

ENERLAC

Revista de **ENERGÍA**
de América Latina
y El Caribe



Edición 2015
Año 6
Volumen VI
ISSN: 1390-5171

ENERGY MAGAZINE of Latin American and The Caribbean

olade

Organización Latinoamericana de Energía
Latin American Energy Organization
Organisation Latino-américaine d'Énergie
Organização Latino-Americana de Energia



olade

Organización Latinoamericana de Energía
Latin American Energy Organization
Organisation Latino-américaine d'Energie
Organização Latino-Americana de Energia

Latin American Energy Organization
Organización Latinoamericana de Energía

olade



COMITÉ EDITORIAL
EDITORIAL COMMITTEE

Fernando César Ferreira
Secretario Ejecutivo
Executive Secretary

Lennys Rivera
Directora de Integración
Integration Director

Jorge Asturias
Director de Estudios y Proyectos
Studies and Projects Director

Marcelo Ayala
Asistente de Comunicación y Relaciones Internacionales
Communications and Institutional Relations Assistant

Alex Romero
Diseño Gráfico
Graphic Design

Agradecemos a los profesionales que colaboraron con la
revisión por pares de los artículos de la presente edición:

We want to thank the professionals who collaborated in the peer review of the
articles in the present issue:

Alexandra Arias, Martha Vides, Marcela Reinoso, Erika
García, Pablo Garcés y Fabio García.

Además a las personas que trabajaron en las traducciones
de los textos que incluye la presente edición:

Besides, the people who collaborated with the translation of the texts included
in this edition:

Gabriela Martínez y Peter Newton.

Agradecimiento a Alex Romero por su aporte en el diseño
de la presente edición.

Thanks to Alex Romero for his support in the design of the present edition.

Los criterios y opiniones expresados en los artículos
presentados en esta revista son responsabilidad de los
autores y no comprometen a OLADE en ningún caso.

The criteria and opinions expressed in the articles included in this magazine
are responsibility of the authors and do not compromise the views of OLADE
in any case.

Con el patrocinio del Gobierno de Canadá.

Sponsored by the Government of Canada.

Se permite la reproducción total o parcial de este
documento a condición de que se mencione la fuente.

Total or partial reproduction of this document is allowed only if the source
is mentioned.

La competitividad del gas natural en América Latina y el Caribe

José Córdor



HIDROCARBUROS
HYDROCARBONS

Acceso al estudio completo aquí.



Access to the full study here.

The Competitiveness of Natural Gas in Latin America and the Caribbean

Las reservas y recursos de gas natural tienen el potencial de ser extraídos de forma técnica, económica, y ambientalmente seguras. América Latina necesita de inversión privada, construcción de gasoductos e instalaciones para gas natural licuado.

Resumen

El objetivo de este artículo es investigar la situación actual de la industria del gas natural en Latinoamérica y el Caribe para definir si los recursos de gas natural pueden convertirse en una fuente de energía competitiva.

Se analiza los conceptos de recursos y reservas del gas natural en Latinoamérica y el Caribe y se revisa el marco regulatorio existente en varios países de la región. Incluye en el análisis, los recursos de gas natural que se estiman en reservorios no convencionales en la región y finalmente examina las posibilidades para una integración regional.

Como conclusión de este artículo, el consultor considera que efectivamente, el gas natural sí puede convertirse en una fuente de energía competitiva para América Latina y el Caribe.

Natural gas reserves and resources can potentially be extracted in a way that is technically safe, economically sound and environment-friendly. Latin America requires private investment, gas pipelines and liquefied natural gas facilities.

Abstract

The purpose for this white paper is to study the status of the Latin American and Caribbean natural gas industry to determine whether natural gas resources can become a competitive source of energy.

This article reviews the concepts of natural gas resources and reserves in Latin America and the Caribbean, and the current regulatory framework in several countries of the region. It also includes estimated natural gas resources in the region's non-conventional reservoirs, and examines the possibilities for regional integration.

Finally, the consultant concludes that natural gas can indeed become a competitive energy source for Latin America and the Caribbean.

Introducción

Antecedentes

Latinoamérica y el Caribe es una región que se ha caracterizado por exportar materia prima a países desarrollados desde épocas coloniales. Esta materia prima ha incluido minerales, alimentos, y en los últimos años, hidrocarburos, principalmente petróleo. El gas natural no ha tenido el mismo impacto que el petróleo, quizá debido a su reciente incorporación como combustible fósil impulsada por las regulaciones ambientales, cada vez más estrictas.

En este artículo se podrá observar que las reservas de gas natural convencional en la región son más bien modestas, pues constituyen apenas el 4.3% del total mundial. Sin embargo, cuando se analiza el gas natural no convencional, la región posee alrededor del 16% de los recursos estimados. Esto hace pensar que el potencial del gas natural en la región debe ser mayor. Algunos factores pueden contribuir a este estado, incluyendo la falta de exploración y extracción. Venezuela es un caso ejemplar pues a pesar de tener alrededor del 70% de las reservas de gas natural en Latinoamérica, debe importar su déficit desde Colombia.

¿Qué es el gas natural?

El gas natural “convencional” está compuesto principalmente de metano y etano y se encuentra naturalmente en reservorios del subsuelo. Puede ser gas “no-asociado” o libre que se extrae como resultado de las actividades hidrocarburíferas y gas “asociado” que se produce junto con el crudo así como de las minas de carbón (coalbed methane). No se incluye en la definición de gas natural convencional a los gases generados de material orgánico (biogás) ni al gas licuado del petróleo (GLP). Los volúmenes de gas son medidos a condiciones estándar de 15°C y una atmósfera de presión (760 mm de mercurio). El Gráfico 1 ilustra la clasificación del gas natural.

Introduction

Background

Since colonial times, the region of Latin America and the Caribbean has been characterized as an exporter of raw materials to developed countries. These raw materials included minerals, food and, in recent years, hydrocarbons – primarily oil. Natural gas has not had the same impact as oil, perhaps due to its recent inclusion as a fossil fuel due to increasingly stringent environmental regulations.

