



UNIVERSIDAD CATÓLICA ANDRÉS BELLO

FACULTAD DE CIENCIAS ECONÓMICAS Y SOCIALES

ESCUELA DE ECONOMÍA

INTEGRACIÓN Y SUSTENTABILIDAD ENERGÉTICA (GAS Y
ELECTRICIDAD) EN SURAMÉRICA. EVOLUCIÓN, PROYECTOS Y
PERSPECTIVAS.

Autor: Alan Sáez
Tutor: Armando Melean

Caracas 2007

Dedicatoria:

Dedico este trabajo de investigación a mi madre cuyo esfuerzo y apoyo incondicional brindaron las herramientas necesarias para el éxito de este trabajo. Al economista Omar Mugerza Padre, por siempre estar presente y ayudarme en los primeros pasos de mi carrera.

Agradecimientos:

Al Profesor Armando Melean por su gran colaboración, guía, cooperación y por su apoyo en la realización de la investigación.

A todos los amigos que siempre me han brindado su apoyo.

Y en especial a la Sra. Gladys de Rodríguez por su preocupación y apoyo en todo momento.

Índice de Contenido.

| | |
|--|----|
| Introducción | 16 |
| Resumen de Investigación | 20 |
| Capítulo 1 | |
| <i>Conceptualización y Caracterización de la Integración Energética</i> | 22 |
| 1.1 Conceptos de Integración Energética..... | 22 |
| 1.2 Energía y Economía..... | 24 |
| 1.3 Características Energéticas de la Región Suramericana. Reservas, Potencial y Capacidad Instalada. Gas Natural y Electricidad..... | 25 |
| Países: | |
| Argentina..... | 25 |
| Bolivia..... | 26 |
| Brasil..... | 27 |
| Chile..... | 28 |
| Colombia..... | 30 |
| Ecuador..... | 31 |
| Paraguay..... | 32 |
| Perú..... | 33 |
| Uruguay..... | 34 |
| Venezuela..... | 35 |
| 1.4 Mercado Energético Suramericano..... | 38 |

Capítulo 2.

| | |
|---|----|
| <i>Demanda Energética</i> | 41 |
| 2.1 Visión Energética Mundial..... | 41 |
| 2.1.1 Gas y Electricidad..... | 44 |
| 2.2 Visión Energética Suramericana..... | 47 |

Capítulo 3.

| | |
|---|----|
| <i>Barreras a la Integración Energética</i> | 52 |
| 3.1 Políticas..... | 52 |
| 3.2 Económicas..... | 55 |
| 3.3 Ambiente y Geografía..... | 58 |
| 3.4 Políticas Energéticas..... | 61 |
| 3.5 Marcos Regulatorios..... | 64 |

Capítulo 4.

| | |
|---|----|
| <i>Iniciativas y Avances de la Integración Energética</i> | 66 |
| 4.1 Iniciativas Políticas y Comerciales hacia la Integración Energética..... | 66 |
| 4.2 Iniciativas de la Región Suramericana de Cooperación Energética y Suministro de Hidrocarburos..... | 68 |
| 4.2.1 Iniciativa Petroamérica..... | 68 |
| 4.2.2 Iniciativa Petrosur..... | 70 |
| 4.3 Acuerdos Bilaterales en la Región Suramericana..... | 71 |
| 4.3.1 Acuerdos entre Brasil y Venezuela..... | 72 |
| 4.3.2 Acuerdos entre Argentina y Venezuela..... | 73 |
| 4.3.3 Acuerdos entre Uruguay y Venezuela..... | 74 |

| | | |
|--------------------|--|-----------|
| 4.3.4 | Acuerdos entre Paraguay y Venezuela..... | 75 |
| 4.3.5 | Acuerdos entre Bolivia y Venezuela..... | 75 |
| 4.3.6 | Acuerdos entre Argentina y Uruguay..... | 76 |
| 4.3.7 | Acuerdos entre Brasil y Bolivia..... | 77 |
| 4.3.8 | Acuerdos entre Argentina y Chile..... | 78 |
| 4.4 | Iniciativas de Cooperación Energética en Convenios de Integración..... | 80 |
| 4.4.1 | Iniciativas Comunidad Andina (CAN)..... | 80 |
| 4.4.2 | Iniciativas MERCOSUR..... | 83 |
| 4.5 | Interconexiones Energéticas en la Región Suramericana..... | 85 |
| 4.5.1 | Interconexiones Eléctricas..... | 85 |
| 4.5.2 | Interconexiones Gas Natural..... | 92 |
| Capítulo 5. | | |
| | <i>Modelo Técnico Económico de Estimaciones Normativas.....</i> | <i>97</i> |
| | <i>Proyección de Consumo Energético (Gas y Electricidad).</i> | |
| 5.1 | Proyección de Variables..... | 98 |
| 5.2 | Análisis de Variables..... | 99 |
| 5.2.1 | Intensidad Energética..... | 99 |
| 5.2.2 | Producto Interno Bruto..... | 104 |
| 5.2.3 | Consumo Energético..... | 105 |
| 5.3 | Escenario de Crecimiento Económico, Países Suramericanos..... | 105 |
| Países: | | |
| | Argentina..... | 105 |
| | Bolivia..... | 107 |

| | |
|---------------------------------|-----|
| Brasil..... | 108 |
| Chile..... | 110 |
| Colombia..... | 111 |
| Ecuador..... | 113 |
| Paraguay..... | 114 |
| Perú..... | 116 |
| Uruguay..... | 117 |
| Venezuela..... | 119 |
| 5.4 Análisis de Resultados..... | 121 |
| Países: | |
| Argentina..... | 122 |
| Bolivia..... | 125 |
| Brasil..... | 128 |
| Chile..... | 131 |
| Colombia..... | 134 |
| Ecuador..... | 137 |
| Paraguay..... | 140 |
| Perú..... | 143 |
| Uruguay..... | 146 |
| Venezuela..... | 149 |
| 5.4.1 Evaluación de Costos..... | 152 |
| 5.4.1.1 Gas Natural..... | 152 |
| 5.4.1.2 Electricidad..... | 157 |

| | |
|--|------------|
| 5.5 Ventajas Integración Energética..... | 162 |
| 5.5.1 Gas Natural..... | 162 |
| 5.5.2 Electricidad..... | 165 |
| 5.5.2.1 Complementariedad Estacional..... | 166 |
| 5.5.2.2 Complementariedad de Horarios..... | 167 |
| Conclusiones y Recomendaciones..... | 170 |
| Glosario de Términos..... | 174 |
| Unidades de Energía..... | 176 |
| Bibliografía..... | 177 |

Índice de Gráficos

| | |
|---|-----|
| Gráfico 1. Variación de Precios Internacionales de Petróleo, año 2005..... | 43 |
| Gráfico 2. Potencial Hidroeléctrico en América Latina y el Caribe..... | 50 |
| Gráfico 3. Intercambio de Energía Venezuela-Colombia-Ecuador..... | 87 |
| Gráfico 4. Intercambio de Energía Venezuela-Colombia-Ecuador, Año 2003..... | 88 |
| Gráfico 5. Mapa Centrales multinacionales de redes de Interconexión entre Países Suramericanos, Año 2005..... | 90 |
| Gráfico 6. Participación de Energía Primaria en Países Suramericanos, Año 2005.. | 92 |
| Gráfico 7. Demanda de Gas Proyectada a 20 años vs. Reservas..... | 93 |
| Gráfico 8. Mapa de la red de Gasoductos del Continente Suramericano, Año 2003..... | 95 |
| Gráfico 9. Intensidad Energética de los Países Suramericanos, 1990-2005..... | 103 |
| Gráfico 10. Resultados del Consumo Energético Proyectado. Argentina 2006-2015..... | 122 |
| Gráfico 11. Participación de gas natural y electricidad en el consumo de energía argentino, Año 2005..... | 123 |
| Gráfico 12. Participación estimada de gas natural y electricidad en el consumo de energía argentino, Año 2015..... | 124 |
| Gráfico 13. Resultados del Consumo Energético Proyectado. Bolivia 2006-2015..... | 125 |
| Gráfico 14. Participación de gas natural y electricidad en el consumo de energía boliviano, Año 2005..... | 126 |

| | |
|--|-----|
| Gráfico 15. Participación estimada de gas natural y electricidad en el consumo de energía boliviano, Año 2015..... | 127 |
| Gráfico 16. Resultados del Consumo Energético Proyectado. Brasil 2006-2015..... | 128 |
| Gráfico 17. Participación de gas natural y electricidad en el consumo de energía de Brasil, Año 2005..... | 129 |
| Gráfico 18. Participación estimada de gas natural y electricidad en el consumo de energía de Brasil, Año 2015..... | 130 |
| Gráfico 19. Resultados del Consumo Energético Proyectado. Chile 2006-2015..... | 131 |
| Gráfico 20. Participación de gas natural y electricidad en el consumo de energía chileno, Año 2005..... | 132 |
| Gráfico 21. Participación estimada de gas natural y electricidad en el consumo de energía chileno, Año 2015..... | 133 |
| Gráfico 22. Resultados del Consumo Energético Proyectado. Colombia 2006-2015..... | 134 |
| Gráfico 23. Participación de gas natural y electricidad en el consumo de energía colombiano, Año 2005..... | 135 |
| Gráfico 24. Participación estimada de gas natural y electricidad en el consumo de energía colombiano, Año 2015..... | 136 |
| Gráfico 25. Resultados del Consumo Energético Proyectado. Ecuador 2006-2015..... | 137 |

| | |
|---|-----|
| Gráfico 26. Participación de gas natural y electricidad en el consumo de energía ecuatoriano, Año 2005..... | 138 |
| Gráfico 27. Participación estimada de gas natural y electricidad en el consumo de energía ecuatoriano, Año 2015..... | 139 |
| Gráfico 28. Resultados del Consumo Energético Proyectado. Paraguay 2006-2015..... | 140 |
| Gráfico 29. Participación de gas natural y electricidad en el consumo de energía paraguayo, Año 2005..... | 141 |
| Gráfico 30. Participación estimada de gas natural y electricidad en el consumo de energía paraguayo, Año 2015..... | 142 |
| Gráfico 31. Resultados del Consumo Energético Proyectado. Perú 2006-2015..... | 143 |
| Gráfico 32. Participación de gas natural y electricidad en el consumo de energía peruano, Año 2005..... | 144 |
| Gráfico 33. Participación estimada de gas natural y electricidad en el consumo de energía peruano, Año 2015..... | 145 |
| Gráfico 34. Resultados del Consumo Energético Proyectado. Uruguay 2006-2015..... | 146 |
| Gráfico 35. Participación de gas natural y electricidad en el consumo de energía uruguayo, Año 2005..... | 147 |
| Gráfico 36. Participación estimada de gas natural y electricidad en el consumo de energía uruguayo, Año 2015..... | 148 |

| | |
|--|-----|
| Gráfico 37. Resultados del Consumo Energético Proyectado. | |
| Venezuela 2006-2015..... | 149 |
| Gráfico 38. Participación de gas natural y electricidad en el consumo de energía venezolano, Año 2005..... | 150 |
| Gráfico 39. Participación estimada de gas natural y electricidad en el consumo de energía venezolano, Año 2015..... | 151 |
| Gráfico 40. Curva de Carga..... | 168 |

Índice de Cuadros

| | |
|---|----|
| Cuadro 1. Capacidad Instalada del Sector Eléctrico de los Países Suramericanos..... | 36 |
| Cuadro 2. Consumo Interno de Electricidad de los Países Suramericanos..... | 37 |
| Cuadro 3. Reservas de Gas Natural de Países Suramericanos..... | 37 |
| Cuadro 4. Producción de Gas Natural de Países Suramericanos..... | 38 |
| Cuadro 5. Clasificación de Países Suramericanos según Características Energéticas. Gas Natural..... | 39 |
| Cuadro 6. Clasificación de Países Suramericanos según Características Energéticas. Electricidad..... | 39 |
| Cuadro 7. Precios Internacionales de Petróleo US\$/bbl, Año 2005..... | 43 |
| Cuadro 8. Producción de Gas Natural, Año 2005..... | 45 |
| Cuadro 9. Consumo Interno Mundial, Año 2005..... | 46 |

| | |
|--|-----|
| Cuadro 10. Generación de Electricidad Mundial, Año 2005..... | 47 |
| Cuadro 11. Consumo Interno Mundial, Año 2005..... | 47 |
| Cuadro 12. Características de la Oferta y Demanda de la Región Suramericana, Año 2002..... | 86 |
| Cuadro 13. Evolución Histórica de las Interconexiones Eléctricas de la CAN..... | 88 |
| Cuadro 14. Tabla de Centrales Multinacionales y Redes de Interconexión entre Países Suramericanos..... | 91 |
| Cuadro 15. Tabla de Gasoductos del continente Suramericano..... | 96 |
| Cuadro 16. Resultado de Consumo Energético Proyectado. Argentina 2006-2015..... | 102 |
| Cuadro 17. Participación de Gas Natural y Electricidad en el Consumo de Energía argentino, Año 2005..... | 122 |
| Cuadro 18. Participación Estimada de Gas Natural y Electricidad en el Consumo de Energía argentino, Año 2015..... | 123 |
| Cuadro 19. Resultado de Consumo Energético Proyectado. Bolivia 2006-2015... | 124 |
| Cuadro 20. Participación de Gas Natural y Electricidad en el Consumo de Energía boliviano, Año 2005..... | 125 |
| Cuadro 21. Participación Estimada de Gas Natural y Electricidad en el Consumo de Energía boliviano, Año 2015..... | 126 |
| Cuadro 22. Resultado de Consumo Energético Proyectado. Brasil 2006-2015..... | 127 |
| Cuadro 23. Participación de Gas Natural y Electricidad en el Consumo de Energía de Brasil, Año 2005..... | 128 |
| Cuadro 24. Participación Estimada de Gas Natural y Electricidad en el Consumo | |

| | |
|--|-----|
| de Energía de Brasil, Año 2015..... | 129 |
| Cuadro 25. Resultado de Consumo Energético Proyectado. Chile 2006-2015..... | 130 |
| Cuadro 26. Participación de Gas Natural y Electricidad en el Consumo de Energía chileno, Año 2005..... | 131 |
| Cuadro 27. Participación Estimada de Gas Natural y Electricidad en el Consumo de Energía chileno, Año 2015..... | 132 |
| Cuadro 28. Resultado de Consumo Energético Proyectado. Colombia 2006-2015. | 133 |
| Cuadro 29. Participación de Gas Natural y Electricidad en el Consumo de Energía colombiano, Año 2005..... | 134 |
| Cuadro 30. Participación Estimada de Gas Natural y Electricidad en el Consumo de Energía colombiano, Año 2015..... | 135 |
| Cuadro 31. Resultado de Consumo Energético Proyectado. Ecuador 2006-2015... | 136 |
| Cuadro 32. Participación de Gas Natural y Electricidad en el Consumo de Energía ecuatoriano, Año 2005..... | 137 |
| Cuadro 33. Participación Estimada de Gas Natural y Electricidad en el Consumo de Energía ecuatoriano, Año 2015..... | 138 |
| Cuadro 34. Resultado de Consumo Energético Proyectado. Paraguay 2006-2015.. | 139 |
| Cuadro 35. Participación de Gas Natural y Electricidad en el Consumo de Energía paraguayo, Año 2005..... | 140 |
| Cuadro 36. Participación Estimada de Gas Natural y Electricidad en el Consumo de Energía paraguayo, Año 2015..... | 141 |
| Cuadro 37. Resultado de Consumo Energético Proyectado. Perú 2006-2015..... | 142 |
| Cuadro 38. Participación de Gas Natural y Electricidad en el Consumo | |

| | |
|--|-----|
| de Energía Perú, Año 2005..... | 143 |
| Cuadro 39. Participación Estimada de Gas Natural y Electricidad en el Consumo de Energía Perú, Año 2015..... | 144 |
| Cuadro 40. Resultado de Consumo Energético Proyectado. Uruguay 2006-2015.. | 145 |
| Cuadro 41. Participación de Gas Natural y Electricidad en el Consumo de Energía uruguayo, Año 2005..... | 146 |
| Cuadro 42. Participación Estimada de Gas Natural y Electricidad en el Consumo de Energía uruguayo, Año 2015..... | 147 |
| Cuadro 43. Resultado de Consumo Energético Proyectado Venezuela 2006-2015. | 148 |
| Cuadro 44. Participación de Gas Natural y Electricidad en el Consumo de Energía venezolano, Año 2005..... | 149 |
| Cuadro 45. Participación Estimada de Gas Natural y Electricidad en el Consumo de Energía venezolano, Año 2015..... | 150 |
| Cuadro 46. Precios Relativos Estimados por sectores de Gas Natural..... | 151 |
| Cuadro 47. Participación de los Sectores Residencial e Industrial en el Consumo de Gas Natural, Año 2005..... | 153 |
| Cuadro 48. Participación Estimada por Sectores del Consumo de Gas Natural Para el Escenario de Crecimiento Bajo, Año 2015..... | 153 |
| Cuadro 49. Costo de Consumo de Gas Natural en el Sector Residencial de los Países Suramericanos. Escenario de Crecimiento Bajo, Año 2015..... | 154 |
| Cuadro 50. Costo de Consumo de Gas Natural en el Sector Industrial de los Países Suramericanos. Escenario de Crecimiento Bajo, Año 2015..... | 155 |
| Cuadro 51. Costo de Consumo de Gas Natural en el Sector Residencial de los | |

| | |
|--|-----|
| Países Suramericanos. Escenario de Crecimiento Alto, Año 2015..... | 155 |
| Cuadro 52. Costo de Consumo de Gas Natural en el Sector Industrial de los Países Suramericanos. Escenario de Crecimiento Alto, Año 2015..... | 156 |
| Cuadro 53. Precios Relativos Estimados por Sectores. Electricidad..... | 156 |
| Cuadro 54. Participación de los Sectores Residencial e Industrial en el Consumo de Electricidad, Año 2005..... | 157 |
| Cuadro 55. Participación Estimada por Sectores del Consumo de Electricidad Para el Escenario de Crecimiento Bajo, Año 2015..... | 157 |
| Cuadro 56. Costo de Consumo de Electricidad en el Sector Residencial de los Países Suramericanos. Escenario de Crecimiento Bajo, Año 2015..... | 158 |
| Cuadro 57. Costo de Consumo de Electricidad en el Sector Industrial de los Países Suramericanos. Escenario de Crecimiento Bajo, Año 2015..... | 158 |
| Cuadro 58. Participación Estimada por Sectores del Consumo de Electricidad Países Suramericanos. Escenario de Crecimiento Alto, Año 2015..... | 159 |
| Cuadro 59. Costo de Consumo de Electricidad en el Sector Residencial de los Países Suramericanos. Escenario de Crecimiento Alto, Año 2015..... | 160 |
| Cuadro 60. Costo de Consumo de Electricidad en el Sector Industrial de los Países Suramericanos. Escenario de Crecimiento Alto, Año 2015..... | 160 |
| Cuadro 61. Síntesis de Resultados. Costos Estimados de Consumo Energético por Sectores. Escenario de Crecimiento Bajo. Año 2015..... | 164 |
| Cuadro 62. Síntesis de Resultados. Costos Estimados de Consumo Energético por Sectores. Escenario de Crecimiento Bajo. Año 2015..... | 164 |

INTRODUCCIÓN

La energía es un factor indispensable para el desarrollo de las naciones. La sostenibilidad del crecimiento económico, la competitividad de los países en el contexto de una economía globalizada, obligan a los países a garantizarse el acceso a la energía al menor costo posible. La integración energética nace como una alternativa en la región suramericana, para aprovechar la eficiencia y sostenibilidad que la misma implica, dada la experiencia europea en el uso de la energía y así lograr una mayor competitividad en el ámbito global.

América del Sur es rica en recursos energéticos, posee el mayor porcentaje de agua dulce en el mundo, con ríos de alta capacidad para la generación de electricidad, además de grandes reservas de petróleo y gas. Sin embargo, la distribución de estos recursos energéticos no es la misma para todos los países, cada país posee características energéticas distintas. Países como Venezuela, Perú, Ecuador y Bolivia tienen una abundancia en recursos fósiles. Por otro lado, está el caso de países como Chile, y Uruguay que son deficitarios en recursos de hidrocarburos. Otros como Argentina, Paraguay y Brasil, aunque deficitarios o balanceados en recursos fósiles, poseen importantes recursos de hidroelectricidad. Es decir, hay una variedad de situaciones que harían interesante las posibilidades de integración dada la complementariedad que se dan en muchas situaciones específicas.

Un momento importante para el desarrollo energético del hemisferio occidental que tuvo un impacto significativo en la región suramericana, fue La Cumbre Presidencial de Miami en 1994. En esta cumbre se desarrolló una filosofía general orientada a una integración energética hemisférica; consideraba una acción coordinada entre Latinoamérica como región excedentaria en energía y Norteamérica (USA y Canadá), como región deficitaria. Esta concepción ha tenido cambios radicales en la actualidad, debido a nuevas tendencias políticas impartidas por gobiernos como el venezolano, que promueve la diversificación de mercados, especialmente el asiático, disminuyendo la preferencia por el mercado de USA. La importancia de la cumbre de Miami fue el punto inicial para el surgimiento de una nueva filosofía energética en el continente americano que influyó a la región suramericana.

La energía es claramente un factor muy importante para el crecimiento de los países. Las economías de Chile, Argentina, Brasil y Venezuela, significativas para la región, con un crecimiento acelerado, han hecho que la demanda energética en la región suramericana vaya en ascenso. Las investigaciones indican, que de mantenerse el ritmo de consumo energético y el crecimiento económico, para la segunda mitad de siglo XXI comenzarán los problemas de abastecimiento, además de esto, se debe agregar el hecho de que la población latinoamericana sigue creciendo y que buena parte de ella aún no tiene acceso al suministro de energía. En Suramérica los centros urbanos están bien abastecidos de electricidad y gas, con algunas diferencias, especialmente en cuanto a la calidad de servicio. A menudo, el abastecimiento de la energía es un problema en el campo debido a sus altos costos y a su baja densidad de

población. Según datos de La Agencia Internacional de Energía, 46 millones de latinoamericanos carecían de acceso al suministro de electricidad en el año 2002. Por ejemplo, en Venezuela, a pesar de tener grandes ríos, el suministro de energía eléctrica en las zonas rurales es ineficiente.

El desarrollo energético se ve afectado por factores políticos, económicos, sociales, comerciales, tecnológicos e institucionales. La interacción de estos factores en la región se ha caracterizado por su ineficiencia e irracionalidad, cuyos efectos hacen de la integración energética un proceso lento y complicado.

El efecto del crecimiento económico de los países suramericanos y los factores que afectan el desarrollo energético, la globalización en el incesante ir y venir de las mercancías y su preocupación por garantizar una más rápida y mayor movilidad hacia los centros de producción, asegurar que los productos puedan llegar con una mayor eficiencia al mercado y así fortalecer las ventajas competitivas, hacen que se genere una problemática de energía en la región.

Cuando se observa el mapa geográfico de la región suramericana y sus características energéticas, se deduce que existe un potencial de oportunidades de mercado entre países superavitarios y países deficitarios de recursos energéticos, capaz de solventar la problemática de demanda energética de la región. Los países suramericanos han tenido la iniciativa de establecer acuerdos para atender el problema. Se han intensificado las reuniones y congresos donde se plantean y

discuten las posibilidades de una integración energética en la región suramericana como una solución viable a dicha problemática, conscientes de que es un proceso lento y muy complicado dadas las barreras existentes.

Resumen de Investigación.

El primer paso de la investigación será describir los conceptos y características de todo el proceso de integración entre países a nivel general, principalmente gas y electricidad, para luego enfocar el proceso de integración energética de manera específica. Luego se describirán las características energéticas de los países suramericanos, se analizará su potencial, las reservas y la capacidad instalada y se hará una clasificación dependiendo de dichas características. Cabe destacar, que en esta investigación se trabajarán solamente los casos de integración energética referidas a gas y electricidad, dado que son los principales recursos estratégicos que impulsan la iniciativa integracionista de la región suramericana.

Como segundo paso, se pretende analizar la demanda energética tanto mundial como regional para tener una idea del escenario actual en que vivimos, cómo ha afectado el mercado energético mundial y por ende regional.

El tercer paso consiste en analizar los avances de la integración energética en el continente suramericano, describir las iniciativas regionales y los acuerdos de cooperación energética que se encuentran en proceso y las que están en negociación, luego se pasará a describir los avances de interconexiones de gas y electricidad que se encuentran en operación o en proyecto.

Como un punto importante, se pretende evaluar lo que se ha denominado barreras a la integración energética, definiéndolos como aquellos factores que limitan o impiden el funcionamiento eficiente del proceso de integración energética. Las barreras que analizaremos son políticas, institucionales (donde se describirán aspecto tanto económicos como comerciales), barreras geográficas y ambientales.

