

El gas de camisea: geología, economía y usos

The gas of camisea: geology, economy and uses

Abel Andrés Zavala*, Enrique Guadalupe Gómez**, Norma E. Carrillo Hidalgo***

RESUMEN

El gas de Camisea se encuentra ubicado en la Convención Cusco, su geología se desarrolló en una cuenca de 3000 m de clásticos, desde el Ordovísico al Terciario, conformando los Yacimientos de Cashiriari y San Martín, con rocas, reservorios en Vivian, Chonta, Nia y otros; siendo sus componentes la explotación, transporte y distribución de gas.

En el campo económico la inversión supera los US\$ 1600 millones y ha traído beneficios económicos para nuestro país, con incrementos en el PBI 0.8% en promedio, superó los US\$ 4000 millones entre el 2000 - 2006 y sobrepasaría los US\$ 11000 millones a largo plazo (2007 - 2033). Sus principales mercados son la generación eléctrica (60%) y la industria (40%).

El gas de Camisea es una energía limpia y no contaminante porque es un combustible inherentemente eficiente y de menor costo en comparación con otros combustibles fósiles.

Palabras claves: Gas natural de Camisea –economía, usos y mercado del gas– gas y medio ambiente.

ABSTRACT

The gas of Camisea is located in the Convención Cusco, its geology was developed in a basin of 3000 m of clásticos, from the Ordovísico to the Tertiary, conforming the Locations of Cashiriari and San Martin, with rocks, reservorios in Vivian, Chonta, Nia and others; being their components the explotation, transport and distribution of gas.

In the economic field the investment overcomes the US\$1600 millions and has brought economic benefits for our country, with increments in the PBI 0.8% on the average, it overcame the US\$4000 millions among the 2000 - 2006 and the would surpass long term US\$11000 millions (2007 - 2033). Their main markets are the electric generation (60%) and the industry (40%).

The gas of Camisea is a clean energy and non pollutant because it is inherently a fuel efficient and of smaller cost in comparison with other fossil fuels.

Key words: Natural gas of Camisea –economy, uses and market of the gas– gas and environment.

* Docente de la Facultad de Economía de la Universidad Nacional Mayor de San Marcos. E-mail: aandrez@unmsm.edu.pe

** Docente de la Facultad de Ingeniería Geológica, Minera, Metalúrgica y Geográfica de la Universidad Nacional Mayor de San Marcos.

*** Docente de la Facultad de Ciencias Administrativas y Turismo de la Universidad Nacional de Educación Enrique Guzmán y Valle.

1. UBICACIÓN DEL YACIMIENTO CAMISEA

El yacimiento se ubica en la selva amazónica, al sur del Perú, distrito de Echarate, provincia de La Convención, región Cusco, a más de 400 km al Sur Este de la ciudad de Lima.

El Lote 88 (en el cual se basa el proyecto Camisea base) incluye los yacimientos San Martín y Cashiriari; actualmente, la extracción de gas natural y líquidos de gas natural se realiza sólo del yacimiento San Martín. Entre el 2008 y 2009, el Consorcio Camisea iniciaría la extracción de líquidos del yacimiento Cashiriari y del Lote 56



2. ANTECEDENTES DEL PROYECTO CAMISEA

- Julio 1981: Se suscribió Contrato de Operaciones Petrolíferas por los Lotes 38 y 42 con la Cia. SHELL.
- 1983 - 1987: Como resultado de la perforación de 5 pozos exploratorios, la Cia. SHELL descubre los Yacimientos de Gas de Camisea.
- Agosto 1988: Se da por concluida la negociación de un Contrato con la Cia. SHELL, sin llegarse a un acuerdo.
- Marzo 1994: Se firma Convenio para Evaluación y Desarrollo de los Yacimientos de Camisea entre SHELL y PERUPETRO.
- Mayo 1996: Se completó la negociación y se suscribió el Contrato de Explotación de los Yacimientos de Camisea entre el consorcio SHELL/MOBIL y PERUPETRO.
- Julio 1998: El consorcio Shell/Mobil comunica su decisión de no continuar con el Segundo Periodo del Contrato, por consiguiente el Contrato queda resuelto.

