



# GAS NATURAL COMO ENERGÉTICO ALTERNATIVO

**John Freddy Galvis Martínez, María Fernanda Serrano Guzmán**

**Universidad Pontificia Bolivariana  
Bucaramanga, Colombia**

## **Resumen**

El alto impacto ambiental y los elevados costos del petróleo y sus derivados incentivaron la implementación de energías renovables y alternativas como parte de la canasta energética en el mundo. El gas como insumo energético presenta el dinamismo adecuado para servir como elemento transicional en este proceso de modernización de las energías hacia un camino sostenible. Este trabajo hace parte de los resultados preliminares de una investigación en la cual se busca analizar el ciclo de vida del uso del gas como sistema energético aplicable en Colombia. Se enuncian las principales repercusiones ambientales por la producción y uso. Se concluye del trabajo que son necesarias las políticas ambientales que regulen la producción de energía con sistemas no convencionales haciéndose necesario considerar aspectos económicos además de los ambientales.

**Palabras clave:** energía; gas; impacto ambiental

## **Abstract**

*The high environmental impact and the raised costs of petroleum and its derivatives had encouraged the change of different nations towards implementation of renewable and alternatives energies as part of its energetic basket. The gas as power source has the proper dynamism to serve as a transitional element in the energy modernization process towards a sustainable way. This paper is part of the preliminary results of an investigation which seeks analyze the life cycle of the gas use as an applicable energy system in Colombia. The main environmental impacts from the use and production are stated. It was concluded from the paper that are necessary environmental policies that regulate energy production with unconventional systems making it necessary to consider economic issues as well as environmental aspects.*

**Keywords:** energy; gas; environmental impact

## 1. Introducción

A lo largo de la historia, y particularmente en el siglo XXI se hicieron evidentes diferentes acuerdos mundiales tendientes a la preservación del ambiente lo que conllevó a cambios en ideales y en aspectos comportamentales de las comunidades. Favorablemente, se han dado avances tecnológicos e innovaciones con las cuales se alcanza la deseada sostenibilidad energética. El lignito (LIG), carbón (Car), Petróleo (Pet) y gas natural (GN) hacen parte de los energéticos convencionales disponibles y que presentan impactos mitigables (Figura 1). En este trabajo se analizan los beneficios del uso del gas como fuente de abastecimiento de energía.

	Lig.	Car.	Petr.	GN
Calentamiento Global	c	c	c	c
Disminución Capa Ozono				
Acidificación	c	c	c	c
Radiaciones Ionizantes				
Degradación Calidad Aguas*				
Contaminación por Metales Pesados				
Sustancias Carcinógenas				
Niebla de Verano				
Niebla de Invierno				
Generación Residuos**				
Agotamiento Recursos Energéticos				

m: minería  
t: transporte  
c: explotación central

\*: marinas, continentales, eutrofización  
\*\*: incluye residuos y residuos radiactivos

Grande  
Significativo  
Pequeño  
Negligible

Figura 1 Comparación de impactos ambientales entre gas natural lignito, carbón y petróleo  
Fuente: <http://colombiaenergia.com/node/148#sthash.IHxz196h.dpuf>, publicado en Julio de 2013

El gas es uno de los combustibles fósiles que genera más bajas emisiones de gases efecto invernadero. Puede establecerse además, que es de fácil acceso y que en su producción, toda vez que se emplean las tecnologías adecuadas, se generan impactos que pueden ser mitigados. Por esta razón se dice que el gas aporta al proceso de transición de las energías convencionales hacia las renovables y sostenibles.

