



Industrial Data

ISSN: 1560-9146

iifi@unmsm.edu.pe

Universidad Nacional Mayor de San Marcos

Perú

Rojas Lazo, Oswaldo; Rojas Rojas, Jorge; Salas Bacalla, Julio

Situación energética de los hidrocarburos en el Perú

Industrial Data, vol. 9, núm. 2, 2006, pp. 21-32

Universidad Nacional Mayor de San Marcos

Lima, Perú

Disponible en: <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=81690205>

- ▶ Cómo citar el artículo
- ▶ Número completo
- ▶ Más información del artículo
- ▶ Página de la revista en redalyc.org

redalyc.org

Sistema de Información Científica

Red de Revistas Científicas de América Latina, el Caribe, España y Portugal
Proyecto académico sin fines de lucro, desarrollado bajo la iniciativa de acceso abierto

Situación energética de los hidrocarburos en el Perú

Recepción: Agosto de 2006 / Aceptación: Noviembre de 2006

⁽¹⁾ Oswaldo Rojas Lazo

⁽²⁾ Jorge Rojas Rojas

⁽³⁾ Julio Salas Bacalla

RESUMEN

La tasa de crecimiento anual del consumo de energía en el mundo se incrementa a razón de 2 a 3%, teniendo a los hidrocarburos y el carbón como sus principales componentes. En el Perú las reservas probadas de energía son: gas (Camisea) con el 43% de la energía comercial, la hidroenergía 23.1%, los líquidos de gas natural con el 14.7% y otros con el 19.2%. La balanza comercial energética en el Perú es negativa, la producción de petróleo en los últimos años está descendiendo mientras que la producción de gas y líquidos de gas se están incrementando.

Camisea es el proyecto gasífero más importante del Perú, la construcción de la planta de licuefacción servirá para la exportación y la implementación de industrias petroquímicas básicas. El gas será importante en el cambio de la matriz energética del Perú.

Palabras Clave: Situación energética en Perú, hidrocarburos en el Perú.

POWER SITUATION OF HYDROCARBONS IN PERU ABSTRACT

The rate of annual growth of energy consumption in the world increases at a rate of 2 to 3%, having hydrocarbons and coal like its main components. In Peru the proven reserves of energy are: gas (Camisea) with 43% of the commercial energy, 23.1% of hydroenergy, natural gas liquids with 14.7% and others with 19.2%. The power trade balance in Peru is negative, petroleum production in the last years this descending whereas gas production and gas liquids are increasing. Camisea is the more important gas project of Peru, the construction of the liquefaction plant will be used for the export and the implementation of basic petrochemical industries. Gas will become important in the change of Peru's power matrix.

Key words: Power situation in Peru, Hydrocarbons in Peru.

INTRODUCCIÓN

El crecimiento de la economía mundial en términos de energía tiene su base en los hidrocarburos y viene generando una demanda creciente, especialmente por los países del hemisferio norte. Las economías de los estados dependen de los hidrocarburos y su importancia radica en que está sujeto a un impuesto al consumo, que llega hasta el 80% sobre el precio final de venta en algunos países de Europa y más del 50% en América.

Los mayores productores de petróleo se encuentran agrupados en la OPEP (Arabia Saudita, Irak, Emiratos Árabes Unidos, Kuwait, Irán, Venezuela, etc.), en el mes de septiembre de 2006 el precio del crudo de petróleo (WTI) en el mercado internacional ha alcanzado los \$ 78 dólares americanos (precio FOB de USA- puerto de Texas).

En el Perú, la matriz energética en el año 2005, estaba compuesta fundamentalmente por un 38.8% de petróleo y 14.5% de gas. La balanza comercial del petróleo en el Perú, desde hace 30 años es negativa, siendo Ecuador, Colombia y Venezuela los principales abastecedores.

El Perú tiene uno de los combustibles más caros de la región, debido fundamentalmente a su política tributaria (60% ISC e IGV). Para contrarrestar las constantes variaciones de precios del petróleo, el gobierno ha creado en el año 1992 el Fondo de Estabilización de Precios (FEP) para los combustibles, cuando se agota este fondo los precios del petróleo suben. Este precio alto de los combustibles resta productividad y competitividad a las empresas peruanas.

La explotación del gas de Camisea está permitiendo variar la matriz energética, especialmente en las centrales térmicas para la generación eléctrica, el uso industrial mediante cogeneración y el uso del gas en el transporte vehicular.

Existe abundante información no sistematizada referente a hidrocarburos, la data del ente oficial (MEM) está desactualizada referente al balance energético nacional, lo cual no ha permitido realizar un análisis adecuado.

El impulso que pueda dar el gobierno a la exploración de yacimientos de hidrocarburos y la modernización de Petroperú será fundamental para el desarrollo energético del país.

(1) Ingeniero Industrial. Profesor del Departamento de Diseño y Tecnología Industrial, UNMSM.
E-mail: orojas@unmsm.edu.pe

(2) Bachiller en Ingeniería Mecánica.
E-mail: jorger2@hotmail.com

(3) Ingeniero Industrial. Profesor del Departamento de Producción y Gestión Industrial, UNMSM.
E-mail: jsalasb@unmsm.edu.pe

>>> Situación energética de los hidrocarburos en el Perú

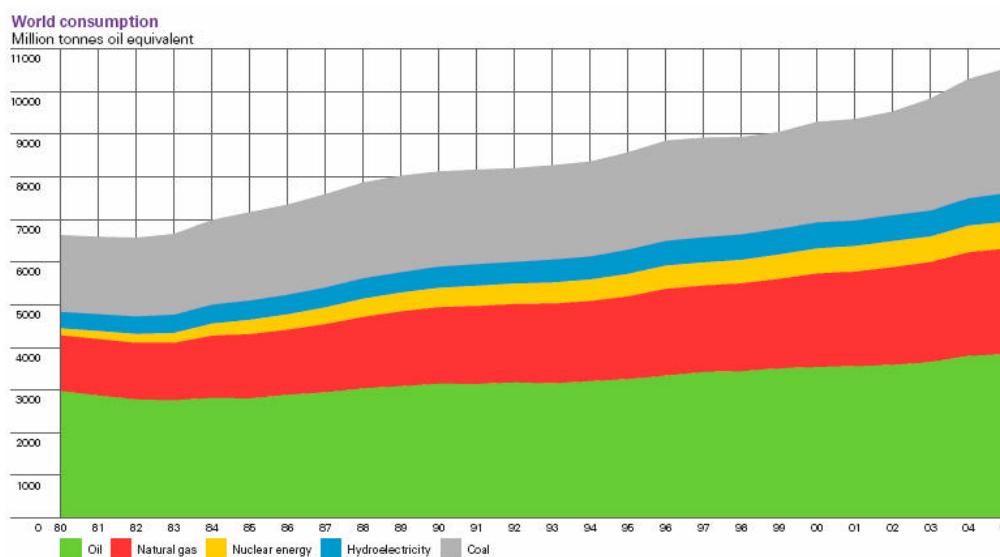


Figura 1. Crecimiento del consumo energético mundial (1980-2005)

Fuente: BP Statistical Review of World Energy (2005)

SITUACIÓN ENERGÉTICA MUNDIAL

La tendencia creciente del consumo de energía en el mundo se da a una tasa 2 a 3% anual y está formada fundamentalmente por el petróleo, carbón y gas. En la Figura 1 se observa la tendencia creciente del consumo de petróleo, gas, energía nuclear, energía hidráulica y el carbón.