- Con fecha 2 de Junio 2004: Se inició el llenado del Gasoducto Camisea a Lima, quedando dicha fecha como la de inicio de la Extracción Comercial en el Contrato de Explotación de los yacimientos.
- Abril 2004: Se concluyeron los trabajos de pruebas hidráulicas de los ductos de gas y líquidos.

3. GEOLOGIA

La Cuenca Ucayali en el área de Camisea, esta limitada al Oeste por la Cordillera de los Andes, al Norte por el arco de Contaya y Cushabatay, al Sur por el arco de Fitzcarrald y al Este por el basamento Precambriano. El relleno de esta cuenca comprende aproximadamente 3000 metros de clásticos continentales del Cenozoico cubriendo secuencias del Ordoviciano hasta sedimentos del Cretáceo. Los reservorios de la Cuenca Ucayali son secuencias clásticas de edad Cretácea y Pérmica. Se cuenta con dos yacimientos denominados Cashiriari y San Martín. (Carrillo 2000)

3.1. Yacimiento Cashiriari

El yacimiento Cashiriari es un anticlinal orientado en la dirección Este - Oeste y con medidas en superficie de 30 km por 5 km. El cierre de la estructura lo proporciona una combinación de relieve estructural y falla sellante. Los reservorios van del Vivian hasta el Noi y Ene.

- EL RESERVORIO VIVIAN
Está compuesto de lodolitas y principalmente arenas estuarinas transgresivas con influencia fluvial.
- CHONTA/NIA/NOI/ENE
El Chonta está formado por areniscas marinas y fluviales y hacia arriba son estuarinas, intercalado con lodolitas.
- NIA/NOI/ENE
El Nia es similar al Chonta, pero; tiene canales arenosos y conglomerádicos.
El Noi es una cuarcita altamente fracturada y también tiene areniscas eólicas.
El Ene es la base de la secuencia formada por areniscas y al tope lodolitas en contacto con el Grupo Copacabana.

3.2. Yacimiento San Martín

El anticlinal de San Martín mide en superficie 10 x 4 km. El cierre de la estructura en el Este, Oeste y Sur es por relieve estructural, mientras que por el norte es por una falla de sobreescorrimiento.

Los reservorios Chonta, Nia, Noi y Ene son similares que Cashiriari.

3.3. Génesis del Gas de Camisea

La Formación Ene es importante por la presencia de lutitas negras ricas en materia orgánica, lo que lo convierte en una roca madre prospectiva. Las características geoquímicas de estas lutitas indican una tendencia a generar petróleo o gas, tratándose de materia orgánica enriquecida y con alto contenido de COT de 2% a 3% y kerógeno del Tipo I y II (Carlotto *et al.*, 2000).

Según los isótopos y el diagrama Pristano/Fitano contra Diasterano/Esterano de carbono, estos indican que fueron dos de las rocas madre que originaron los hidrocarburos en el área de Camisea, en el campo San Martín con rocas madre de edad pérmica a carbonífera y los condensados de Cashiriari, sólo son correlacionales con rocas madres del carbonífero (Chalco 2002).

4. COMPONENTES DEL GAS DE CAMISEA

El proyecto está compuesto por tres componentes:

4.1. Explotación

El contrato del módulo de explotación es por 40 años, ha sido cedido al Consorcio liderado por Pluspetrol Perú. El módulo de explotación comprende dos áreas geográficas, el área del Upstream que abarca todas las operaciones a realizarse en el Lote 88, y el área del Downstream, que abarca la Planta de Fraccionamiento de Líquidos en la zona de Pisco.

Dentro del Lote 88 se llevan a cabo una serie de actividades de explotación, construcción y operación, que han sido agrupadas en cuatro sub proyectos: Relevamiento sísmico 3D, perforación de pozos en las plataformas San Martín 1 y 3, Cashiriari 1 y 3, líneas de conducción de gas dentro del Lote 88 (Flow - lines), planta de gas de Malvinas. En cuanto a la Planta de Fraccionamiento de Líquidos en la Playa Lobería, Pisco incluye una unidad de fraccionamiento para producir propano, butano y una unidad de destilación primaria de producción de nafta, diesel y combustible para motores de reacción (JP-5).