This article will show that the region's conventional natural gas reserves are rather modest, representing only 4.3% of the world total. However, in the case of non-conventional natural gas, the region has about 16% of all estimated resources. This suggests that

► Gráfico 1: Clasificación del gas natural

Figure 1: Natural gas classification Source: The author



Fuente: Autoría propia Source: The author

Análisis de la demanda, recursos/reservas y mercado de gas natural en los países de América Latina y el Caribe

Definición de reservas

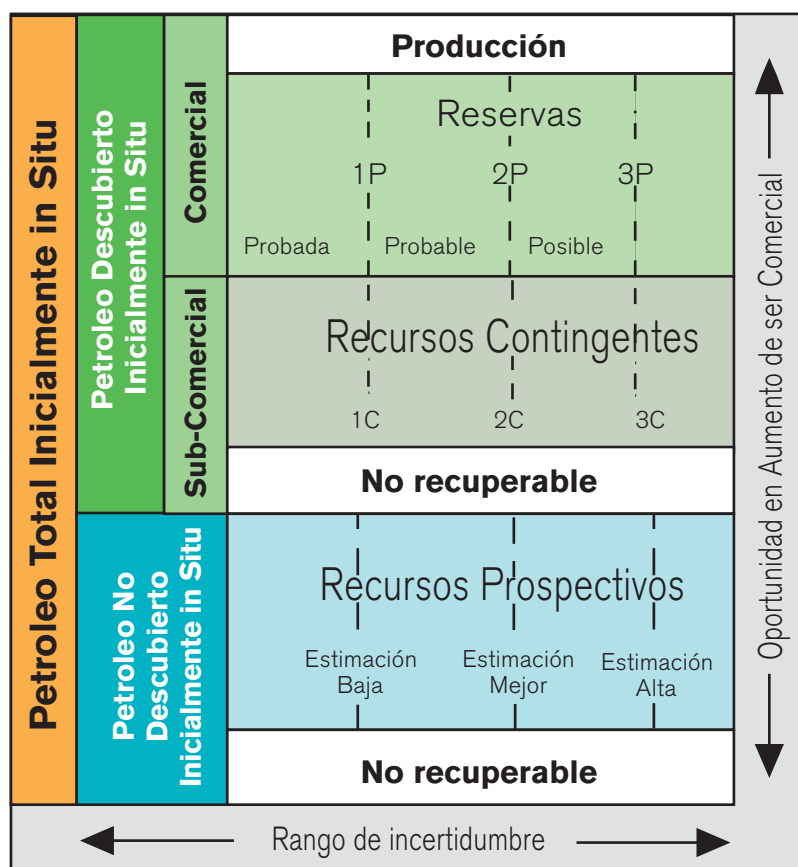
El modelo que se utiliza actualmente para definir los conceptos de recursos y reservas fue propuesta por la Society of Petroleum Engineers (SPE) y el World Petroleum Council (WPC). La versión más actualizada corresponde al 2011. En el Gráfico 2, los “recursos” son volúmenes que no han sido completamente caracterizados o que presentan dificultades técnicas o son difíciles de extraer. Las “reservas”, en cambio, son aquellos volúmenes que pueden ser extraídos o explotados rentablemente usando la tecnología actual y generalmente están asociados con un proyecto bien definido o en ejecución. Las reservas, a su vez pueden ser clasificadas como probadas, probables, y posibles.

the region's natural gas potential should be greater. Several factors may contribute to this, including a lack of exploration and extraction. For example, although Venezuela has approximately 70% of all natural gas reserves in Latin America, it needs to import natural gas from Colombia to cover its deficit.

What is Natural Gas?

‘Conventional’ natural gas is composed primarily of methane and ethane, and is found naturally in subsurface reservoirs. It can either be ‘non-associated’ or free gas extracted as a result of oil and gas development, or ‘associated’ gas produced together with crude oil and in coal mines (coalbed methane). The definition of conventional natural gas includes neither gases obtained from organic materials (biogas) nor liquefied petroleum gas (LPG). Gas volumes are measured under standard conditions of 15°C and one atmosphere of pressure (760 mm of mercury). Figure 1 illustrates the classification of natural gas.

► Gráfico 2: **Marco para la clasificación de recursos**



Fuente SPE/WPC 2011

Demand Analysis, Natural Gas Resources/Reserves and Markets in Latin America and the Caribbean

Defining Reserves

The model currently used to define resources and reserves was proposed by the Society of Petroleum Engineers (SPE) and the World Petroleum Council (WPC). The latest version is from 2011. In Figure 2, ‘resources’ are volumes that are not fully characterized or that are technically or otherwise difficult to extract. In contrast, ‘reserves’ are volumes that can be profitably extracted or developed using current technology, usually associated with well-defined or on-going projects. Reserves can be classified as proven, probable or potential.

Global reserves of proven conventional oil are estimated at approximately 1.3 trillion barrels, with recoverable resources of around 2.7 trillion barrels.

A nivel mundial se estima que las reservas probadas de petróleo convencional están alrededor de 1.3 billones de barriles con recursos recuperables de alrededor de 2.7 billones de barriles. Por otro lado las reservas probadas de petróleo no convencional están en el orden de los 400 mil millones de barriles con recursos recuperables de 3.2 billones de barriles. Las reservas de gas natural convencional a nivel mundial se estiman en alrededor de 1.4 billones de barriles de petróleo equivalente con recursos recuperables de 2.9 billones de barriles de petróleo. Las reservas de gas no convencional son muy difíciles de evaluar por la heterogeneidad de las formaciones rocosas y se los estima en el orden de 2.1 billones de barriles de petróleo.

Furthermore, proven non-conventional oil reserves are in the order of 400 trillion barrels, with recoverable resources at 3.2 trillion barrels. Global reserves of conventional natural gas are estimated at some 1.4 trillion barrels of oil equivalent, with recoverable resources of 2.9 trillion barrels of oil. Non-conventional gas reserves are very difficult to assess, due to the heterogeneity of rock formations, but are estimated in the order of 2.1 trillion barrels.

Historical Proven Reserves of Natural Gas in Latin America

Most Latin American reserves are located in Venezuela, at nearly 70%. Table 3 shows conventional natural gas reserves in Latin America, demonstrating that stocks have remained relatively stable over the past 20 years, except in the case of Mexico and Venezuela.

Table 4 shows an historical increase in reserves for Venezuela and reduction for Mexico. In Mexico, stocks have declined due to a lack of investment in exploration, although changes are expected with the energy reform. Venezuela, on the other hand, has been increasing its reserves through natural gas discoveries in the eastern part of the country.

Historical Production of Conventional Natural Gas in Latin America

Conventional natural gas production rose almost eightfold since 1970 in Latin America. This was due to economic growth in the region and the implementation of government policies that enabled inclusion

of this resource to meet its energy needs.

See table 5.



Fuente: IEA 2013 Resources to reserves

Reservas probadas históricas de gas natural en Latinoamérica

La mayoría de reservas en Latinoamérica están localizadas en Venezuela con cerca al 70%. La Tabla 3 muestran las reservas de gas natural convencional en Latinoamérica. Se puede notar que las reservas han

permanecido relativamente estables en los últimos 20 años, excepto en el caso de México y Venezuela.