El consumo global de energía en el mundo en el año 2005 está dado por los hidrocarburos con casi 378 millones de TEP siendo el 36%, el gas natural con 241 millones de TEP (23%), la hidroenergía y la nuclear hacen juntos casi 147 millones de TEP (14%) y el carbón con 284 millones de TEP (27%). En la Figura 2 se presenta dicha composición.

Las reservas mundiales de petróleo (Figura 3) están en su mayoría en Medio Oriente (Arabia Saudita, Irak,

Emiratos Árabes Unidos y Kuwait) con casi el 62%, Europa y Eurasia con el 12%; África con el 9%, Sur y Centro América con el 9%, Norte América con el 5% y 3% en Asia Pacífico. La producción de petróleo (Figura 4) en Medio Oriente es del 31%, 22% en Europa y Eurasia, y 17% en Norte América, 11% en África, 10% en Asia Pacífico y 9% en Sur y Centro América.

El consumo mundial de petróleo está dado por: 30% Norte América, 29% Asia Pacífico, y 25% Europa y Eurasia.

Las reservas mundiales de gas natural (Figura 5), están en un 40% en Medio Oriente (OPEP), 36% en Europa y Eurasia, 8% en África, 8% Asia Pacífico, 4% Sur y Centro América y 4% África. La producción del gas (Figura 6) está en un 40% en Europa y Eurasia, 28% en Norte América, 12% Asia Pacífico, 5% Sur y Centro América y en 5% África. El consu-

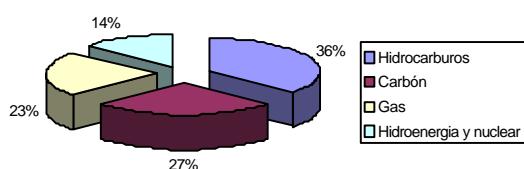


Figura 2. Consumo mundial de energía del año 2005
Fuente: OLADE, 2005

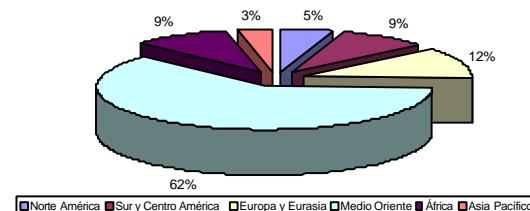


Figura 3. Reservas de petróleo al 2004 en porcentaje
Fuente: OLADE, 2005

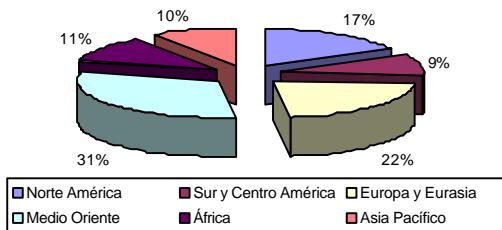


Figura 4. Producción mundial de petróleo al 2004 en porcentaje
Fuente: OLADE, 2005

mo 41% Europa-Eurasia, 29% Norte América y 14% en Asia Pacífico.

El precio del petróleo internacional (Figura 7), varía en función de variables dadas en los países más desarrollados y en los productores de petróleo, siendo las más importantes: el vertiginoso desarrollo de los países asiáticos (China, India, etc.), los conflictos geopolíticos en Medio Oriente (invasión de USA a Irak y la carrera nuclear de Irán), conflictos laborales en las empresas transnacionales vinculadas con el sistema petrolero, convenios de producción de petróleo de la OPEP, especulaciones en las bolsas de valores internacionales, variaciones climáticas en el hemisferio norte etc.

SITUACIÓN ENERGÉTICA EN SUDAMÉRICA

Las reservas de petróleo en Sudamérica tienen una participación mundial del 9% (siendo los más importantes Venezuela y México). La producción de petróleo en esta región equivale al 9% de la producción mundial y el consumo de toda la región es el 6% del consumo mundial.

En la Figura 8 se presentan las reservas probadas de gas natural en América Latina, siendo el total de 242.3 TCF (trillones de pies cúbicos) y representa el 4% de la reserva mundial. Las mayores reservas en Latinoamérica están en: Venezuela 60.2%, Bolivia 10.7%, Argentina 9.0%, Perú 3.7%, Brasil 3.3% y Chile 1.3%. La producción de esta región es del 5% y el consumo representa el 4% del consumo mundial.

Las reservas de carbón en Sudamérica son del orden de 19,893 toneladas métricas, equivalente al 2% de las reservas mundiales. La producción representa el 1.61% de la producción mundial y el consumo es del 0.7% del consumo mundial (Fuente: OLADE).

En la región los precios de los combustibles varían dependiendo de su producción de hidrocarburos, de



Figura 5. Reservas de gas natural al 2004 en porcentaje
Fuente: OLADE, 2005

sus políticas de estado y de la composición de su matriz energética (Figura 9). Ecuador y Venezuela son países productores y sus balanzas comerciales de combustibles son positivas, los precios de sus combustibles dentro de sus países son bajos por estar subsidiados.

SITUACIÓN ENERGÉTICA NACIONAL

La situación de la energía en el país tiene como referencia base el balance nacional de energía, el cual permite calcular ciertas relaciones de eficiencia, realizar la proyección energética, determinar el impacto ambiental del uso de las fuentes de energía.

Para presentar los datos estadísticos de la energía en el Perú es necesario dividirla en dos tipos: energía comercial (petróleo, gas, carbón, hidroenergía) y energía doméstica (leña, bosta, etc.).

La información estadística oficial en el Perú tiene como fuente el Ministerio de Energía y Minas, dicha información está actualizada hasta el año 2004 (la DGH tiene a su cargo el registro de hidrocarburos).