4.2. Transporte

El transporte de gas natural y de los líquidos de gas (Camisea-Lima) fue dado en concesión al consorcio liderado por TGP en diciembre del 2000, habiéndose construido un ducto para Gas Natural de 714 km de longitud, que va desde la Planta Criogénica en Malvinas (Camisea) hasta el “City Gate” en Lurín-Lima y un ducto para los Líquidos del Gas Natural de 540 km de longitud, que va desde la Planta de Gas de Malvinas (Camisea) hasta la planta de fraccionamiento y terminal en Pisco.

La ruta de los ductos, seleccionada por TGP, empieza en Camisea, en el departamento de Cusco, y cruza los departamentos de Ayacucho, Huancavelica, Ica y Lima. El perfil de elevación para los ductos llega a su punto más alto, a los 4.800 m.s.n.m. en la Cordillera de los Andes.

Estas obras han tenido algunas roturas recientes, indica que todo se debe a la falta de un buen estudio geológico para el tendido de las tuberías.

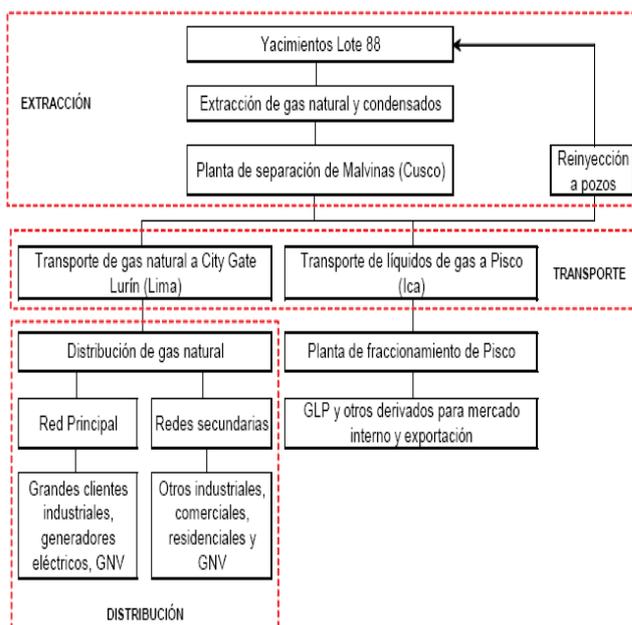
4.3. Distribución.

El Proyecto de Distribución contempla la construcción del Sistema de Distribución de Gas Natural en Lima y Callao, a cargo de Tractebel y otro a nivel nacional.

El Sistema de Distribución en Lima comprende una red de tuberías para transporte del gas desde el “City Gate” ubicado en Lurín hasta la Estación Terminal ubicada en Ventanilla. Tractebel construyó un gasoducto principal de 60 km (alta presión) que suministrará gas a industrias y estaciones de generación en los alrededores de Lima.

En el siguiente diagrama se presentan las actividades del proyecto Camisea:

DIAGRAMA DE LAS ACTIVIDADES RELACIONADAS CON EL PROYECTO CAMISEA



Fuente: Apoyo Consultoría, 2007.

5. ASPECTOS ECONÓMICOS DEL GAS DE CAMISEA

5.1. Inversión

Según Apoyo Consultoría (2007), la inversión total del proyecto Camisea en la etapa de construcción

(2004-2006) superó los US\$ 1600 millones (ver Gráfico 1). Esta inversión considera lo ejecutado por:

- El Consorcio Camisea (liderado por Pluspetrol) en la fase de explotación (desarrollo del lote 88, construcción de la planta de separación en Malvinas y de fraccionamiento en Pisco). TGP en la fase de transporte (construcción del gasoducto y poliducto).
- Cálida en la fase de distribución (tendido de redes en Lima).

Actualmente el Consorcio Camisea viene invirtiendo en el desarrollo del Lote 56 y del yacimiento Cashiriari del Lote 88, y en la ampliación de las instalaciones en Malvinas y en Pisco. Estas inversiones estarían listas en el 2008, lo que permitirá incrementar la producción de líquidos de gas natural de un promedio diario de 35 mil barriles en el 2006 a 65 mil barriles en el 2009.

