNC.
 - c. Cuando se adelanten obras de construcción, ampliación o modificación sin la debida autorización de la Alcaldía.
 - d. Cuando no se dé cumplimiento a las exigencias de la Alcaldía dentro del plazo dispuesto.
 - e. Por incurrir nuevamente en hechos respecto de los cuales se haya impuesto, dentro de los cinco (5) años anteriores, sanción de amonestación o multa.
 - f. Por violación de las normas de seguridad establecidas en las disposiciones vigentes, cuando a juicio de la Alcaldía o del Ministerio de Minas y Energía no exista mérito para el cierre definitivo del Taller de Conversión de GNC.
4. Cierre definitivo. Es la determinación en virtud de la cual se ordena el cierre definitivo de un Taller de conversión de GNC. Esta pena es procedente en los siguientes casos:
 - g. a. Por la comisión de faltas graves, a juicio de la Alcaldía o del Ministerio de Minas y Energía.
 - h. b. Cuando se proceda contra expresa prohibición de la Alcaldía o del Ministerio de Minas y Energía y que a juicio de esas autoridades amerite esta sanción.
 - i. c. Cuando la Alcaldía o el Ministerio de Minas y Energía verifiquen que cualquier documentación presentada por el solicitante, para la construcción o modificación de un Taller de Conversión, no corresponda a la realidad.
 - j. d. Por incurrir en faltas de distinto orden, en desarrollo de hechos cometidos en forma separada o conjunta o por la reiteración de infracciones que han sido objeto de imposición de multa o suspensión o cierre temporal, que a juicio de la Alcaldía o del Ministerio de Minas y Energía amerite esta sanción.
 - k. e. Por no cumplir con los requisitos exigidos en la presente resolución para los Talleres de Conversión y que a juicio de la Alcaldía o del Ministerio de Minas y Energía amerite esta sanción.

PARAGRAFO. La pena prevista, en el presente artículo, tendrá una duración máxima de diez (10) días, excepto la situación descrita en el literal "a." en cuyo caso la suspensión cesará cuando se pague la multa impuesta

ARTICULO 130. Recibida la queja o la información respectiva, Alcaldía o el Ministerio de Minas y Energía procederán de siguiente manera:

- a. Informará por escrito al interesado acerca de la queja y/o información que aparecen en su contra.
- b. El presunto infractor dispondrá de un plazo de diez (10) a veinte (20) días calendario para hacer llegar a la Alcaldía por escrito los pronunciamientos correspondientes.
- a. Recibido el pronunciamiento, o vencido el término para presentarlo, se decidirá lo pertinente mediante resolución motivada que sólo admite recurso de reposición, de conformidad con lo previsto en el párrafo del artículo 28 de la Ley 10 de 1961.

PARAGRAFO. La ejecución de las providencias por medio de las cuales la Alcaldía ordena el cierre temporal o definitivo de un Taller de Conversión de GNC, de acuerdo con lo estipulado en esta resolución, podrá hacerse efectiva mediante comisión a la respectiva autoridad de Policía.

CAPITULO XI. FUNCIONES.

ARTICULO 131. Para todos los efectos legales corresponde al MINISTERIO DE MINAS Y ENERGIA, a través de la dependencia competente:

Expedir las reglamentaciones sobre GNC y sobre la conversión de vehículos a este combustible. Coordinar, con las diferentes entidades oficiales y particulares, la adopción de medidas y normas para la seguridad en el almacenamiento, manejo y distribución de GNC y la conversión de vehículos al mismo.

CAPITULO XII. COMPETENCIA.

ARTICULO 132. Las Alcaldías municipales y distritales serán los organismos competentes para vigilar y fiscalizar las actividades comprendidas en esta resolución. No obstante la delegación de funciones que por la presente resolución se hace a las Alcaldías, el Ministerio de Minas y Energía conservará la facultad de ejercer competencia con carácter excepcional, cuando especiales circunstancias así lo aconsejen. En ejercicio de la función de fiscalización y vigilancia, las Alcaldías - de conformidad con las normas vigentes - podrán sancionar imponiendo las amonestaciones multas y cierre temporal o definitivo respectivos. Los dineros recaudados por concepto de multas se giraran a favor de las respectivas Alcaldías, en la forma que éstas lo determinen.

ARTICULO 133. Los actos que ejecuten las Alcaldías, en ejercicio de las funciones que por esta resolución se les delegan se aplicarán estrictamente en su trámite, forma y contenido de conformidad con lo consagrado en las normas legales vigentes y en las que las adicionen, modifiquen y reglamenten y se considerarán como de carácter nacional para todos los efectos legales.

PARAGRAFO. En cualquier tiempo, el Ministerio de Minas y Energía podrá realizar visitas a las Alcaldías, con el fin de verificar el cumplimiento de las funciones delegadas.

en el evento de no darse cabal cumplimiento a éstas, aquél podrá reasumirlas en casos concretos.

CAPITULO XIII. DISPOSICIONES FINALES.

ARTICULO 134. Las Alcaldías y/o el Ministerio de Minas y Energía podrán - en cualquier momento realizar inspecciones a las instalaciones de las estaciones de servicio mixtas y para suministro de GNC y a los Talleres de Conversión contemplados en esta resolución, con el objeto de comprobar que las obras o instalaciones de los establecimientos se sujetan a los proyectos y planos aprobados previamente por las Alcaldías, así como la existencia de normas mínimas de seguridad para su funcionamiento. En fin, que se haya dado cumplimiento a los requisitos exigidos en la presente resolución. Además, las Alcaldías inspeccionaran los equipos y demás operaciones que se realicen.

ARTICULO 135. Las Alcaldías, con base en las inspecciones que efectúan a las estaciones de servicio mixtas o para suministro de GNC y a los Talleres de Conversión, ordenarán - si fuese el caso - subsanar las irregularidades encontradas o ejecutar las obras necesarias para que el establecimiento cumpla con las condiciones de seguridad exigidas por la presente resolución, dentro de un término prudencial. Si se hubieren infringido algunas de las normas, se impondrán las sanciones del caso.

ARTICULO 136. Las personas o entidades que se dediquen a diseñar, construir, ampliar, modificar y reparar instalaciones destinadas tanto al almacenamiento, manejo y distribución de GNC como a la conversión de vehículos, serán responsables por su correcta ejecución, dentro - de las condiciones técnicas y de seguridad establecidas por la presente resolución y demás normas que regulan la materia.

PARAGRAFO. Las personas o entidades de que trata este artículo, deberán registrarse en el Ministerio de Minas y Energía, para lo cual diligenciarán un formulario suministrado por el Ministerio.

ARTICULO 137. Cuando las instalaciones o equipos de una estación de servicio mixta o Para suministro de GNC o de un Taller de Conversión, constituyan un peligro para la vida humana o para la seguridad de los bienes, la Alcaldía o el Ministerio de Minas y Energía como medida precautelativa podrán ordenar el cierre inmediato temporal o definitivo del establecimiento, sin ningún otro requisito. En tal evento, se dará aviso inmediato a las autoridades respectivas, para los fines regales pertinentes.

ARTICULO 140. Es entendido que las relaciones entre las estaciones de servicio mixtas o para suministro de GNC y los Talleres de Conversión y sus correspondientes usuarios, se rigen por lo establecido en la presente resolución y normas del Ministerio de Minas y Energía en lo que se refiere a precios, distribución, construcción, reparación y seguridad de cilindros e instalaciones de GNC.