Finalmente, se desarrollará un modelo técnico normativo que bajo ciertas premisas de crecimiento económico, estimarán el consumo energético a partir de la ecuación de intensidad energética. Dentro del modelo se elaborarán dos escenarios de crecimiento económico, bajo y alto. Para cada escenario se proyectará el consumo energético de cada país suramericano hasta el año 2015.

Una vez obtenido el consumo para el año 2015, se calcularán los costos que tendría que realizar cada país para satisfacer la demanda estimada y así realizar un análisis acerca de las ventajas que ofrece la integración energética.

Por último se realizarán las conclusiones y recomendaciones.

CAPITULO 1. Conceptualización y Caracterización de la Integración Energética.

1.1 Concepto de Integración Energética.

La integración energética es un tema que ha tomado fuerza en los últimos años dentro del ámbito suramericano, debido a políticas externas de países como Venezuela, Argentina y Brasil. Amalio Saiz de Bustamante (1996) define el proceso de integración económica como la creación de un espacio económico común, que implica una cesión de soberanía nacional de los países participantes en el proceso a nuevas entidades supranacionales. Se diferencia de cooperación económica, precisamente en el aspecto de cesión de soberanía. En una cooperación económica no existe sino una adopción de medidas para la reducción de discriminaciones en el comercio. Dentro de su concepción, Bustamante describe las etapas de un proceso integrador según el grado de integración:

- *Zona de libre comercio*, donde se eliminan los aranceles y las restricciones cuantitativas entre los países que lo integran, para tener una libre circulación de mercancía.
- *Unión aduanera*, supone además, de una libre circulación de mercancías, el establecimiento de un Arancel de Aduanas Común para el resto del mundo.

- *Mercado común*, donde existe la libre circulación de los factores de la producción. Es decir, hay libre circulación de mercancía, trabajadores, capitales y servicios (libre prestación de servicios y libertad de establecimiento de empresas).
- *Unión económica y monetaria* lo que implica una armonización de las políticas económicas.

Villamisa Pinto (1998) define integración económica, como la ampliación del espacio económico entre países que tenían mercados separados para construir un sólo mercado de dimensiones mayores. Esto implica la transferencia de cierta parte de la soberanía de los estados miembros a instituciones comunes creadas para adelantar su desarrollo y vigilar el cumplimiento de los compromisos adquiridos; tales compromisos, deben ser llevados a cabo de manera gradual, con el fin de no causar traumatismos; las decisiones que se adopten deben ser producto de consenso y no de la imposición y requieren de un espíritu de solidaridad entre los países participantes en la unión, a fin de distribuir los beneficios de manera equitativa.

Por último, vamos a tomar la definición de ALADI, “La integración energética es un proceso de interconexión estratégica de las redes de energía en corredores internacionales, que permite bajo un marco normativo común y servicios adecuados, su circulación ágil y eficiente dentro de un determinado espacio de integración”¹

¹ ALADI, www.aladi.org/nsfaladi/vbasico.nsf/walfa/a

1.2 Energía y Economía

Las interrelaciones entre la energía y la dimensión económica abarcan varias ramas, comenzando por la política que es la generadora de mayor preocupación, debido a las situaciones de dependencia y desequilibrios de poderes entre países superavitarios y deficitarios de energía, entre reguladores, empresas y todos los actores participantes en el área energética. Luego tenemos la macroeconómica, donde el sector energético genera un gran impacto en el balance externo, los ingresos fiscales y los gastos e inversión pública de los países, principalmente los intensivos en energía. En la rama sectorial, el desempeño del sector energético es crucial en la economía, sobre todo por la necesidad de calidad y confiabilidad del suministro energético. Para esto, en primer lugar, el sector de energía tiene que ser viable y cumplir sus funciones principales, lo que implica, entre otros aspectos, disponer de un financiamiento satisfactorio. A un nivel más avanzado, el sector energético debe alcanzar un funcionamiento óptimo, lo que significa, eficiencia energética en los procesos de producción, distribución y consumo y la asignación de recursos financieros y humanos.

Un concepto muy importante para el desarrollo de esta investigación, que relaciona la energía con el crecimiento económico, es la intensidad energética cuya definición es el consumo energético entre el producto interno bruto. Su inversa es lo que se denomina productividad energética, una medida que proporciona información sobre

la sustentabilidad en varios aspectos. Una alta intensidad energética del PIB indica, generalmente una baja productividad y una competitividad reducida de la economía. Además, la economía está altamente expuesta a los riesgos derivados de las fluctuaciones de los precios de los energéticos y de las altas cargas de emisiones dañinas al medio ambiente. Esta es una variable que se desarrollará con mayor detalle, más adelante en la investigación.

1.3 Características energéticas de la región suramericana. Reservas, Potencial y Capacidad Instalada. Gas natural y Electricidad.

Los datos del informe energético del año 2004, elaborado por La Organización Latinoamericana de Energía, presentan las siguientes características energéticas de los países suramericanos:

Argentina:

Gas Natural: Las reservas comprobadas de gas natural en Argentina representaban aproximadamente 21 trillones de pies cúbicos (Tcf) en 2004, y se estima que ocupan el tercer lugar en las reservas latinoamericanas comprobadas de gas natural. Las cuencas de Neuquen, Austral, y Noroeste contienen las mayores reservas gasíferas del país, comprobadas. En el año 2004, Argentina experimentó una crisis energética

cuando el Gobierno impuso techos en los precios del gas natural, con graves repercusiones. El uso del gas natural aumentó a tal punto, que la demanda excedió de su disponibilidad, lo cual obligó a Argentina a importar de nuevo el gas natural de Bolivia con el acuerdo de continuar las importaciones hasta el año 2006.

Electricidad: La capacidad instalada de generación eléctrica, incluyendo la de auto productores, suma 28,125 MW, de los cuales 17,288 son termoeléctricos¹; 9,852 hidroeléctricos; 1,018 nucleares y 26 con energías renovables no convencionales. En cuanto a la producción de energía eléctrica, se han generado 100,281 GWh, que representa un incremento de 8.9% con relación al año anterior, recuperando y superando los 98,408 del año 2001. Con respecto a la cobertura del servicio eléctrico, no se cuenta con estimaciones para el año 2004, pero el último reporte recibido por OLADE da cuenta de un 94.6% de viviendas con servicio de energía eléctrica.

Bolivia:

Gas Natural: Las reservas de gas natural de Bolivia se han incrementado significativamente en los últimos años hasta 779,9 GM3 (27,6 Tcf), o incluso 53,3 Tcf si se incluyen las reservas potenciales, superadas en la región únicamente por Venezuela. Pese a estas grandes reservas, Bolivia no ha podido capitalizar sus hallazgos, debido a sus continuos problemas políticos.

¹ La generación eléctrica de termoeléctricos se refiere a turbinas a gas, turbo vapor, motores de combustión interna, etc.

Electricidad: La capacidad de generación eléctrica instalada, incluyendo la de auto productores, ha pasado de 1,353 MW en el 2003 a 1,450 MW en el 2004. En cuanto a la producción de energía eléctrica, se han generado 4,434 GWh, que representa un crecimiento de 3.9% con relación al año anterior. Evaluando el consumo de energía eléctrica, los usuarios finales han utilizado 3,779 GWh, lo cual representa 3.1% de variación respecto al año previo. En cuanto a la cobertura del servicio eléctrico, según el último reporte a OLADE, se estima que 65% de las viviendas cuenta con suministro de electricidad. Mediante el Plan de Electrificación Rural de Bolivia, (PLABER), se sigue mejorando este índice.

Brasil:

Gas Natural: Brasil tuvo 8,8 trillones de pies cúbicos (Tcf) de reservas comprobadas de gas natural en 2004, con la mayor parte de éstas en sus cuencas de Campos y Santos, aunque en su interior también hay reservas considerables. El consumo del gas natural en Brasil ha crecido en los últimos años, sin embargo, todavía representa una porción relativamente menor del canasto energético nacional. A pesar de sus considerables reservas, sigue siendo un importador neto, abasteciéndose de Bolivia y Argentina.

Electricidad: La capacidad de generación eléctrica instalada, incluyendo la de auto productores, alcanzó 90,733 MW a finales del año 2004 cuando registró un aumento del 4.9% respecto del año anterior, cabe destacar que 68,999 MW son hidroeléctricos. En cuanto a la producción de energía eléctrica, se han generado 387,451 GWh, que representan una variación de 6.2% con relación al año anterior, lo que denota un importante y sostenido crecimiento del sector eléctrico brasileño. Este país es muy activo en transacciones internacionales de electricidad: se han exportado 7 GWh y se han importado 37,392 GWh, principalmente de Paraguay, pero también de Argentina y Venezuela. Brasil es el mayor importador de electricidad de la región. Los clientes finales han utilizado 346,746 GWh, lo cual representa 5.1% de variación con respecto al año previo. Esto demuestra un alto grado de crecimiento económico, ya que paralelamente se han impulsado programas de uso racional de la energía y de etiquetado de equipos eléctricos eficientes. Con respecto a la del servicio eléctrico, se estima que 94% de las viviendas cuentan con suministro de electricidad. En varios países los datos provienen de censos no recientes y no desglosan las viviendas que obtienen electricidad clandestinamente.

Chile:

Gas Natural: Chile importa casi todo el gas natural que necesita, ya que el país tiene sólo 3,5 trillones de pies cúbicos (Tcf) de reservas comprobadas de gas natural y produce muy poco, aproximadamente 35,3 billones de pies cúbicos (Bcf) en 2004. ENAP controla toda la producción de gas natural en Chile, que se concentra

principalmente en la cuenca Magallanes. Los esfuerzos chilenos por explorar no han encontrado nuevas reservas. Alentado por la política gubernamental, el consumo de gas natural en Chile ha crecido, lo que ha planteado algunos problemas, ya que el país se ha vuelto fuertemente dependiente de Argentina, país que tampoco ha podido cubrir todas sus necesidades últimamente. La crisis energética que enfrentó Argentina en el año 2004 impactó negativamente en la industria energética de Chile, ya que el suministro contratado decayó hasta en un 50% y en algunos casos, los flujos de gas natural fueron interrumpidos por completo. Estos recortes en las importaciones tuvieron un efecto dominó, interrumpiendo el trabajo de centrales eléctricas y plantas de metanol.

Electricidad: Como capacidad de generación eléctrica instalada, se reportó 10,738 MW, siendo buena parte hidroeléctrica, con 4,279 MW. En cuanto a la producción de energía eléctrica, se han generado 47,136 GWh, que representa una variación de 4.6% con relación al año anterior. Respecto a las transacciones internacionales de electricidad, no existen interconexiones que permitan exportaciones y desde una central aislada del sistema argentino se han importado para empresas mineras del norte de Chile 1,744 GWh.

Evaluando el consumo de energía eléctrica, los usuarios finales han utilizado 43,829 GWh, lo cual representa 4.6% de aumento con respecto al año previo. La cobertura del servicio se estimaba en 96.8% de las viviendas; con casi 100% en zonas urbanas y aproximadamente 80% en el campo.

Colombia:

Gas Natural: Colombia tiene reservas de gas natural distribuidas entre 18 cuencas, siete de las cuales tienen producción activa. Colombia tuvo reservas comprobadas de gas natural de 4,5 trillones de pies cúbicos (Tcf) en 2004. La mayor parte de las reservas colombianas de gas natural se ubican en la cuenca de los Llanos, aunque la cuenca de La Guajira representa la mayor parte de la producción actual. Chevron (antes ChevronTexaco) es la mayor productora de gas natural en Colombia. Sus tres campos en la cuenca de La Guajira – Chuchupa, Ricohacha, y Ballena – producen un promedio de 490 Mmcf por día (Mmcf/d).

Electricidad: La capacidad de generación eléctrica reportada, incluyendo auto-productores, ha sido de 13,399 MW, y su principal componente hidroeléctrico con 8,915 MW. En cuanto a la producción de energía eléctrica, se han generado 50,291 GWh. representa una variación de 5.5% con relación al año anterior, debido al crecimiento de la demanda interna y a las exportaciones realizadas a Ecuador. Evaluando el consumo de energía eléctrica, los usuarios finales utilizaron 38,567 GWh, lo cual representa 5.6% de variación respecto al año previo. Según el último reporte enviado a OLADE se estimó que 87% de las viviendas totales contaba con suministro de electricidad.

Ecuador:

Gas Natural: Ecuador tiene reservas comprobadas relativamente pequeñas de gas natural, con apenas 345 mil millones de pies cúbicos (Bcf). El único proyecto de gas natural en gran escala del Ecuador es el campo Amistad, ubicado en el Golfo de Guayaquil. La Noble Energy, operadora del campo, produce 30 millones de pies cúbicos por día (Mmcf/d). Toda la producción de gas natural de Amistad se utiliza en la central termoeléctrica de la Noble en Machala. Esta central (sobre tierra firme) de 130 megavatios (MW) suministra electricidad a la región de Guayaquil.

Electricidad: La capacidad de generación eléctrica instalada, es de 3,302 MW, incluyendo auto-generadores registrados, siendo casi la mitad, centrales hidroeléctricas. En cuanto a la producción interna de energía eléctrica, se generaron 12,585 GWh, que representa un aumento de 14% con relación al año anterior. Esto ha sido influenciado por la incorporación a la estadística de algunos auto-generadores. La interconexión entre Quito y Pasto permitió la exportación de 35 GWh y se han importado 1,642 GWh de Colombia, lo cual representa más del 10% de la oferta. Los clientes finales han utilizado 10,735 GWh, que muestra 28% de variación respecto al año previo, pero sin considerar la incorporación de algunos auto-productores a la estadística, el crecimiento del consumo es del orden de 7%. En cuanto a la cobertura, se estima que 90% de las viviendas cuenta con suministro de electricidad, aunque los datos provienen del censo del año 2001; y no se desglosan las viviendas que obtienen electricidad clandestinamente.

Paraguay:

Gas Natural: Paraguay no tiene reservas conocidas de petróleo ni gas natural. Está extensamente integrada por las economías de sus vecinos, miembros del MERCOSUR². Por lo tanto, es altamente sensible a las tendencias regionales.

Aunque Paraguay no consume ni produce gas natural, el país ha estado buscando maneras de incluir el gas natural en su canasto energético. Se reporta que una nueva ley de hidrocarburos, que podría adoptarse a fines del año 2004, contendrá estipulaciones tendientes a promover el uso del gas natural. Uno de los principales impulsos en esta iniciativa ha sido el deseo del Gobierno de reducir el consumo de la leña y el carbón vegetal, cuyo uso ha contribuido a la deforestación.

Electricidad: La capacidad de generación eléctrica instalada, subió a 7.416 MW, de la que el 99.9% es hidroeléctrica. No se ha informado de instalaciones de auto-generación. En cuanto a la producción de energía eléctrica, se han generado 51,928 GWh, que representa un aumento de 0.3% con relación al año anterior. Evaluando el consumo de energía eléctrica, los usuarios finales han utilizado 4,435 GWh, lo cual representa una disminución de 2.8% con respecto al año previo.

La cobertura del servicio eléctrico es un importante indicador económico y social. Conforme a los datos del Censo de Población y Viviendas del año 2002 en el ámbito

² Brasil, Argentina y Uruguay.

nacional, el 89,2% de las viviendas cuenta con suministro de electricidad, en el ámbito urbano el 97,2% y en el ámbito rural el 77,8%. En términos de población, se estima que en el año 2004 el 91,93% de la población tenía acceso al servicio eléctrico.

Perú:

Gas Natural: Perú tenía reservas comprobadas de gas natural, unos 8,7 trillones de pies cúbicos (Tcf) en 2004, que ocupan el cuarto lugar en Suramérica. Actualmente, Perú consume lo que produce, pero prevé convertirse en exportador neto de gas natural cuando el proyecto Camisea se vuelva totalmente operativo. La producción de gas natural en septiembre de 2004, el primer mes completo de producción de Camisea, fue de 3,68 Bcf, lo que duplicó el nivel de producción del mismo mes en el año anterior.

Electricidad: La capacidad de generación eléctrica instalada, considerando la de auto productores, subió a 6,016 MW, de los cuales 3,056 son hidroeléctricos y 2,960 termoeléctricos.

En cuanto a la producción de energía eléctrica, se han generado 24,267 GWh, que representa una variación de 5.8% con relación al año anterior. No existieron transacciones internacionales de energía eléctrica en el año 2004. El consumo de

energía eléctrica de los usuarios finales ha sido de 21,271 GWh, lo cual representa 5.3% de incremento respecto al año previo. Se estima que 75% de las viviendas cuenta con suministro de electricidad. Se conoce que las entidades continúan sus esfuerzos para seguir aumentando este porcentaje. A fines del año 2004 REP de Perú y Transelectric de Ecuador, terminaron la construcción de un enlace de 230 kV (1ra. Etapa), la cual debería operar a finales del año 2005, una vez que se armonizaran las regulaciones y se firmen los acuerdos comerciales y operativos.

Uruguay:

Gas Natural: Uruguay no tiene ninguna reserva comprobada de hidrocarburos y el país importó 5'892.000 bbls de petróleo en 2004. Su consumo se estimó en 114.670 bbls/d. El país también utiliza una cantidad significativa de gas natural, el que importa desde Argentina a través de una red de ductos con una distancia combinada de 192 km.

Electricidad: La capacidad instalada para generación eléctrica, considerando la de auto-productores, alcanzó 2,101 MW, que es 3.2% menor a la del año 2003. El 73% son centrales hidroeléctricas y el resto operan con combustibles. En cuanto a la producción de energía eléctrica, se han generado 5,899 GWh, que representa una reducción de 31.2% con relación al año anterior, debido a bajos caudales en las centrales hidroeléctricas. Esto se ha compensado con mayores importaciones. Con respecto a las transacciones internacionales de electricidad, se ha exportado por las

interconexiones con Brasil y Argentina sólo 18 GWh y se han importado 2,348 GWh, esto es 441% más que en el año 2003.

Evaluando el consumo de energía eléctrica, los usuarios finales han utilizado 6,259 GWh, lo cual representa 4.8% de aumento respecto al año previo. Con relación a la cobertura del servicio eléctrico, se ha reportado un 97% de viviendas con servicio.

Venezuela:

Gas Natural: Venezuela ocupa el segundo lugar en reservas de gas natural en el Hemisferio Occidental (luego de los Estados Unidos) con 151 trillones de pies cúbicos (Tcf) de reservas comprobadas de gas natural, el noveno volumen mundial. Es muy conocido que la producción venezolana de petróleo crudo, limita la producción del gas natural, ya que un estimado 90 por ciento de los recursos de gas están asociados.

Electricidad: La capacidad de generación eléctrica instalada, incluyendo la de auto-productores, subió a 22,124 MW, de los cuales 13,864 son hidroeléctricos y 8,260 termoeléctricos. En cuanto a la producción de energía eléctrica, se han generado 94,034 GWh, que representa un incremento de 4.7% con relación al año anterior. Los usuarios finales han consumido 68,098 GWh, lo cual representa 9% de aumento respecto al año previo.

Sobre la cobertura del servicio eléctrico, se estimaba que 94% de las viviendas contaba con suministro de electricidad. Venezuela está trabajando en un plan para mejorar los sistemas de generación y transmisión del país con una inversión de US\$ 1,000 millones.

Los siguientes cuadros sintetizan las características energéticas de cada país suramericano de gas natural y electricidad.

| Países | Capacidad Instalada Sector Eléctrico (MW) | | | Tasa de Crecimiento (%) | |
|-----------|---|--------|--------|-------------------------|---------|
| | 1995 | 2003 | 2004 | 95 - 04 | 03 - 04 |
| Argentina | 20.253 | 30.599 | 28.185 | 3,74 | -7,89 |
| Bolivia | 828 | 1.353 | 1.450 | 6,42 | 7,14 |
| Brasil | 59.092 | 86.505 | 90.733 | 4,88 | 4,89 |
| Colombia | 10.424 | 13.653 | 13.399 | 2,83 | -1,87 |
| Chile | 5.872 | 10.738 | 10.738 | 6,94 | 0,00 |
| Ecuador | 2.488 | 3.302 | 3.302 | 3,19 | 0,00 |
| Guyana | 157 | 308 | 308 | 7,77 | 0,00 |
| Paraguay | 6.909 | 7.416 | 8.116 | 1,81 | 9,44 |
| Perú | 4.553 | 5.970 | 6.016 | 3,15 | 0,78 |
| Uruguay | 2.171 | 2.171 | 2.169 | -0,01 | -0,09 |
| Venezuela | 19.071 | 20.577 | 22.124 | 1,66 | 7,52 |

Cuadro 1.
Capacidad instalada del sector eléctrico de los países suramericanos
Elaboración propia.
FUENTE: OLADE

| Países | Consumo Interno Electricidad (TWh) | | | Tasa de Crecimiento (%) | |
|-----------|------------------------------------|--------|--------|-------------------------|---------|
| | 1996 | 2004 | 2005 | 96 - 05 | 04 - 05 |
| Argentina | 73,13 | 107,76 | 109,76 | 4,61 | 1,86 |
| Bolivia | 3,23 | 4,43 | 5,23 | 5,50 | 17,94 |
| Brasil | 327,72 | 424,84 | 441,94 | 3,38 | 4,03 |
| Colombia | 44,77 | 48,66 | 48,07 | 0,79 | -1,21 |
| Chile | 30,79 | 48,88 | 54,64 | 6,58 | 11,78 |
| Ecuador | 9,33 | 14,19 | 15,11 | 5,50 | 6,48 |
| Paraguay | 4,79 | 6,93 | 7,37 | 4,90 | 6,48 |
| Perú | 17,28 | 24,27 | 25,50 | 4,42 | 5,09 |
| Uruguay | 6,63 | 7,11 | 8,43 | 2,69 | 18,54 |
| Venezuela | 75,59 | 94,03 | 101,54 | 3,33 | 7,99 |

Cuadro 2.
Consumo interno de electricidad de los países suramericanos.
Elaboración propia.
FUENTE: OLADE.

| Países | Reservas de Gas Natural (Gm3) | | | Tasa de Crecimiento (%) | |
|-----------|-------------------------------|---------|---------|-------------------------|---------|
| | 1995 | 2003 | 2004 | 95 - 04 | 03 - 04 |
| Argentina | 619,2 | 766,2 | 534,2 | -1,63 | -30,27 |
| Bolivia | 109,6 | 810,7 | 779,9 | 24,36 | -3,80 |
| Brasil | 208,0 | 245,3 | 326,1 | 5,12 | 32,91 |
| Colombia | 215,7 | 188,0 | 188,0 | -1,51 | 0,00 |
| Chile | 48,0 | 44,0 | 44,0 | -0,96 | 0,00 |
| Ecuador | 23,6 | 4,3 | 4,3 | -17,24 | 0,00 |
| Guyana | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,00 | 0,00 |
| Paraguay | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,00 | 0,00 |
| Perú | 198,9 | 246,8 | 325,6 | 5,63 | 31,95 |
| Uruguay | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,00 | 0,00 |
| Venezuela | 4.064,7 | 4.147,5 | 4.245,0 | 0,48 | 2,35 |

Cuadro 3.
Reservas de gas natural de los países suramericanos.
Elaboración propia.
FUENTE: OLADE.

| Países | Producción de Gas Natural (Mm3) | | | Tasa de Crecimiento (%) | |
|-----------|---------------------------------|--------|--------|-------------------------|---------|
| | 1995 | 2003 | 2004 | 95 - 04 | 03 - 04 |
| Argentina | 27.956 | 42.435 | 50.456 | 6,78 | 18,90 |
| Bolivia | 6.235 | 7.625 | 12.658 | 8,19 | 66,01 |
| Brasil | 7.552 | 14.719 | 15.727 | 8,49 | 6,85 |
| Colombia | 5.312 | 8.014 | 8.549 | 5,43 | 6,67 |
| Chile | 2.103 | 2.176 | 2.106 | 0,01 | -3,23 |
| Ecuador | 1.014 | 1.276 | 321 | -12,01 | -74,87 |
| Guyana | 0 | 0 | 0 | 0,00 | 0,00 |
| Paraguay | 0 | 0 | 0 | 0,00 | 0,00 |
| Perú | 887 | 1.845 | 3.315 | 15,77 | 79,70 |
| Uruguay | 0 | 0 | 0 | 0,00 | 0,00 |
| Venezuela | 35.154 | 33.753 | 33.451 | -0,55 | -0,89 |

Cuadro 4.
Producción de gas natural de los países suramericanos.
Elaboración propia.
FUENTE: OLADE.

1.4 Mercado Energético Suramericano.

Al observar las características energéticas de América del Sur se puede realizar una clasificación de los países según las mismas, definiéndolas como deficitarios y superavitarios de energía.

Un país superavitario es aquel cuya producción y capacidad instalada de energía es capaz de satisfacer la demanda interna y generar una producción adicional para su comercialización. Un país deficitario es aquel cuya producción y capacidad instalada de energía apenas es capaz o no de satisfacer su demanda interna.