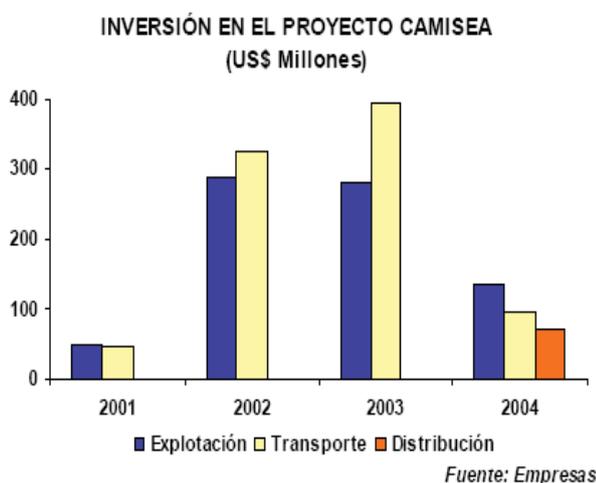


Gráfico 1. Inversión en el proyecto Camisea.

5.2. Impactos económicos del proyecto Camisea

Se estima que el valor presente (en dólares del 2007) del impacto del Proyecto Camisea sobre el PBI habría superado los US\$ 4000 millones durante el período 2000-2006, y que superaría los US\$ 11000 millones en el largo plazo (2007-2033). A estos beneficios se suma el ahorro de los consumidores de gas natural y de energía eléctrica; y los efectos en las cuentas fiscales y en la balanza comercial de hidrocarburos. Entre las principales cifras del impacto de este proyecto en el período 2000-2033 se tiene las siguientes:

- El valor presente del ahorro que obtendrían los consumidores del gas natural de Camisea (en dólares del 2007) sobrepasa los US\$ 1500 millones, mientras que los usuarios de energía eléctrica ahorrarían alrededor de US\$ 6600 millones a través de las menores tarifas respecto del escenario sin proyecto Camisea.
- El proyecto Camisea incrementaría anualmente el PBI en 0,8% en promedio; el valor presente de este impacto (en dólares del 2007) sería cercano a los US\$ 15400 millones.
- El valor presente estimado del efecto sobre las cuentas fiscales (en dólares del 2007) sería de una mayor recaudación de cerca de US\$ 4500 millones.
- Las transferencias de canon gasífero para los gobiernos del Cusco serían más de US\$ 300 millones anuales en promedio (2004-2033), los que equivalen aproximadamente a un valor presente neto de US\$ 2500 millones (en dólares del 2007).
- Debido a la sustitución de importaciones e incremento de las exportaciones del Consorcio Camisea, el déficit de la balanza comercial de hidrocarburos podría reducirse en cerca de US\$ 8400 millones anuales (2004-2033). Se presenta el siguiente cuadro resumen:

VALOR PRESENTE DEL IMPACTO ESTIMADO DEL PROYECTO CAMISEA (En US\$ Millones del 2007)

	Operaciones históricas 2000-2006	Operaciones de mediano plazo 2007-2010	Operaciones de largo plazo 2007-2033	Total 2000-2033
IMPACTO TOTAL ESTIMADO	7 461	5 825	16 118	23 578
1. Actividad económica (PBI)	4 294	3 669	11 078	15 371
Incremento anual promedio del PBI (%)	0,6%	0,9%	0,8%	0,8%
2. Ahorro en energía	3 167	2 155	5 040	8 207
A. Tarifas eléctricas 2/	2 962	1 620	3 657	6 618
B. Usuarios de gas natural	205	535	1 383	1 588
Residenciales	-3	-9	17	14
Industriales menores y comerciales	38	144	332	370
Industriales grandes y medianos	171	326	831	1 001
Conductores de vehículos GNV	-1	74	204	203
Otros impactos				
1. Cuentas fiscales	806	1 283	3 696	4 502
Regalías	610	1 096	3 153	3 763
Impuesto a la renta	166	408	1 184	1 349
Aranceles	115	4	4	119
Impuesto Selectivo al Consumo (ISC)	-43	-132	-423	-466
Impuesto General a las Ventas (IGV)	-42	-94	-222	-264
2. Balanza comercial de hidrocarburos 3/	1 156	2 468	7 193	8 348

1/ Descotado a una tasa real de 12% anual. Incluye la ampliación en el lote 88 y las operaciones del lote 56.