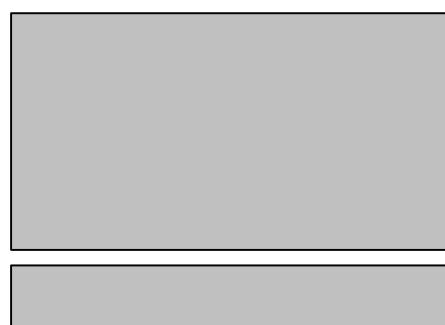
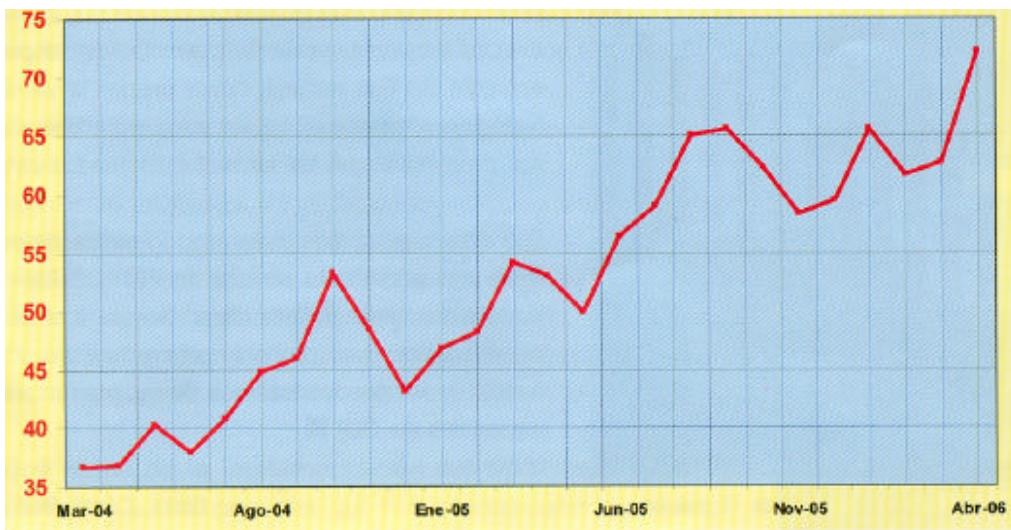


Figura 6. Producción mundial de gas natural al 2004 en porcentaje
Fuente: OLADE, 2005

>>> Situación energética de los hidrocarburos en el Perú

**Figura 7.** Precios del Petróleo crudo WTI en US\$/ barril FOB (2004-2006)

Fuente: Gas & Negocios Año 2 edición 7 (2005)

La situación energética se desarrollará tomando como referencia: la reserva, producción, oferta, consumo, crecimiento del inventario energético y desarrollo energético según el siguiente detalle:

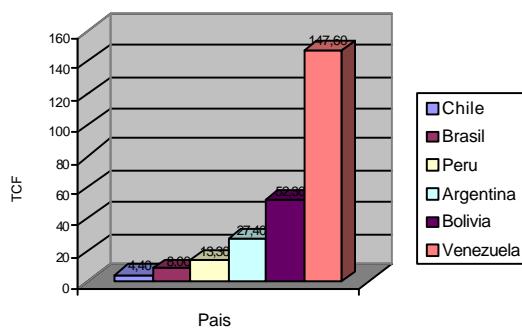
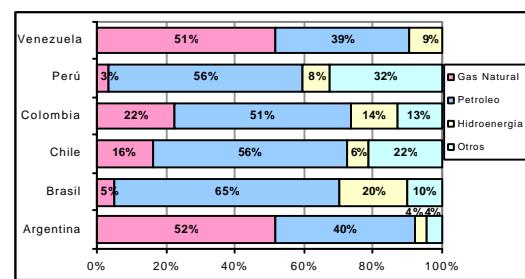
a. RESERVAS DE ENERGÍAS: En los últimos años la exploración de nuevas zonas energéticas fue mínima. Las reservas probadas de energía comercial al 31 de diciembre de 2004, fueron de 25'790,093 TJ (Tera joules = 10^{12} joules).

Las reservas probadas, importantes de gas natural y condensado al año 2006, se encuentran en los yacimientos de Camisea y Pagoreni, con 11

TCF (lo máximo que podría consumir el Perú sería 4 TCF en 20 años).

Las reservas de hidroenergía, se miden considerando la energía media anual a producirse durante 50 años en las centrales eléctricas instaladas, en construcción y en proyectos; el Perú por su topografía, tiene gran cantidad de lugares donde se pueden construir centrales hidroeléctricas.

Las reservas probadas de carbón mineral al año 2004, según el cuadro 1, son de un 97% tipo antracita y el resto es carbón bituminoso. El departamento de La Libertad posee las mayores re-

**Figura 8.** Reservas probadas de gas en América Latina en TCF-2004**Figura 9.** Matriz energética de algunos países Sudamericanos

Fuente: BP Statistics, 1999

Cuadro 1. Reservas probadas de energía comercial (TJ) al 2004

FUENTE	COMBUSTIBLE	RESERVAS (TJ) 2004	%	PRODUCCIÓN 2004 (TJ)	CONSUMO 2004 (TJ)	%
Energía comercial	Gas Natural	8,541,765.0	38.0	63,367.0	69,470.0	15.4
	Líquidos de Gas Natural	3,068,824.0	14.6			
	Petróleo	2,313,712.0	8.5	169,338.0	196,085.0	43.5
	Hidroenergía	5,965,666.0	27.2	98,532.0	81,141.0	18.0
	Carbón mineral	1,718,670.0	7.7	652.0	647.0	0.1
	Uranio	878,639.0	4.0	0.0	0.0	0.0
SUB - TOTAL		22,487,276.0	100.0	331,889.0	347,343.0	61.7
Energía no comercial	Leña	No especific		78,712.0	74,100.0	16.5
	Bagazo	No especific		13,294.0	15,948.0	3.5
	Bosta Yareta	No especific		10,682.0	10,752.0	2.4
	Energía solar	No especific		2,351.0	2,293.0	0.5
TOTAL		22,487,276.0	100.0	436,928.0	450,436.0	100.0

Fuente: Ministerio de Energía y Minas – Oficina de Planeamiento Sectorial

servas de carbón existentes, con alrededor del 87% del total nacional.

Las reservas probadas de uranio en el 2004 estaban localizadas en el departamento de Puno.

