



**TRABAJO DE GRADO**  
**Opción Seminario-Diplomado.**

**Análisis de viabilidad y beneficios económicos de la implementación del Gas Licuado de Petróleo (GLP) por redes como alternativa al uso de cilindros en el marco de la economía circular**

Corporación Universitaria Remington.  
Ingeniería Industrial.  
Economía Circular.

Luis Roberto Caceres Lizarazo.  
Lina Villa Henao Gaviria.  
Opción de Trabajo de grado Seminario-Diplomado.  
2023.

## Tabla de Contenidos

Resumen.....	3
Marco Conceptual y Contextual .....	4
Tipos de suministro de GLP .....	5
Diagrama de prestación de servicio de GLP por redes de distribución. ....	6
Diagrama de prestación de servicio de GLP por Cilindro. ....	7
Desarrollo e implementación del aprendizaje.....	8
Beneficios del GLP.....	8
Beneficio Ambiental: .....	8
Beneficio Social: .....	8
Subsidio de Beneficio de GLP Según la estratificación en redes de distribución: .....	9
Subsidio de Beneficio GLP en Cilindros:.....	9
Procedimiento de manejo para los cilindros DOT .....	10
Conclusiones.....	12
Referencias.....	13

## **Resumen**

Este trabajo se centra en analizar los aspectos clave de seguridad, impactos económicos y sociales relacionados con la implementación de gas licuado del petróleo (GLP) por redes de distribución. La comparación detallada entre la implementación de GLP por redes y su uso en cilindros DOT abordará eficiencia operativa, costos, aspectos ambientales y accesibilidad comunitaria. Se examinarán protocolos de seguridad en ambas modalidades, identificando áreas de mejora y prácticas efectivas de prevención de riesgos. El análisis económico se enfocará en la viabilidad financiera, considerando instalación, mantenimiento y operación. Además, se explorarán las implicaciones sociales, evaluando el impacto en la comunidad en términos de accesibilidad, disponibilidad y aceptación.

## **Palabras clave**

Seguridad  
Beneficios  
Conocimiento técnico  
Mejoramiento de vida  
Reciclaje

## **Marco Conceptual y Contextual**

Es importante empezar por analizar el ámbito en donde se desenvuelven los proyectos de GLP por redes y el servicio de GLP por cilindro, esto es, el ámbito de los servicios públicos en Colombia, ya que la dinámica del desarrollo de la prestación del servicio tiene como nacimiento la constitución política, el Estado debe asegurar la prestación de forma eficiente y continua a todos los habitantes del territorio nacional, pero al encontrar limitantes económicas para garantizar dicha prestación se establecieron leyes que permiten que personas privadas puedan ejercer la función de prestador del servicio.

La correcta cobertura de los servicios públicos, en este caso el servicio del gas domiciliario, genera una mejora notable en las condiciones de vida de las familias colombianas, pero para que dicha cobertura se pueda materializar en su totalidad es necesario el financiamiento de los proyectos en el territorio nacional.

El servicio público de gas desempeña un papel fundamental en la vida de las familias de escasos recursos económicos, siendo un elemento crucial para su bienestar, ya que proporciona una fuente de energía segura y confiable para la cocción de alimentos, permitiendo que las familias preparen comidas de manera eficiente y económica. Esto no solo contribuye a la salud y nutrición adecuada, sino que también libera tiempo valioso para otras responsabilidades. Además, el acceso a gas para la calefacción es esencial en climas fríos, garantizando condiciones habitacionales adecuadas y promoviendo la salud en el hogar. Por tanto, el gas se convierte en un aliado económico al reemplazar opciones más costosas y contaminantes, mejorando la sostenibilidad ambiental. El servicio público de gas no solo satisface las necesidades básicas, sino que también se constituye como un factor importante para el desarrollo integral de familias con recursos económicos limitados, mejorando su calidad de vida de manera significativa.

En el territorio nacional las familias ubicadas, en su gran mayoría, en zonas rurales o municipios apartados de las ciudades principales por lo general utilizan la leña o el carbón como medio energético para la cocción de los alimentos, con esta práctica se aumentan los problemas de salud de las familias y también representa un medio no tan práctico e inmediato. En municipios y ciudades intermedias se establecieron empresas que prestan el servicio de venta de GLP por cilindros que son ubicados al interior de las viviendas de los usuarios, que, si bien son un medio más práctico que la leña o el carbón, representa un peligro mayor por cuanto la instalación y el mantenimiento corre muchas veces por el usuario, personas que no están capacitadas para manipular dichas sustancias y que por desconocimiento técnico pueden ocasionar accidente. Y finalmente en algunos municipios se presta el servicio de GLP por redes que van directamente a las viviendas y que su instalación y prestación está a cargo de una empresa prestadora del servicio, que tiene personal calificado y apto para la manipulación y construcción de dichas redes; pero para poner en marcha los proyectos de GLP por redes es necesaria una inversión y es ahí en donde entra a jugar un papel importante el Estado para los beneficios económicos, pues

por medio de subsidios participa activamente en la implementación del GLP por redes en municipios con usuarios de escasos recursos.