2/ Refleja la reducción del precio básico de la energía (tarifa en barra) y el pago por Garantía de Red Principal.

3/ Refleja la reducción en el déficit. Para las operaciones históricas considera el periodo 2004-2006.

Fuente: Empresas, APOYO Consultoría

6. MERCADOS PARA EL USO DEL GAS NATURAL

La demanda de gas natural de Camisea proviene principalmente de su uso en la generación de electricidad (a través de centrales o ciclo simple combinado), el consumo ha sido aproximadamente el 60% del gas natural; en el sector industrial casi el 40%. Sin embargo, también existe una importante demanda potencial de gas natural a nivel urbano, representado por el consumo en los segmentos comercial y residencial sólo el 1%. En cuanto al consumo del gas natural vehicular (GNV) para uso de transporte automotriz irá incrementándose conforme se desarrolle la red de distribución.

Entre los años 2006-2033, se estima que la tasa promedio de crecimiento anual del consumo sería 8% (Apoyo Consultoría) (ver Gráfico 2). Para tener una idea de los costos de la generación eléctrica por distintos combustibles, presentamos el Gráfico 3.

En el Gráfico 3 se observa que el gas natural respecto a otros combustibles tiene menor costo y en el Gráfico 4 se analiza la competitividad del gas natural con otros combustibles usados por la industria.

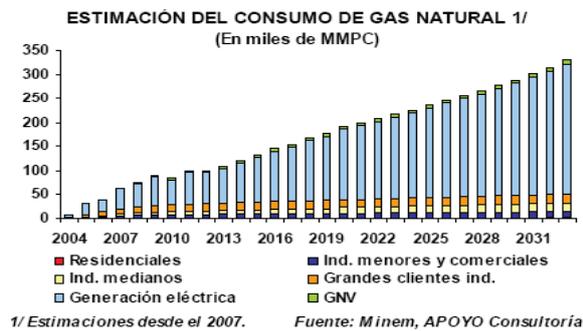


Gráfico 2. Estimación del consumo del gas natural.

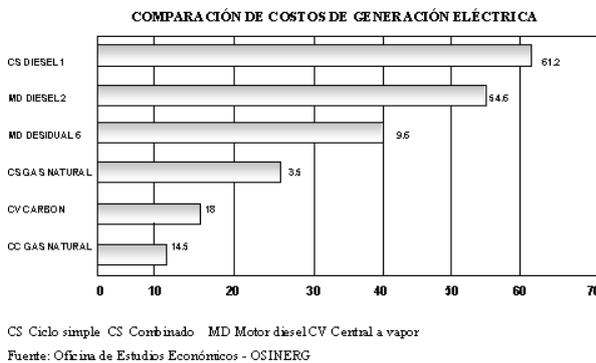
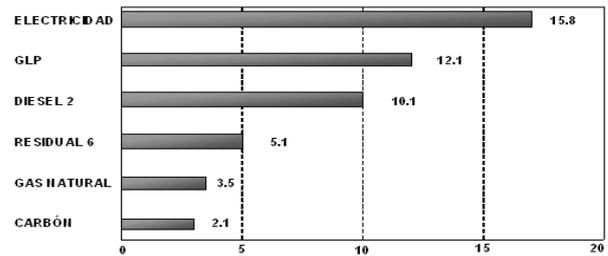


Gráfico 3. Comparación de costos de generación eléctrica.

COMPARACION DE COSTOS DE COMBUSTIBLES PARA USUARIOS GRAN INDUSTRIA



Fuente: Oficina de Estudios Económicos (OSINERG)

Gráfico 4. Comparación de costos de combustible para usuarios gran industria

En cuanto al consumo del gas natural vehicular (GNV), para tener una idea de vehículos convertidos a gas natural en varios países mostramos el siguiente cuadro, en el que se observa la tendencia mundial al uso del gas natural.