Las reservas forestales en el 2004 abarcaban 78,8 millones de hectáreas. Estas cifras ubican al Perú como el noveno país con mayor superficie forestal del planeta y el segundo en Sudamérica después de Brasil; El Perú no cuenta con una política de explotación de recursos forestales, por lo que en las últimas décadas los bosques han sido explotados irracionalmente.

Otros recursos potenciales son la geotermia, la producción de biocombustibles como el etanol y los campos para utilizar energía eólica y solar; información sobre estos recursos oficialmente no están definidas ni cuantificadas.

b. PRODUCCIÓN DE ENERGÍAS PRIMARIAS: La producción de energía comercial registrada en el año 2005 fue 450,436 TJ, superior en 3% respecto al 2004; este ligero incremento se debió principalmente al aumento de la producción de gas y líquidos de gas; la producción de petróleo en los últimos años ha mantenido su tendencia decreciente, debido a un menor rendimiento de los pozos en operación.

En el cuadro 2, se observa el predominio de los hidrocarburos en la producción de la energía primaria comercial, siendo la producción de petróleo crudo la predominante con 43.5 % del total y en la energía no comercial, la leña representa el 16.5%, lo que significa el intensivo uso de las reservas forestales (deforestación).

Desde el 2004, el consumo de petróleo en el Perú está siendo desplazado por el gas natural, que ha ganado terreno debido a la elevación de los precios del petróleo y sus derivados. Los demandantes de energía están cambiando de estrategias de consumo, como por ejemplo: reducir las ganancias, utilizar menor cantidad de insumos especialmente los que son derivados del petróleo, cambiar a equipos más eficientes, acondicionar sus equipos al uso de gas natural, etc.

El principal productor de petróleo en el Perú es Pluspetrol con una participación del 71% en líquidos (produce 47 mil barriles diarios de petróleo con 18 grados de gravedad API, lo que permite ser trasladado por el oleoducto) y la explotación

Cuadro 2. Reservas, producción y consumo de energías primarias

FUENTE	COMBUSTIBLE	RESERVAS (TJ) 2005	%	PRODUCCIÓN 2004 (TJ)	CONSUMO 2005 (TJ)	%
Energía comercial	Gas Natural	8,541,765.0	38.0	63,367.0	69,470.0	15.4
	Líquidos de Gas Natural	3,068,824.0	14.6			
	Petróleo	2,313,712.0	8.5	169,338.0	196,085.0	43.5
	Hidroenergía	5,965,666.0	27.2	98,532.0	81,141.0	18.0
	Carbón mineral	1,718,670.0	7.7	652.0	647.0	0.1
	Uranio	878,639.0	4.0	0.0	0.0	0.0
SUB - TOTAL		22,487,276.0	100.0	331,889.0	347,343.0	61.7
Energía no comercial	Leña	No especific		78,712.0	74,100.0	16.5
	Bagazo	No especific		13,294.0	15,948.0	3.5
	Bosta Yareta	No especific		10,682.0	10,752.0	2.4
	Energía solar	No especific		2,351.0	2,293.0	0.5
TOTAL		22,487,276.0	100.0	436,928.0	450,436.0	100.0

Fuente: Ministerio de Energía y Minas, MEM

>>> Situación energética de los hidrocarburos en el Perú

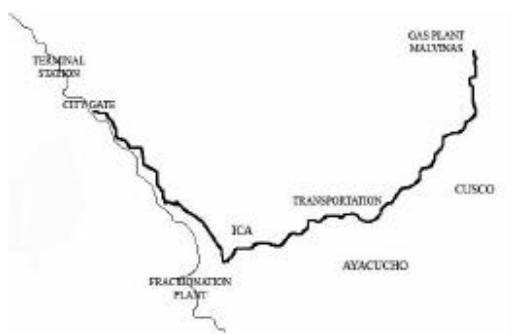


Figura 10. Ruta del gaseoducto de Camisea
Fuente: PERUPETRO, 2005

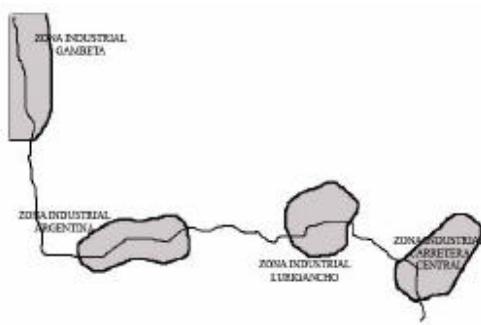


Figura 11. Principales zonas industriales que usarán gas
Fuente: Ministerio de Energía y Minas, 2005

del gas de Camisea está a cargo del consorcio formado por Hunt Oil (50%), SK Corporation de Corea (30%) y Repsol (20%). El consorcio Camisea tiene 8 pozos en el lote 88, de los cuales 5 son productores y 3 inyectores de gas. En agosto del 2004, se obtuvieron en la planta de fraccionamiento de Pisco los primeros productos por dos ductos, uno para gas natural (710 km de longitud, planta de separación de gas en Malvinas - 323 msnm, cruza la cordillera de los Andes a 4860 msnm, hasta el City Gate en Lurín-Lima) y un ducto para los líquidos del gas natural (540 Km de longitud, que va desde la planta de separación de gas en Malvinas hasta la planta de fraccionamiento Pisco-Ica).

En la planta de fraccionamiento (capacidad 50 MBPD, producción 37 MBPD), se obtiene GLP, y se fracciona en productos de comercialización (propano, butano y hexano).

El sistema de distribución a cargo de CALIDDA, comprende una red de tuberías para el transporte del gas, desde el City Gate ubicado en Lurín, hasta la estación terminal ubicada en Ventanilla. El ducto principal de este sistema, atraviesa la ciudad de Lima y tiene una longitud aproximada de 62 km y los ramales secundarios tienen una longitud de 23 km. Para efecto de la construcción del ducto principal se segmentaron las obras en tres tramos: Sur, Centro y Norte.

El propano y butano serán comercializados en el mercado interno y los saldos serán para exportación. Los condensados son llevados hacia una torre de destilación, de donde se obtiene nafta para exportación y diesel para el mercado interno.

En la figura 11, se presenta el recorrido del gas natural (Lurín-Callao) pasando por las cuatro zo-

nas industriales más importantes de Lima Metropolitana (Carretera Central, Lurigancho, Av. Argentina y Gambeta).