TABLA 3 / Table 3

Reservas probadas de gas natural convencional en Latinoamérica (Billones de m3).
Proven reserves of conventional natural gas in Latin America (trillions of m3)

	Fines de 1993 Late 1993	Fines de 2003 Late 2003	Fines de 2012 Late 2012	Fines de 2013 Late 2013	Porcentaje Percentage	Relación R/P R/P Ratio
México Mexico	2.0	0.4	0.4	0.3	4.3%	6.1
Argentina	0.5	0.6	0.3	0.3	3.9%	8.9
Bolivia	0.1	0.8	0.3	0.3	4.0%	15.2
Brasil	0.1	0.2	0.5	0.5	5.6%	21.2
Colombia	0.2	0.1	0.2	0.2	2.0%	12.8
Perú	0.3	0.2	0.4	0.4	5.4%	35.7
Trinidad & Tobago	0.2	0.5	0.4	0.4	4.4%	8.2
Venezuela	3.7	4.2	5.6	5.6	69.5%	> 100
Resto Latinoamérica Rest of Latin America	0.2	0.1	0.1	0.1	0.8%	24.9
Total	7.4	7.2	8.0	8.0	100.0%	

Fuente: Statistical Review of World Energy 2014, British Petroleum / Source: Statistical Review of World Energy 2014, British Petroleum

La Tabla 4 muestra un aumento histórico de reservas en Venezuela y una reducción en México. En México, las reservas han disminuido debido a la falta de inversiones

TABLA 4 / Table 4

Reservas probadas históricas de Gas Natural en Latinoamérica
Historical proven natural gas reserves in Latin America

Billones metros cúbicos Trillion cubic meters	1980	1990	2000	2010	2011	2012	2013
México Mexico	1.8	2.0	0.8	0.4	0.4	0.4	0.3
Argentina	0.6	0.7	0.8	0.4	0.3	0.3	0.3
Bolivia	0.1	0.1	0.7	0.3	0.3	0.3	0.3
Brasil	0.1	0.1	0.2	0.4	0.5	0.5	0.5
Colombia	0.1	0.1	0.1	0.2	0.2	0.2	0.2
Perú	^	0.3	0.2	0.4	0.4	0.4	0.4
Trinidad & Tobago	0.3	0.3	0.6	0.4	0.4	0.4	0.4
Venezuela	1.3	3.4	4.2	5.5	5.5	5.6	5.6
Resto Latinoamérica Rest of Latin America	0.2	0.2	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1
Total	4.5	7.2	7.7	7.9	7.9	8.0	8.0

Fuente: Statistical Review of World Energy 2014, British Petroleum. /
Source: Statistical Review of World Energy 2014, British Petroleum

Historical Natural Gas Consumption in Latin America

Table 6 shows how natural gas consumption has evolved in Latin America and the Caribbean since 1965.

en actividades de exploración, si bien se esperan cambios con la reforma energética. Venezuela, por otro lado, ha venido incrementando sus reservas gracias a descubrimientos de gas natural en el oriente del país.

La producción de gas natural convencional en Latinoamérica se incrementó casi ocho veces desde 1970.

Conventional natural gas production rose almost eightfold since 1970 in Latin America.

Producción histórica de gas natural convencional en Latinoamérica

Esto se debió al crecimiento económico de la región, así como a la implementación de políticas

TABLA 5

Producción histórica de Gas Natural en Latinoamérica
Historical proven natural gas reserves in Latin America

Miles millones metros cúbicos Billions of cubic meters	1970	1980	1990	2000	2010	2011	2012	2013
México	11.2	25.7	27.1	38.4	57.6	58.3	56.9	56.6
Argentina	6.0	8.4	17.8	37.4	40.1	38.8	37.7	35.5
Bolivia	-	2.4	3.0	3.2	14.2	16.0	18.3	20.8
Brasil	0.1	1.0	3.1	7.5	14.6	16.7	19.3	21.3
Colombia	1.3	3.2	4.1	5.9	11.3	11.0	12.0	12.6
Perú	0.4	0.7	0.4	0.3	7.2	11.3	11.9	12.2
Trinidad & Tobago	1.8	2.8	5.3	15.5	44.8	42.9	42.7	42.8
Venezuela	7.7	14.8	22.0	27.9	27.4	27.6	29.5	28.4
Resto Latinoamérica Rest of Latin America	0.7	0.8	2.4	3.4	3.6	3.1	2.9	2.5
Total	29.3	59.7	85.3	139.6	220.8	225.7	231.2	233.0

Fuente: Statistical Review of World Energy 2014, British Petroleum. / Source: Statistical Review of World Energy 2014, British Petroleum

Review of Regulatory Frameworks Encouraging Natural Gas Development in Latin America and the Caribbean

Gas regulation principles in Latin America and the Caribbean are similar and tend to protect end users, considering that several phases of the gas industry are natural monopolies. See Table 8

Ownership of Natural Gas Resources in South America

Natural gas resources before extraction are primarily State-owned in South America, except for Argentina where resources belong to the provinces. Once extracted, natural gas ownership is linked to marketing. Under contractual arrangements, ownership usually falls to the State. However, under contracts based on royalties and taxes, ownership is assumed by the company contributing the venture capital. Figure 4 summarizes the overall features of natural gas ownership.

Status and Prospects of Natural Gas Exploration and Exploitation from Non-Conventional Sources

It is very difficult to assess non-conventional gas reserves due to the heterogeneity of rock formations. Estimated recoverable resources are in the order of 340 trillion cubic meters, or the equivalent of 2.1 trillion barrels of oil, not counting methane hydrates.

de gobierno que permitieron la incorporación de este recurso como medio para satisfacer sus necesidades energéticas.

Consumo histórico de gas natural en Latinoamérica

La Tabla 6 muestra la evolución del consumo de gas natural en Latinoamérica y el Caribe desde 1965.

Se puede notar que desde 1965, el consumo de gas natural ha crecido 11 veces en la región.