Así mismo la economía circular empieza a jugar un papel importante, situación que podemos evidenciar desde la fabricación de los cilindros de gas, pues la materia prima utilizada para este fin proviene principalmente de fuentes como el hierro y carbón, la vida útil de los cilindros es corta, lo que ocasionará mayor contaminación y poca durabilidad en el tiempo e impide el aprovechamiento de los residuos de los mismos, es decir, que en la cadena de fabricación y circulación de los cilindros se gastan grandes cantidades de recursos que finalmente no pueden ser aprovechados. Además, a nivel económico el uso y compra de cilindros de gas representa un mayor valor a pagar por parte de las personas que usan dicho servicio, entendiendo que los cilindros se distribuyen en comunidades de escasos recursos en el país, viéndose afectadas estas familias, limitando para el acceso al servicio de gas y se promueven a utilizar leña por consiguiente la tala de árboles.

Por otro lado, a través de la tecnología e innovaciones por parte de la industria se identificó un material obtenido de la extracción de hidrocarburos para la fabricación de redes de distribución, aprovechado en su totalidad. Participando así en las nuevas políticas medioambientales y la transición energética, dejando atrás el uso del carbón como materia prima y pasando al uso del gas natural siendo más amigable con el medio ambiente pues la vida útil de las tuberías usadas para la distribución de GLP por redes es mucho mayor a la del cilindro, prestando un grado superior de seguridad al interior de las viviendas.

## **Tipos de suministro de GLP**

### **Que es el GLP.**

El gas licuado del petróleo (GLP)<sup>2</sup> es la mezcla de gases licuados presentes en el gas natural o disueltos en el petróleo. Lleva consigo procesos físicos y químicos, por ejemplo el uso de metano. Los componentes del GLP, aunque a temperatura y presión ambientales son gases, son fáciles de licuar; de ahí su nombre. En la práctica, se puede decir que el GLP es una mezcla de propano y butano. El propano y el butano están presentes en el petróleo crudo y en el gas natural, aunque una parte se obtiene durante el refinado del petróleo, sobre todo como subproducto de la destilación fraccionada catalítica (FCC, por las siglas en inglés de Fluid Catalytic Cracking).

## Diagrama de prestación de servicio de GLP por redes de distribución.



**Figura N°1**

En la figura N°1, se muestra como se realiza el proceso de transporte y suministro de GLP a los hogares colombianos por medio de redes de distribución, de la siguiente manera:

- Desde una planta de almacenamiento de refinería de hidrocarburos se transporta el Glp vía Terrestre por medio de carro cisterna.
- Se realiza el almacenamiento en las estaciones de los municipios (centro de acopio) desde allí se regulará la presión y flujo que se suministrará por medio de las redes de distribución tubería P.E.
- Por medio de las Tuberías de P.E llamadas redes de distribución se anillarán todo el municipio para llevar una disponibilidad del servicio las 24 hrs y los 365 días del año, hasta cada uno de los hogares colombianos.
- Se realizará la conexión desde las redes de distribución por medio de una segunda regulación y medición individual de los usuarios hasta cada uno de sus gasodomicos implementando así presiones bajas y mayor seguridad para los usuarios.

### Diagrama de prestación de servicio de GLP por Cilindro.



**Figura N°2**

En la figura N°2, se muestra como se realiza el proceso de envase, transporte y distribución del suministro de GLP a los hogares colombianos por medio de cilindros, de la siguiente manera:

- Desde una planta de envase se realiza el debido trasvase de un tanque estacionario a cada uno de los cilindros DOT que se transporta el Glp vía Terrestre por medio vehicular
- El vehículo transporte desde la planta de embace hasta cada uno de la viviendas o puntos de expendio como tiendas y demás comercio.
- Desde el punto de expendio se almacena estos cilindros para luego ser comprados por parte de los usuarios.
- Realizan el transporte en vehículos no apropiados o acordes para el traslado de los mismo hacía cada una de las viviendas.
- El usuario realiza la conexión del cilindro a la estufa, el cual lo realiza sin personal capacitado e idóneo, la presión que maneja el cilindro es denominada alta presión.