La construcción de la planta de licuefacción de gas natural de Pampa Melchorita (entrará a operar en el segundo semestre del 2009), permitirá exportar GNL y desarrollar industrias petroquímicas básicas (fertilizantes, plásticos, alimenticia, farmacéutica, química, textil, etc.), tendrá una capacidad de 4.4 millones de toneladas anuales (producción similar a la de las refinerías Talara, La Pampilla y Conchán). Para la licuefacción, el gas debe tener una temperatura de por lo menos -160°C , permitiendo reducir su volumen en 600 veces, para su almacenamiento se debe contar con materiales especiales, (acero criogénico al 9% níquel).

Según las leyes peruanas, a partir del 1 de enero del 2010, no se podrá vender el combustible diesel con más de 50 partes por millón (ppm) de azufre, así como también la prohibición del uso de plomo en la gasolina hacen necesaria la modernización de las operaciones de las refinerías Talara, Conchán e Iquitos. Para estas operaciones Petroperú tiene capacidad de conseguir financiamiento sin necesidad de que el estado lo avale y cuenta con suficiente factibilidad económica y técnica para sacar adelante este proyecto.

c. OFERTA DE ENERGÍA PRIMARIA EN EL PERÚ:

La oferta bruta de energía primaria está dada por la relación:

$$\text{Oferta} = \text{producción total} + \text{la variación de inventarios} + \text{las importaciones} - \text{la energía no aprovechada} - \text{las exportaciones}.$$

Según el cuadro 3 el total de la oferta de energía en el 2004 fue de 604 446 TJ. La energía comer-

Cuadro 3. Oferta interna de energía primaria (TJ)

FUENTE	2003	2004	VARIACIÓN (%)
Energía Comercial			
Petróleo	301 730	306 274	1,5
Gas Natural + LGN	33 707	63 367	88,0
Carbón Mineral	27 146	31 236	15,1
Hidroenergía	104 201	98 532	-5,4
Subtotal	466 784	499 408	7,0
Energía No Comercial			
Leña	72 758	78 712	8,2
Bagazo	17 095	13 294	-22,2
Bosta & Yareta	10 719	10 682	-0,3
Energía Solar	2 317	2 351	1,5
Subtotal	102 889	105 038	2,1
TOTAL	569 673	604 446	6,1

Fuente: Ministerio de Energía y Minas – Oficina Técnica de Energía

cial representó alrededor del 82% del total de la oferta.

La balanza comercial en el Perú desde el año 1988 es negativa, en consecuencia se tiene que importar petróleo crudo (Cuadro 4), siendo Ecuador y Colombia los principales proveedores.

d. **CONSUMO DE ENERGÍA:** En el año 2004, el consumo final de energía fue 495 537 TJ (Cuadro 5); la estructura del consumo final de energía estuvo conformada de la siguiente manera: 59,8% hidrocarburos; 16,9% leña, bosta & yareta; 15,6%, electricidad; 4,5% carbón mineral y sus derivados; 2,7% bagazo y carbón vegetal y 0,5% energía solar.

En el cuadro anterior se puede observar el alto porcentaje de utilización de la leña, es uno de los índices que muestra la desigualdad social que

Cuadro 4. Porcentaje de petróleo D-2 que importa y produce el Perú (2006)

PAÍS	%
COLOMBIA	21
ECUADOR	30
PERU	20
VENEZUELA	11
ARGENTINA	3
NIGERIA	11
OTROS	4

Fuente: REPSOL YPF

existe en nuestro país, este índice ha aumentado en comparación con años anteriores, debido a que en las zonas rurales y zonas marginales de las ciudades, han regresado al uso de la leña como combustible (algunos sectores ya usaban kerosene y GLP). Según el Instituto Nacional de Estadística e Informática (INEI), los combustibles utilizados por la mayoría de hogares urbanos del Perú en el año 2003, son: el GLP en un 68%1, el kerosene en un 22.3% y leña en un 19%.

El consumo de energía por habitante en el Perú, es de 17 TJ/10³ habitante por año (2005), es el segundo después de Bolivia en tener menos consumo de energía a nivel de América Latina, lo que indica el bajo nivel de desarrollo industrial del país, pero es uno de los países donde el precio de los combustibles es el más alto, ya que los impuestos están casi por el 60% del precio de venta.

Cuadro 5. Consumo de energía por fuentes (TJ)

FUENTE	2003	2004	VARIACIÓN (%)
Carbón Mineral	18 698	18 973	1,4
Leña	66 950	73 000	8,0
Bosta & Yareta	10 719	10 682	-0,3
Bagazo	14 275	11 084	-22,4
Energía Solar	2 317	2 351	1,5
Cocque	1 138	980	-13,0
Carbón Vegetal	2 323	2 285	-1,7
Gas Licuado	25 458	26 597	4,5
Gasolina Motor	41 405	41 333	-0,2
Kerosene-Jet	38 755	33 237	-14,2
Diesel Oil	105 290	125 280	19,0
Petroleo Industrial	49 783	59 142	19,8
No Energeticos de petróleo y gas	6 891	8 644	26,3
Gas Distribuido	845	1 984	134,7
Gas Industrial	1 113	1 237	11,2
Electricidad	72 706	77 518	6,6
TOTAL	459 664	495 537	7,8

Fuente: Ministerio de Energía y Minas – Oficina Técnica de Energía

Cuadro 6. Porcentaje del tipo de combustible que consume el Perú 2004

UTILIZACIÓN INTERNA	%
DIESEL TRANSP.	44
PETROLEO IND.	18
GLP DOM	12
GASOLINA TRANSP.	14
KEROSENE DOM.	12

Fuente: REPSOL YPF

>>> Situación energética de los hidrocarburos en el Perú

Cuadro 7. Balanza comercial de energía del Perú – 2004 en 106 US\$

COMBUSTIBLE	IMPORTACIÓN	EXPORTACIÓN	SALDO
PETRÓLEO	-175500	35226	-140274
CARBÓN	-26650	0	-26650
TOTAL	-202150	35226	-166924

Fuente: Ministerio de Energía y Minas – Dirección General de Hidrocarburos

De los distintos tipos de combustible derivados de los hidrocarburos (Cuadro 6), el que más se usa es el diesel para transporte (44%) seguido del petróleo industrial (18%).

En el cuadro 7, se puede observar que la balanza comercial de energía en el Perú es negativa, el cambio de política estatista hacia una promotora de la actividad privada de los últimos gobiernos, están permitiendo la mejora de las inversiones en exploración y la reversión del déficit en la balanza comercial de hidrocarburos para el año 2010 (gracias a la explotación de los gases y líquidos de Camisea). De seguir esta tendencia, la balanza comercial del sector pasará en mediano plazo a ser positiva, lo que permitirá una mayor exportación de combustibles.