Since 1965, natural gas consumption has grown by a factor of 11 in the region

TABLA 6

Consumo histórico de Gas Natural en Latinoamérica (miles millones metros cúbicos)

Historical natural gas consumption in Latin America (billions of cubic meters)

	1965	1970	1975	1980	1985	1990	1995	2000	2005	2010	2011	2012	2013
México	8.4	10.2	13.4	23.0	28.8	27.5	31.4	40.9	61.0	72.5	76.6	79.6	82.7
Argentina	4.2	6.0	9.0	11.5	16.0	20.3	27.0	33.2	40.4	43.3	45.7	47.3	48.0
Brasil		0.1	0.4	1.0	2.5	3.1	5.1	9.4	19.6	26.8	26.7	31.7	37.6
Chile	0.6	0.7	0.6	0.7	0.8	1.7	1.6	6.5	8.4	5.3	5.4	5.4	4.3
Colombia	0.9	1.3	1.6	3.2	4.0	4.1	4.4	5.9	6.7	9.1	8.8	9.8	10.7
Ecuador		0.1	0.1		0.2	0.3	0.3	0.3	0.3	0.6	0.5	0.7	0.6
Perú	0.4	0.4	0.6	0.7	0.6	0.4	0.4	0.3	1.5	5.4	6.1	6.8	6.6
Trinidad & Tobago	1.2	1.8	1.5	2.8	4.1	5.3	7.6	9.7	16.3	23.2	23.1	22.2	22.4
Venezuela	6.8	7.7	9.4	14.8	17.3	22.0	27.5	27.9	27.4	29.0	29.7	31.4	30.5
Resto Latinoamérica Rest of Latin America		0.1	0.2	0.3	0.4	0.7	1.1	1.8	3.3	5.4	5.8	7.1	7.8
Total	22.6	28.4	36.8	58.0	74.7	85.4	106.5	136.1	184.9	220.5	228.5	241.9	251.4

Fuente / Source: Statistical Review of World Energy 2014, British Petroleum

Análisis del marco regulatorio que favorece el desarrollo del gas natural en Latinoamérica y el Caribe

Los principios de regulación gasífera en Latinoamérica y el Caribe son similares. Tienden a proteger al usuario final, tomando en cuenta que algunas fases de la industria del gas constituyen monopolios naturales.

Defining Natural Gas from Non-Conventional Sources

- Shale Gas: Gas contained in shale formations with low permeability, rich in organic matter.
- Coalbed Gas: Also known as coalbed methane, this gas is found in coal beds or strata. It is produced from deposits not allocated to coal mining.

Gas regulation principles in Latin America and the Caribbean are similar and tend to protect end users, considering that several phases of the gas industry are natural monopolies.

TABLA 8 / TABLE 8

► Regulaciones en el sector del gas natural de los mayores productores en América Latina. (miles millones metros cúbicos)

Table 8: Natural gas industry regulations for the largest Latin American producers

País	Regulación Primaria	Compañía Nacional de Gas	Porcentaje gubernamental	Restricciones para inversiones upstream	Restricciones para inversiones downstream
Venezuela	Ministerio del Poder Popular de Petróleo	PDVSA	100	100% participación permitida; propietario de hasta el 65% en proyecto comercial	Ninguna
México	Comisión Nacional de Hidrocarburos	Pemex	100	Ninguno, pero está pendiente legislación adicional	
Argentina	Secretaría de Energía / Enargas	Enarsa, Repsol - YPF	65 en Enarsa 51 en YPF	Impuestos a exportaciones, repatriación de dividendos en los primeros 5 años	
Trinidad y Tobago	Ministry of Energy and Energy Affairs	The National Gas Company	100	Ninguna	Ninguna
Colombia	Ministerio de Minas y Energía	Ecopetrol	90	Ninguna	Ninguna
Brasil	Agencia Nacional de Petróleo	Petrobras	63.6	Menos del 70% en reservorios pre-salt	Ninguna

Fuente: US Energy Information Administration, Liquid Fuels and Natural Gas in the Americas, 2014
Source: U.S. Energy Information Administration, Liquid Fuels and Natural Gas in the Americas, 2014

Propiedad de los recursos de gas natural en Sudamérica

La propiedad de los recursos de gas natural antes de ser extraído en Sudamérica es mayoritariamente

- Tight Gas: Located in sandstone formations with low permeability, which cannot be produced economically without technology to stimulate gas flows.

te estatal, con excepción de Argentina en donde los recursos pertenecen a las Provincias. Una vez extraído el gas natural, su propiedad está relacionada con su comercialización. En los sistemas contractuales la propiedad pertenece generalmente al Estado. En cambio en contratos basados en Regalías e Impuestos, la propiedad la asume la compañía que aporta con el capital de riesgo.

Estado actual de la exploración y explotación del gas natural de fuentes no convencionales y perspectivas

Las reservas de gas no convencional son muy difíciles de evaluar por la heterogeneidad de las formaciones rocosas. Se estima que los recursos recuperables están en el orden de 340 billones de metros cúbicos o el equivalente a 2.1 billones de barriles de petróleo, sin tomar en cuenta los hidratos de metano.

Definiciones de gas natural de fuentes no convencionales

- Shale gas: Contenida en formaciones de lutitas con baja permeabilidad y ricas en materia orgánica.
- Gas grisú: Denominado también como coal-bed methane, está contenida en lechos o estratos de carbón. Este gas se produce de depósitos que no son dedicadas a la extracción de carbón.
- Tight gas: Se encuentra en formaciones de areniscas de baja permeabilidad que no pueden producir económicamente sin el uso de tecnologías para estimular el flujo de gas.

La Agencia Internacional de Energía considera al gas natural de fuentes no convencionales como “recursos” y no “reservas”. Su volumen está

Recursos no convencionales en LAC

Non-conventional resources in LAC

55

trillion cubic meters
billones de metros cúbicos

LAC posee

LAC has

16%

of estimated world resources
de los recursos estimados mundiales

The International Energy Agency deems natural gas from non-conventional sources to be ‘resources’ and not ‘reserves’. Global volumes are in the order of 2.1 trillion barrels of oil equivalent. For Latin America, they are estimated at approximately 55 trillion cubic meters, or 16% of estimated world resources. // Table 10:

Possibilities and Opportunities for Regional Integration by Leveraging Natural Gas Sales

Figure 6 shows the sub-regions proposed by OLADE for integration.

Although this proposal was made in 2006, it could have full effect today. Political conditions in the region

TABLA 10

▶ Shale gas en Sudamérica / Shale Gas in South America

País	Potencial shale gas (billones m³)	%	Recuperables (billones m³)	%
Argentina	77.3	59.8	21.9	63.18
Brasil	25.7	19.8	6.4	18.45
Chile	8.1	6.3	1.8	5.22
Paraguay	7.1	5.5	1.8	5.06
Bolivia	5.4	4.2	1.4	3.92
Uruguay	2.4	1.8	0.6	1.71
Colombia	2.2	1.7	0.5	1.55
Venezuela	1.2	0.9	0.3	0.90
	129.4	100.0	34.7	100.0

Fuente: OLADE

en el orden de los 2.1 billones de barriles de petróleo equivalente. Para Latinoamérica se estima un volumen de aproximadamente 55 billones de metros cúbicos correspondiente al 16% de los recursos estimados.