Cantidad de vehículos a gas natural comprimido en el mundo (2003) países seleccionados

Nº	Países	Vehículos convertidos	Estaciones de carga
1	Argentina	1,200,000	1,105
2	Brasil	600,000	600
3	Pakistán	450,000	491
4	Italia	400,000	463
5	India	159,159	166
6	Estados Unidos	130,000	1,300
7	China	69,300	270
8	Egipto	52,000	75
9	Venezuela	50,000	140
10	Ucrania	45,000	130
Total		3,156,259	4,744

Fuente: Internacional Association for Natural Gas Vehicles (LANEV).

Elaboración: Oficina de Estudios Económicos (OSINERG).

En cuanto al ahorro por uso del gas natural vehicular (GNV) presentamos la experiencia Argentina en el siguiente cuadro:

Uso del GNC en Argentina	
Ahorro económico en dólares	
Cada 1 km	0.15
Cada 10 km	14.75
Cada 2000 km	295.00
Cada 5000 km	737.50

Fuente: prensa vehicular 2003

Asimismo, en el siguiente cuadro se presenta una proyección conservadora del uso del gas natural vehicular (GNV) en el caso del Perú.

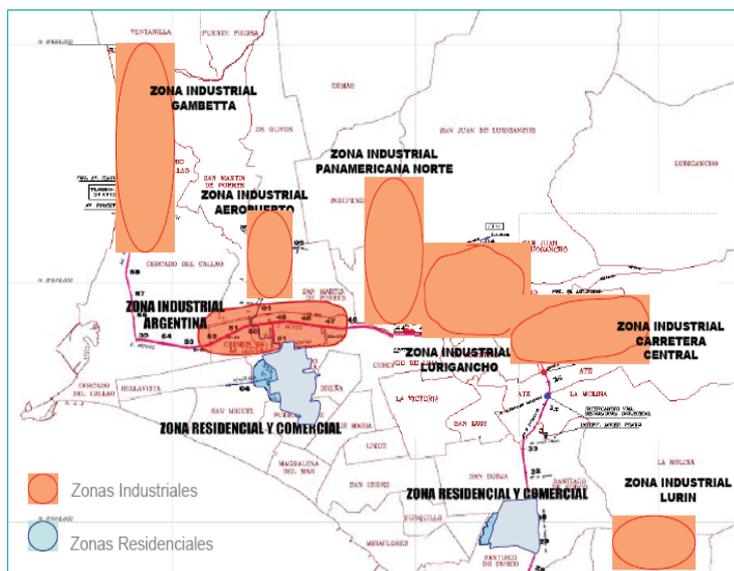
Año	Taxis a gasolina y GLP	Tasa de conversión	Números de taxis convertidos	Taxis convertidos acumulados	Consumo facturado (10 ^a 6m3/ año)	Tasa evolución (%)
2004	171.289	-	-	-	-	-
2005	174.715	2.00%	3.494	3.494	9	-
2006	178.210	1.90%	3.423	6.917	27	198%
2007	181.774	1.80%	3.348	10.266	45	65%
2008	185.409	1.80%	3.269	13.534	63	39%
2009	189.117	1.70%	3.185	16.719	80	27%
2010	192.900	1.60%	3.097	19.816	96	21%
2011	196.758	1.50%	3.003	22.819	112	17%
2012	200.698	1.40%	2.905	25.724	128	14%
2013	204.707	1.40%	2.801	28.525	143	12%
2014	208.801	1.30%	2.692	31.217	157	10%
2015	212.977	1.20%	2.578	33.795	171	9%
2016	217.236	1.10%	2.458	36.253	184	8%
2017	221.561	1.10%	2.332	38.585	197	7%
2018	226.013	1.00%	2.201	40.786	209	6%
2019	230.538	0.90%	2.063	42.849	220	5%
2020	235.144	0.80%	1.918	44.767	231	5%
2021	239.847	0.70%	1.767	46.536	240	4%
2022	244.644	0.70%	1.609	48.143	249	4%
2023	249.536	0.60%	1.445	49.588	257	3%
2024	257.527	050%	1.273	50.861	264	3%

Fuente: Oficina de Estudios de Economía (OSINERG), 2003.