## 2. Descripción del problema

El continuo deterioro de la calidad del aire está generando preocupación a nivel mundial por el control en las emisiones atmosféricas de los llamados gases efecto invernadero (GEI), pero no solo estos representan una problemática de interés mundial,

factores relevantes como el impacto en la tierra y en el agua (Figura 2) han sido tomados en cuenta en múltiples políticas ambientales. Si bien es cierto que no es factible incorporar abruptamente a las redes eléctricas energía proveniente de fuentes no convencionales y, dado que el consumo de energía propicia una cantidad significativa de GEI, el establecimiento de medidas de control en el consumo energético coadyuva al proceso de prevención de daños ambientales. Esto confirma la definición que el presidente de Enagás Antonio Llardén da sobre el uso del gas y de cómo este insumo es puente entre el combustible fósil y un futuro más renovable. Surge el interés de establecer las condiciones que se deben dar para que el GN pueda ser utilizado como un energético que garantice producción limpia y menores GEI, en especial durante el proceso transicional que podría apoyar esta fuente energética.

Diferentes estados han mostrado su interés en la utilización de las recientes tecnologías verdes aplicadas en las distintas área de interés, la producción y distribución de energía ha sido uno de los focos de mayor atención, pero como ya se dijo la implementación abrupta de las recientes tecnologías renovables no es una posibilidad viable, por esta razón el gas natural se presenta como una fuente factible en el proceso transicional.

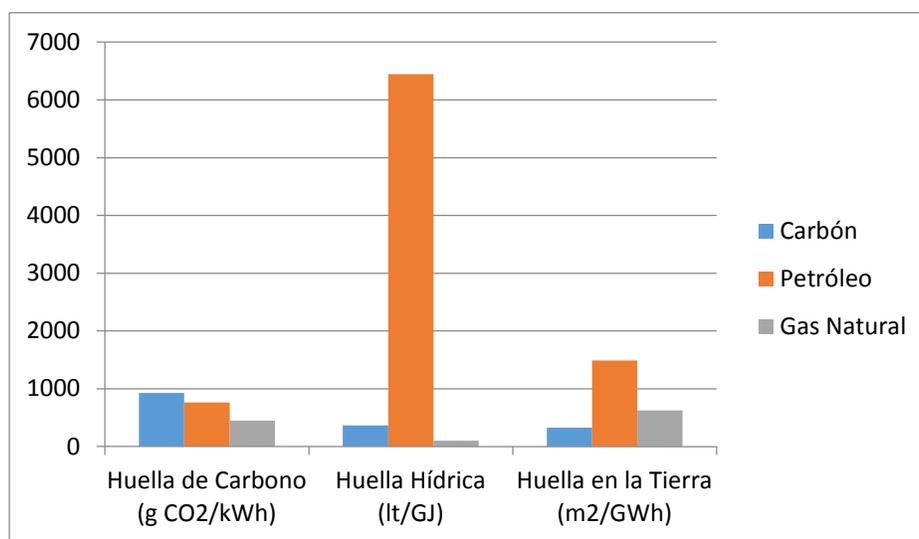


Figura 2 Huellas de carbono, hídrica y en la tierra de diferentes combustibles fósiles  
Fuente: Adaptado de (Hadian, S., et al., 2015)

### 3. Marco Teórico

La gran variedad de actividades antropogénicas exige un alto consumo de recursos; la producción de energía es una de las actividades de mayor utilización de los mismos, lo cual ha obligado a que se implemente nuevas tecnologías para las ciudades del futuro de manera que se mitiguen los efectos de la producción de GEI sobre población y los ecosistemas, optimizándose además la producción y el consumo por parte de los diferentes actores (industria, transporte y ciudadanos). La mayoría de sistemas energéticos afectan el recurso agua, el suelo y el paisaje. (Figura 3) causando

desbalance atmosférico de oxígeno y ozono, disminución de la capa de ozono, formación de compuestos ácidos que vuelven al suelo y niebla entre otros impactos.

Diferentes agencias gubernamentales a nivel mundial establecen análisis sobre el comportamiento energético con el fin de controlar los consumos; en Colombia, esta labor es realizada por la UPME (Unidad de Planeación Minero Energética). En distintos escenarios como los de la EIA (Energy Information Administration) se dice que el gas es indispensable por el proceso transicional que se debe llevar a cabo, para la lograr una correcta y factible implementación de las energías renovables en un futuro. El adaptar a la sociedad a un cambio significativo como la empresa que se está llevando a cabo resulta arduo, en especial cuando se tienen en cuenta costos tan elevados como los que representa esta situación.