Posibilidades y oportunidades de una integración regional apalancada en la comercialización del gas natural

Las subregiones propuestas por OLADE para una integración se muestran en el Gráfico 6.

Esta propuesta, si bien fue realizada en el año 2006, podría tener plena vigencia. Las condiciones políticas en la región han permanecido estables. Una diferencia importante en esta propuesta podría ser la incorporación de UNASUR como ente regional. UNASUR fue creada en Mayo del 2008 y ha coordinado el Consejo de Energía Sudamericano y ha propuesto el Anillo Energético Sudamericano que intenta interconectar Argentina, Brasil, Paraguay, y Uruguay con gas natural de varias fuentes tales como el Proyecto Camisea en Perú y los depósitos de gas de Tarija en Bolivia.

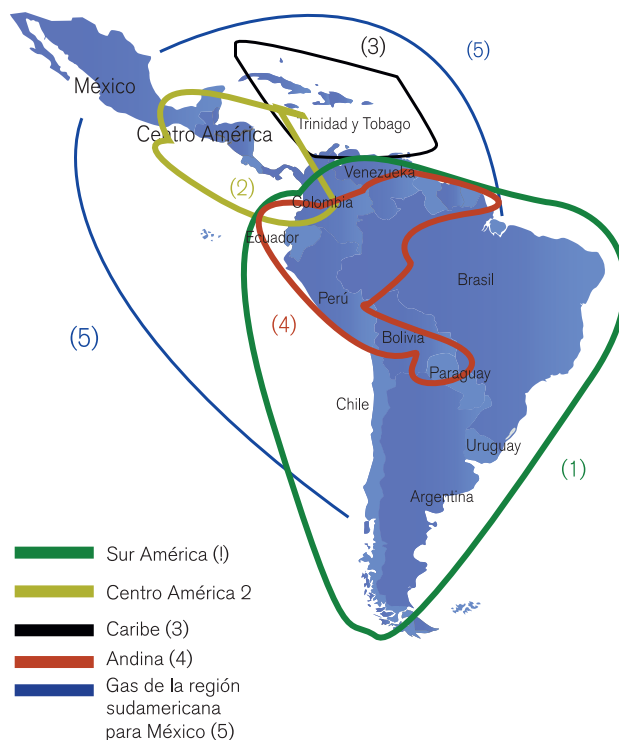
La capacidad de procesamiento de gas natural en Latinoamérica es relativamente pequeña cuando se compara con otras regiones del mundo pues representa casi un 8% del total global.

Latin America's natural gas processing capacity is relatively small in comparison to other regions of the world, at approximately 8% of the global total.

Gráfico 6 / Figure 6

Shale gas in Sudamérica / Shale Gas in South America

Subregiones- Propuestas



have remained stable. A significant difference in this proposal could be the creation of UNASUR as a regional entity. UNASUR, created in May 2008, has coordinated the South American Energy Council, which proposed the South American Energy Ring to interconnect Argentina, Brazil, Paraguay, and Uruguay with natural gas from various sources such as the Camisea Project in Peru and the Tarija gas deposits in Bolivia.

Opportunities in Mexico, Central America and the Caribbean

Natural gas integration between Mexico and the United States continues to expand. Gas imports have grown tremendously due to non-conventional gas from the United States. In late April 2014, the governments of Mexico and Guatemala signed a Memorandum of Understanding to build a gas pipeline to supply natural gas to Mexico and Guatemala in their border areas.

► **Tabla 14: Prospectiva de los mercados e infraestructura de gas natural en LAC.**