A partir de la definición planteada los países suramericanos se clasifican de la siguiente manera:

Gas Natural:

| Países Superavitarios | Países Deficitarios |
|---|---|
| Venezuela Argentina Bolivia Colombia | Brasil Chile Ecuador Perú Paraguay Uruguay |

Cuadro 5.
Clasificación de países suramericanos según sus características energéticas. Gas natural.
Elaboración propia

Electricidad:

| Países Superavitarios | Países Deficitarios |
|--|---|
| Paraguay Argentina Colombia Venezuela | Brasil Bolivia Ecuador Uruguay |

Cuadro 6.
Clasificación de países suramericanos según sus características energéticas. Electricidad.
Elaboración propia

En el caso específico de Chile para su clasificación en el mercado energético de electricidad, en el año 2004, tenía una capacidad de generación de 10.738 MW y produce 47.136 GWh con lo que satisface el 98% de los hogares chilenos. Chile posee la capacidad para exportar energía eléctrica, sin embargo, no se han registrado transacciones internacionales de electricidad ya que no existen interconexiones que permitan posibles exportaciones. Chile presenta la debilidad de que un poco más de la mitad de su capacidad de generación depende del gas natural que importa de Argentina, esto lo convierte en un país superavitario de energía eléctrica, pero algo inestable. Así mismo Perú no ha registrado ninguna transacción internacional de energía eléctrica su capacidad instalada le permite satisfacer en casi su totalidad su mercado interno, se estima que el 75% de los hogares peruanos cuenta con suministro eléctrico, actualmente se encuentra en proceso un proyecto de interconexión con Bolivia y ya están terminadas las líneas de transmisión eléctrica entre Perú y Ecuador. Por lo que Perú entra como país superavitario de energía eléctrica.

Capítulo 2. Demanda Energética.

2.1 Visión Energética Mundial.

Durante la década de los años 90, eran escasas o nulas las expectativas de un alza del precio del crudo a niveles similares al shock petrolero de los años 70. Para definir la banda de precios, los teóricos y especialistas habían llegado a un consenso: el piso estaba determinado por el costo de producción en condiciones rentables para los productores marginales de Estados Unidos, mientras que el techo estaba dado por un precio que no amenazaba la extracción de crudo de Arabia Saudita en lo que restara del siglo XX y en las primeras décadas del siglo XXI. Por lo tanto, un shock petrolero no estaba en los planes de muchos expertos. Este punto nos lleva a que, a pesar de que se sabía que China presentaba grandes expectativas de crecimiento económico, nunca se pensó que sería capaz de cambiar el contexto geopolítico global que se vive actualmente. La caída del muro de Berlín y la integración europea eran las supuestas a realizar dicho cambio, situación que no afectó significativamente el mercado de crudo, aunque por unos meses la guerra del Golfo tuvo cierta influencia. (Kozulj 2006).

Las economías emergentes asiáticas, principalmente China e India, con altos índices de densidad poblacional, tuvieron una participación significativa en la situación energética mundial de la actualidad. Las importaciones chinas estaban creciendo de manera vertiginosa y a su vez la demanda de crudo estaba, por primera vez, muy cerca de superar la capacidad de refinación a escala mundial.

El hecho de que la urbanización y modernización de China e India implicara un uso masivo de vehículos, la creación de vías de comunicación terrestre, agregando su cercanía a las principales potencias energéticas del mundo, ha hecho que el mercado de energía tuviera un cambio radical a las expectativas de los años 90 (Kozulj 2006).

Actualmente el panorama mundial se ha caracterizado por los altos precios del petróleo y de cierta incertidumbre en los mercados energéticos. En el siguiente cuadro podemos ver la evolución de los precios hasta el año 2005.

| 2.1.19 PRECIOS INTERNACIONALES DE PETRÓLEO (US\$/bbl) INTERNATIONAL CRUDE OIL PRICES (US\$/bbl) | Tasa de Crecimiento (%) Growth Rate (%) | | | | |
|--|--|-------|-------|-----------|-----------|
| Crudos / Types of Crude | 1996 | 2004 | 2005 | 1996-2004 | 2004-2005 |
| Alaska North Slope | 23.72 | 35.81 | 57.11 | 10.26 | 59.48 |
| Arab Light | 23.05 | 34.64 | 52.84 | 9.66 | 52.54 |
| Bonny Light | 24.53 | 39.08 | 57.91 | 10.01 | 48.18 |
| Brent | 23.74 | 39.43 | 57.20 | 10.26 | 45.07 |
| Canasta OPEP / OPEC Basket | 23.51 | 35.70 | 52.65 | 9.37 | 47.48 |
| Dubai | 21.82 | 34.16 | 53.22 | 10.41 | 55.80 |
| Istmo | 23.78 | 35.31 | 52.77 | 9.26 | 49.45 |
| Minas | 23.48 | 34.76 | 54.43 | 9.79 | 56.59 |
| Oman | 22.35 | 34.66 | 54.21 | 10.35 | 56.41 |
| Saharan Blend | 24.68 | 39.61 | 57.65 | 9.89 | 45.54 |
| Tijuana Light | 22.74 | 32.36 | 49.23 | 8.96 | 52.13 |
| West Texas Int. | 25.47 | 43.12 | 59.36 | 9.86 | 37.66 |

FUENTE / SOURCE: OPEP, SIEE

Nota / Note: Precios a diciembre; december prices

Cuadro 7.
Precios Internacionales de petróleo (US\$/BBL), año 2005
FUENTE: OLADE.

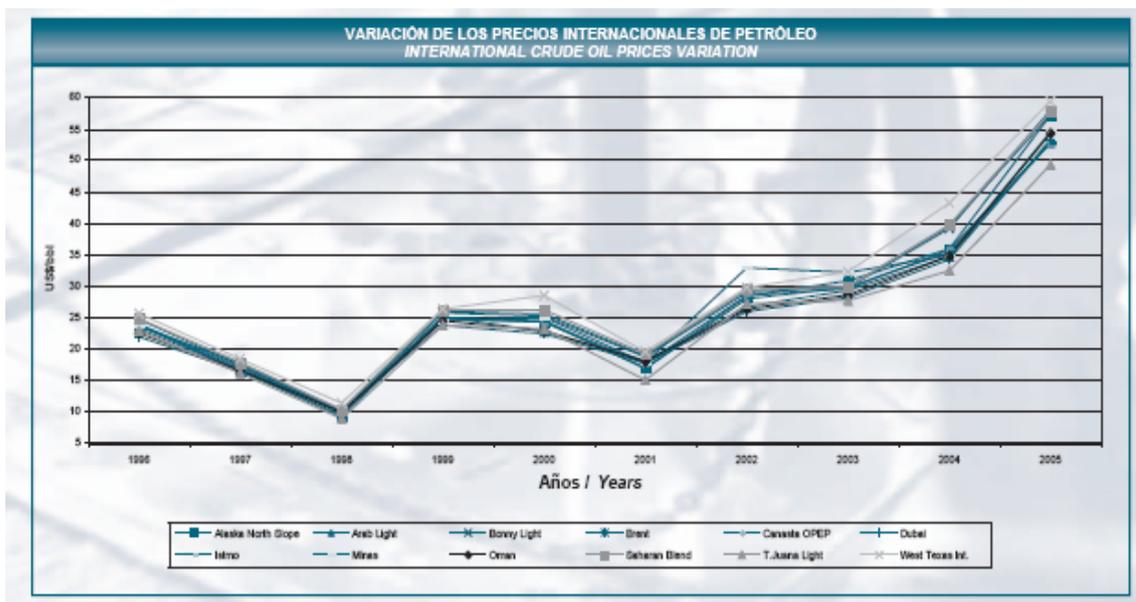


Gráfico 1.
Variación de precios internacionales de petróleo, año 2005.
FUENTE: OLADE.

El gráfico 1 muestra cómo a partir del año 2001 los precios internacionales del petróleo comienzan su ascenso debido a la influencia de las economías asiáticas de alto crecimiento y demanda energética, antes mencionado.

2.1.1 Gas y Electricidad.

Se ha visto que, como el panorama energético a nivel mundial se caracteriza por elevados precios del crudo; esto ha traído consigo incentivar a los países a un uso más intensivo de energías alternas. Ahora el gas natural ha tomado gran importancia a nivel mundial. A comienzos de los 90, la introducción a escala mundial de plantas de ciclo combinado a partir del spin off generado por la tecnología de las turbinas en la industria aeronáutica significó una presión adicional sobre la demanda de gas. Los productores de distintas regiones vieron la posibilidad de valorizar las reservas ya descubiertas realizando inversiones marginales. Así la brecha entre los precios del gas y el crudo se redujeron, pero lo que logró darle gran competitividad al mercado del gas fue la creación del gas natural licuado (GNL): se trata de un gas que se convierte de estado gaseoso en líquido, se transporta a través de buques metaneros y luego se regasifica y se inyecta al sistema de transporte por ductos. (Kozulj 2006).

América Latina con países de grandes reservas de gas como Venezuela, Argentina y Bolivia tiene un alto potencial para desarrollar el mercado de gas. Según estadísticas de OLADE, para el año 2004, la producción mundial de gas natural aumentó a 2.7 miles de millones de metros cúbicos, de los cuales, América Latina tiene una participación de 7.7% y sus reservas representan el 4.2% del mundo. El consumo de gas natural a nivel mundial se incrementó en un 3.3% y si se obvia el consumo por

parte de los Estados Unidos, este porcentaje llega a un 4%. Con un escenario como el actual de precios altos de crudo que se ve prolongado, se multiplican las opciones tecnológicas que permiten una mayor valorización del gas.

Los siguientes cuadros muestran la producción y consumo mundial de gas natural para el año 2005:

| 2.2.4 GAS NATURAL- PRODUCCIÓN MUNDIAL (Gm3) NATURAL GAS - WORLD PRODUCTION (Gm3) | | | | Tasa de Crecimiento (%) Growth Rate (%) | |
|---|----------|----------|----------|--|-----------|
| Regiones / Regions | 1998 | 2004 | 2006 | 1998-2004 | 2004-2005 |
| AFRICA AFRICA | 89.32 | 145.10 | 163.00 | 6.91 | 12.34 |
| AMERICA LATINA Y EL CARIBE LATIN AMERICA & CARIBBEAN | 154.45 | 232.76 | 240.70 | 5.05 | 3.41 |
| ASIA Y AUSTRALASIA ASIA & AUSTRALASIA | 228.20 | 323.20 | 360.10 | 5.20 | 11.42 |
| EUROPA OCCIDENTAL/WESTERN EUROPE | 279.42 | 310.20 | 300.80 | 0.82 | -3.03 |
| NORTEAMERICA NORTH AMERICA | 695.71 | 725.70 | 711.10 | 0.24 | -2.01 |
| ORIENTE MEDIO MIDDLE EAST | 157.98 | 279.90 | 292.50 | 7.08 | 4.50 |
| URSS-EUROPA ORIENTAL USSR-EASTERN EUROPE | 668.93 | 741.30 | 760.30 | 1.43 | 2.56 |
| MUNDO / WORLD | 2,274.02 | 2,768.18 | 2,828.60 | 2.46 | 2.66 |

FUENTE / SOURCE: BP Statistical Review of World Energy, ALC: SIEE, OLADE

Cuadro 8.
Producción mundial de gas natural (Gm3), año 2005.
FUENTE: OLADE.

| 2.2.8 GAS NATURAL - CONSUMO INTERNO MUNDIAL (Gm3) NATURAL GAS - WORLD CONSUMPTION (Gm3) | | | Tasa de Crecimiento (%) Growth Rate (%) | | |
|--|----------|----------|--|-----------|-----------|
| Regiones / Regions | 1998 | 2004 | 2005 | 1998-2004 | 2004-2006 |
| AFRICA | 47.11 | 68.60 | 71.20 | 4.70 | 3.79 |
| AMERICA LATINA Y EL CARIBE LATIN AMERICA & CARIBBEAN | 139.42 | 213.59 | 219.63 | 5.18 | 2.83 |
| ASIA Y AUSTRALASIA ASIA & AUSTRALASIA | 235.98 | 367.70 | 406.90 | 6.24 | 10.66 |
| EUROPA OCCIDENTAL WESTERN EUROPE | 422.74 | 518.50 | 526.00 | 2.46 | 1.45 |
| NORTEAMERICA NORTH AMERICA | 705.93 | 736.10 | 724.90 | 0.30 | -1.52 |
| ORIENTE MEDIO MIDDLE EAST | 150.76 | 242.20 | 251.00 | 5.83 | 3.63 |
| URSS-EUROPA ORIENTAL USSR-EASTERN EUROPE | 553.94 | 590.00 | 595.90 | 0.81 | 1.00 |
| MUNDO / WORLD | 2,266.87 | 2,798.02 | 2,786.63 | 2.41 | 2.08 |

FUENTE / SOURCE: BP Statistical Review of World Energy, ALC: SIEE, OLADE

Cuadro 9.
Consumo interno mundial (Gm3), año 2005.
FUENTE: OLADE.

A nivel de energía eléctrica, la generación nuclear con una participación del 15.8% en la producción mundial, creció con una tasa de 4.4% para el año 2004, el principal responsable de este crecimiento es Japón. La generación Hidroeléctrica responsable del 16.1% de la producción mundial, creció 5%, esto se debe a la incorporación de nuevas centrales en China y la recuperación de la producción en Asia y Europa.

Los siguientes cuadros muestran la generación y consumo de electricidad mundial para el año 2005:

| 2.4.3 ELECTRICIDAD - GENERACIÓN MUNDIAL (TWh) ELECTRICITY - WORLD GENERATION (TWh) | | | | Tasa de Crecimiento (%) Growth Rate (%) | |
|---|------------------|------------------|------------------|--|-------------|
| Regiones / Regions | 1996 | 2004 | 2005 | 1996-2005 | 2004-2005 |
| AFRICA AFRICA | 390.17 | 529.33 | 545.52 | 3.79 | 3.08 |
| AMERICA LATINA Y EL CARIBE LATIN AMERICA & CARIBBEAN | 799.22 | 1,089.53 | 1,117.17 | 3.79 | 4.45 |
| ASIA Y AUSTRALASIA ASIA & AUSTRALASIA | 3,530.50 | 5,514.73 | 5,906.48 | 5.88 | 7.10 |
| EUROPA OCCIDENTAL WESTERN EUROPE | 3,131.87 | 3,661.40 | 3,709.29 | 1.90 | 1.31 |
| NORTEAMERICA NORTH AMERICA | 4,183.61 | 4,744.53 | 4,832.88 | 1.62 | 1.88 |
| ORIENTE MEDIO MIDDLE EAST | 361.84 | 579.01 | 613.55 | 6.05 | 5.97 |
| URSS-EUROPA ORIENTAL USSR-EASTERN EUROPE | 1,261.13 | 1,372.08 | 1,392.73 | 1.11 | 1.51 |
| MUNDO / WORLD | 13,658.14 | 17,470.61 | 18,117.60 | 3.19 | 3.70 |

Cuadro 10.
Generación de electricidad mundial (Twh), año 2005
FUENTE: OLADE.

| 2.4.7 ELECTRICIDAD - CONSUMO INTERNO MUNDIAL (TWh) ELECTRICITY - WORLD CONSUMPTION (TWh) | | | | Tasa de Crecimiento (%) Growth Rate (%) | |
|---|------------------|------------------|------------------|--|-------------|
| Regiones / Regions | 1996 | 2004 | 2005 | 1996-2005 | 2004-2005 |
| AFRICA AFRICA | 390.17 | 529.33 | 545.52 | 3.79 | 3.08 |
| AMERICA LATINA Y EL CARIBE LATIN AMERICA & CARIBBEAN | 799.22 | 1,089.53 | 1,117.17 | 3.79 | 4.45 |
| ASIA Y AUSTRALASIA ASIA & AUSTRALASIA | 3,530.50 | 5,514.73 | 5,906.48 | 5.88 | 7.10 |
| EUROPA OCCIDENTAL WESTERN EUROPE | 3,131.87 | 3,661.40 | 3,709.29 | 1.90 | 1.31 |
| NORTEAMERICA NORTH AMERICA | 4,183.61 | 4,744.53 | 4,832.88 | 1.62 | 1.88 |
| ORIENTE MEDIO MIDDLE EAST | 361.84 | 579.01 | 613.55 | 6.05 | 5.97 |
| URSS-EUROPA ORIENTAL USSR-EASTERN EUROPE | 1,261.13 | 1,372.08 | 1,392.73 | 1.11 | 1.51 |
| MUNDO / WORLD | 13,658.14 | 17,470.61 | 18,117.60 | 3.19 | 3.70 |

Cuadro 11.
Consumo interno mundial de electricidad (Twh)
FUENTE: OLADE.

2.2 Visión Energética Suramericana.

Como se menciona en el primer capítulo, la región suramericana es abundante en recursos energéticos, pero presenta un problema distributivo de dichos recursos entre los países de la región

En el comercio de hidrocarburos, algunos países de la región son importantes productores a nivel mundial, Venezuela es el de mayor producción. Países como Colombia, de características similares a Venezuela y Ecuador también son importantes exportadores de hidrocarburos y la mayoría de su producción está destinada al mercado norteamericano. Esta característica hace que las economías de dichos países sean sensibles a los mercados internacionales de energía.

Argentina es el tercer productor de petróleo en Suramérica, así como el principal productor de gas natural, y representa la principal fuente de suministro de gas para países como Chile, Brasil, Paraguay y Uruguay. Bolivia es un país de altas expectativas, es el segundo, después de Venezuela, en tener el mayor volumen de reservas gasíferas de la región. Sin embargo, Bolivia ha desaprovechado su potencial comercial debido a malas políticas gubernamentales y conflictos territoriales. Por otro lado tenemos a Perú que posee la cuarta reserva de gas natural de Suramérica probablemente sea un exportador neto después del proyecto “Camisea” y la propuesta de la planta de gas natural licuado. A medida que los gobiernos suramericanos han adoptado políticas estratégicas de inversión y exploración, las reservas de hidrocarburos tienen tendencia creciente.

El gas natural es un recurso que, como hemos mencionado, está tomando jerarquía en los mercados mundiales, esto se refleja en su creciente demanda, además de sus ventajas económicas y ambientales de producción respecto al petróleo, se ha convertido en un recurso estratégico para la integración energética suramericana.

Venezuela posee la mayor reserva de gas de la región, sin embargo, este gas es asociado en gran medida y se utiliza principalmente en la reinyección para la producción de petróleo. Por otro lado, Argentina es el principal abastecedor de gas de la región, no obstante, las reservas de Argentina no son lo suficiente para abastecer su demanda interna, ni la de los demás países involucrados, por lo que se ha visto obligado a importar gas de Bolivia.

En tema de electricidad, OLADE presenta las siguientes estadísticas: La generación de los 26 países miembros para el año 2003, fue de 1.069.53 TWh y para el 2004 1.117.17 TWh, presentan un crecimiento de 4.45% entre estos años y un promedio de 3.79% desde 1996. Tanto las importaciones como las exportaciones de electricidad han aumentado en la región y se espera que con los proyectos de nuevas interconexiones incrementen estas transacciones.

La electricidad es uno de los recursos que faltaría por desarrollar en la región, especialmente la producción hidroeléctrica, los países con mayor potencial son Brasil, Colombia, Perú y Venezuela (ver gráfico 2).

Los países con mayor consumo de la región son: en primer lugar Brasil seguido de Argentina y Venezuela. Bolivia presenta la mayor tasa de crecimiento entre el año 2004 y 2005 esto hace que su capacidad de generación eléctrica esté dirigida al consumo interno y no posee capacidad de exportación.

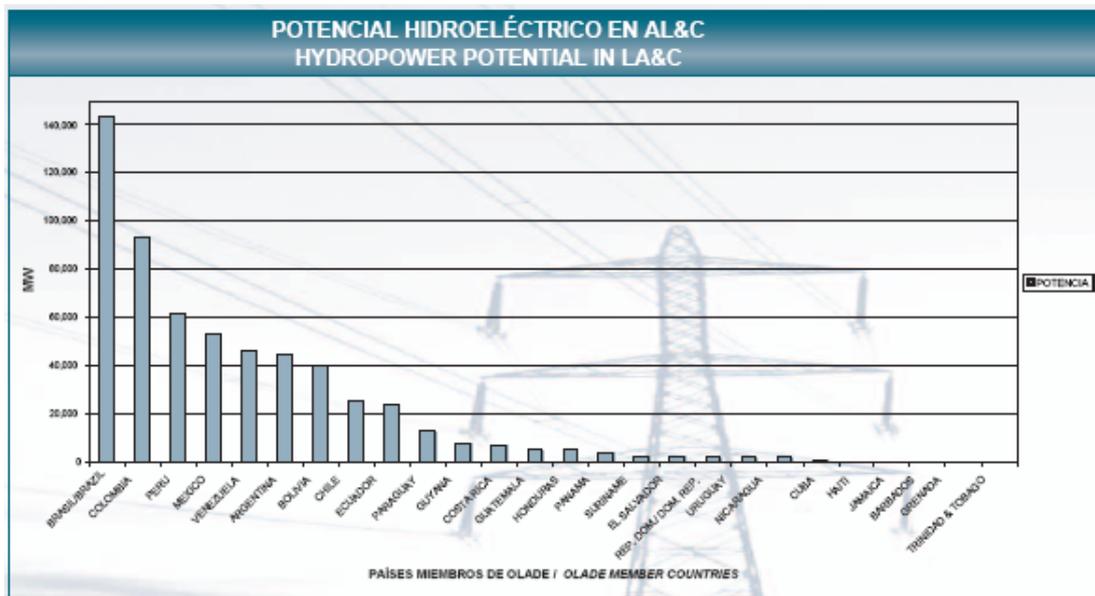


Gráfico 2
Potencial hidroeléctrico en América Latina y el Caribe, año 2005.
FUENTE: OLADE.

Es relevante destacar, que cada vez hay más países que están interconectados con otros, lo cual permite aprovechar de manera más eficiente las reservas de cada uno, creando un mejor balance entre oferta y demanda. También cabe mencionar la gran iniciativa e interés presentado por los gobiernos suramericanos en incrementar dichas interconexiones a través de reuniones presidenciales, de ministros y eventos importantes como La Cumbre Energética celebrada en Venezuela en el año 2007 en la Isla de Margarita.

Los países suramericanos y de América Latina en general, no han podido encontrar su lugar en el mundo del siglo XXI, a pesar de trabajar en reformas estructurales que derivan en un mayor orden macroeconómico, mejor eficiencia y más apertura en términos comerciales, el resultado fue una inserción desequilibrada, con una

presencia más significativa en el ámbito financiero que en lo comercial. Por lo tanto, crecer en forma desequilibrada y acumulando deuda no constituye de modo alguno un camino para un desarrollo sostenible. Para lograr esto, se exige financiamiento genuino y un motor de desarrollo basado en la eficiencia internacional y claramente las exportaciones deben liderar el proceso de crecimiento en países agobiados por un alto endeudamiento y severo déficit social, como lo es en Latinoamérica. (Redrado y Lacunza 2006).

En los últimos 30 años se ha visto como el continente asiático ha logrado crecer a una tasa promedio de 7.4 % anual (Redrado y Lacunza 2006). En contraste la región suramericana sólo tuvo un crecimiento promedio de 3%. Claramente, la región presenta problemas en su sistema comercial para el desarrollo de su economía. Es por ello que se requiere definir una estrategia de inserción internacional como una política de Estado, fundada en el consenso de las sociedades de los pueblos suramericanos que impulsen la competitividad regional y sea capaz de trascender la duración de los mandatos de gobiernos. Es aquí donde entra en juego la integración energética como posible estrategia comercial en busca del desarrollo sustentable de la región.

Capítulo 3. Barreras a la Integración Energética.

El tema de las barreras a los procesos de integración económica en general y energética en particular, es obligado e ilustra sobre la complejidad del tema. Esto significa que los supuestos teóricos que se asume en la investigación tienen estrictamente ese carácter, y suponen que todo el proceso de negociaciones que implica puede superar las barreras que describiremos. A los efectos de la presente investigación vamos a distinguir dos tipos de barreras: las de carácter general que se refieren a aspectos del entorno global, entre las que podemos mencionar las políticas, económicas y ambientales y las específicamente energéticas, entre las cuales podemos enumerar: las políticas energéticas y los marcos regulatorios específicos aplicados en el sector energético.