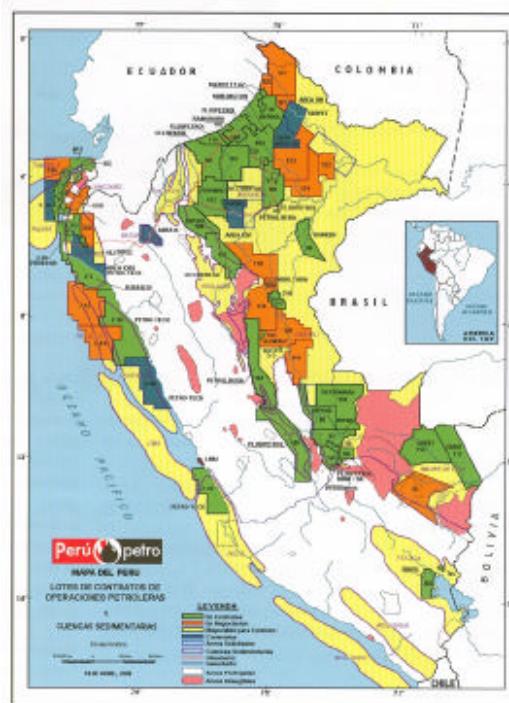
El PBI del país viene creciendo sostenidamente en los últimos años, y en consecuencia también va creciendo la demanda de energía eléctrica a una tasa superior al 5% anual. La energía total generada en el año 2005 fue de 23, 814.7 GW.h, de los cuales el 70% corresponde a hidroenergía y 30% a térmica. La producción de energía eléctrica con gas natural aumentó en un 83.3% respecto al año anterior.

e. CRECIMIENTO DEL INVENTARIO ENERGÉTICO: Debido a los altos precios del petróleo y el déficit en la balanza comercial energética, se hace necesario incrementar el inventario energético probado.

Debido a la coyuntura internacional, es importante que en materia de energía, un país con recursos energéticos tenga su balanza comercial energética positiva; el Perú por muchos años no realizó nuevas exploraciones y explotaciones, en el año 1993 se crea Perúpetro, como una empresa estatal encargada de negociar y supervisar contratos de exploración y explotación de hidrocarburos en nombre del estado peruano. Perúpetro ha generado buenas condiciones contractuales, donde la negociación se limita a determinar el área del contrato y el programa mínimo de trabajo que cubra las obligaciones de la fase de exploración

del contrato. Estos contratos deben ser aprobados por los Directorios de Perúpetro, el MEM, el Banco Central de Reserva del Perú (BCRP), el Ministerio de Economía y Finanzas (MEF) y promulgado por Decreto Supremo.

A octubre del 2006, Perúpetro ha suscrito 17 contratos de exploración, se han descubierto importantes yacimientos como los de San Pedro, Buenavista (cuenca del Marañón) y Candamo (cuenca de Madre de Dios), se han identificado 415 prospectos de exploración, 286 de ellos en las cuencas subandinas (Figura 12). La empresa Barret encontró crudo pesado en el bloque 39, en el zócalo continental la empresa Petro-Tech encontró crudo de muy buena calidad en la estruc-

Figura 12. Lotes de contratos de operaciones petroleras
Fuente: PERUPETRO, 2005

tura San Pedro, cuyo rendimiento es muy similar a los yacimientos de Talara.

La exploración y explotación de hidrocarburos es una actividad de alto riesgo y se necesitan grandes inversiones y tecnología de punta que el estado peruano no cuenta, por lo que es necesario tener alianzas estratégicas con empresas transnacionales que tengan experiencia en el sector. Los proyectos en hidrocarburos necesitan por lo menos 15 años para un desarrollo pleno: cinco para la exploración, cinco para su desarrollo y cinco para recuperar la inversión.

Debido a los altos precios del petróleo el año 2007 debe ser un año importante para la perforación de pozos exploratorios y suscripción de contratos petroleros de exploración y explotación. En los departamentos de Madre de Dios, Cuzco y Puno, se estima que en los próximos meses unos US\$ 40 millones de dólares serán desembolsados en exploraciones.

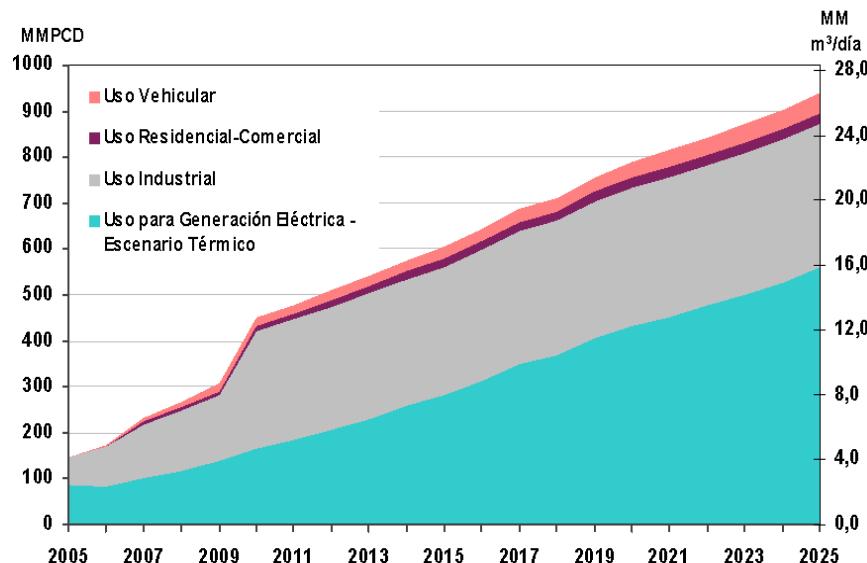
El 28 de septiembre del presente año, se firmó un acuerdo entre la petrolera brasileña Petrobras y la peruana Petro-Perú para la creación de una comisión conjunta que definirá los proyectos que ambas empresas desarrollarán, teniendo como referencia la modernización de la refinería de Talara (60 MBPD), la pampilla (100 MBPD) y

Conchán (15 MBPD) con nuevas exploraciones, comercialización de combustibles, aprovechamiento del gas natural, proyectos petroquímicos, proyectos de biodiesel y etanol con la finalidad de diversificar la matriz energética. En estas áreas la empresa brasileña tiene amplia experiencia; en el Perú Petrobras ya está operando produciendo petróleo en Talara, y realiza exploraciones en el Cuzco y en Madre de Dios.