El futuro tecnológico que enmarca la comunidad global apunta hacia el desarrollo cada vez más cercano de metrópolis tecnológicas que se basen en la utilización de las redes de comunicación para la optimización de diferentes recursos y elementos, que permitan a la ciudad misma encontrarse en un monitoreo constante y que posibiliten evaluar permanentemente las características de consumo de la misma, estas tecnologías deben ser aplicables a todos los elementos que conforman la infraestructura de una ciudad, desde los sistemas de transporte hasta el control de las energías, este último tema de relevancia para el presente documento; en el Plan Energético Nacional Colombia: Ideario Energético 2050 se plantea el uso de las tecnologías de la información para la integración de los sistemas de suministro de combustible con las prominentes ciudades tecnológicas.

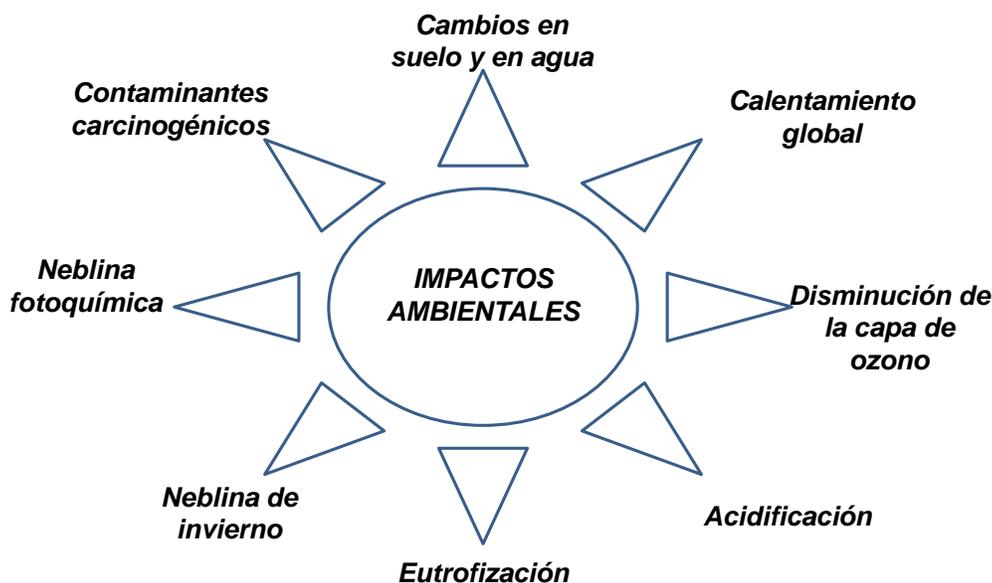


Figura 3 Impactos ambientales por la producción de sistemas energéticos

El libro *Alternative Energy in Power Electronics* plantea al gas natural como un combustible más limpio, comparado con otros combustibles fósiles como el petróleo o el carbón, ya que al producir una cantidad equivalente de calor quemando gas natural, se produce 30% menos dióxido de carbono (CO<sub>2</sub>) que quemando petróleo y 45% menos que con la quema de carbón.

Por su parte The Natural Gas Supply Association, establece al gas natural como el más limpio de los combustibles fósiles, donde dentro de los principales productos de su combustión se encuentran el CO<sub>2</sub> y el vapor de agua. Aunque el gas natural es considerado un combustible limpio en comparación con otros combustibles fósiles; por su composición igualmente emite contaminantes, principalmente provenientes del proceso de combustión.

El NO<sub>x</sub>, por ejemplo, se genera en la región de altas temperaturas donde reaccionan el nitrógeno y el oxígeno, su generación se ve aumentada con la concentración de oxígeno, los altos picos de temperatura en la cámara de combustión y la exposición prolongada a estos. Por otro lado la combustión incompleta y el funcionamiento inadecuado de calderas ocasionan la generación de Monóxido de Carbono (CO) y compuestos orgánicos volátiles.