3.1 Políticas.

Las coincidencias o las divergencias en cuanto a la orientación política de los gobiernos de la región han sido siempre elementos relevantes para potenciar o limitar la integración. Esto ha sido materia de intenso debate. Entre el 20 y el 22 de Febrero de 1997 se realizó en Caracas, un evento que trató el tema “La Integración y la

Democracia del Futuro en América Latina”, en la que participaron líderes como: Rafael Caldera, Raúl Alfonsín, Itamar Franco, Miguel de la Madrid, Luis Alberto Lacalle, Luis Herrera Campins y Ramón J. Velásquez y un número importante de intelectuales y políticos de la región. Se realizó allí un amplio análisis de la relación entre Democracia e Integración. Algunas de las reflexiones allí expresadas se refieren al perfeccionamiento y consolidación de Democracia, como el sistema político apropiado para incentivar una mayor participación de los pueblos en el proceso de integración, de tal manera que tales procesos trasciendan los espacios burocráticos, incorporando a los ciudadanos a la toma de decisiones. En este sentido vale la pena destacar a los pueblos de Europa y su participación en todos los logros relevantes de la Comunidad, desde la decisión sobre la moneda única hasta la Constitución Europea. De esa manera la integración en general avanza hacia un esfuerzo más amplio, en donde la asumen todos los actores. Igualmente la Democracia trasciende los límites territoriales de un país, y se practica en espacios supranacionales. Esta es la única manera de garantizar la sostenibilidad, la transparencia y la comprensión del proceso de integración.

Otro elemento relevante que limita, aunque no necesariamente evita, los procesos de integración, se refiere a los conflictos territoriales pendientes. La solución de estas controversias sería importante como impulso al proceso de integración. Actualmente hay conflictos fronterizos entre Venezuela y Colombia, entre Venezuela y Guyana, Bolivia-Chile, Chile-Perú. Estas controversias siempre se ponen en evidencia en el

transcurso de las negociaciones sobre integración, en especial por la presión de grupos de intereses al interior de los países involucrados.

Esto es así, por que la integración en general y la energética en particular está muy ligada al concepto de soberanía. En Suramérica, la política y la energía están estrechamente relacionadas, un país con recursos energéticos y empresas estatales que los explotan pueden convertirse en mecanismo que podría permitir a cualquier gobierno de la región ventajas políticas distintas a los objetivos de la integración. Puede afirmarse que se ha desarrollado una cultura que asocia soberanía con acceso y disponibilidad a los recursos energéticos en contraste con otras regiones como Europa donde no se da esa situación, por ejemplo Alemania importa parte importante de su suministro eléctrico de Francia.

En general, observando las políticas de los gobiernos de la región respecto a la explotación de los recursos energéticos, podemos entender por qué la Política, se convierte en una barrera importante para la integración energética: el discurso nacionalista y la visión sobre soberanía son elementos relevantes.

América Latina, y Suramérica en particular vive hoy una situación que confirma lo que hemos comentado acerca de los factores políticos como barreras en el proceso integrador. Las últimas elecciones presidenciales han triunfado tendencias con discursos socialistas de izquierda en Venezuela, Bolivia, Ecuador y Brasil y otros

con una orientación socialdemócrata como los de Chile y Perú. Estas tendencias han marcado un importante rumbo en la política exterior de los países de izquierda en contra del libre comercio y el neoliberalismo estadounidense creando cierta distancia en acuerdos de comercialización entre países suramericanos. El gobierno venezolano ha planteado proyectos e iniciativas hacia la integración con un discurso populista en contra las iniciativas de los Estados Unidos, especialmente sobre el ALCA.

3.2 Económicas.

La primera barrera a la cual podemos hacer referencia, en cuanto a los aspectos económicos se refiere a Sistemas Económicos distintos o Políticas Económicas divergentes.

La región debe avanzar hacia una visión común en materia de modelos económicos. El actual panorama de la región, analizado desde la perspectiva política y la correspondiente concepción económica evidencia, cuan amplio es el espectro de opciones de política económica. En el caso específico del Sector Energético, sería incompatible o generaría muchas dificultades que un país con un sector energético con precios excesivamente controlados, se integrara o interconectara con otro en donde, por ejemplo los precios incorporen los impactos del mercado de la energía primaria y en consecuencia serian variables.

Esto es válido para otros parámetros económicos tales como tasa de cambio, tasa de interés entre otros, que harían inmanejable o por lo menos poco sostenible esta relación. La armonización de las políticas económicas sería un objetivo deseable que facilitaría los procesos de integración sectoriales. Solo basta observar las normas de La Comunidad Europea en cuanto a políticas fiscales y monetarias, entre otras, para apreciar el camino que nos falta por recorrer.

En el contexto de las políticas económicas de los países de la región la integración y la globalización deben tener enfoques que sean compatibles, en donde la racionalidad económica tenga peso y en consecuencia el sector privado y también tenga presencia importante. La integración no es solo un problema de los gobiernos. En cuanto a la globalización, observamos que su descalificación como proceso que supone retos, amenazas y oportunidades no ayuda a la integración, que de alguna manera es parte del proceso de globalización. Es una realidad que está allí, cerca de nosotros, y esto nos obliga a acelerar el proceso de integración, de tal manera que la región este en mejores condiciones de neutralizar los factores adversos de ese proceso, y a la vez aprovechemos las oportunidades que este genera.

Los procesos de integración entre países con niveles de pobreza importante tienen muchas limitaciones, ya que los más débiles tienden a no asumir compromisos que tiendan a sacarlo de tal situación, desvirtuando el objetivo de la protección que reciben, los cuales deber ser temporales. En la región sostener la senda del crecimiento en algunos países y retomarlo en otros es determinante. La pobreza

genera situaciones que ponen a los gobiernos en desventaja e inclinan a estos, a orientar las negociaciones sobre integración procurando ventajas, que si bien legítimas desde el punto de vista de la justicia social internacional, se alejan de la visión económica y de negocios, lo cual constituye un freno a este esfuerzo, especialmente porque limita la participación del sector privado, motor fundamental del proceso de integración.

En todo caso Crecimiento Económico y Problemas Sociales están en la agenda de los factores limitantes del proceso de integración.

La visión económica de los países de la región se refleja en las posiciones que asumen en las instituciones de integración económica existentes en la región. Son entes, cuya función consiste en el manejo correcto y eficiente de aspectos significativos dentro de una sociedad de las naciones, pretendiendo construir una visión regional de los problemas y soluciones que le atañen, por ejemplo en temas como el comercio, la energía, la infraestructura y muy importante; la justicia, etc. Su característica principal es su independencia para llevar a cabo su misión y cumplir sus objetivos independientemente de intereses externos.

América Latina es rica en iniciativas institucionales que ven limitada su acción por la falta de continuidad en el apoyo de los gobiernos a los objetivos inicialmente acordados, a título de ejemplo mencionamos los casos de la Comunidad Andina,

ALADI, MERCOSUR y en el ámbito energético La Organización Latinoamericana de Energía.

3.3 Ambientales y Geográficas.

El proceso de explotación de los recursos energéticos genera cantidades significativas de desperdicios y contaminación ambiental, por lo que existe mucha presión por parte de instituciones no gubernamentales y de la sociedad en general para que este proceso se lleve a cabo eficientemente con el mínimo grado de contaminación posible.

A pesar de las presiones ejercidas para la explotación y el uso de los hidrocarburos, y otros recursos energéticos tengan menos impacto ambiental, en los países suramericanos y en el mundo en general, con algunas diferencias en intensidad el sector energético sigue constituyendo un importante tema ambiental.

Asumiendo una clasificación de los principales tipos de impactos ambientales generados por la infraestructura y la interconexión energética según Eduardo Gudynas, existe una clasificación de tales impactos que puede ser aplicable a los proyectos de integración:

- Impactos ambientales sobre áreas silvestres. Corresponde a la desaparición de áreas silvestres por el avance de la frontera agropecuaria.
- Deterioro adicional de áreas que ya se encontraban bajo usos agropecuarios. Se observa por la intensificación en particular agrícola, con mayor intensidad en el uso de la tierra. En estos dos casos se observa una reducción en la superficie de áreas silvestres se reduce, pérdidas en biodiversidad, aumento en la contaminación por uso de agroquímicos, problemas en la conservación de suelos y aumento de la erosión, junto a problemas sociales asociados, en especial disminución de la población rural, empobrecimiento, y diferentes conflictos con grupos indígenas y campesinos.
- Reducción o eliminación de medidas de conservación para permitir esta integración. Esto se refiere a los aspectos ambientales en las medidas de gestión ambiental y productiva que regulan el sector de infraestructura y energía. En este terreno se puede observar una mala aplicación, o ausencia de evaluaciones de impacto ambiental (EIA), reducción de costos de producción por la eliminación de medidas de manejo ambiental, etc. Se genera de esta manera un "dumping ecológico", donde el país para permitir una obra en infraestructura reduce los componentes ambientales en su operación.
- Aspectos ambientales en los métodos y procesos de producción (MPP). Se incluyen los aspectos ambientales a lo largo de todo el proceso productivo. Es un aspecto de gran importancia en el caso del sector energético, en tanto éste determina a su vez en buena medida la marcha de otros sectores productivos.

Según la clasificación de Gudynas, la integración energética implica una responsabilidad muy importante en el impacto ambiental del mundo ya que la región suramericana en su vasto territorio posee uno de los pulmones del planeta como lo es la selva amazónica además de ser un continente rico en vida animal y vegetal.

El impacto ambiental se convierte en una barrera a la integración en dos aspectos: si no hay políticas ambientales comunes, que traduzcan en normas aplicable a proyectos conjuntos y el segundo aspecto se refiere a la manera como la sociedad, las organizaciones, las poblaciones perciben el proyecto desde el punto de vista ambiental. La interconexión de energía no podría ser viable si la misma implica destruir y contaminar ecosistemas naturales que sólo traerían como consecuencia el deterioro de la calidad de vida de la sociedad de cualquiera de los países involucrados.

En cuanto al aspecto de la geografía de la región, Suramérica es un continente que posee la cadena montañosa más larga del mundo, el desierto más seco, el río más caudaloso y la gran selva amazónica. Esto significa grandes retos para la infraestructura de las interconexiones energéticas, si tomamos en cuenta el impacto ambiental y los altos costos que implica la construcción de infraestructura, bien por las distancias que son grandes y los complicados relieves. Esto puede observarse en el norte de Chile y las limitaciones que significa la cadena montañosa de los Andes para la construcción de redes, la Amazonia en Brasil, la altura en importante zonas de Bolivia entre otros.

Las barreras ambientales y geográficas crean una situación muy compleja, para el proceso de integración energética, que obliga a tomar en cuenta muchos factores e intereses. Los países deberían evaluar la internalización de los costos ambientales en las funciones de producción, es decir, fijar un precio que dé cuenta de daños tales como la pérdida de biodiversidad, contaminación del aire o el uso de recursos no renovables, tomando en consideración que la actividad energética en general, se orienta esencialmente a reducir costos, por lo que esta decisión podría inhibir las inversiones en el sector.

3.4 Políticas Energéticas

Las Políticas Energéticas de la región tienen un elemento que vincula la Energía y la Seguridad y Defensa Nacional, entre otras cosas por el supuesto o real carácter estratégico de los recursos energéticos, pero especialmente influenciada por la larga historia de regímenes militares en América Latina. Si bien esta vinculación existe, no será más importante que la que existe entre las Comunicaciones y la seguridad y defensa. Este argumento de la Seguridad y Defensa Nacional, sirve para cualquier cosa que se le ocurra a cualquier Gobierno, en la mayoría de los casos subestimando la visión de negocios, y la participación del sector privado, requisito sin el cual el proceso de integración no avanzaría.

En este sentido se debe propender hacia la creación de un mensaje de confianza entre los países de la región, en la cual quede claro que la energía no será utilizada en ningún momento como arma política, y que la garantía de suministro debe ser un compromiso ineludible.

A título de ejemplo podemos hacer referencia a muchos casos: el caso chileno-boliviano es uno de ellos. Chile genera un tercio de su energía a partir del gas que proviene casi exclusivamente de Argentina. Sin embargo, la capacidad de extracción de Argentina no alcanza para cubrir la demanda interna y las exportaciones a Chile. Además el Estado argentino dispuso que los precios del gas se mantuvieran bajos, lo cual hizo que las compañías no invirtieran lo suficiente, por lo tanto las reservas de gas son limitadas y Argentina se ve obligada a importar gas de Bolivia. El problema de la situación planteada está en que Chile y Bolivia interrumpieron sus relaciones diplomáticas en 1978, debido a la negativa del país chileno en ceder una franja costera para que Bolivia recupere su salida al pacífico y es por esta razón que Bolivia no le vende directamente el gas a Chile e incluso considera ilegal dentro del intercambio con Argentina que este le venda gas boliviano a Chile. Ante este panorama Chile tiene un problema muy complejo ya que tendrá que reemplazar el gas argentino por gas natural licuado proveniente de Asia, que resulta mucho más costoso. Bolivia tampoco es que sale muy favorecida ya que está perdiendo un mercado muy importante donde podría beneficiarse comercialmente. Casos similares se presentaron entre Perú y Bolivia y Perú y Chile, así mismo las interconexiones

entre y Venezuela y Colombia, especialmente la de Guajira generó un debate sobre esa situación por la supuesta dependencia que significaba.

Otro elemento más específico del sector se refiere a la armonización de políticas energéticas y marcos regulatorios.

En sintonía con la armonización de modelos y políticas económicas, se debe avanzar de manera muy específica en los aspectos particulares del Sector. Temas tales como el de los mercados competitivos y los regulados, precios libres y regulados, la regulación de los intercambios internacionales, entre otros deben ser recogidos en los marcos regulatorios, de tal manera que faciliten el proceso de integración energética.

En general podemos afirmar que, la integración provee señales óptimas para la expansión y ubicación de centros de generación, aumentar la confiabilidad, complementariedad y mejor uso de los recursos, lo cual debe redundar en aumentar el bienestar de los usuarios y aumentar la competitividad de los sistemas productivos.

La integración energética y el desarrollo de infraestructura regional de transporte, se entienden como mecanismos para asegurar el aumento de la competitividad de la región latinoamericana en el escenario internacional, por la articulación de territorios para facilitar el acceso a mercados de materias primas e insumos a centros de producción; y el acceso de la producción a centros de consumo nacionales e internacionales. (Cruz 2004).

Las ventajas de la integración energética tienen en la experiencia Europea imagen positiva; así lo afirma la Organización Latinoamericana de Energía “La existencia de una infraestructura energética adecuada es una condición indispensable para la transferencia de la energía y, por lo tanto, constituye un previo requerimiento para asegurar flexibilidad, mayor seguridad de suministro y eventualmente un mercado energético integrado. El desarrollo de una infraestructura energética que se extienda a toda la Comunidad (Andina) debería avanzar tomando en cuenta la necesidad de reconciliar dos imperativos: primero, las operaciones de infraestructura deben satisfacer (y seguir cumpliendo con) criterios económicos y comerciales mínimos de viabilidad; segundo, esas operaciones, donde el costo es importante, deberían ser los principales factores que promueven una mayor integración del mercado energético de la Comunidad.”

3.5 Marcos Regulatorios.

El marco regulatorio establece las reglas de juego manejadas por las instituciones en función de lograr los objetivos propuestos. Dentro de la integración energética, la armonización de los marcos regulatorios debe propender por responder a los objetivos y ventajas que se atribuye a la integración, como la creación de escenarios para el intercambio de excedentes energía, la optimización de costos de producción,

la mejora en la estabilidad de los sistemas y asegurar la complementariedad de recursos como electricidad y gas.

En el ámbito institucional, los acuerdos en marco de la integración están abriendo campo a la conformación de entes y normativas supranacionales de control y monitoreo de los procesos, como la creación para la comunidad andina por medio de la decisión 536 del 2002 del Comité Andino de Organismos Normativos y Organismos Reguladores de Servicios de Electricidad conformado por los organismos reguladores de los países miembros del acuerdo. Los marcos regulatorios deben ser instituciones independientes, y se convierten en una barrera a la integración energética, cuando los Estados interfieren su misión, la cual es el cumplimiento de reglas técnicas y económicas en el marco de la integración, que le transmitan confianza y seguridad a los inversionistas.

En este contexto, en el marco de la política integracionista se deben plantear varios retos en lo que respecta a la regulación. Al respecto, algunos países de la región no tienen marcos regulatorios que posibiliten el funcionamiento de mercados o que favorezcan las interconexiones energéticas internacionales. El marco para el comercio internacional debería coincidir con el marco para el mercado interno. Si bien la reestructuración ha empezado en algunos países, el avance para la aprobación y ejecución del marco propuesto ha sido lento. La situación crea incertidumbre y riesgo para los empresarios privados y constituye una situación que puede obstaculizar las inversiones.

Capítulo 4. Iniciativas y Avances de la Integración Energética.

4.1 Iniciativas Políticas y Comerciales hacia la Integración Energética.

Los antecedentes correspondientes a la política de integración energética a nivel hemisférico del continente americano comienzan en el Plan de Acción de la primera cumbre presidencial de las Américas realizada en Miami en diciembre de 1994. La Iniciativa Energética Hemisférica fue lanzada en el marco de un proceso de modernización del sector energético que ya se había iniciado durante los noventa. Cabe destacar que la integración energética no estaba pautada en esta cumbre, no obstante, fue el primer paso a desarrollar una filosofía general que consideraba una acción coordinada entre Latinoamérica como región excedentaria en energía con Norteamérica (USA y Canadá), como región deficitaria.

Con el fin de que las medidas adoptadas en el Plan de Acción de Miami, relacionado con el ámbito energético, se realizaron varias reuniones de ministros que avalaron la integración de los mercados de energía con la promoción de marcos normativos transparentes para las inversiones y la facilidad de comercio de la energía. En el año 1998 se celebró en Santiago de Chile la segunda Cumbre presidencial de las

Américas, en la cual tuvo lugar un importante proceso de transformación del sector energía en la región, que se había iniciado con anterioridad. Durante la segunda mitad de la década de los noventa, la mayoría de los países iniciaron reformas en el sector energético y su objetivo principal era captar recursos de capital para el desarrollo del sector en sí. Sin embargo, como la transformación tuvo lugar con diferentes formas y distintos tiempos, los marcos regulatorios no necesariamente cuadraban para generar un comercio fluido entre los países, aunque existieron medidas en comunes, existía una percepción de ineficiencia por parte de las empresas estatales y, en algunos casos, descapitalización de las misma, dentro de un ámbito de poco crecimiento económico y de altos niveles de inflación.

En términos generales, la estrategia utilizada para atraer la inversión en el sector energético, consistió en lograr que los países abrieran sus mercados de energía a la participación privada en un amplio rango de actividades directas y relacionadas, tales como la exploración y la distribución de productos petroleros al consumidor final hasta intentos por asegurar leyes no discriminatorias a los proveedores de servicios energéticos. No obstante, la coordinación regulatoria no fue posible debido a los límites en las constituciones de algunos países. La región realizó grandes esfuerzos en la construcción de interconexiones energéticas en subsectores como electricidad, gas natural y petróleo, principalmente en Centroamérica y el Cono Sur durante la década de los noventa (Ruiz-Caro 2006).

En la región suramericana, países como Chile, Brasil, Argentina y con un papel importante Venezuela, han tenido una iniciativa hacia el proceso integrador en América del Sur.

4.2 Iniciativas de la Región Suramericana de Cooperación Energética y Suministro de Hidrocarburos.

Se ha señalado el interés de la región por solventar una estrategia para la industria energética que ha nacido por iniciativas de acuerdos bilaterales o por propuestas elaboradas por los mismos países, a continuación se realizará una descripción de las dos principales iniciativas dentro de la región: Petroamérica como una integración general a nivel del continente americano y Petrosur como una iniciativa suramericana.

4.2.1 Iniciativa Petroamérica.

Petroamérica, es una iniciativa de cooperación energética impulsada por el gobierno venezolano que tiene como sustento la complementariedad económica y la reducción de los efectos que tienen el costo de la energía que son originados por efectos de incrementos en la demanda mundial, además de factores especulativos y geopolíticos

en los países de la región. Posee la característica de asumir la integración como un asunto de Estados, lo cual implica la exclusión del sector empresarial privado según planteó el Dr. Rodríguez Araque en su discurso en Rio de Janeiro en 2004 para el congreso RÍO OIL & GAS.

Los acuerdos establecidos en Petroamérica plantean la integración de las empresas energéticas estatales de América Latina y del Caribe para la instrumentación de acuerdos y realizar inversiones conjuntas en la exploración, explotación y comercialización del petróleo y gas natural. La estrategia energética se basa en una política de Estado que se plantee objetivos principales, evalúe las necesidades de largo plazo y coordine a los diferentes participantes. Las principales empresas propuestas para esta iniciativa además de la obvia participación de PDVSA, está la de PETROBRAS de Brasil y PETROMEX de México cuyas experiencias y capacidades juegan un papel muy importante en el desarrollo de esta iniciativa de cooperación energética. Cabe destacar que dentro del ámbito de cooperación se plantea la coordinación de políticas que garanticen la estabilidad de los precios de los crudos pesados, que básicamente son los producidos por dichas empresas.

4.2.2 Petrosur.

Petrosur, es un acuerdo de cooperación energética que nace en la I Reunión de Ministros de Energía de América del Sur en la Isla de Margarita, Venezuela, en octubre de 2004. En la misma se acordó realizar acciones concretas para la consolidación de Petrosur donde Argentina, Bolivia, Brasil y Venezuela firmaron la declaración del acuerdo. Posteriormente, en agosto de 2005, el gobierno de Uruguay formaría parte del mismo adhiriéndose a la secretaría de Petrosur.

La iniciativa Petrosur tiene como objeto, establecer formalmente un marco político, institucional y de gobernanza, que permita agilizar e implementar las decisiones que se realicen a nivel de acuerdos internacionales en materia de energía y a su vez asegurar una valorización justa y razonable de los recursos energéticos.

Al nacer la iniciativa de Petrosur, la misma creó una perspectiva de gran avance hacia la integración energética de la región dada la fortaleza de los países fundadores Argentina Brasil y Venezuela. No obstante, otras iniciativas muy parecidas han surgido en un entorno similar y han fracasado debido a que no cumplieron con los objetivos planteados en su momento. Este es el caso de la Organización Latinoamericana de Energía, esta organización tiene la responsabilidad de promover acuerdos y estrategias energéticas para el desarrollo sustentable de los países

miembros. Sin embargo, por razones que implican la soberanía de los países y la complejidad de establecer acuerdos y estrategias en el contexto latinoamericano, se ha convertido en una organización básicamente de consultoría técnica a nivel energético y de recopilación de estadísticas energéticas de los países miembros.

4.3 Acuerdos Bilaterales en la Región Suramericana.

En América del Sur, la cooperación energética entre los países de la región en conjunto, es un proceso de negociación muy complejo y sobre todo lento. Deben tomarse en cuenta factores importantes a nivel institucional, de organización, planteamiento de estrategias y coordinación administrativa entre los países.

Para ir avanzando en el proceso integrador suramericano, se ha realizado una serie de acuerdos bilaterales que involucra una fuerte participación de Venezuela para emprender dicha iniciativa a través su condición de país petrolero.

4.3.1 Acuerdos entre Brasil y Venezuela.

Dentro de la política internacional Brasil y Venezuela a través de sus respectivos presidentes, han establecido una relación de acuerdos, consenso bilateral y una gran alianza a nivel energético.

En septiembre de 2005 se estableció un convenio que involucra a las petroleras estatales PETROBRAS y PDVSA en una inversión de 4.700 millones de dólares para construir una refinería en el estado de Pernambuco, que demandará 2.500 millones de dólares. Por otro lado, se explotarán varios yacimientos gasíferos en Venezuela que absorberán 2.200 millones de dólares. La refinería “General Abreu e Lima” tendrá capacidad para procesar 200 mil barriles de petróleo diarios. La inversión requerida así como la producción, serán divididas en partes iguales entre las empresas estatales. Se trata de un proyecto de procesamiento de crudos pesados, en momentos en que la capacidad mundial de refinación de petróleo se encuentra bastante limitada. El principal objetivo en el mercado brasileño es atender la creciente demanda de derivados en la región nordeste que se beneficiaría con la generación de 230 mil empleos, según se estima para la construcción de la refinería (Ruiz-Caro 2006).

4.3.2 Acuerdos entre Argentina y Venezuela.

En agosto de 2005 en Buenos Aires, los presidentes de Venezuela y Argentina se reunieron para suscribir una serie de acuerdos entre ambos países, los mismos involucraban una cooperación económica y energética que incluye la venta de cuatro millones de barriles de fuel oil por parte de Venezuela a cambio de productos industriales y la construcción de dos buques petroleros de Argentina. Además, Venezuela intercambia suministro de combustibles a cambio de maquinaria agrícola, ascensores, construcción de laboratorios hidráulicos, entre otros.

Para el mes de octubre de 2005, la empresa petrolera estatal venezolana PDVSA realizó la compra de una participación en la empresa argentina de capital privado Rutils Hidrocarburos Argentinos Sociedad Anónima. Esta comprende dos campos petroleros, una refinería con capacidad para procesar unos 8 mil barriles de petróleo diarios, 63 estaciones de servicio, una terminal en un puerto de aguas profundas y una flota de transporte de combustibles.

Toda esta negociación se realizó con el fin de desarrollar la empresa Argentina ENARSA, nacida el 20 de octubre de 2004 como un acuerdo en la iniciativa Petrosur y cuyo objetivo es llevar a cabo todo el proceso de producción de hidrocarburos en Argentina y poder contar con una empresa similar a PDVSA de Venezuela y PETROBRAS de Brasil.