Se cuenta con reservas de petróleo pesado que por el momento no tiene un valor económico significativo debido a que no se pueden explotar a falta de infraestructura y tecnología.

f. DESARROLLO ENERGÉTICO EN EL PERÚ: En esta parte se presentan algunos temas relacionados con el desarrollo energético de nuestro país:

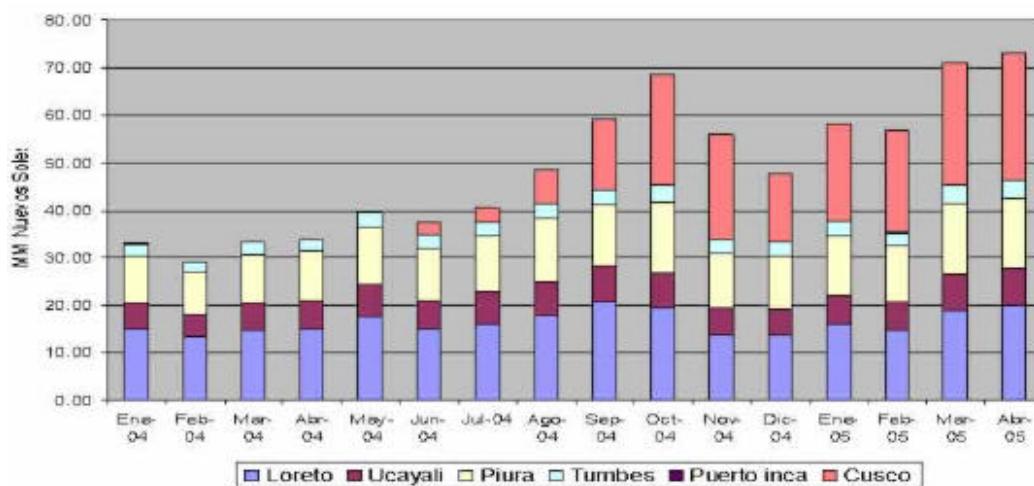
- Es necesaria la participación de todos los sectores económicos y productivos para desarrollar el cambio de la matriz energética, pero la decisión más importante le corresponde al gobierno, que mediante políticas de energía, puede cambiar la composición de la matriz energética. Entre las políticas que se pueden tomar están: ahorro de energía, exoneración temporal del pago de aranceles para la importación de motores de vehículos a gas, canales de distribución de gas para las zonas rurales



MMPCD: miles de millones de pies cúbicos por día.
MM: miles de millones

Figura 13. Demanda nacional de gas natural para los próximos 20 años (año base 2005)
Fuente: Ministerio de Energía y Minas, MEM

>>> Situación energética de los hidrocarburos en el Perú

**Figura 14.** Evolución del canon por explotación de hidrocarburos

Fuente: Ministerio de Energía y Minas, MEM

y marginales de las ciudades, mayor utilización del gas natural que reemplazará al petróleo en el sector transporte, industria y el doméstico, la promoción de los recursos hídricos en la generación de energía eléctrica, incentivos a la generación de proyectos de energías renovables como: el etanol, los biocombustibles, la geotermia, aprovechamiento del potencial eólico en campos de la costa norte, facilidades financieras a los transportistas de vehículos ligeros que utilizan gasolina para que conviertan sus unidades a GLP y GNV.

- La demanda nacional de gas natural para los próximos 20 años pasarían los 25 millones de m³, cuyo principal uso sería para generación de energía eléctrica (Figura 13).
- Hasta octubre del 2006 se han presentado 5 roturas en el poliducto de gas de Camisea, por lo que es necesario que se tenga un plan de contingencia para el posible corte de abastecimientos temporales. La supervisión que realiza OSINERG y los informes elaborados por la firma E. Tech deben servir de referencia para la evaluación general de la construcción del poliducto.
- Se deberá implementar un esquema de incentivos, de manera que el desarrollo de la generación, no se haga solamente a base de nuevas centrales térmicas, que usen el gas de

Camisea como es la tendencia natural, sino que también se ejecuten inversiones en centrales hidroeléctricas, debido a la necesidad de disponer de un sistema equilibrado, que no dependan de los precios de los combustible ni de las condiciones hidrológicas.

- Definir un marco legal a largo plazo en lo concerniente al medio ambiente (estudios de impacto ambiental), concesiones y beneficios de manera que satisfaga a los inversionistas, empresas y población directamente involucrada con el canon (Figura 14). Esto permitirá que las empresas del sector privado inviertan en exploración de nuevos yacimientos de petróleo y gas natural. Hasta abril del año 2005 por concepto de canon de hidrocarburos, las empresas del sector pagaron US\$ 275 millones y por regalías US\$ 542 millones.
- El desarrollo de Camisea II va a depender del financiamiento del Banco Internacional de Desarrollo (BID), la autorización de dicho préstamo es tema de controversias por problemas medioambientales y sociales, causados por la construcción de Camisea I.
- El estado al aplicar los beneficios tributarios, exoneraciones tributarias, o financiamientos debe elaborar estudios precisos de manera que no genere distorsiones en sus aplicaciones, es bueno considerar las experiencias pasadas de nuestro país.

- Iniciar el diálogo con las empresas productoras y de transporte para que los precios sean justos, poniendo sobre la mesa asuntos como: la procedencia de los combustibles (importados), precios WTI como referenciales y los respectivos impuestos (aplicar impuestos a las sobre ganancias que estas empresas están obteniendo con la subida sin precedentes del precio internacional de los hidrocarburos).
- Es necesario que se construya un conjunto de gaseoductos que unan otros departamentos, esto permitiría desarrollos regionales. En la Figura 15 se presenta algunas posibles rutas planteadas por el MEM.
- Se viene coordinando una propuesta regional para la conformación de un anillo energético, que estaría conformado por: Argentina, Brasil, Bolivia, Chile y Perú; esto supone una integración gasífera, que permitiría al Perú exportar gas tomando en cuenta primero el abastecimiento interno.
- La OLADE con sede en Ecuador, concentra a los países de la región en materia energética buscando la cooperación de los países en materias de energías no renovables, mediante este organismo se debería tomar en cuenta sus experiencias y las tecnologías empleadas.
- El Perú es un país con potencial hidroenergético abundante, este recurso permite tener ventaja comparativa con respecto a otros países del mundo.