Para mostrar la cobertura de la red de Cálidda en Lima, donde la empresa atiende a conglomerados industriales y zonas residenciales que se encuentran alrededor de la Red Principal que va desde el City

Gate en Lurín (al sur de Lima) hasta la central de generación de Ventanilla (al norte de Lima), presentamos el siguiente mapa:

MAPA DE LA RED DE DISTRIBUCIÓN DE CÁLIDDA



Fuente: Cálidda

7. ASPECTOS AMBIENTALES DEL GAS DE CAMISEA

Hoy en día el gas natural es la mejor elección de energía ambiental limpia. El uso progresivo del gas natural puede evitar muchas preocupaciones a nivel mundial, tales como el efecto invernadero que está produciendo el calentamiento global y cambio climático en el planeta tierra, la lluvia ácida y las diversas emisiones. La composición química simple y natural hace que el gas natural sea un combustible inherentemente limpio, eficiente y barato, tiene menos emisiones que el carbón o el petróleo, que no se queman del todo y sus contaminantes son llevadas a la atmósfera. Por el contrario, la combustión del gas natural prácticamente no tiene emisiones atmosféricas de dióxido, y muchas menos emisiones de monóxido de carbón, hidrocarburos reactivos, óxidos de nitrógeno y dióxido de carbono, comparado con la combustión de otros combustibles fósiles.

Además, el gas natural tiene un precio de mercado menor al de cualquier otro combustible fósil, es seguro, reduce los costos de mantenimiento, por ejemplo en el parque automotor se reduce entre el 20% y 30%, aumenta la eficiencia en el proceso de generación de energía, reduce los costos de operación, es de fácil conexión a través de tuberías, no requiere de almacenamientos costosos, tiene aplicación universal en todo tipo de maquinarias y vehículos donde es necesaria la energía.

Si bien es cierto que hubieron varios derrames producto de la rotura de tuberías, que han creado problemas ecológicos locales debido a diversas fallas, principalmente en los estudios geológicos para el tendido de las tuberías, ya sea por el corto tiempo para el estudio de lo mismos o aspectos de gestión administrativos que no le han dado el debido peso a los aspectos geológicos que debieron ser tomados en cuenta para evitar estos hechos lamentables que crean problemas en las comunidades nativas de nuestro

país, generando desconfianza en nuevos proyectos. Esperamos la ética y responsabilidad social de las empresas y del Estado, para que puedan subsanar los errores y evitar futuras contaminaciones y conflictos sociales innecesarios.

Finalmente creemos que si bien es cierto que el gas mejora nuestra economía, aunque ésta aún no es percibida por la población nacional, pero quizás los costos ambientales que ahorran el Perú y el mundo con el uso del gas natural son mayores; por lo que es necesario valorarlos. Asimismo, debe racionalizarse su explotación y propender a la creación de la industria petroquímica para darle valor agregado a esta riqueza natural que alberga nuestro país.

BIBLIOGRAFÍA

- Apoyo Consultoría (2007). Proyecto Camisea: Impacto sobre el mercado del gas natural y estimación de los beneficios económicos. Documento elaborado para el BID. Perú
- Carlotto, V. *et. al.* (2000). La formación Ene de la región Cusco y su importancia en la exploración de yacimientos hidrocarburos. X Congreso Peruano de Geología. Resúmenes. Sociedad Geológica del Perú. Lima.
- Chalco, Alejandro (2002). Familia de hidrocarburos y rocas madre de la provincia hidrocarbúrfera de Camisea. XI Congreso Peruano de Geología. Resúmenes. Sociedad Geológica del Perú. Lima.
- Carrillo, Lucio (2000). Yacimientos de Camisea: Estimado de las reservas para reservorios naturalmente fracturados de gas condensado retrógrado. 2° Congreso Latinoamericano y del Caribe de gas y electricidad. Uruguay.
- Osinerg (2003). Contratos de licencia, transporte y distribución. Oficina de Estudios Económicos. Lima.