4.3.3 Acuerdos entre Uruguay y Venezuela.

Venezuela realizó un compromiso muy importante con Uruguay, donde garantizaba el abastecimiento total de petróleo durante un período de 25 años a través de un proyecto binacional de producción de crudo. Esta explotación conjunta se realizará en el bloque de reservas que posee Venezuela en el oriente del país donde se ha comprobado 300 mil millones de barriles de crudo.

El gobierno venezolano, tiene planes de invertir 12 millones de dólares en una planta para la fabricación de etanol en el norte de Uruguay como estrategia de la iniciativa Petrosur en la búsqueda de fuentes energéticas más limpias.

Por otra parte, la empresa petrolera ANCAP, también productora de cemento, se comprometió a proveer 100 mil toneladas anuales del producto para la construcción de viviendas en Venezuela

4.3.4 Acuerdos entre Paraguay y Venezuela.

Para diciembre de 2005, la empresa estatal venezolana PDVSA y la empresa paraguaya PETROPAR suscribieron un contrato de compra y venta de petróleo, así como una carta de intención para realizar una evaluación técnica de PETROPAR por parte de PDVSA para su modernización. El contrato entre ambas empresas es muy similar al que PDVSA ha realizado con otros países latinoamericanos, establece financiamiento de 25% de las compras de largo plazo hasta 15 años, y un interés fijo de 2%. El 75% restante será abonado por Paraguay al contado en un plazo de 90 días y los precios de venta serán establecidos por el mercado internacional.

4.3.5 Acuerdos entre Bolivia y Venezuela.

Los gobiernos de Bolivia y Venezuela han suscrito importantes convenios de cooperación bilateral. Dentro de uno de los acuerdos, Venezuela suministrará crudo, productos refinados y GLP a Bolivia por una cantidad de hasta 200 mil barriles mensuales. Los pagos de intereses y amortización de capital contraídos por Bolivia podrán realizarse mediante mecanismos de compensación comercial, cuando así sea propuesto y acordado entre ambos gobiernos.

Cabe destacar que el factor político juega un papel muy significativo en las negociaciones entre ambos países, esto se debe a que el gobierno de Bolivia presidido por Evo Morales ha iniciado una política energética de recuperación de la propiedad de los hidrocarburos apoyada por el gobierno venezolano. Los acuerdos entre ambos países poseen cláusulas políticas donde la aplicación de los acuerdos debe ser exclusivamente para los entes públicos avalados por ambos gobiernos. La participación privada debe pasar por un proceso de designación aprobado en conjunto por ambos países. Siendo ambos gobiernos de tendencia de izquierda, las empresas extranjeras y privadas tienen un gran filtro para participar en los proyectos acordados entre Bolivia y Venezuela.

4.3.6 Acuerdo entre Argentina y Uruguay.

Argentina y Uruguay mantienen un acuerdo para el intercambio de gas, este aborda normas para el suministro de recurso y data de 1992. Entre los aspectos a destacar, se establece que el abastecimiento de gas natural de Argentina a Uruguay, a través de uno o más gasoductos, se realizará con capital de riesgo, sin erogaciones ni avales de los Estados Partes. Asimismo, no existirá ningún tipo de limitaciones a las exportaciones y el abastecimiento tendrá un tratamiento igualitario con los consumidores argentinos con relación a las posibles restricciones estrictamente técnicas o de infraestructura de transporte.

4.3.7 Acuerdos entre Brasil y Bolivia.

Este acuerdo también trata del intercambio de gas natural, es de Alcance Parcial suscrito en agosto de 1992 dentro de los acuerdos energéticos en ALADI. En él se establece el compromiso del gobierno boliviano a garantizar la comercialización, exportación y transporte de gas natural producido a territorio brasileño.

Este acuerdo se rige bajo ciertos términos, entre ellos mencionaremos los más importantes: el gobierno boliviano no aplicará restricciones a la exportación de gas natural, a su vez el gobierno de Brasil no aplicará restricciones a las exportaciones de gas de Bolivia. Las obras a ser realizadas en los territorios de ambos países se regirán por las leyes y reglamentos internos respectivos y serán supervisados por sus autoridades competentes. Los pagos que acuerden los operadores por concepto de compraventa de gas boliviano se efectuarán en los plazos estipulados y en dólares americanos. El acuerdo tiene una duración indefinida.

4.3.8 Acuerdos entre Argentina y Chile.

Argentina y Chile firmaron un acuerdo de complementación económica en el marco de ALADI su objetivo es facilitar, expandir, y diversificar el intercambio comercial entre ambos países, promover las inversiones recíprocas, estimular la integración física y facilitar el desarrollo de proyectos de interés común en el ámbito de la industria, infraestructura, energía, minería y otros sectores.

En el marco de cooperación económica entre ambos países se elaboraron una serie de protocolos referidos al sector energético:

- I. *Quinto Protocolo Adicional (1993)*: Este aborda las normas que regulan la interconexión gasífera y suministro de gas natural entre ambos países. Suscrito en 1993.
- II. *Decimoquinto Protocolo Adicional (1995)*: Este establece que ambos países procederán de acuerdo al principio de no discriminación con respecto a los consumidores afectados. También fomentará un régimen jurídico que permita a las personas la libre comercialización, exportación, importación y transporte de gas natural entre ambos países, no se realizarán restricciones a nivel comercial.

III. *Vigésimo cuarto Protocolo Adicional (1999)*: En este se fijan las normas de suministro de hidrocarburos líquidos. Se establece que ningún país podrá aplicar nuevas restricciones al comercio de hidrocarburos, ni al transporte, ni el paso en tránsito para reexportación a terceros.

IV. *Vigésimo sexto Protocolo Adicional (2002)*: Se establece el desarrollo de normas de información de los mercados de petróleo y gas, así como las decisiones de la autoridad con la relación al intercambio energético.

En el sector eléctrico Argentina y Chile han incluido normativas que regulan la interconexión y el suministro de este recurso. Estas normativas están incluidas en el Vigésimo primer Protocolo Adicional del 23 de enero de 1998 y en el Vigésimo quinto Protocolo Adicional del 22 de agosto de 2000.

Ambos países se comprometieron a permitir la inversión privada en la instalación de la infraestructura de transporte y de interconexiones internacionales, acordaron la no discriminación a los consumidores y fomentar el libre comercio eléctrico.

4.4 Iniciativas de Cooperación Energética en Convenios de Integración: Comunidad Andina y MERCOSUR.

La Comunidad Andina y el MERCOSUR son los convenios de integración comercial más importantes en la región. Las mismas presentan iniciativas muy significativas para la búsqueda de una estrategia energética que desarrolle los recursos de la región de manera competitiva y sustentable.

El tema energético ha tomado fuerza como estrategia comercial entre los países miembros de ambos convenios, para efectos de esta investigación se destacarán los acuerdos e iniciativas más importantes de cada uno.

4.4.1. Iniciativas de La Comunidad Andina (CAN).

Desde el año 2002, los países andinos vienen desarrollando una serie de acciones para promover la integración energética. La CAN, a través de un enfoque multilateral está promoviendo proyectos de interconexión binacional entre los países miembros con el propósito de crear condiciones para permitir el desarrollo del mercado energético regional.

La CAN, a través de la *Decisión 536*, aprobada en diciembre de 2002, estableció las reglas para la interconexión subregional de los sistemas eléctricos y el intercambio de electricidad entre sus países miembros. El diseño y aprobación de esta decisión asume a la interconexión de los sistemas eléctricos como el método óptimo para el uso eficiente y más seguro de la energía.

Dentro de sus consideraciones la Comunidad Andina plantea que la interconexión, como formación de la integración bilateral entre los países andinos, representa la mejor estrategia para el uso eficiente de los recursos de gas natural y electricidad. La CAN argumenta que la misma representa una ampliación de la escala del mercado abriendo nuevas oportunidades de integración y desarrollo de la región sudamericana.

La *Decisión 536*, contempla la existencia de mercados nacionales y externos de libre acceso, con precios sin subsidios ni discriminación, independientes del transporte y de los contratos de compra-venta, la promoción de la inversión privada y un mercado internacional de transacciones de corto plazo. Se aspira que en dicho mercado se establezcan los mecanismos que permitan el intercambio de energía eléctrica entre los países, de tal forma que éste pueda realizarse también mediante las redes de interconexión de un tercero. Para la resolución de controversias la *Decisión 536* propone el sistema arbitral previsto en el Tratado de Creación del Tribunal de

Justicia de La Comunidad Andina. Para establecer un mecanismo de seguimiento, se creó el Comité Andino de Organismos Normativos y Organismos Reguladores de Servicios de Electricidad, CANREL. Este comité se encargará de promover las normas necesarias y hacer el seguimiento a los compromisos en materia de armonización de las normativas nacionales y lo conforman los titulares de los organismos normativos y reguladores nacionales de los servicios de electricidad en cada uno de los países miembros.

En junio de 2003, La CAN creó mediante la *Decisión 557*, el consejo de Ministros de Energía, Electricidad, Hidrocarburos y Minas de la Comunidad Andina, con el fin de impulsar institucionalmente las acciones de dicho sector en el marco del proceso integrador andino.

Este consejo de ministros abarca tres ejes temáticos. El primero se refiere a la interconexión eléctrica y a la construcción de mercados integrados de energía en la región. El segundo hace referencia a una estrategia andina para la inserción internacional en el ámbito comercial energético. Por último el tercero, que aborda el servicio de energía y el cluster energético³ así como el desarrollo andino de alto valor agregado y negociaciones internacionales.

³ El servicio de Cluster de Energía se refiere a la primera fase del Proyecto de Cluster Energético, referido a “aguas arriba” de la producción de hidrocarburos, estando en evaluación la realización de la segunda parte del proyecto “aguas abajo” de la cadena de producción de los hidrocarburos. El proyecto se presentó en la III Reunión del Consejo de Ministros de Energía, Electricidad, Hidrocarburos y Minas de la Comunidad Andina, realizada en Lima en julio de 2005.

4.4.2 Iniciativas del MERCOSUR.

A pesar de los importantes emprendimientos binacionales tanto en el sector eléctrico como en el sector gasífero, en el ámbito normativo institucional hacia la integración regional, dentro del MERCOSUR no ha generado avances significativos como los presenta la Comunidad Andina.

En el MERCOSUR se han tratado los temas referentes a la energía a través del subgrupo N° 9 de Energía y Minería creada en 2001. Dentro de este subgrupo se delinearon seis pautas negociadoras:

- La primera de ellas propuso el diseño e instrumentación de un Sistema de Información Pública de Energía en el MERCOSUR (SIEM), que incluyera en él, algunos elementos que resultaran relevantes para brindar transparencia a los mercados de energía y facilitar de esta manera las operaciones de comercio y las decisiones de inversión en la región.

- La segunda pauta reguladora, plantea la necesidad de identificar, analizar y proponer soluciones para situaciones que afecten el cumplimiento de los principios de simetrías mínimas acordados en el ámbito de los intercambios de electricidad.

- En la tercera pauta se plante acciones similares a la anterior para dar solución a situaciones que afecten el cumplimiento de los principios de simetrías mínimas, pero en el ámbito del suministro de gas.
- En la cuarta pauta, se consideró la identificación, análisis y propuestas de soluciones para todas las otras situaciones que afecten el cumplimiento del tratado que rige el MERCOSUR, en todas las industrias de energía.
- De conformidad con las orientaciones gestadas en la reunión de presidentes de América del Sur⁴, la quinta pauta plantea facilitar iniciativas de integración energética en la región.
- Por último, la sexta pauta plantea promover acciones de cooperación técnica horizontal y de capacitación conjunta de recursos humanos en materia de energía renovables en el área rural, técnicas de regulación y control y fiscalización. Asimismo, se propone fomentar las actividades empresarias en servicios energéticos y sistemas de información y comunicación.

Todas estas pautas negociadoras han sido orientadas hacia un proceso de integración energética en el MERCOSUR siguiendo los elementos básicos de las directrices de las políticas energéticas definidas por el convenio suramericano.

⁴ Reunión de presidentes de América del Sur realizada en Brasilia, Brasil en agosto de 2000.

4.5 Interconexiones Energéticas en la Región Suramericana.

Vistas las distintas iniciativas regionales en la cooperativa energética entre los países sudamericanos, ahora se describirán las interconexiones operativas establecidas en la región.

4.5.1 Interconexiones Eléctricas.

La Comunidad Andina a nivel de normativa, control y administración en el marco de intercambio eléctrico, posee grandes avances en el establecimiento de interconexiones eléctricas entre los países miembros.

En el cuadro 12 se puede ver la composición del mercado eléctrico andino. En términos de oferta, se muestra cómo el componente hidráulico en la región sigue siendo significativo con un porcentaje por encima del 30% de la capacidad instalada. Se observan coeficientes de instalación superiores al 50% de la demanda máxima, resaltando así el efecto de la reserva en una región que presenta problemas de suministro en épocas de sequía.

Cuadro 1

CARACTERÍSTICAS DE LA OFERTA Y DEMANDA

| País | Capacidad Instalada - MW | | | | Demanda Máxima | | |
|--------------|--------------------------|---------------|--------------|------------|----------------|--------|----------------------|
| | Hidráulico | Térmico | Total | % Hidro | MW | GWh | Potencia inst/DD Max |
| Bolivia | 336 | 629 | 965 | 35% | 645 | 3.336 | 1,5 |
| Colombia | 8.026 | 4.238 | 12.264 | 65% | 7.712 | 42.460 | 1,61 |
| Ecuador | 1.707 | 1.643 | 3.350 | 51% | 1.954 | 9.881 | 1,71 |
| Perú | 2.860 | 3.210 | 6.070 | 47% | 1.621 | 19.902 | 2,32 |
| Venezuela | 7.233 | 12.316 | 19.549 | 37% | 12.000 | 61.194 | 1,63 |
| Total | | 22.036 | 8.362 | 48% | | | |

Fuente: Mercados Energéticos, 2002.

Cuadro 12.

Características de la oferta y demanda, Región suramericana, año 2002

FUENTE: FUNDAMENTOS PARA LA CONSTITUCIÓN DE UN MERCADO COMÚN DE ELECTRICIDAD. ALFREDO MUÑOZ RAMOS.

Aunque la relación entre la potencia instalada y la demanda máxima, es alta, no se tiene asegurado el suministro debido a que la energía firme disponible por las centrales hidroeléctricas es reducida (Ecuador, Venezuela y Colombia) y, en muchos casos, la indisponibilidad de centrales térmicas es alta (Ecuador, Venezuela). Por otra parte, la congestión de las redes eléctricas o la falta de inversión en líneas de transmisión impiden a veces aprovechar plenamente la capacidad de generación (Muñoz 2004).

En el gráfico 3 se representan los intercambios de energía entre los países andinos cuyo proceso de interconexión comenzó en el año 1969 con la construcción de la línea Zulia – La Fría entre Colombia y Venezuela. Luego de esta construcción se estableció un corredor de transmisión de electricidad de 35 MW integrando a Ecuador al proyecto.

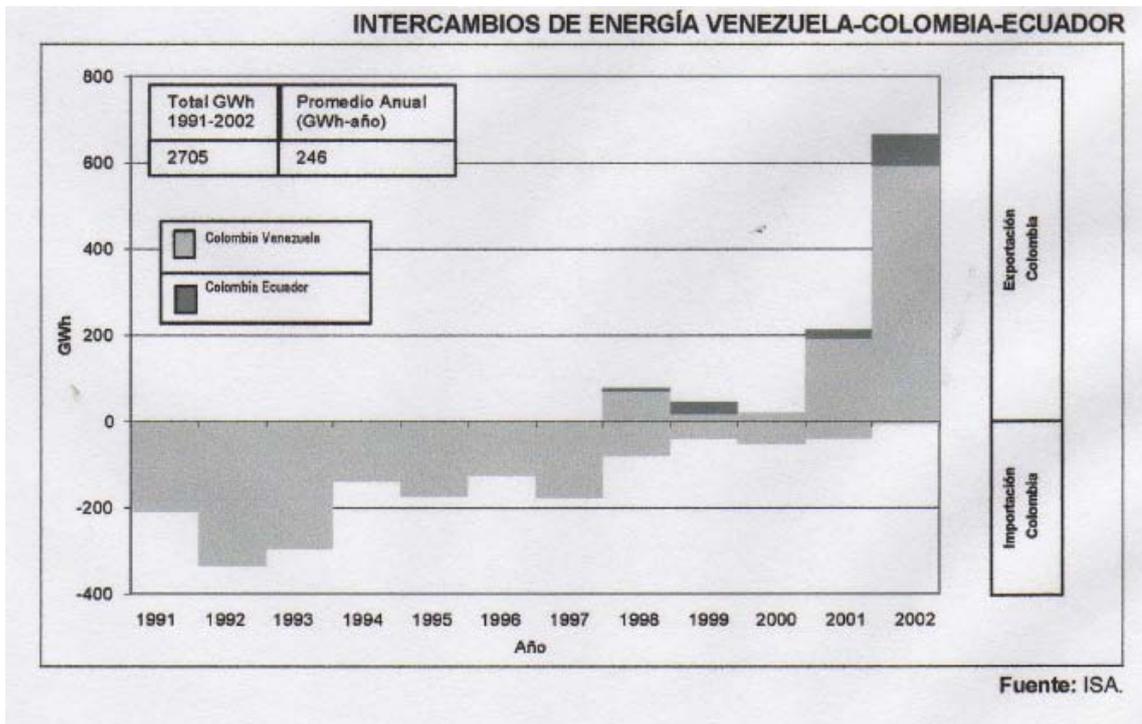


Gráfico 3
Intercambios de energía Venezuela – Colombia – Ecuador.
FUENTE: FUNDAMENTOS PARA LA CONSTITUCIÓN DE UN MERCADO COMÚN DE ELECTRICIDAD. ALFREDO MUÑOZ RAMOS.

Con la *Decisión 536* aprobada en diciembre de 2002, el consenso entre los países andinos va dando pasos importantes hacia una integración energética a través de la construcción de importantes interconexiones eléctricas. En el cuadro 13 se muestra cómo la construcción de estas redes ha ido avanzando:

Cuadro 2

EVOLUCIÓN HISTÓRICA DE LAS INTERCONEXIONES DE LA COMUNIDAD ANDINA

| Venezuela – Colombia | | | Colombia - Ecuador | | |
|--|-----------|------|-----------------------------|-----------|------|
| Interconexión | Capacidad | Año | Interconexión | Capacidad | Año |
| Zulia - La Fría (115kV) | 36 MW | 1969 | Panamericana – Tulcán138kV | 35 MW | 1998 |
| Cuestecitas – Cuatricentenario (230kV) | 150 MW | 1992 | Jamondino – Pomasqui 230 kV | 260 MW | 2003 |
| Corozo - San Mateo (230kV) | 150 MW | 1996 | | | |

Fuente: Mercados energéticos, 2002.

Cuadro 13
 Evolución histórica de las interconexiones de La Comunidad Andina.
 FUENTE: FUNDAMENTOS PARA LA CONSTITUCIÓN DE UN MERCADO COMÚN DE ELECTRICIDAD. ALFREDO MUÑOZ RAMOS.

En el gráfico 4 tenemos los efectos de la introducción de la *Decisión 536* en el intercambio de energía de la CAN.

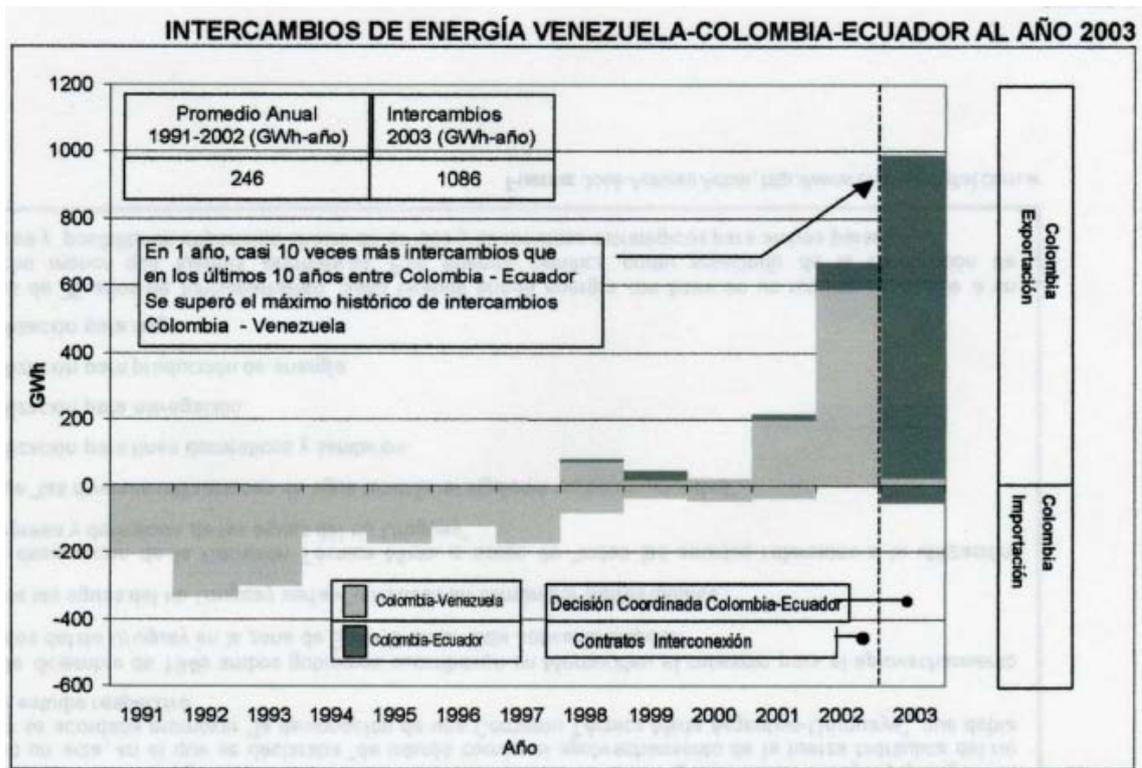


Gráfico 4
 Intercambios de energía Venezuela – Colombia – Ecuador al año 2003.
 FUENTE: FUNDAMENTOS PARA LA CONSTITUCIÓN DE UN MERCADO COMÚN DE ELECTRICIDAD. ALFREDO MUÑOZ RAMOS.

Claramente, la introducción de la *Decisión 536* representó un aumento del comercio eléctrico dentro de la CAN, esto se debe al consenso que el acuerdo implica, las reglas de juego bien establecidas y las instituciones que fueron creadas para un ambiente de credibilidad de la inversión e intercambio eléctrico.

El éxito de este acuerdo ha llevado los países de la CAN a definir nuevos proyectos ambiciosos. Se prevén interconexiones con Bolivia y con el proyecto Sistema de Interconexión Eléctrica para América Central (SIEPAC), además de la construcción de líneas entre Perú y Ecuador.

En síntesis, las interconexiones de redes eléctricas en el continente suramericano representan un importante avance hacia una integración energética regional. El marco regulatorio establecido por la CAN es un paso importante para la superación de las barreras institucionales mencionadas en el capítulo anterior.

En el siguiente gráfico se encuentra representado el mapa de interconexiones eléctricas en operación, en construcción y las que se encuentran en proyecto.