## **Desarrollo e implementación del aprendizaje**

De lo relatado anteriormente, se puede entonces plasmar algunas ideas que sintetizan los beneficios del GLP.

### **Beneficios del GLP**

#### **Beneficio Ambiental:**

El GLP emite menos gases de efecto invernadero, aportando a la sostenibilidad ambiental de los procesos y garantizando combustiones completas que reducen los costos de mantenimiento para filtros y quemadores.

Al tener menos moléculas de carbono, sus emisiones de dióxido de carbono son menores que las de los coches de gasolina, y las de óxidos de nitrógeno menores que las del diésel. Además, no emite apenas otro tipo de partículas contaminantes y tóxicas en comparación con un motor diésel como azufres o metales dañinos.

Desde el punto de vista de la calefacción global, la elección del combustible puede jugar una función importante en la reducción de las emisiones de dióxido de carbono y otros gases de efecto invernadero. Para muchas aplicaciones como el transporte, la cocina, la calefacción, procesos industriales y la producción de energía local hay un rol importante en las aplicaciones de pequeñas y medianas escalas para combustibles con bajas emisiones de carbono, como el GLP, que tiene un menor impacto ambiental que otros combustibles tradicionales.

Los estudios muestran que el GLP genera menos emisiones de dióxido de carbono en comparación a la gasolina y el diésel. Además, la emisión de CO<sub>2</sub> del GLP es menor del 20% en comparación a la gasolina y además del 10% en comparación con el diésel. El GLP ayuda entonces a reducir las emisiones de CO<sub>2</sub>. El GLP ayuda también a reducir las emisiones de particulado (BC), que son la segunda causa más grande de la calefacción global y que pueden causar serios problemas de salud.

Si bien el GLP representa un beneficio ambiental, es importante también destacar la forma en que se distribuye para el uso en las viviendas de las personas, pues si se presta por redes de distribución además de los beneficios no contaminantes que tiene por sí solo, contribuye también al mejor aprovechamiento de recursos naturales en los materiales usados para su distribución, es decir la redes de PE.

#### **Beneficio Social:**

El beneficio social del GLP en zonas sin cobertura de gasoductos en municipios y corregimientos colombianos es de vital importancia, pues permite que las comunidades tengan mejor calidad de vida y se puedan cubrir una parte de las necesidades básicas

primaria. En estas áreas apartadas, donde el acceso a servicios básicos es limitado, la llegada del GLP representa una solución energética accesible y versátil. Su utilización en actividades cotidianas como cocinar, calentar agua, uso de calentadores, proporciona a las comunidades la posibilidad de cubrir necesidades básicas y mejorar su bienestar social. Además, el impacto económico generado por la implementación del GLP se refleja en la generación de empleo local, el impulso al emprendimiento y el desarrollo de actividades productivas que contribuyen al crecimiento económico de estos territorios. En resumen, el beneficio social del GLP en zonas remotas se traduce en un avance significativo en términos sociales y económicos, brindando un mejor nivel de vida a los habitantes de municipios y corregimientos colombianos que anteriormente carecían de acceso a servicios energéticos básicos.

### **Subsidio de Beneficio de GLP Según la estratificación en redes de distribución:**

Por parte del estado colombiano a través de la comisión reguladora de energía y gas CREG, se determinaron unos valores máximos en consumos (consumo de subsistencia) para el promedio de las familias estratos 1 y 2, estableciendo con esto los subsidios aplicables a los estratos 1 y 2, se determinó un consumo de 7.26 m<sup>3</sup>/mes, quedando distribuidos de la siguiente manera: hasta un 60% para estrato 1 y hasta un 50% para estrato 2. Con el fin de cubrir el consumo básico mensual de estos estratos, los porcentajes varían mensualmente de acuerdo a las fórmulas establecidas por la CREG para usuarios que utilicen GLP por redes.

### **Subsidio de Beneficio GLP en Cilindros:**

Los subsidios asignados al GLP por cilindros, son variables según los acuerdos entre estado y Ecopetrol, ya que estos se realizan por un tiempo indeterminado y clasificando departamentos como lo son:

- Amazonas, Caquetá, Cauca, Nariño, Putumayo y el Archipiélago de San Andrés, Providencia y Santa Catalina.

Por lo anterior para el año 2023 precios del cilindro están en constante aumento, dado así que para una familia de bajo recursos podrá adquirir un cilindro de 40 lbs cada 60 días por un valor aproximado de \$95.000 dependiendo el proveedor y las reventas antes de llegar al usuario final.