Table 14: Prospects for natural gas markets and infrastructure in LAC

País / Country	Aspectos salientes. Prospectiva demanda y oferta / Key Points. Prospective Supply and Demand	Carácter de la brecha (transporte y gas) / Description of Gap (transport and gas)
México	- Demanda: Crecimiento más moderado que década pasada. Se mantienen las exportaciones a EEUU. - Oferta: Nivel de producción doméstica sujeto a éxito/fracaso exploración off shore y desarrollo del shale gas. - Demand: More moderate growth than in the past decade. Exports to the US are maintained. - Supply: Domestic production levels subject to success/failure of offshore exploration and development of shale gas.	- Fuerte aumento de los costos logísticos por saturación de la red de gasoductos. - En el marco de la Estrategia de Desarrollo de la Infraestructura de Transporte (noviembre de 2011) se busca incrementar capacidad para mejorar confiabilidad hasta 221.8 MM m³/día. - Proyectos hasta 2026 para incrementar capacidad de transporte por 77 MM m³/día que demandarán USD 8,000 millones. - Sharp rise in logistics costs due to saturation of the gas pipeline network. - The Transportation Infrastructure Development Strategy (November 2011) seeks to increase capacity to enhance reliability to 221.8 MM m³/day. - Projects to increase transportation capacity by 77 MM m³/day by 2026, which will require USD 8 billion.
Argentina	- Demanda: Impulsada por sector industrial. Crece 2% hasta 2025. Se atenúan requerimientos de gas por entrada de generación renovable. - Oferta: Producción interna se recupera en escenario con shale gas. Importación Gas de Bolivia alcanza 27,7 MM m³/día en 2021. - Demand: Driven by the industrial sector, demand grows 2% until 2025. Gas demand lessens due to generation with renewables. - Supply: Domestic production recovers in scenario with shale gas. Gas imports from Bolivia reach 27.7 MM m³/day in 2021.	- Al 2016 la cobertura del país con gasoductos es del 100%. Primer tramo GNEA: operativo en 2013. Fin de las obras: 2015. Inversión: USD 2,700 MM (truncal) y 20 MM m³/día adicionales. - No se requiere expansiones para transportar el shale gas pronosticado para el período (56 MM m³/día al 2020). - Déficit de transporte en principales centros de consumo (Anillo GBA) requerirá 30 MM m³/día adicionales de capacidad de transporte a un costo de USD 3,000 millones. - By 2016, gas pipeline coverage reaches 100% of the country. First GNEA stretch operational in 2013. Project completion date: 2015. Investment: USD 2,700 MM (trunk) and an additional 20 MM m³/day. - No expansions are required to transport the shale gas predicted for that period (56 MM m³/day at 2020). - Transport deficit in main consumption centers (GBA Ring) will require an additional transportation capacity of 30 MM m³/day at a cost of USD 3 billion.
Colombia	- Demanda: Crecimiento de la demanda de gas de todos los sectores menos generación (2% por año). - Oferta: Producción interna en declive. - Demand: Growth in gas demand in all sectors except generation (2% per year). - Supply: Domestic	- Durante el período 2000-2010 la capacidad de transporte aumentó radicalmente (2,206 km) con una inversión ejecutada de USD 3,220 millones. - Actualmente se busca conectar 300,000 nuevos usuarios al año 2014. - Ducto de exportación a Panamá es incierto. - During the 2000-2010 period, transport capacity grows dramatically (2,206 km) with an executed investment of USD 3.22 billion. - Currently seeking to connect 300,000 new users at 2014. - Export pipeline to Panama is uncertain.
Brasil	- Demanda: Consumo crece en refinerías y petroquímica. Demanda crece 9% por año hasta 2020. - Oferta: Producción incremental gracias al pré-sal. Necesidad de GNL para picos de generación. - Demand: Consumption grows in refineries and petrochemical plants. Demand grows 9% per year until 2020. - Supply: Incremental production due to pre-salt. LNG needed for generation peaks.	- Entre 2005 y 2011 se incrementó más del 70% la capacidad de transporte. - Planificación de la infraestructura a partir de los requerimientos en el pico. - Inversiones en capacidad de transporte por USD 850 millones en los próximos 10 años. Se suman USD 3,800 millones para complejo de licuefacción/regasificación en pre sal. - Between 2005 and 2011, transport capacity increased by more than 70%. - Infrastructure planning based on peak requirements. - USD 850 million in transport capacity investments over the next 10 years, plus USD 3.8 billion for pre-salt liquefaction/regasification complex.
Perú	- Demanda: Crecimiento 8% anual principalmente en sectores industrial, petroquímica y generación. - Oferta: Para 2025 la producción doméstica excede al consumo; exportaciones de GNL representan 30% - Demand: 8% growth, primarily in the industrial, petrochemical and generation sectors. - Supply: By 2025, production exceeds domestic consumption; LNG exports at 30%.	- Múltiples proyectos de ampliación de la capacidad de transporte a partir del ducto principal de TGP. - Inversiones requeridas en transporte para evacuar producción: USD 6,600 millones, incrementando en 44 MM m³/día la capacidad de transporte. Interconexión con Chile aún no planeada. - Multiple projects to expand transportation capacity from the TGP main pipeline. - Investments in transportation needed to evacuate production: USD 6.6 billion, increasing transport capacity by 44 MM m³/day. Interconnection with Chile not yet planned.
Venezuela	- Demanda: Proyectos de exportación de GNL a partir de 2015. Consumo residencial frenado por falta de infraestructura. - Oferta: 90% producción de gas asociada al petróleo. Exploración costas afuera para proyectos de GNL. - Demand: LNG export projects as of 2015. Residential consumption slowed due to lack of infrastructure. - Supply: 90% oil-associated gas production. Offshore exploration for LNG projects.	- A mediados de la década pasada, la visión incluía la construcción de mega obras de integración energéticas vinculando todo el continente: Gasoducto del Sur, Gasoducto Centroamérica y el Gasoducto Transcaribeño. - Actualmente las inversiones están centradas en capacidad de licuefacción para exportar GNL en 2015 y en el Plan Especial de Construcción de Gasoductos con inversión de \$ 6,525 millones. - By the middle of the last decade, the vision included building mega-projects for energy integration to link the entire continent: the Southern Gas Pipeline, the Central American Gas Pipeline and the Trans-Caribbean Gas Pipeline. - Investments are currently focused on liquefaction capacity to export LNG in 2015 and on the Special Plan for Gas Pipeline Construction with investment of \$ 6.525 billion.
Bolivia	- Demanda: Crecimiento del 9% anual hasta 2020, y entre 2020-2025 cae 5% si expira el contrato de exportación a Brasil. - Oferta: Incertidumbre acerca de las reservas puede peligrar los envíos al exterior. - Demand: 9% growth until 2020, dropping off by 5% between 2020 and 2025 if the export contract to Brazil expires. - Supply: Reserve uncertainty can endanger deliveries abroad.	- Las principales obras de ampliación de transporte orientadas al mercado interno: Proyecto Siderúrgico Mutún, expansión GAA Cochabamba, La Paz, y gasoducto entre Carrasco Cochabamba GCC. Inversiones totales requeridas: USD 676 millones. - Se desestimó la construcción del Urupabol, que integraría Bolivia, Paraguay y Uruguay. - Major works to expand domestic market-oriented transport: the Mutún Steelworks Project, the Cochabamba – La Paz (GAA) Expansion, and the Carrasco – Cochabamba Gas Pipeline (GCC). Total required investments: USD 676 million. - Construction of the Urupabol, which would include Bolivia, Paraguay and Uruguay, was rejected.
Chile	- La demanda se espera que aumente 9% anual hasta 2020. El sector eléctrico se amplía con mayor potencia térmica en base a carbón y renovables. - Demand expected rise by 9% per year until 2020. The electricity sector is expanded with more thermal power based on coal and renewables.	- Existe potencial de desarrollar terminales de regasificación. - Distribución de GNL mediante camiones desde la Planta Quintero a Pemuco. - There is potential to develop regasification terminals. - LNG distribution by truck from the Quintero Plant to Pemuco.
Uruguay	- Demanda en crecimiento debido a disponibilidad de gas del proyecto de regasificación en Uruguay que operará en 2014. - Gas demand grows due to the availability of the regasification project in Uruguay to begin operations in 2014.	- Al 2015 la planificación eléctrica supone centrales de ciclo combinado, eólica, y biomasa. - Argentina no participará como socio de Uruguay en el proyecto Punta Sayago. - At 2015, electrical planning involves combined-cycle, wind and biomass plants. - Argentina will not participate as Uruguay's partner in the Punta Sayago project.

Fuente / Source: Kozulj 2012

Brechas en la infraestructura Oportunidades en México, América Central y el Caribe

La integración de gas natural entre México y los Estados Unidos continúa expandiéndose. La importación de gas ha crecido enormemente debido al gas no-convencional de los Estados Unidos. A fines de abril del 2014 los gobiernos de México y Guatemala firmaron un Memorando de Entendimiento para construir un gasoducto que suministrará gas natural a México y Guatemala en las zonas fronterizas. Gráfico 10.

Un proyecto interesante en el Caribe suministra gas natural desde Trinidad y Tobago hasta cuatro países: Barbados, Guadalupe, Martinica, y Santa Lucía. Este proyecto es conocido como el Eastern Caribbean Gas Pipeline (ECGP). Los costos de generación eléctrica podrían ser reducidos a la mitad (comparado con los costos de generación por diésel).

Centro América necesita aproximadamente 163,000 bepd para cubrir sus necesidades energéticas que corresponde al 5% de la demanda energética de América Latina.