Gráfico 5
 Mapa de centrales multinacionales y redes de interconexión entre países suramericanos, 2005.
 FUENTE: CIER.

| Centrales Binacionales | | | | | | |
|-------------------------------|---------|--------------|---------|----------------------|---------------------------------------|--|
| Ref. | Países | Denominación | Río | Cap. Instalada | Observaciones | |
| A | Br - Py | Itaipú | Paraná | 12600 MW (+1.400) | En operación (ampl. 2 máqs.) | |
| B | Ar - Uy | Salto Grande | Uruguay | 1890 MW | En operación | |
| C | Ar - Py | Yacretá | Paraná | 2.100 MW 3.100 MW | En operación cota 76 Ampl. cota 83 | |
| D | Ar - Br | Garabí | Uruguay | 1.500 MW | En estudio | |
| E | Ar - Py | Corpus | Paraná | 3.400 MW | En estudio | |

| Interconexiones Mayores | | | | | | |
|--------------------------------|--------|---|----------------|---------------------|-----------------------|--|
| Ref. | Países | Ubicación | Tensiones | Potencia | Observaciones | |
| 1 | Co-Ve | Cuestecita (Co) – Cuatricentenario (Ve) | 230 kV | 150 MW | Operativa (60 Hz) | |
| 2 | Co-Ve | Tibú (Co) – La Fría (Ve) | 115 kV | 25 MW (80 MW) | Operativa (60 Hz) | |
| 3 | Co-Ve | San Mateo (Co) – El Corozo (Ve) | 230 kV | 100 MW (150 MW) | Operativa (60 Hz) | |
| 4 | Co-Pa | Colombia – Panamá | 230 kV | 300 MW | En estudio | |
| 5 | Co-Ec | Ipiales (Co) – Tulcán/Ibarra (Ec) | 115/138 kV | 40 MW (113 MW) | Operativa (60 Hz) | |
| 6 | Co-Ec | Pasto (Co) – Quito (Ec) | 230 kV | 260 MW | Operativa (60 Hz) | |
| 7 | Br-Ve | Boa Vista (Br) – El Gurí (Ve) | 230/400 kV | 200 MW | Operativa (60 Hz) | |
| 8 | Ec-Pe | Machala (Ec) – Zorritos (Pe) | 230 kV | 50 MW (100 MW) | Existente (60 Hz) | |
| 9 | Bo-Pe | La Paz (Bo) – Puno (Pe) | 230/220 kV | 150 MW | En estudio (50/60 Hz) | |
| 10 | Br-Py | Salidas de Central Itaipú | 750, CC/220 kV | 12.600 MW | Operativa (60/50 Hz) | |
| 11 | Br-Py | Foz de Iguazú (Br) – Acaray (Py) | 138 kV | 50 MW (60 MW) | Operativa (60/50 Hz) | |
| 12 | Ar-Py | Salidas de Central Yacretá | 500/220 kV | 800/130 MW | Operativa (50 Hz) | |
| 13 | Ar-Py | Clorinda (Ar) – Guarambaré (Py) | 132/220 kV | 80 MW | Operativa (50 Hz) | |
| 14 | Ar-Py | El Dorado (Ar) – Mcal. A. López (Py) | 132 kV | 30 MW | Operativa (50 Hz) | |
| 15 | Ar-Br | Rincón S.M. (Ar) – Garabí (Br) | 500 kV | 2.000 MW (2.200 MW) | Operativa (50/60 Hz) | |
| 16 | Ar-Br | P. de los Libres (Ar) – Uruguayana (Br) | 132/230 kV | 50 MW | Operativa (50/60 Hz) | |
| 17 | Ar-Uy | Salto Grande (Ar) – Salto Grande (Uy) | 500 kV | 1.890 MW | Operativa (50 Hz) | |
| 18 | Ar-Uy | Colonia Elia (Ar) – San Javier (Uy) | 500 kV | 1.000 MW | Operativa (50 Hz) | |
| 19 | Ar-Uy | Concepción (Ar) – Paysandú (Uy) | 132/150 kV | 100 MW | Op. en emerg. (50 Hz) | |
| 20 | Br-Uy | Livramento (Br) - Rivera (Uy) | 230/150 kV | 70 MW | Operativa (50/60 Hz) | |
| 21 | Ar-CI | C.T. TermoAndes (Ar) – Sub.Andes (CI) | 345 kV | 643 MW | Operativa (50 Hz) | |
| 22 | Ar-CI | C.H. Alicurá (Ar) – Valdivia (CI) | 220 kV | 250 MW | En proyecto (50 Hz) | |

Cuadro 14.
Tabla de centrales multinacionales y redes de interconexión entre países suramericanos, año 2005.
FUENTE: CIER.

4.5.2 Interconexiones de Gas Natural.

Actualmente el recurso energético más utilizado es el petróleo, como se ha descrito anteriormente, la situación actual del mercado petrolero ha establecido una tendencia en la región por usos alternativos de energía, de esta manera, el gas natural viene ganando importancia en el mercado energético. En el siguiente cuadro podemos ver la participación de energía primaria de los países sudamericanos. Claramente el gas natural presenta un gran margen de participación dada la influencia de países como Venezuela y Argentina con la mayor reserva y producción de gas natural respectivamente.

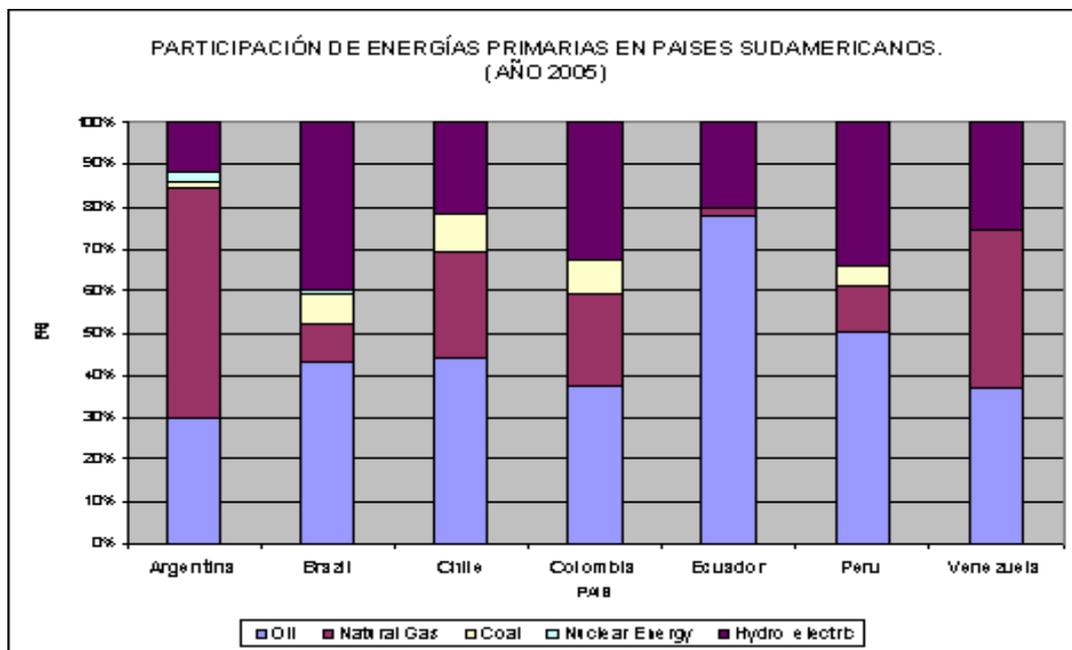


Gráfico 6
Participación de energías primarias en países suramericanos.
FUENTE: UNIVERSIDAD CATÓLICA DE CHILE.

En el marco de integración energética los países suramericanos, a través de acuerdos bilaterales, se han ido estableciendo redes de gasoductos para la comercialización del gas natural. En el gráfico 7 se observan los principales campos gasíferos en Suramérica y su nivel de reservas tanto probadas como probables y su relación con la producción y consumo actuales. El caso importante a destacar, es la situación de Argentina cuya demanda proyecta niveles superiores a sus niveles de reserva, caso totalmente contrario a Perú, Ecuador y Bolivia.



Gráfico 7
 Demanda proyectada a 20 años vs reservas.
 Unidades: TPC
 FUENTE: UNIVERSIDAD CATÓLICA DE CHILE.

Entre las décadas de 1960 y de 1990, las exportaciones de Bolivia a Argentina fueron los únicos casos de intercambio en base al gas. La expansión de la generación térmica con gas natural dio lugar a una ampliación en el comercio regional de gas natural, con Bolivia y Argentina como exportadores. Entre 1996 y 2002 se construyeron 7 gasoductos en el cono sur.

En el cuadro 13 y el gráfico 8 están representados los gasoductos en construcción, los no operativos y los que se encuentran en proyecto para el año 2003.



Gráfico 8.
 Mapa de la red de gasoductos de Suramérica al año 2003.
 FUENTE: CIER.

| Ref. | Países | Gasoducto | Diámetro (pulgadas) | Capacidad (millones de m3/día) | Situación |
|------|---------|---|------------------------|--------------------------------------|----------------------|
| 1 | Ar - Cl | San Sebastián (Ar) - Punta Arenas (Cl) (Bandurria) | 14" / 10" | 4 - 2 | En operación |
| 2 | Ar - Cl | Pta. Dungeness (Ar) - Cabo Negro (Cl) (Dungeness) | 10" / 8" | 2,8 - 2 | En operación |
| 3 | Ar - Cl | El Cóndor (Ar) - Posesión (Cl) | 12" | 2 | En operación |
| 4 | Ar - Cl | Loma La Lata (Ar) - Concepción (Cl) (Gas Pacífico) | 24" / 20" | 10 | En operación |
| 5 | Ar - Cl | La Mora (Ar) - Santiago (Cl) (Gasandes) | 24" | 10 - 9 | En operación |
| 6 | Ar - Cl | Cnel. Cornejo (Ar) - Mejillones (Cl) (Gasatacama) | 20" | 9 - 8,5 | En operación |
| 7 | Ar - Cl | Gasod. Norte (Ar) - Tocopilla (Cl) (Norandino) | 20" / 12" | 9 - 7,1 - 1,6 | En operación |
| 8 | Ar - Bo | Ramos (Ar) - Bermejo (Bo) | 13" | 1,5 | En operación |
| 9 | Ar - Bo | Campo Durán (Ar) - Madrejones (Bo) | 24" | 7 | En operación |
| 10 | Bo - Py | Vuelta Grande (Bo) - Asunción (Py) | - | - | En estudio |
| 11 | Ar - Py | Cnel. Cornejo (Ar) - Ciudad del Este (Py) | - | - | En estudio |
| 12 | Ar - Br | Cnel. Cornejo (Ar) - S. Paulo / P. Alegre (Br) | - | - | En proyecto |
| 13 | Ar - Br | Aldea Brasileira (Ar) - Uruguayana (Br) | 24" | 10 - 15 | En operación |
| | | Ampliación Uruguayana (Br) - Porto Alegre (Br) | | | En estudio |
| 14 | Bo - Br | San Miguel (Bo) - Cuiabá (Br) | 18" | 2,8 | En operación |
| 15 | Bo - Br | Río Grande (Bo) - S. Paulo (Br) | 32" / 24" | 30 | En operación |
| 16 | Ar - Uy | Gto. Entrerriano (Ar) - Paysandú (Uy) (Del Litoral) | 10" | 2,5 - 1 | En operación |
| 17 | Ar - Uy | Gto. Entrerriano (Ar) - Casa Blanca (Uy) | 16" | 5 - 2 | Construido (sin op.) |
| 18 | Ar - Uy | Bs. Aires (Ar) - Montevideo (Uy) (Cruz del Sur) | 24" / 18" | 6 - 5 | En operación |
| 19 | Uy - Br | Colonia (Uy) - Porto Alegre (Br) | - | - | En proyecto |
| 20 | Co - Ve | Est. Ballena (Co) - Maracaibo (Ve) | 18" | 4,2 | En estudio |

Cuadro 15
Características de la red de gasoductos de Suramérica.
FUENTE: CIER.

Capítulo 5. Planteamiento del Modelo Técnico Económico de Estimaciones Normativas. Proyección de Consumo Energético (Gas y Electricidad).

Ya se han descrito las características energéticas de cada uno de los países suramericanos, se ha analizado la situación actual a nivel mundial y regional en el mercado energético además de describir y evaluar las barreras energéticas que dificultan el proceso integrador regional energético. Ahora se pasará a demostrar cómo el proceso de integración energética de los países suramericanos aporta ventajas para desarrollo económico de los países que la integran, contribuyendo de manera sustentable a la solución de la problemática energética de la región.

Para comprobar dicha hipótesis se va a plantear un análisis a través de un modelo técnico económico que permitirá realizar estimaciones de consumo energético de los países suramericanos hasta el año 2015. Posteriormente se analizarán los potenciales efectos de una integración energética en la región a través de análisis de costos en un escenario con integración energética comparado con un escenario sin integración energética.

5.1 Proyección de las Variables.

Partiendo de la definición de intensidad energética, es decir, cuánto se requiere de energía por unidad de producto interno bruto, se plantea la siguiente fórmula:

$$\text{INTENSIDAD ENERGÉTICA} = \frac{\text{CONSUMO ENERGÉTICO TOTAL}}{\text{PIB}}$$

A partir de la fórmula planteada se proyectará el consumo energético para un período comprendido del año 2005 hasta el año 2015, asumiendo determinadas premisas de crecimiento económico. La proyección será elaborada para cada uno de los países de la región suramericana.

Para proyectar las variables del modelo planteado se comenzará recolectando los datos de consumo energético y producto interno bruto a precio constante del año 2000, de cada uno de los países suramericanos. Estos datos serán recopilados de las estadísticas de CEPAL.

5.2 Análisis de Variables

5.2.1 Intensidad Energética.

La intensidad energética representa la cantidad de energía por unidad de producto interno bruto de un país a precios constantes de un año determinado. La intensidad energética es una variable que se ve afectada por factores políticos, institucionales, económicos, sociales y tecnológicos.

En lo político, las decisiones gubernamentales en la aplicación de políticas proteccionistas que van en dirección opuesta a la racionalidad económica alterando la formación de precios, la competitividad y eficiencia del mercado con el fin de satisfacer intereses políticos populistas (característico de la región suramericana) estimulan un uso irracional de la energía. A nivel institucional, dada las características monopólicas que ciertos segmentos del negocio energético tiene, la existencia de un marco regulatorio que optimice la eficiencia de mercado es un factor importante que abarque todas las fases del negocio y todos los sectores energéticos: exploración, explotación, producción y distribución. Esto contribuye a un uso óptimo de la energía. En lo económico la intensidad energética se ve afectada por el crecimiento económico, el modelo de desarrollo de industrialización y,

especialmente, la política de precios. La tecnología es un factor determinante en la intensidad energética de los países, no sólo en el ámbito de la producción y la transformación de energéticos, sino también del consumo final, un ejemplo claro es la industria automotriz, un país cuyo parque de vehículos sea de alta tecnología que utilicen menos litros de combustible por kilómetro recorrido y emitan menores niveles de dióxido de carbono significan un uso más eficiente de la energía, igual situación puede darse en el sector industrial con las características de los motores o del sector residencial con los electrodomésticos.

La incidencia de los factores antes mencionados tienen un efecto lento en el comportamiento del indicador, es decir, existe una relativa inelasticidad del indicador, donde su comportamiento no varía sustancialmente.

La intensidad energética puede ser interpretada de distintas maneras. Una alta intensidad energética puede significar que el país presenta una alta calidad de vida de la población o que existe una ineficiencia en el uso de la energía. La mejor manera de observar qué representa la intensidad energética en un país, es compararlo con otro de similar característica económica y social, por ejemplo dos países de similar PIB per cápita, donde uno de ellos tenga una mayor intensidad energética respecto al otro, se puede interpretar que el mismo es menos eficiente energéticamente.

Una baja intensidad energética se interpreta de manera inversa, es decir, baja calidad de vida o eficiencia en el uso energético.

La comparación de índices de desarrollo humano y su vinculación con la intensidad energética, es otra manera de determinar cuándo este índice está relacionado a calidad de vida, ineficiencia energética y bienestar económico. En efecto un país que reduzca sus niveles de pobreza, aumentará su intensidad energética como consecuencia de la incorporación de población al consumo de energía.

La intensidad energética no cambia su comportamiento de manera significativa en el mediano plazo. Del análisis realizado, observamos que los cambios generados en la intensidad energética se deben a situaciones coyunturales particulares de cada país. Por ejemplo caídas abruptas o aumentos significativos del PIB.

Esto ocurre debido a que los países poseen un nivel base de consumo energético, por lo que aumentos del PIB implican una mejora en la capacidad utilizada de la producción y por ende una disminución en la intensidad energética. Por el contrario caídas del PIB implican aumentos en la capacidad ociosa aumentando la intensidad energética.

Es importante señalar que, cada país tiene su particular análisis de intensidad energética, por lo general los países exportadores de energía presentan altas

intensidades, como el caso de Venezuela, Ecuador y Paraguay principalmente debido a sus modelos de desarrollo industrial y a los bajos niveles de precios en sus mercados internos. Por el contrario, países importadores o que tienen sus precios de mercado internos condicionados al mercado internacional presentan bajas intensidades como Chile, Brasil, Uruguay y Colombia.

A continuación se expone el cuadro 14 que confirma las características anteriormente expuestas de la intensidad energética de los países suramericanos.

INTENSIDAD ENERGÉTICA.

Consumo total de energía (en miles de barriles equivalentes de petróleo)
por millón de dólares de PIB (a precios constantes de 2000)

| País | 1990 | 1991 | 1992 | 1993 | 1994 | 1995 | 1996 | 1997 | 1998 | 1999 | 2000 | 2001 | 2002 | 2003 | 2004 | 2005 |
|-----------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|
| Argentina | 1,2 | 1,1 | 1,0 | 1,1 | 1,0 | 1,1 | 1,1 | 1,0 | 1,0 | 1,1 | 1,1 | 1,1 | 1,2 | 1,1 | 1,2 | 1,1 |
| Bolivia | 2,7 | 2,6 | 2,6 | 2,6 | 2,6 | 2,7 | 2,7 | 2,6 | 2,5 | 2,5 | 2,3 | 2,2 | 2,1 | 2,2 | 2,6 | 2,5 |
| Brasil | 1,7 | 1,7 | 1,7 | 1,7 | 1,7 | 1,7 | 1,8 | 1,8 | 1,9 | 1,9 | 1,8 | 1,8 | 1,8 | 1,8 | 1,9 | 1,9 |
| Chile | 2,0 | 2,0 | 2,0 | 1,9 | 1,9 | 1,9 | 1,9 | 2,0 | 1,9 | 1,9 | 1,9 | 1,9 | 1,8 | 1,8 | 1,8 | 1,7 |
| Colombia | 2,2 | 2,2 | 2,2 | 2,2 | 2,2 | 2,1 | 2,2 | 2,0 | 1,9 | 2,0 | 2,0 | 1,9 | 1,9 | 1,9 | 1,7 | 1,7 |
| Ecuador | 2,8 | 2,8 | 2,7 | 2,6 | 2,7 | 2,7 | 3,0 | 2,8 | 2,8 | 2,7 | 2,9 | 2,8 | 2,8 | 2,7 | 2,9 | 2,9 |
| Paraguay | 3,6 | 3,5 | 3,5 | 3,5 | 3,6 | 3,8 | 3,9 | 4,0 | 4,0 | 3,8 | 3,7 | 3,6 | 3,7 | 3,6 | 3,4 | 3,2 |
| Perú | 1,8 | 1,7 | 1,7 | 1,7 | 1,5 | 1,5 | 1,6 | 1,5 | 1,5 | 1,6 | 1,5 | 1,5 | 1,4 | 1,3 | 1,3 | 1,5 |
| Uruguay | 0,9 | 1,0 | 0,9 | 0,9 | 0,9 | 0,9 | 0,9 | 0,9 | 0,9 | 1,0 | 0,9 | 0,9 | 0,9 | 0,9 | 0,9 | 0,8 |
| Venezuela | 2,1 | 2,0 | 1,9 | 2,0 | 2,1 | 2,1 | 1,9 | 2,1 | 2,2 | 2,2 | 2,0 | 2,2 | 2,2 | 2,5 | 2,3 | 2,3 |

Cuadro 16

Intensidad energética de los países suramericanos. 1990-2005.

Elaboración propia.

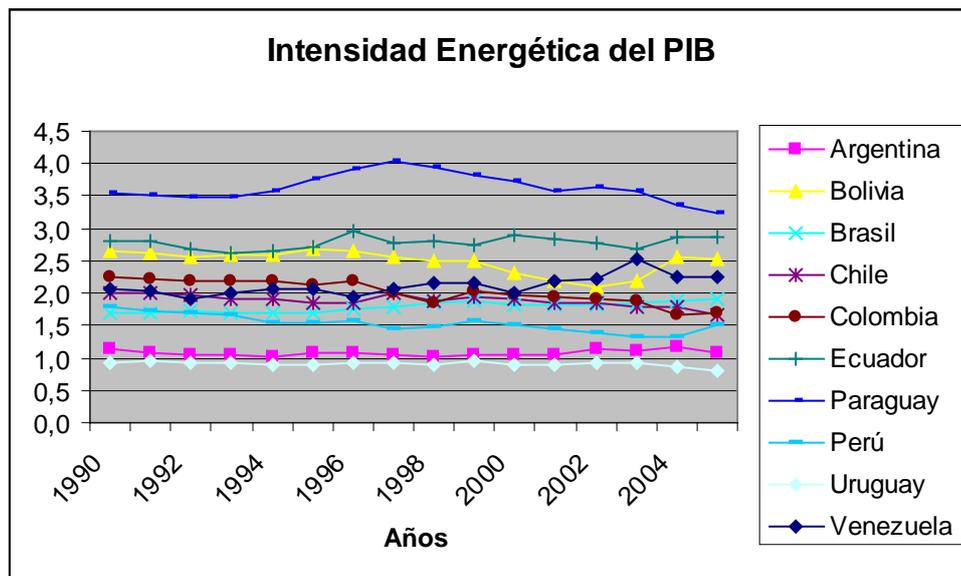


Gráfico 9.
Intensidad energética de los países suramericanos (1990 – 2005).
Elaboración propia.

El gráfico 9 muestra la evolución de la intensidad energética, en la misma se puede observar un comportamiento casi lineal que implica la relativa inelasticidad del indicador, esto nos permite asumir como supuesto normativo que la intensidad energética de los países suramericanos permanece constante en el período que vamos a analizar.

En síntesis, lo más importante para efectos de la investigación es que los países suramericanos presentan una intensidad energética cuyo comportamiento inelástico nos permite asumir como supuesto normativo, que el indicador como variable permanece constante y que las fluctuaciones en el mismo se deben a factores coyunturales particulares de cada país.

5.2.2 Producto Interno Bruto.

El Producto Interno Bruto o PIB es el valor monetario total de la producción corriente de bienes y servicios a precios constantes de un año base en un país durante un período determinado. Para la proyección de esta variable, se van a asumir dos escenarios.

El primero representa un escenario de crecimiento bajo donde se asumirá un crecimiento de PIB per cápita constante, es decir, la tasa de crecimiento del PIB crecerá a la par con la tasa de crecimiento poblacional.

La tasa de crecimiento poblacional será tomada de las proyecciones estimadas por la CEPAL. Esta se encuentra estimada por quinquenios, por lo tanto, se asumirán dos tasas, del 2005 al 2010 y del 2010 al 2015.

El segundo escenario representan un crecimiento de PIB alto donde se asumirá una tasa de crecimiento constante tomada de las proyecciones de CEPAL, a partir del año 2007.

5.2.3 Consumo Energético.

El consumo energético representa la energía tanto primaria como secundaria consumida en una región en un período determinado.

El consumo energético es la variable dependiente del modelo planteado. El objetivo es estimar esta variable a través de la formulación de la intensidad energética y los escenarios de crecimiento económico para cada uno de los países suramericanos.

5.3 Escenarios de Crecimiento. Países Suramericanos.

ARGENTINA

Para el escenario bajo se asumirá una tasa de crecimiento económico igual a la tasa poblacional de Argentina. Para el quinquenio 2005-2010 CEPAL estima una tasa de crecimiento poblacional de 1%, para el segundo quinquenio 2010-2015 la tasa es de 0,9%.

Para el 2007, la tasa de crecimiento estimada por CEPAL es de 5,5% asumiremos esta tasa constante para el escenario de crecimiento alto.

Escenario 1: Crecimiento Bajo, Argentina.

| Años | Intensidad Energética | PIB | Consumo Energético |
|------|-----------------------|----------|--------------------|
| 2006 | 1.10 | 340454.6 | 374500.0 |
| 2007 | 1.10 | 343859.1 | 378245.0 |
| 2008 | 1.10 | 347297.7 | 382027.5 |
| 2009 | 1.10 | 350770.7 | 385847.7 |
| 2010 | 1.10 | 354278.4 | 389706.2 |
| 2011 | 1.10 | 357466.9 | 393213.6 |
| 2012 | 1.10 | 360684.1 | 396752.5 |
| 2013 | 1.10 | 363930.2 | 400323.3 |
| 2014 | 1.10 | 367205.6 | 403926.2 |
| 2015 | 1.10 | 370510.5 | 407561.5 |

Intensidad Energética: Consumo total de energía por millón de dólares de PIB a precios constantes de 2000

PIB: Millón de Dólares de PIB a precios constantes de 2000.

Consumo Energético: Miles de barriles de petróleo equivalente.

Tasa de Población por Quinquenio (2005 - 2010) 1.0%

Tasa de Población por Quinquenio (2010 - 2015) 0.9%

Escenario 2: Crecimiento Alto, Argentina.

| Años | Intensidad Energética | PIB | Consumo Energético |
|------|-----------------------|-----------|--------------------|
| 2006 | 1.10 | 340454.56 | 374500.0 |
| 2007 | 1.10 | 359179.56 | 395097.5 |
| 2008 | 1.10 | 378934.43 | 416827.9 |
| 2009 | 1.10 | 399775.82 | 439753.4 |
| 2010 | 1.10 | 421763.50 | 463939.8 |
| 2011 | 1.10 | 444960.49 | 489456.5 |
| 2012 | 1.10 | 469433.31 | 516376.6 |
| 2013 | 1.10 | 495252.15 | 544777.4 |
| 2014 | 1.10 | 522491.01 | 574740.1 |
| 2015 | 1.10 | 551228.02 | 606350.8 |

Intensidad Energética: Consumo total de energía por millón de dólares de PIB a precios constantes de 2000

PIB: Millón de Dólares de PIB a precios constantes de 2000.