Figura 15. Posibles rutas de expansiones de las líneas de gas
Fuente: PERUPETRO, 2005

- A consecuencia de la exploración y explotación petrolífera, se encuentran muchos pozos geotérmicos de baja energía abandonados, debido a su poca rentabilidad económica. De mantenerse la tendencia alcista de los precios del petróleo, estas infraestructuras podrían seguir utilizándose para generar electricidad con la tecnología e infraestructura apropiada.
- El abastecimiento de la energía, en el futuro será viable a partir del aprovechamiento de las energías renovables, del uso racional de los recursos no renovables disponibles y del consumo eficiente de las energías (energía eólica en las zonas costeras, la biomasa y fotovoltaica en las zonas rurales y en las áreas urbanas edificadas la energía solar).

CONCLUSIONES

Mundialmente el petróleo y el carbón son los recursos energéticos no renovables más utilizados que originan grandes cantidades de contaminantes, que ocasionan problemas ambientales (mayor calentamiento global - efecto invernadero), los que obligan a coordinar esfuerzos, buscar soluciones racionales y enmendar rumbos. Este es uno de los objetivos del Protocolo de Kioto.

El desarrollo acelerado de los países asiáticos, el crecimiento industrial mundial y los problemas geopolíticos en Medio Oriente, hacen prever que los precios del petróleo mantendrán su tendencia creciente.

El gas natural, la hidroenergía y los biocombustibles son los tipos de energía baratos y con bajos índices de contaminación, por lo que deben ser consideradas en la composición base de una nueva matriz energética.

Se debe desarrollar tecnología apropiada en la utilización de energías alternativas abundantes en nuestro territorio nacional (biocombustibles, la geotermia, eólica y solar).

Urge desarrollar un planeamiento estratégico energético considerando los recursos que tiene el país, el desarrollo descentralizado, incentivando la investigación en el desarrollo de tecnologías limpias, creando cultura en el ahorro y la eficiencia energética, política de precios racionales y tomando en cuenta las diferencias económicas y sociales de nuestro país (responsabilidad social).

Por las altas inversiones en la exploración y explotación de los hidrocarburos, es necesaria la inversión

>>> Situación energética de los hidrocarburos en el Perú

extranjera, para lo cual se debe contar con estabilidad jurídica y política, tener un inventario social de las zonas involucradas y una política de estado promotora de la inversión.

La población peruana, que vive urgida por resolver las exigencias cotidianas, no tiene la cultura ni educación del uso energético, por lo que se debe incluir en los programas curriculares de los centros educacionales, el uso racional de las energías, así como la difusión en los medios de información sobre cultura energética.

Las empresas deben realizar su reconversión a gas natural aprovechando la cogeneración y/o la trigeneración con gas natural, lo cual mejora la competitividad de las empresas (permitiendo una reducción de sus costos de producción y mantenimiento del 20 al 30%) y mejora del entorno ambiental por el uso de un combustible limpio.

La política energética debe contemplar el comportamiento del estado y de las empresas vinculadas a las actividades energéticas, en lo relacionado a los recursos naturales, la protección ambiental y las relaciones con las comunidades.

Los beneficios que está trayendo el gas de Camisea deben ser distribuidos entre todos los peruanos, en especial de los sectores con bajos recursos económicos, por lo que el gobierno debe asumir el costo de la conexión al sistema de distribución de gas a familias de bajos recursos de las zonas urbanas marginales y en las zonas rurales, para generar una infraestructura eléctrica (7 millones de peruanos no cuentan con energía eléctrica – INEI 2003).

REFERENCIAS

BIBLIOGRÁFICAS

1. Colegio de Ingenieros del Perú, CIP (2005). Energía, Industria y Medio Ambiente. En: Revista El Ingeniero. Año VII Nº 33. Año 2005.
2. DGH (2006). Hidrocarburos, informes mensuales de estadísticos, Agosto. En: <http://www.minem.gob.pe/archivos/dgh/estadisticas/infor-mens/2006/agosto/agosto.htm> (visitado octubre 2006).
3. Energía & Negocios (electricidad, automatización e industria). Anuario energético industrial 2006. Lima, Perú.

Siglas utilizadas:

CALIDDA: Empresa distribuidora del gas de Camisea en Lima y Callao
DGH: Dirección General de Hidrocarburos.
GLP: Gas licuado de petróleo.
GN: Gas natural.
GNC: Gas natural comprimido.
GNV: Gas natural vehicular.
GNL: Gas natural licuado

4. Energías Renovables para el Desarrollo. (2002). Ed. Paraninfo- Thomson Learning, España.
5. Gas & Negocios (revista de petróleo, gas y energía). Años 2005 y 2006. Perú.
6. Hunt, D. (1984). Diccionario de energía, tomo 7. Editorial Publicaciones Marcombo, México.
7. INEI, Perú en cifras. <http://www.inei.gob.pe/perucifrasHTM/inf-eco/pro029.htm> (visitado en agosto del 2006).
8. La hora del gas (revista especializada en gas e hidrocarburos). Anuario de gas y petróleo año 2004, 2005 y 2006. Perú.
9. La Recherche. (1987). Las nuevas energías, recopilación de artículos, ediciones Orbis, S.A. Tercera edición, Barcelona, pp 255.
10. Minas & Pozos (revista internacional de Minería, Petróleo y Energía) marzo 2006. Perú.
11. Myer, K. (1990) Enciclopedia de la Mecánica ingeniería y técnica. Editorial Océano, Barcelona, España.
12. Pascó-Font A. (1999). Desarrollo Sustentable en el Perú. – 1999. <http://www.agendaperu.org.pe/04public/04public.htm> (visitado en septiembre del 2006).
13. Petroperú. (2006). Evolución del mercado, demanda nacional de combustibles. En: <http://www.petroperu.com.pe/Main.asp?T=3500> (visitado en septiembre del 2006).
14. Sedigas, Cambio Climático una oportunidad para el gas. 2001. Barcelona.
15. Sociedad Nacional de Minería. (2006). Petróleo e Industria. En: Revista Desde Adentro, marzo 2006. Lima, Perú.
16. UNESCA: Dirección de Información y Comunicación social. (1991). La Energía Solar. Madrid, España.
17. Valenzuela, D. (2004). Gas natural, ventajas competitivas del proyecto Camisea. 1ra. Ed. Tecnilibros S.A. Lima, Perú.

ISC: Impuesto selectivo al consumo.

LGN: Líquido de gas natural.

MEM: Ministerio de Energía y Minas.

MBPD: Milen de barriles por día.

OLADE: Organización Latinoamericana de Energía.

OPEC: Organización de Países Exportadores de Petróleo.

OSINERG: Organismo Supervisor de la Inversión en Energía.

TEP: Tonelada equivalente de petróleo – medida base de comparación.