Central America requires approximately 163,000 barrels of oil equivalent per day to meet its energy needs, which is 5% of Latin America's energy demand.

An interesting Caribbean project, known as the Eastern Caribbean Gas Pipeline (ECGP), supplies natural gas from Trinidad & Tobago to four countries: Barbados, Guadeloupe, Martinique, and St. Lucia, which could cut power generation costs by half (compared to diesel generation costs). See Figure 11

Opportunities in South America

The future of energy integration projects is based on promoting a regional network between Colombia, Peru and Chile, with the potential to include Argentina and Uruguay.

There are many examples of market integration on several continents, most bilateral cooperation projects. Economic integration is currently gaining political support due to trade agreements among countries.

See Figure 12.

Gráfico 10
Infraestructura de gas en México.
Gas infrastructure in Mexico



Fuente: IEA Gas Natural Information 2014 / Source: IEA Natural Gas Information 2014

Oportunidades en Sudamérica

Existen muchos ejemplos de integración de mercados en varios continentes. La mayoría de proyectos de cooperación son bilaterales. Actualmente la integración económica está ganando apoyo político debido a los acuerdos comerciales que se dan entre los países.

El futuro de proyectos de integración energética se basa en promover una red regional entre Colombia, Perú, y Chile, con el potencial de incluir a Argentina y Uruguay.

Gráfico 11

Infraestructura de gas en México / Gas infrastructure in Mexico



Fuente: IEA Gas Natural Information 2014 / Source: IEA Natural Gas Information 2014

Gráfico 12

Infraestructura de gas en Sudamérica



Fuente / Source: Fuente: IEA Gas Natural Information 2014

The future of energy integration projects is based on promoting a regional network between Colombia, Peru and Chile, with the potential to include Argentina and Uruguay.

Conclusiones

- El gas natural sí puede convertirse en una fuente de energía competitiva para América Latina y el Caribe. Las reservas y los recursos de gas natural tienen el potencial de ser extraídos de forma técnica, económica, y ambientalmente seguras.
- América Latina necesita de inversiones privadas que permitan la exploración de campos aún no investigados, incluyendo costa afuera, así como la construcción de gasoductos e instalaciones para gas natural licuado (GNL).
- Los marcos regulatorios de Latinoamérica y el Caribe están basados en los mismos principios y por tanto es muy factible la integración regional. Los entes regionales tales como UNASUR, CAN, MERCOSUR, y OLADE podrían acelerar sus procesos hasta alcanzar la integración regional del sector gasífero. Las subregiones propuestas por OLADE podrían ser un buen punto de partida.
- Existe potencial para integración regional de los mercados gasíferos en Latinoamérica y el Caribe. Este no es un asunto técnico, sino que se basa en decisiones políticas.

Recomendaciones

- Es imperativo el desarrollo de nuevas reservas de gas en algunos países de la subregión, (reposición de reservas vs incremento demanda). Para ello es importante crear Servicios Geológicos Subregionales. Las investigaciones deberían estar enfocados a la manera de añadir valor agregado no únicamente al gas natural, sino a los recursos fósiles que Latinoamérica exporta.
- Establecer regulaciones que faciliten la explotación de gas no-convencional tal y como lo ha desarrollado ya el gobierno de Colombia.
- Los gobiernos de la región podrían considerar la construcción de plantas de regasificación y licuefacción que contribuyan a los esfuerzos de integración.
- Se podría optar por una reconsideración de la “Carta Energética de Latinoamérica y el Caribe”. Esta Carta tiene como antecedente el “Acuerdo Marco sobre Complementación Energética Regional entre los Estados parte del MERCOSUR y Estados Asociados”

Conclusions

- Natural gas can become a competitive energy source for Latin America and the Caribbean. Extraction of natural gas reserves and resources can potentially be done in a way that is technically safe, economically sound, and environment-friendly.
- Latin America needs private investment to explore unlogged fields, including offshore ones, and to build gas pipelines and liquefied natural gas (LNG) facilities.
- Latin American and Caribbean regulatory frameworks are based on the same principles, which makes regional integration quite feasible. Regional bodies such as UNASUR, CAN, MERCOSUR, and OLADE could accelerate these processes to achieve regional integration of the gas industry. The sub-regions proposed by OLADE could be a good starting point.
- There is potential for regional integration of gas markets in Latin America and the Caribbean. This is not a technical issue, but rather depends on political decisions.

Recommendations

- It is imperative to develop new gas reserves in several countries of the sub-region (reserve replacement vs. demand growth), for which purpose it is important to create Subregional Geological Services. Research should focus on how to add value not only to natural gas, but also to the fossil resources that Latin America exports.
- Establish regulations to facilitate the development of non-conventional gas, as the Colombian government has already done.
- Governments in the region could consider building regasification and liquefaction plants that would contribute to integration efforts.
- Another alternative is to reconsider the “Energy Charter for Latin America and the Caribbean.” This Charter was preceded by the “Framework Agreement on Regional Energy Complementation among Member States of Mercosur and Associated Countries.”