Por otro lado las emisiones de SO<sub>x</sub>, se originan por el contenido propio de sulfuro en el gas o la oxidación de los mercaptanos agregados para facilitar su detección. Adicionalmente, el material particulado es proporcionado por la combustión incompleta de hidrocarburos de alto peso molecular. Así mismo, la combustión incompleta genera emisiones de metano CH<sub>4</sub>, mientras la combustión genera el menor de los contaminantes, el CO<sub>2</sub>.

#### 4. Conclusiones

Al analizar los contaminantes producidos por la combustión del gas, así como sus diferentes huellas y compararlo con otros energéticos como lignito, carbón y petróleo, son significativas las ventajas ambientales que ofrece el gas para generación de energía, a lo cual se suma la versatilidad en su uso y la facilidad de implementación en los sistemas actuales de producción de energía.

El gas natural a diferencia de otros combustibles fósiles se presenta como una conveniente opción para el proceso de transición de energías que está llevando el país, puede considerarse como un sistema de producción limpia siempre que en la extracción no se haga mediante explosiones en el suelo. Sin embargo, es un recurso finito. En consecuencia, son necesarias políticas ambientales que controlen los efectos negativos generados durante la explotación de este recurso, el transporte y el uso.

#### 5. Referencias

- J. Galvis, et al. (2015, Mar). Gas Natural como generador de energía limpia. Pp 9.

- B. Anifowose, et al. (2015, Apr). Methane emissions from oil and gas transport facilities – exploring innovative ways to mitigate environmental consequences. ScienceDirect (Online). Pp 13. Disponible: <http://www.sciencedirect.com.consultaremota.upb.edu.co/science/article/pii/S0959652614013638>
- EIA, Energy Information Administration Natural Gas 1998: Issues and Trends, 2 Natural Gas and the Environment (Online). Energy Information Administration, 1998. Disponible: [http://www.eia.gov/pub/oil\\_gas/natural\\_gas/analysis\\_publications/natural\\_gas\\_1998\\_issues\\_trends/pdf/chapter2.pdf](http://www.eia.gov/pub/oil_gas/natural_gas/analysis_publications/natural_gas_1998_issues_trends/pdf/chapter2.pdf)
- La Vanguardia, “El gas es la energía puente entre el combustible fósil y un futuro más renovable” (Online). España: La Vanguardia, 2014. Disponible: <http://www.lavanguardia.com/economia/20140210/54401006585/el-gas-energia-puente-entre-combustible-fosil-y-un-futuro-mas-renovable.html>
- Hadian, S. & Madani, K., 2015. A system of systems approach to energy sustainability assessment: Are all renewables really green?. *Ecological Indicators*, Mayo, Volumen 52, pp. 194-206.
- NaturalGas. (2013, Sep). Natural Gas and the Environment. NaturalGas (Online). Disponible: <http://naturalgas.org/environment/naturalgas/>
- O. Onar, et al. (2015). Alternative Energy in Power Electronics, Chapter 2 – Energy Sources. ScienceDirect (Online). Pp. 81-154. Disponible: <http://www.sciencedirect.com.consultaremota.upb.edu.co/science/article/pii/B9780124167148000020>

### Sobre los autores

- **John Freddy Galvis Martínez:** Ingeniero Civil, Aspirante al título de Magister en Ingeniería Civil con énfasis en Gerencia de Proyectos. [john.galvism@upb.edu.co](mailto:john.galvism@upb.edu.co)
- **María Fernanda Serrano Guzmán:** Ingeniera Civil, Especialista en Gerencia de Proyectos de Construcción, Especialista en ingeniería Ambiental, Magister y Doctora en Ingeniería Civil. Directora general de Investigaciones Universidad Pontificia Bolivariana. [mariaf.serrano@upb.edu.co](mailto:mariaf.serrano@upb.edu.co)

---

Los puntos de vista expresados en este artículo no reflejan necesariamente la opinión de la Asociación Colombiana de Facultades de Ingeniería.

Copyright © 2015 Asociación Colombiana de Facultades de Ingeniería (ACOFI)