Consumo Energético: Miles de barriles de petróleo equivalente.

Tasa de crecimiento CEPAL 2006: 8.50%

Tasa de crecimiento CEPAL 2007: 5.50%

BOLIVIA.

Para el escenario estático asumiremos las tasas poblacionales de Bolivia estimadas por CEPAL. El primer quinquenio 2005-2010 la tasa es de 2% y el segundo 2010-2015 es de 1,8%. El segundo escenario de crecimiento alto se tomará la tasa estimada por CEPAL del año 2007 como constante.

Escenario 1: Crecimiento Bajo, Bolivia

| Años | Intensidad Energética | PIB | Consumo Energético |
|-------------|------------------------------|------------|---------------------------|
| 2006 | 2.5 | 10180.6 | 25451.5 |
| 2007 | 2.5 | 10384.2 | 25960.5 |
| 2008 | 2.5 | 10591.9 | 26479.7 |
| 2009 | 2.5 | 10803.7 | 27009.3 |
| 2010 | 2.5 | 11019.8 | 27549.5 |
| 2011 | 2.5 | 11218.2 | 28045.4 |
| 2012 | 2.5 | 11420.1 | 28550.2 |
| 2013 | 2.5 | 11625.7 | 29064.1 |
| 2014 | 2.5 | 11834.9 | 29587.3 |
| 2015 | 2.5 | 12047.9 | 30119.9 |

Intensidad Energética: Consumo total de energía por millón de dólares de PIB a precios constantes de 2000

PIB: Millón de Dólares de PIB a precios constantes de 2000.

Consumo Energético: Miles de barriles de petróleo equivalente.

Tasa de Población por Quinquenio (2005 - 2010) 2.0%

Tasa de Población por Quinquenio (2010 - 2015) 1.8%

Escenario 2: Crecimiento Alto, Bolivia.

| Años | Intensidad Energética | PIB | Consumo Energético |
|-------------|------------------------------|------------|---------------------------|
| 2006 | 2.5 | 10180.6 | 25451.5 |
| 2007 | 2.5 | 10486.0 | 26215.0 |
| 2008 | 2.5 | 10800.6 | 27001.5 |
| 2009 | 2.5 | 11124.6 | 27811.5 |
| 2010 | 2.5 | 11458.4 | 28645.9 |
| 2011 | 2.5 | 11802.1 | 29505.3 |
| 2012 | 2.5 | 12156.2 | 30390.4 |
| 2013 | 2.5 | 12520.9 | 31302.1 |
| 2014 | 2.5 | 12896.5 | 32241.2 |
| 2015 | 2.5 | 13283.4 | 33208.4 |

Intensidad Energética: Consumo total de energía por millón de dólares de PIB a precios constantes de 2000

PIB: Millón de Dólares de PIB a precios constantes de 2000.

Consumo Energético: Miles de barriles de petróleo equivalente.

Tasa de crecimiento CEPAL 2006: 4.50%

Tasa de crecimiento CEPAL 2007: 3.00%

BRASIL.

Para el escenario de crecimiento bajo, asumiremos las tasas de crecimiento poblacional de Brasil estimadas por la CEPAL. Para el primer quinquenio 2005-2010 se estima una tasa de 1,3%, para el segundo quinquenio una tasa de 1,1%. En el segundo escenario se asumirá una tasa constante estimada por la CEPAL para el año 2007 de 3,7%.

Escenario 1: Crecimiento Bajo, Brasil

| AÑOS | INTENSIDAD ENERGÉTICA | PIB | CONSUMO ENERGÉTICO |
|------|-----------------------|----------|--------------------|
| 2006 | 1.9 | 689193.3 | 1309467.3 |
| 2007 | 1.9 | 698152.8 | 1326490.3 |
| 2008 | 1.9 | 707228.8 | 1343734.7 |
| 2009 | 1.9 | 716422.8 | 1361203.3 |
| 2010 | 1.9 | 725736.3 | 1378898.9 |
| 2011 | 1.9 | 733719.4 | 1394066.8 |
| 2012 | 1.9 | 741790.3 | 1409401.5 |
| 2013 | 1.9 | 749950.0 | 1424905.0 |
| 2014 | 1.9 | 758199.4 | 1440578.9 |
| 2015 | 1.9 | 766539.6 | 1456425.3 |

Intensidad Energética: Consumo total de energía por millón de dólares de PIB a precios constantes de 2000

PIB: Millón de Dólares de PIB a precios constantes de 2000.

Consumo Energético: Miles de barriles de petróleo equivalente.

Tasa de Población por Quinquenio (2005 - 2010) 1.3%

Tasa de Población por Quinquenio (2010 - 2015) 1.1%

Escenario 2: Crecimiento Alto, Brasil.

| AÑOS | INTENSIDAD ENERGÉTICA | PIB | CONSUMO ENERGÉTICO |
|------|-----------------------|----------|--------------------|
| 2006 | 1.9 | 689193.3 | 1309467.3 |
| 2007 | 1.9 | 714693.5 | 1357917.6 |
| 2008 | 1.9 | 741137.1 | 1408160.5 |
| 2009 | 1.9 | 768559.2 | 1460262.5 |
| 2010 | 1.9 | 796995.9 | 1514292.2 |
| 2011 | 1.9 | 826484.7 | 1570321.0 |
| 2012 | 1.9 | 857064.7 | 1628422.8 |
| 2013 | 1.9 | 888776.0 | 1688674.5 |
| 2014 | 1.9 | 921660.8 | 1751155.5 |
| 2015 | 1.9 | 955762.2 | 1815948.2 |

Intensidad Energética: Consumo total de energía por millón de dólares de PIB a precios constantes de 2000

PIB: Millón de Dólares de PIB a precios constantes de 2000.

Consumo Energético: Miles de barriles de petróleo equivalente.

Tasa de crecimiento CEPAL 2006: 2.80%

Tasa de crecimiento CEPAL 2007: 3.70%

CHILE.

Para el escenario de crecimiento bajo se asumirán las tasas de crecimiento poblacional estimadas en quinquenios por la CEPAL. El primer quinquenio 2005-2010 la tasa es de 1%. Para el segundo quinquenio 2010-2015 la tasa es de 0,9%.

Escenario 1: Crecimiento Bajo, Chile.

| AÑOS | INTENSIDAD ENERGÉTICA | PIB | CONSUMO ENERGÉTICO |
|------|-----------------------|----------|--------------------|
| 2006 | 1.7 | 97296.8 | 165404.6 |
| 2007 | 1.7 | 98269.8 | 167058.7 |
| 2008 | 1.7 | 99252.5 | 168729.2 |
| 2009 | 1.7 | 100245.0 | 170416.5 |
| 2010 | 1.7 | 101247.5 | 172120.7 |
| 2011 | 1.7 | 102158.7 | 173669.8 |
| 2012 | 1.7 | 103078.1 | 175232.8 |
| 2013 | 1.7 | 104005.8 | 176809.9 |
| 2014 | 1.7 | 104941.9 | 178401.2 |
| 2015 | 1.7 | 105886.4 | 180006.8 |

Intensidad Energética: Consumo total de energía por millón de dólares de PIB a precios constantes de 2000

PIB: Millón de Dólares de PIB a precios constantes de 2000.

Consumo Energético: Miles de barriles de petróleo equivalente.

Tasa de Población por Quinquenio (2005 - 2010) 1.0%

Tasa de Población por Quinquenio (2010 - 2015) 0.9%

Escenario 2: Crecimiento Alto, Chile.

| AÑOS | INTENSIDAD ENERGÉTICA | PIB | CONSUMO ENERGÉTICO |
|------|-----------------------|----------|--------------------|
| 2006 | 1.7 | 97296.8 | 165404.6 |
| 2007 | 1.7 | 102648.2 | 174501.9 |
| 2008 | 1.7 | 108293.8 | 184099.5 |
| 2009 | 1.7 | 114250.0 | 194224.9 |
| 2010 | 1.7 | 120533.7 | 204907.3 |
| 2011 | 1.7 | 127163.1 | 216177.2 |
| 2012 | 1.7 | 134157.0 | 228067.0 |
| 2013 | 1.7 | 141535.7 | 240610.6 |
| 2014 | 1.7 | 149320.1 | 253844.2 |
| 2015 | 1.7 | 157532.7 | 267805.7 |

Intensidad Energética: Consumo total de energía por millón de dólares de PIB a precios constantes de 2000

PIB: Millón de Dólares de PIB a precios constantes de 2000.

Consumo Energético: Miles de barriles de petróleo equivalente.

Tasa de crecimiento CEPAL 2006: 4.40%

Tasa de crecimiento CEPAL 2007: 5.50%

COLOMBIA.

Para el escenario de crecimiento bajo se utilizará la tasa de crecimiento poblacional de Colombia estimada por la CEPAL en 2 quinquenios. El primer quinquenio 2005-2010, la tasa es de 1,5% y el segundo quinquenio 2010-2015 la tasa es de 1,4%.

Para el segundo escenario asumiremos una tasa de crecimiento constante estimada por CEPAL para el año 2007 de 4,5%.

Escenario 1: Crecimiento Bajo, Colombia.

| AÑOS | INTENSIDAD ENERGÉTICA | PIB | CONSUMO ENERGÉTICO |
|------|-----------------------|----------|--------------------|
| 2006 | 1.7 | 105260.7 | 178943.1 |
| 2007 | 1.7 | 106839.6 | 181627.3 |
| 2008 | 1.7 | 108442.2 | 184351.7 |
| 2009 | 1.7 | 110068.8 | 187116.9 |
| 2010 | 1.7 | 111719.8 | 189923.7 |
| 2011 | 1.7 | 113283.9 | 192582.6 |
| 2012 | 1.7 | 114869.9 | 195278.8 |
| 2013 | 1.7 | 116478.0 | 198012.7 |
| 2014 | 1.7 | 118108.7 | 200784.9 |
| 2015 | 1.7 | 119762.3 | 203595.8 |

Intensidad Energética: Consumo total de energía por millón de dólares de PIB a precios constantes de 2000

PIB: Millón de Dólares de PIB a precios constantes de 2000.

Consumo Energético: Miles de barriles de petróleo equivalente.

Tasa de Población por Quinquenio (2005 - 2010) 1.5%

Tasa de Población por Quinquenio (2010 - 2015) 1.4%

Escenario 2: Crecimiento Alto, Colombia.

| AÑOS | INTENSIDAD ENERGÉTICA | PIB | CONSUMO ENERGÉTICO |
|------|-----------------------|----------|--------------------|
| 2006 | 1.7 | 105260.7 | 178943.1 |
| 2007 | 1.7 | 109997.4 | 186995.5 |
| 2008 | 1.7 | 109997.4 | 186995.5 |
| 2009 | 1.7 | 114947.3 | 195410.3 |
| 2010 | 1.7 | 120119.9 | 204203.8 |
| 2011 | 1.7 | 125525.3 | 213393.0 |
| 2012 | 1.7 | 131173.9 | 222995.7 |
| 2013 | 1.7 | 137076.7 | 233030.5 |
| 2014 | 1.7 | 143245.2 | 243516.8 |
| 2015 | 1.7 | 149691.2 | 254475.1 |

Intensidad Energética: Consumo total de energía por millón de dólares de PIB a precios constantes de 2000

PIB: Millón de Dólares de PIB a precios constantes de 2000.

Consumo Energético: Miles de barriles de petróleo equivalente.

Tasa de crecimiento CEPAL 2006: 6.00%

Tasa de crecimiento CEPAL 2007: 4.50%

ECUADOR.

Para el escenario de crecimiento bajo, se asumirán las tasas de crecimiento poblacional de Ecuador estimadas por la CEPAL para dos quinquenios. El primer quinquenio 2005-2010, la tasa es de 1,5%. El segundo quinquenio 2010-2015 la tasa es de 1,4%.

Para el escenario de crecimiento alto, asumiremos una tasa de crecimiento constante estimada por la CEPAL para el año 2007 de 2,5%.

Escenario 1: Crecimiento Bajo, Ecuador.

| AÑOS | INTENSIDAD ENERGÉTICA | PIB | CONSUMO ENERGÉTICO |
|------|-----------------------|---------|--------------------|
| 2006 | 2.9 | 21469.3 | 62261.1 |
| 2007 | 2.9 | 21791.4 | 63195.0 |
| 2008 | 2.9 | 22118.2 | 64142.9 |
| 2009 | 2.9 | 22450.0 | 65105.0 |
| 2010 | 2.9 | 22786.8 | 66081.6 |
| 2011 | 2.9 | 23105.8 | 67006.8 |
| 2012 | 2.9 | 23429.3 | 67944.8 |
| 2013 | 2.9 | 23757.3 | 68896.1 |
| 2014 | 2.9 | 24089.9 | 69860.6 |
| 2015 | 2.9 | 24427.1 | 70838.7 |

Intensidad Energética: Consumo total de energía por millón de dólares de PIB a precios constantes de 2000

PIB: Millón de Dólares de PIB a precios constantes de 2000.

| | |
|--|------|
| Tasa de Población por Quinquenio (2005 - 2010) | 1.5% |
| Tasa de Población por Quinquenio (2010 - 2015) | 1.4% |

Escenario 2: Crecimiento Alto, Ecuador

| AÑOS | INTENSIDAD ENERGÉTICA | PIB | CONSUMO ENERGÉTICO |
|------|-----------------------|---------|--------------------|
| 2006 | 2.9 | 21469.3 | 62261.1 |
| 2007 | 2.9 | 22006.1 | 63817.6 |
| 2008 | 2.9 | 22556.2 | 65413.0 |
| 2009 | 2.9 | 23120.1 | 67048.3 |
| 2010 | 2.9 | 23698.1 | 68724.6 |
| 2011 | 2.9 | 24290.6 | 70442.7 |
| 2012 | 2.9 | 24897.8 | 72203.7 |
| 2013 | 2.9 | 25520.3 | 74008.8 |
| 2014 | 2.9 | 26158.3 | 75859.0 |
| 2015 | 2.9 | 26812.2 | 77755.5 |

Intensidad Energética: Consumo total de energía por millón de dólares de PIB a precios constantes de 2000

PIB: Millón de Dólares de PIB a precios constantes de 2000.

Consumo Energético: Miles de barriles de petróleo equivalente.

Tasa de crecimiento CEPAL 2006: 4.80%

Tasa de crecimiento CEPAL 2007: 2.50%

PARAGUAY.

Para el escenario de bajo se utilizará la tasa de crecimiento poblacional de Paraguay estimada por la CEPAL para 2 quinquenios. El primer quinquenio 2005-2010 la tasa es de 2,3% y para el segundo quinquenio 2010-2015 es de 2,2%.

Para el segundo escenario se utilizará una tasa constante de crecimiento estimada por la CEPAL para el año 2007 de 3%.

Escenario 1: Crecimiento Bajo, Paraguay.

| AÑOS | INTENSIDAD ENERGÉTICA | PIB | CONSUMO ENERGÉTICO |
|------|-----------------------|---------|--------------------|
| 2006 | 3.2 | 8379.5 | 26814.4 |
| 2007 | 3.2 | 8572.2 | 27431.1 |
| 2008 | 3.2 | 8769.4 | 28062.0 |
| 2009 | 3.2 | 8971.1 | 28707.4 |
| 2010 | 3.2 | 9177.4 | 29367.7 |
| 2011 | 3.2 | 9379.3 | 30013.8 |
| 2012 | 3.2 | 9585.7 | 30674.1 |
| 2013 | 3.2 | 9796.5 | 31348.9 |
| 2014 | 3.2 | 10012.1 | 32038.6 |
| 2015 | 3.2 | 10232.3 | 32743.5 |

Intensidad Energética: Consumo total de energía por millón de dólares de PIB a precios constantes de 2000

PIB: Millón de Dólares de PIB a precios constantes de 2000.

Consumo Energético: Miles de barriles de petróleo equivalente.

Tasa de Población por Quinquenio (2005 - 2010) 2.3%

Tasa de Población por Quinquenio (2010 - 2015) 2.2%

Escenario 2: Crecimiento Alto, Paraguay.

| AÑOS | INTENSIDAD ENERGÉTICA | PIB | CONSUMO ENERGÉTICO |
|------|-----------------------|---------|--------------------|
| 2006 | 3.2 | 8379.5 | 26814.4 |
| 2007 | 3.2 | 8630.9 | 27618.8 |
| 2008 | 3.2 | 8889.8 | 28447.4 |
| 2009 | 3.2 | 9156.5 | 29300.8 |
| 2010 | 3.2 | 9431.2 | 30179.8 |
| 2011 | 3.2 | 9714.1 | 31085.2 |
| 2012 | 3.2 | 10005.5 | 32017.8 |
| 2013 | 3.2 | 10305.7 | 32978.3 |
| 2014 | 3.2 | 10614.9 | 33967.6 |
| 2015 | 3.2 | 10933.3 | 34986.7 |

Intensidad Energética: Consumo total de energía por millón de dólares de PIB a precios constantes de 2000

PIB: Millón de Dólares de PIB a precios constantes de 2000.

Consumo Energético: Miles de barriles de petróleo equivalente.

Tasa de crecimiento CEPAL 2006: 4.00%

Tasa de crecimiento CEPAL 2007: 3.00%

PERÚ.

Para el escenario de crecimiento bajo se utilizará la tasa de crecimiento poblacional estimada por la CEPAL para dos quinquenios. El primer quinquenio 2005-2010 la tasa es de 1,4%, para el segundo quinquenio 2010-2015 es de 1,3%.

Escenario 1: Crecimiento Bajo, Perú.

| AÑOS | INTENSIDAD ENERGÉTICA | PIB | CONSUMO ENERGÉTICO |
|------|-----------------------|---------|--------------------|
| 2006 | 1.5 | 70117.5 | 105176.2 |
| 2007 | 1.5 | 71099.1 | 106648.7 |
| 2008 | 1.5 | 72094.5 | 108141.8 |
| 2009 | 1.5 | 73103.8 | 109655.8 |
| 2010 | 1.5 | 74127.3 | 111190.9 |
| 2011 | 1.5 | 75090.9 | 112636.4 |
| 2012 | 1.5 | 76067.1 | 114100.7 |
| 2013 | 1.5 | 77056.0 | 115584.0 |
| 2014 | 1.5 | 78057.7 | 117086.6 |
| 2015 | 1.5 | 79072.5 | 118608.7 |

Intensidad Energética: Consumo total de energía por millón de dólares de PIB a precios constantes de 2000

PIB: Millón de Dólares de PIB a precios constantes de 2000.

Consumo Energético: Miles de barriles de petróleo equivalente.

Tasa de Población por Quinquenio (2005 - 2010) 1.4%

Tasa de Población por Quinquenio (2010 - 2015) 1.3%

Escenario 2: Crecimiento Alto, Perú.

| AÑOS | INTENSIDAD ENERGÉTICA | PIB | CONSUMO ENERGÉTICO |
|------|-----------------------|----------|--------------------|
| 2006 | 1.5 | 70117.5 | 105176.2 |
| 2007 | 1.5 | 73623.4 | 110435.0 |
| 2008 | 1.5 | 77304.5 | 115956.8 |
| 2009 | 1.5 | 81169.8 | 121754.6 |
| 2010 | 1.5 | 85228.2 | 127842.4 |
| 2011 | 1.5 | 89489.7 | 134234.5 |
| 2012 | 1.5 | 93964.1 | 140946.2 |
| 2013 | 1.5 | 98662.3 | 147993.5 |
| 2014 | 1.5 | 103595.5 | 155393.2 |
| 2015 | 1.5 | 108775.2 | 163162.8 |

Intensidad Energética: Consumo total de energía por millón de dólares de PIB a precios constantes de 2000

PIB: Millón de Dólares de PIB a precios constantes de 2000.

Consumo Energético: Miles de barriles de petróleo equivalente.

Tasa de crecimiento CEPAL 2006: 7.20%

Tasa de crecimiento CEPAL 2007: 5.00%

URUGUAY.

Para el escenario bajo se utilizarán las tasas de crecimiento poblacional de Uruguay estimadas por la CEPAL en dos quinquenios. El primer quinquenio 2005-2010 la tasa es de 0,6% al igual que el segundo 2010.2015.

En el segundo escenario se utilizará una tasa de crecimiento constante estimada por la CEPAL para el año 2007 de 4%.

Escenario 1: Crecimiento Bajo, Uruguay

| AÑOS | INTENSIDAD ENERGÉTICA | PIB | CONSUMO ENERGÉTICO |
|------|-----------------------|---------|--------------------|
| 2006 | 0.8 | 22596.4 | 18077.1 |
| 2007 | 0.8 | 22732.0 | 18185.6 |
| 2008 | 0.8 | 22868.4 | 18294.7 |
| 2009 | 0.8 | 23005.6 | 18404.5 |
| 2010 | 0.8 | 23143.6 | 18514.9 |
| 2011 | 0.8 | 23282.5 | 18626.0 |
| 2012 | 0.8 | 23422.2 | 18737.7 |
| 2013 | 0.8 | 23562.7 | 18850.2 |
| 2014 | 0.8 | 23704.1 | 18963.3 |
| 2015 | 0.8 | 23846.3 | 19077.0 |

Intensidad Energética: Consumo total de energía por millón de dólares de PIB a precios constantes de 2000

PIB: Millón de Dólares de PIB a precios constantes de 2000.

Consumo Energético: Miles de barriles de petróleo equivalente.

Tasa de Población por Quinquenio (2005 - 2010) 0.6%

Tasa de Población por Quinquenio (2010 - 2015) 0.6%

Escenario 2: Crecimiento Alto, Uruguay.

| AÑOS | INTENSIDAD ENERGÉTICA | PIB | CONSUMO ENERGÉTICO |
|------|-----------------------|---------|--------------------|
| 2006 | 0.8 | 22596.4 | 18077.1 |
| 2007 | 0.8 | 23500.2 | 18800.2 |
| 2008 | 0.8 | 24440.3 | 19552.2 |
| 2009 | 0.8 | 25417.9 | 20334.3 |
| 2010 | 0.8 | 26434.6 | 21147.7 |
| 2011 | 0.8 | 27492.0 | 21993.6 |
| 2012 | 0.8 | 28591.6 | 22873.3 |
| 2013 | 0.8 | 29735.3 | 23788.2 |
| 2014 | 0.8 | 30924.7 | 24739.8 |
| 2015 | 0.8 | 32161.7 | 25729.4 |

Intensidad Energética: Consumo total de energía por millón de dólares de PIB a precios constantes de 2000

PIB: Millón de Dólares de PIB a precios constantes de 2000.

Consumo Energético: Miles de barriles de petróleo equivalente.

Tasa de crecimiento CEPAL 2006: 7.50%

Tasa de crecimiento CEPAL 2007: 4.00%

VENEZUELA.

Para el escenario de crecimiento bajo se tomarán las tasas de crecimiento poblacional de Venezuela estimada por la CEPAL para dos quinquenios. El primer quinquenio 2005-2010 la tasa es de 1,6% y para el segundo quinquenio 2010-2015 es de 1,5%.

Escenario 1: Crecimiento Bajo, Venezuela.

| AÑOS | INTENSIDAD ENERGÉTICA | PIB | CONSUMO ENERGÉTICO |
|------|-----------------------|----------|--------------------|
| 2006 | 2.3 | 144396.7 | 332112.3 |
| 2007 | 2.3 | 146707.0 | 337426.1 |
| 2008 | 2.3 | 149054.3 | 342825.0 |
| 2009 | 2.3 | 151439.2 | 348310.2 |
| 2010 | 2.3 | 153862.2 | 353883.1 |
| 2011 | 2.3 | 156170.2 | 359191.4 |
| 2012 | 2.3 | 158512.7 | 364579.2 |
| 2013 | 2.3 | 160890.4 | 370047.9 |
| 2014 | 2.3 | 163303.8 | 375598.6 |
| 2015 | 2.3 | 165753.3 | 381232.6 |

Intensidad Energética: Consumo total de energía por millón de dólares de PIB a precios constantes de 2000

PIB: Millón de Dólares de PIB a precios constantes de 2000.

Consumo Energético: Miles de barriles de petróleo equivalente.

Tasa de Población por Quinquenio (2005 - 2010)

1.6%

Tasa de Población por Quinquenio (2010 - 2015)

1.5%

Escenario 2: Crecimiento Alto, Venezuela.

| AÑOS | INTENSIDAD ENERGÉTICA | PIB | CONSUMO ENERGÉTICO |
|------|-----------------------|----------|--------------------|
| 2006 | 2.3 | 144396.7 | 332112.3 |
| 2007 | 2.3 | 150894.5 | 347057.4 |
| 2008 | 2.3 | 157684.8 | 362675.0 |
| 2009 | 2.3 | 164780.6 | 378995.4 |
| 2010 | 2.3 | 172195.7 | 396050.1 |
| 2011 | 2.3 | 179944.5 | 413872.4 |
| 2012 | 2.3 | 188042.0 | 432496.7 |
| 2013 | 2.3 | 196503.9 | 451959.0 |
| 2014 | 2.3 | 205346.6 | 472297.2 |
| 2015 | 2.3 | 214587.2 | 493550.5 |

Intensidad Energética: Consumo total de energía por millón de dólares de PIB a precios constantes de 2000

PIB: Millón de Dólares de PIB a precios constantes de 2000.