Referencias

1. Águila Ernesto, Gas Natural e Integración Energética en Sudamérica. Publicado en la revista Mercado Energético en enero de 2008.
2. Banco de Desarrollo de América Latina, La Infraestructura en el Desarrollo Integral de América Latina. 2012
3. Banco de Desarrollo de América Latina. Energía: Una Visión sobre los Retos y Oportunidades. Estudio de la Oferta y Demanda de Energía. 2013
4. Bazán G., Ortiz, G. El Potencial del Shale Gas. Revista Energía a debate. Año 7, No. 42 / Enero-Febrero 2011. México D.F.
5. British Petroleum Statistical Review of World Energy, June 2014
6. CEPAL, United Nations, La ampliación del Canal de Panamá: Impulsor de cambios en el comercio internacional.
7. Figueroa de la Vega, Perspectivas del Comercio de Gas Natural en América Latina y el Caribe. Noviembre 1999.
8. International Energy Agency (IEA), Resources to Reserves 2013. Oil, Gas and Coal Technologies for the Energy Markets of the Future. Paris, France 2013
9. International Energy Agency (IEA). Natural Gas Information 2014.
10. International Energy Agency (IEA). World Energy Outlook 2013.
11. International Energy Agency (IEA). World Energy Outlook 2013. Special Report - Golden Rules for a Golden Age of Gas
12. International Energy Agency. Redrawing the Energy-Climate Map, World Energy Outlook Special Report 2013
13. IPCC Fourth Assessment Report: Climate Change 2007 (AR4), Table 2.14, p.212.
14. Kozulj, Robert; Situación y perspectivas del gas natural licuado en América del Sur. CEPAL, Serie Recursos Naturales e Infraestructura, New York, U.S.A. 2012.
15. Kuuskraa, M.; Stevens, S.; Van Leeuwen, T.; Moodhe, K.; Advanced Resources International, Inc. World Shale Gas Resources: An Initial Assessment of 14 Regions Outside the United States. Washington D.C. April 2011.
16. Lillo, N.; Lizana, J., Hidratos de Metano, Hielo Inflamable. Seminario de Economía Energética. Marzo 2013.
17. Mares, David. El Gas de Esquisto en América Latina: Oportunidades y Desafíos. Estudios de Política Exterior. Primavera 2014.
18. Milkov, AV (2004). "Global estimates of hydrate-bound gas in marine sediments: how much is really out there?" Earth-Sci Rev 66 (3-4): 183-197
19. Ministerio de Minas y Energía de Colombia. La Cadena del Gas Natural en Colombia. Bogotá, Colombia, 2006
20. OLADE 2009. Visión General al sector de Gas Natural en América Latina y el Caribe
21. Ramírez Rosendo. Retos a Nivel Latinoamericano para el Acceso al Mercado del Gas Natural. GN – La Revista del Gas Natural, Lima, Perú, 2012.
22. Real Instituto Elcano. Energía en América Latina: recursos y políticas. Marzo 2014
23. Ríos Álvaro, Rol del Gas Natural en el Desarrollo Económico y Social de América Latina y el Caribe. OLADE 2013.
24. Tissot, R.; Martin, J.; Prospects for LNG and Natural Gas in Central America. Institute of the Americas. 2012
25. U.S. Energy Information Administration. International Energy Outlook 2014: World Petroleum and Other Liquid Fuels. September 2014.
26. U.S. Energy Information Administration. Liquid Fuels and Natural Gas in the Americas. Washington D.C. January 2014.
27. U.S. Energy Information Administration. Reports on Venezuela, Trinidad & Tobago, Puerto Rico, Panamá, Perú, Brazil, Colombia, Ecuador, Cuba, Chile, Bolivia, Argentina, y México. Acceso a internet el 13 de Octubre 2014.

References

1. Águila Ernesto, Gas Natural e Integración Energética en Sudamérica. Published in the journal Mercado Energético in January 2008.
2. Development Bank of Latin America, La Infraestructura en el Desarrollo Integral de América Latina. 2012.
3. Development Bank of Latin America. Energía: Una Visión sobre los Retos y Oportunidades. Estudio de la Oferta y Demanda de Energía. 2013
4. G. Bazan Ortiz, G. El Potencial del Shale Gas. Energía a Debate journal. Year 7, No. 42/January-February 2011. Mexico City.
5. British Petroleum Statistical Review of World Energy, June 2014
6. ECLAC, United Nations, La ampliación del Canal de Panamá: Impulsor de cambios en el comercio internacional.
7. Figueroa de la Vega, Perspectivas del Comercio de Gas Natural en América Latina y el Caribe. November 1999.
8. International Energy Agency (IEA), Resources to Reserves 2013. Oil, Gas and Coal Technologies for the Energy Markets of the Future. Paris, France, 2013.
9. International Energy Agency (IEA). Natural Gas Information 2014.
10. International Energy Agency (IEA). World Energy Outlook 2013.
11. International Energy Agency (IEA). World Energy Outlook 2013. Special Report - Golden Rules for a Golden Age of Gas.
12. International Energy Agency. Redrawing the Energy-Climate Map, World Energy Outlook Special Report 2013.
13. IPCC Fourth Assessment Report: Climate Change 2007 (AR4), Table 2.14, p. 212.
14. Kozulj, Robert; Situación y perspectivas del gas natural licuado en América del Sur. ECLAC, Natural Resources and Infrastructure Series, New York, USA, 2012.
15. Kuuskraa, M.; Stevens, S.; Van Leeuwen, T.; Moodhe, K.; Advanced Resources International, Inc. World Shale Gas Resources: An Initial Assessment of 14 Regions Outside the United States. Washington D.C., April 2011.
16. Lillo, N.; Lizana, J., Hidratos de Metano, Hielo Inflamable. Seminar on Energy Economics. March 2013.
17. Mares, David. El Gas de Esquisto en América Latina: Oportunidades y Desafíos. Estudios de Política Exterior. Spring 2014.
18. Milkov, AV (2004). "Global estimates of hydrate-bound gas in marine sediments: how much is really out there?" Earth-Sci Rev 66 (3–4): 183–197
19. Ministerio de Minas y Energía de Colombia. La Cadena del Gas Natural en Colombia. Bogota, Colombia, 2006.
20. OLADE 2009. Visión General al sector de Gas Natural en América Latina y el Caribe.
21. Ramírez Rosendo. Retos a Nivel Latinoamericano para el Acceso al Mercado del Gas Natural. GN – La Revista del Gas Natural, Lima, Peru, 2012.
22. Real Instituto Elcano. Energía en América Latina: recursos y políticas. March 2014.
23. Ríos Álvaro, Rol del Gas Natural en el Desarrollo Económico y Social de América Latina y el Caribe. OLADE 2013.
24. Tissot, R.; Martin, J.; Prospects for LNG and Natural Gas in Central America. Institute of the Americas. 2012.
25. US Energy Information Administration. International Energy Outlook 2014: World Petroleum and Other Liquid Fuels. September 2014.
26. U.S. Energy Information Administration. Liquid Fuels and Natural Gas in the Americas. Washington D.C., January 2014.
27. U.S. Energy Information Administration. Reports on Venezuela, Trinidad & Tobago, Puerto Rico, Panama, Peru, Brazil, Colombia, Ecuador, Cuba, Chile, Bolivia, Argentina, and Mexico. Accessed via Internet on October 13, 2014.

Programas de Capacitación Virtual



EFICIENCIA ENERGÉTICA/
ENERGY EFFICIENCY



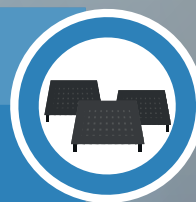
HIDROCARBUROS/
HYDROCARBONS



ENERGÍA, AMBIENTE Y
SOCIEDAD/
ENERGY, ENVIRONMENT AND
SOCIETY



RECURSOS RENOVABLES/
RENEWABLE RESOURCES



ELECTRICIDAD/
ELECTRICITY



LEGISLACIÓN Y REGULACIÓN/
LEGISLATION AND REGULATION



PLANIFICACIÓN ENERGÉTICA/
ENERGY PLANNING



capev
Capacitación Energética Virtual
Virtual Energy Training Program



Aula Virtual:
elearning.olade.org