Aparte de los beneficios mencionados anteriormente, se han encontrado en diversas investigaciones de entes nacionales los malos procedimientos que realizan los usuarios de los cilindros de GLP en la instalación de los mismos en las viviendas y manipulación indebida al no ser esta práctica regulada por ningún ente de control, creando un ambiente inseguro para las familias.

## Procedimiento de manejo para los cilindros DOT

**Transporte** cuando se realiza el traslado de los cilindros DOT se debe realizar en vehículos acondicionadas para el transporte de los mismo, ya que deben ir ajustados y seccionados con el fin de evitar movimientos bruscos que alteren las presiones del cilindro

**Almacenamiento** los cilindros de GLP se debe almacenar en un espacio libre de ignición de fuego o material combustible, el almacenamiento o ubicación es primordial para evitar accidentes.

**Ventilación** el lugar de almacenamiento escogido, debe tener buena ventilación al exterior ya que por la composición química del GLP y su densidad del 1.8 siendo este mas pesado que el aire, por tal motivo se debe verificar técnicamente la ventilación.

**Presión** la presión que contiene un cilindro DOT es de aproximadamente 100 psi, considerada como alta presión según la NTC 3838 en su última actualización.

**Manipulación** al momento de manipular el cilindro para su conexión y desconexión al gasodoméstico se debe realizar por un personal calificado, el cual deberá realizar los correspondientes procedimientos establecidos por las resoluciones técnicas y normas técnicas colombianas

A continuación, adjunto registro fotográfico de los accidentes ocurridos en los últimos años, ocasionados por parte de los usuarios de GLP en cilindro, ya que por conveniencia económica y desconocimiento técnico realizan procedimientos inadecuados, lo cual con lleva a pérdidas materiales y humanas.



Emergencia en Barrancabermeja, Santander. | Foto: Cortesía: API.



1 of 4 Incendio en Barrancabermeja // Fotos: Blu Radio

## **Conclusiones**

El gas licuado de petróleo es uno de los gases más utilizado para los hogares colombianos, ya que por su transporte y composiciones químicas permite cubrir las zonas más alejadas de nuestro territorio, llevando así un impacto social, ambiental y económico para nuestro municipios y corregimientos.

La seguridad al utilizar las redes de distribución para los usuarios finales es uno de los factores más resaltados en comparación a la distribución por cilindro. Debemos garantizar confianza en esta energía para evitar la tala de árboles y minimizar las enfermedades respiratorias ocasionadas por la quema de leña.

## Referencias

Borges, J.L. (2013). *Ficciones*. Buenos Aires, Argentina: Debolsillo.

Bastidas, L.R. (2007). *El inicio del siglo XXI*. Planeta. Sitio web:  
<http://www.rbastidasl.com/libro-inicio-del-sigloxxi>.

QUE ES EL GLP: [https://es.wikipedia.org/wiki/Gas\\_licuado\\_del\\_petr%C3%B3leo](https://es.wikipedia.org/wiki/Gas_licuado_del_petr%C3%B3leo)

FOTO DE PLANTA DE EMBASE:

<https://www.rumbominero.com/peru/noticias/hidrocarburos/cerca-de-115-plantas-ensadoras-de-glp-deberan-implementar-nuevas-medidas-de-seguridad/>

ESTUFA CON CILINDRO: [https://es.123rf.com/photo\\_191623744\\_cilindro-rojo-de-gas-conectado-a-la-tuber%C3%ADa-de-la-estufa-en-la-cocina-contenedor-vectorial-realista.html](https://es.123rf.com/photo_191623744_cilindro-rojo-de-gas-conectado-a-la-tuber%C3%ADa-de-la-estufa-en-la-cocina-contenedor-vectorial-realista.html)

COMERCIALIZACION DE GLP:

<https://www.alcaldiabogota.gov.co/sisjur/normas/Norma1.jsp?i=29333&dt=S>

NOTICIA DE BARRANCA CILINDROS SEMANA:

<https://www.semana.com/nacion/bucaramanga/articulo/urgente-se-confirma-un-muerto-y-22-heridos-por-la-explosion-en-deposito-de-cilindros-de-gas-en-barrancabermeja/202201/>

NOTICIA DE BARRANCA CILINDROS BLU:

<https://www.bluradio.com/blu360/santanderes/la-tragedia-pudo-ser-peor-mas-de-300-cilindros-de-gas-no-estallaron-alcalde-de-barrancabermeja-rg10>

BENEFICION AMBIENTAL:

<https://montagas.com.co/beneficios-del-glp/>