Consumo Energético: Miles de barriles de petróleo equivalente.

Tasa de crecimiento CEPAL 2006: 10.00%

Tasa de crecimiento CEPAL 2007: 4.50%

5.4 Análisis de Resultados.

Para cada país se recolectaron los resultados obtenidos de la proyección de consumo de energía para cada uno de los escenarios de crecimiento planteados, se elaboró su representación gráfica donde se puede observar el área o brecha posible de consumo energético que se encuentran entre las líneas de crecimiento alto y crecimiento estático dados los resultados de los escenarios de crecimiento.

A partir de estos resultados, nos interesa conocer la participación de gas natural y electricidad en el consumo energético de cada uno de los países sudamericanos al año 2015. Para ello asumiremos un supuesto, donde el porcentaje de participación es el mismo del año 2005. El objetivo es estimar un aproximado del costo que tendrían que realizar los países suramericanos para satisfacer ambas demandas, tanto de electricidad como de gas natural para el año 2015.

El costo para satisfacer la demanda será calculada a los precios del año 2005, tanto para el gas natural como electricidad. Las unidades de consumo serán convertidas para ser multiplicadas por sus respectivos precios y obtener los posibles costos. Este análisis será realizado para cada uno de los escenarios de crecimiento planteados.

ARGENTINA.

Consumo Energético: Argentina
miles de barriles de petróleo equivalente
Escenarios de Crecimiento

| Años | Bajo | Alto |
|------|----------|----------|
| 2006 | 374500.0 | 374500.0 |
| 2007 | 378245.0 | 395097.5 |
| 2008 | 382027.5 | 416827.9 |
| 2009 | 385847.7 | 439753.4 |
| 2010 | 389706.2 | 463939.8 |
| 2011 | 393213.6 | 489456.5 |
| 2012 | 396752.5 | 516376.6 |
| 2013 | 400323.3 | 544777.4 |
| 2014 | 403926.2 | 574740.1 |
| 2015 | 407561.5 | 606350.8 |

Cuadro 17.

Resultados de consumo energético proyectado 2006-2015. Argentina.
Elaboración Propia.

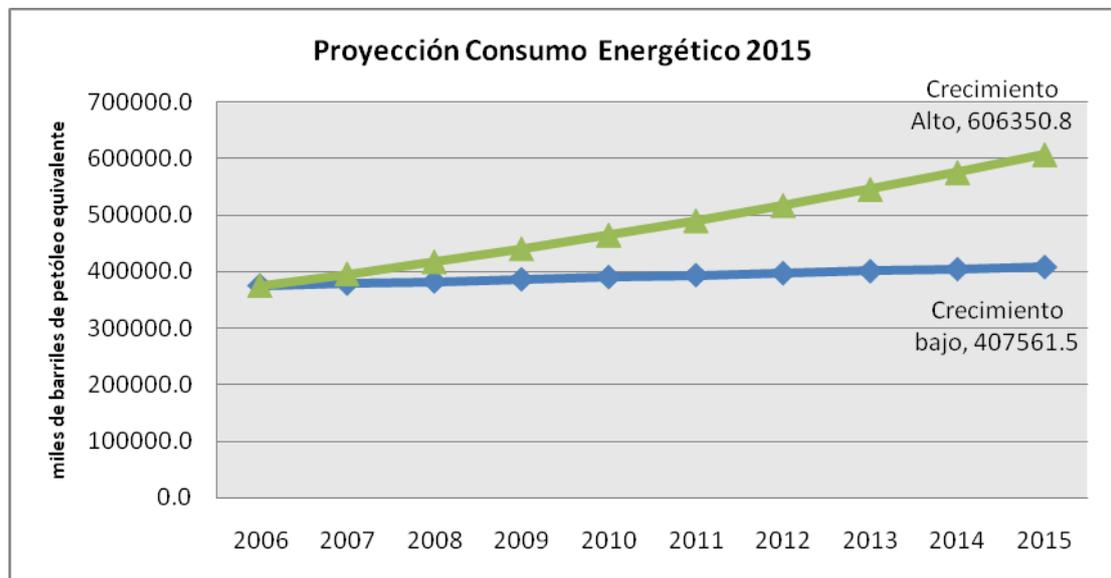


Gráfico 10.

Resultados de consumo energético proyectado 2006-2015. Argentina
Elaboración Propia.

Participación de electricidad y gas natural en el consumo energético argentino para el año 2005.

| | Gas Natural | Electricidad | Consumo Total |
|------------|-------------|--------------|---------------|
| Argentina | 116096 | 50217 | 334284 |
| Porcentaje | 34% | 15% | |

Cuadro 18.
Participación de gas natural y electricidad en el consumo de energía argentino. Año 2005.
Unidad: kbep.
Elaboración Propia
FUENTE: OLADE.

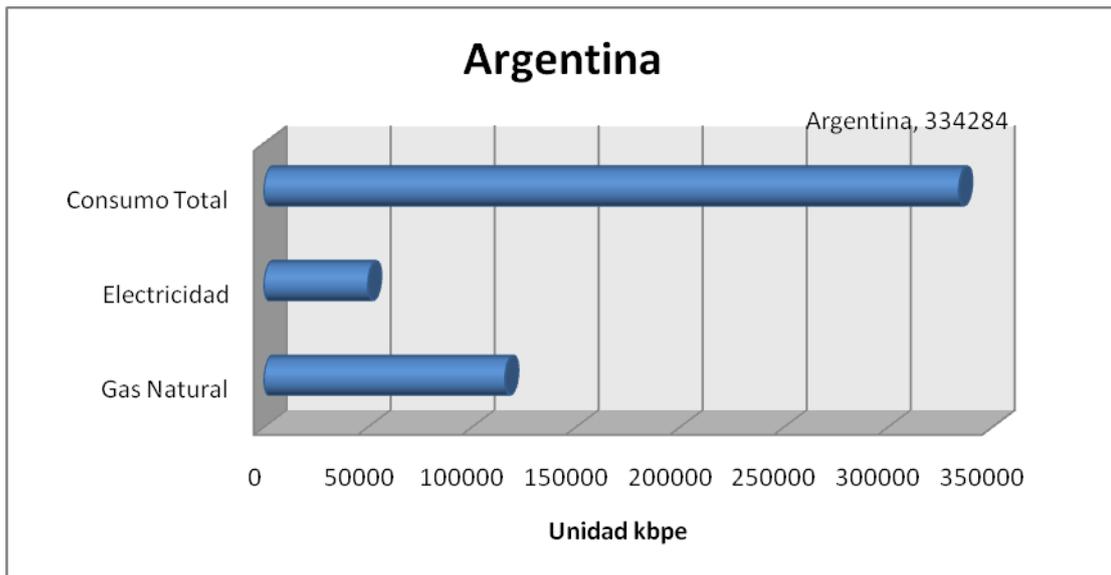


Gráfico 11.
Participación de gas natural y electricidad en el consumo de energía argentino. Año 2005
Elaboración Propia
FUENTE: OLADE.

Participación estimada de gas natural y electricidad en el consumo energético argentino para el año 2015.

Consumo Energético de gas natural y electricidad: Argentina
 miles de barriles de petróleo equivalente
 Escenarios de Crecimiento 2015

| | Bajo | Alto |
|--------------|-----------|-----------|
| Gas Natural | 138570.91 | 206159.28 |
| Electricidad | 61134.226 | 90952.623 |

Cuadro 19.
 Participación estimada del consumo de gas natural y electricidad. Argentina 2015.
 Unidad: kbep.
 Elaboración Propia

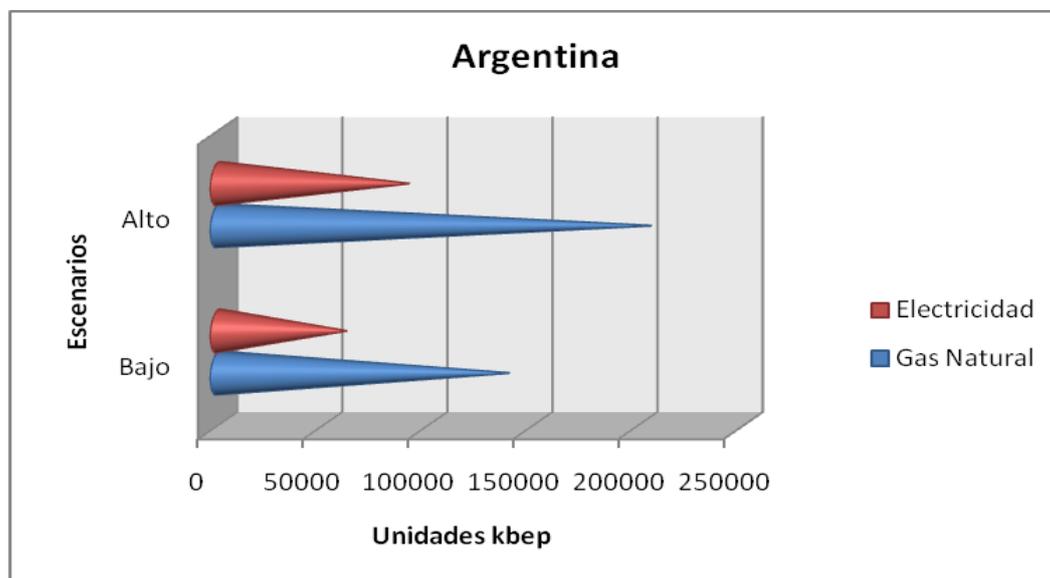


Gráfico 12.
 Participación estimada del consumo de gas natural y electricidad. Argentina 2015.
 Escenarios de Crecimiento.
 Elaboración Propia.

BOLIVIA.

Consumo Energético: Bolivia
miles de barriles de petróleo equivalente
Escenarios de Crecimiento

| Años | Bajo | Alto |
|------|---------|---------|
| 2006 | 25451.5 | 25451.5 |
| 2007 | 25960.5 | 26215.0 |
| 2008 | 26479.7 | 27001.5 |
| 2009 | 27009.3 | 27811.5 |
| 2010 | 27549.5 | 28645.9 |
| 2011 | 28045.4 | 29505.3 |
| 2012 | 28550.2 | 30390.4 |
| 2013 | 29064.1 | 31302.1 |
| 2014 | 29587.3 | 32241.2 |
| 2015 | 30119.9 | 33208.4 |

Cuadro 20.
Resultados de consumo energético proyectado 2006-2015. Bolivia
Elaboración Propia

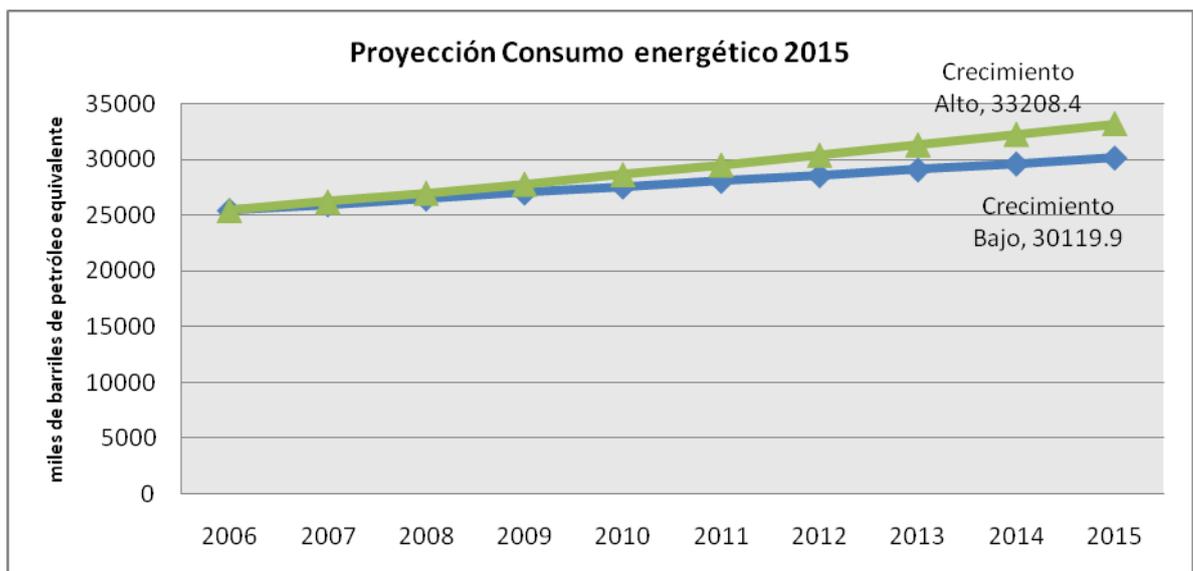


Gráfico 13.
Resultados de consumo energético proyectado 2006-2015. Bolivia
Elaboración Propia.

Participación de gas natural y electricidad en el consumo energético de Bolivia para el año 2005.

| | Gas Natural | Electricidad | Consumo Total |
|------------|-------------|--------------|---------------|
| Bolivia | 3790 | 2591 | 24580 |
| Porcentaje | 15% | 10% | |

Cuadro 21.
Participación de gas natural y electricidad en el consumo energético boliviano, año 2005
Unidad: kbep
Elaboración Propia
FUENTE: OLADE.

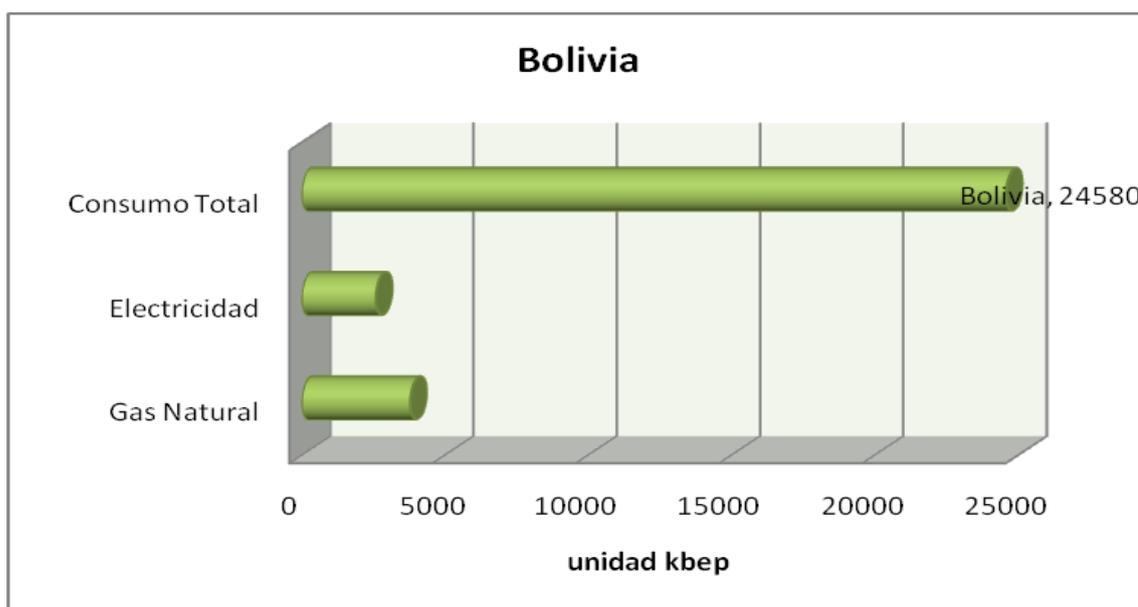


Gráfico 14.
Participación de gas natural y electricidad en el consumo energético de Bolivia, año 2005.
Elaboración propia.

Participación de gas natural y electricidad en el consumo energético de Bolivia. Año 2015.

Consumo Energético de gas natural y electricidad: Bolivia
 miles de barriles de petróleo equivalente
 Escenarios de Crecimiento 2015

| | Bajo | Alto |
|--------------|--------|--------|
| Gas Natural | 4518.0 | 4981.3 |
| Electricidad | 3012.0 | 3320.8 |

Cuadro 22.

Participación estimada de gas natural y electricidad en el consumo energético boliviano año 2015

Unidad: kbep.

Elaboración Propia

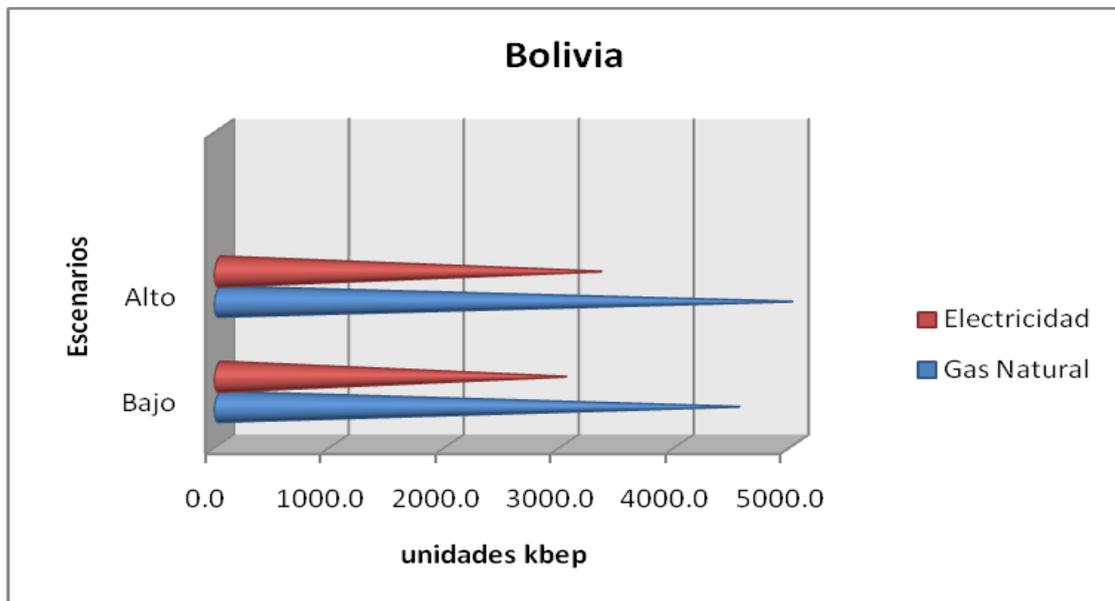


Gráfico 15.

Participación estimada de gas natural y electricidad en el consumo energético boliviano, año 2015.

Elaboración Propia.

BRASIL.

Consumo Energético: Brasil
miles de barriles de petróleo equivalente
Escenarios de Crecimiento

| Años | Bajo | Alto |
|------|-----------|-----------|
| 2006 | 1309467.3 | 1309467.3 |
| 2007 | 1326490.3 | 1357917.6 |
| 2008 | 1343734.7 | 1408160.5 |
| 2009 | 1361203.3 | 1460262.5 |
| 2010 | 1378898.9 | 1514292.2 |
| 2011 | 1394066.8 | 1570321.0 |
| 2012 | 1409401.5 | 1628422.8 |
| 2013 | 1424905.0 | 1688674.5 |
| 2014 | 1440578.9 | 1751155.5 |
| 2015 | 1456425.3 | 1815948.2 |

Cuadro 23.
Resultados del consumo energético proyectado 2006-2015. Brasil.
Elaboración Propia.

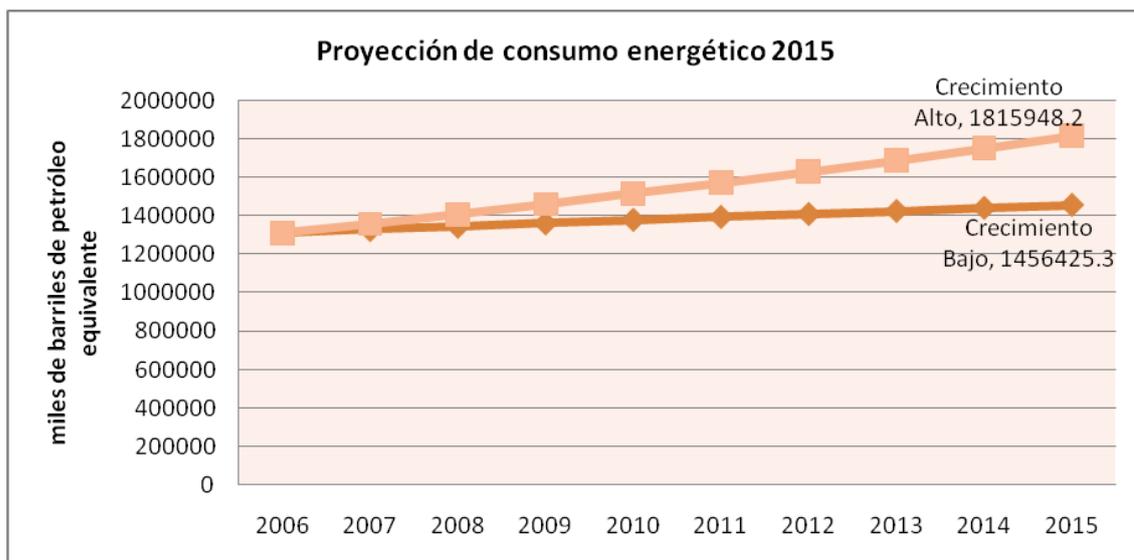


Gráfico 16.
Resultados del consumo energético proyectado 2006-2015. Brasil.
Elaboración Propia.

Participación de gas natural y electricidad en el consumo energético de Brasil para el año 2005.

Participación de Gas Natural y Electricidad en el consumo de energía para el año 2005
 unidad kbep

| | Gas Natural | Electricidad | Consumo Total |
|--------|-------------|--------------|---------------|
| Brasil | 68451 | 224186 | 1187020 |
| | 5% | 18% | |

Cuadro 24.
 Participación de gas natural y electricidad en el consumo energético de Brasil. Año 2005.
 Elaboración Propia
 FUENTE: OLADE.

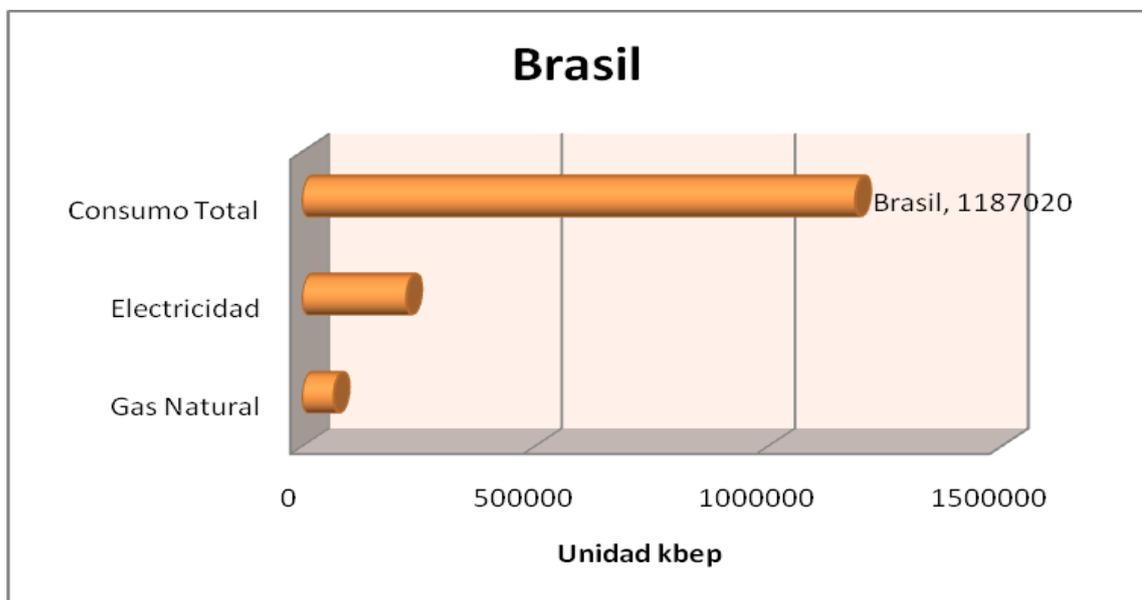


Gráfico 17.
 Participación de gas natural y electricidad en el consumo energético de Brasil año 2005.
 Elaboración Propia
 FUENTE: OLADE.

Participación de gas natural y electricidad en el consumo energético de Brasil, año 2015.

Consumo Energético de gas natural y electricidad: Brasil
 miles de barriles de petróleo equivalente
 Escenarios de Crecimiento 2015

| | Bajo | Alto |
|--------------|-------------|-------------|
| Gas Natural | 72821.3 | 90797.4 |
| Electricidad | 262156.6 | 326870.7 |

Cuadro 25.
 Participación estimada de gas natural y electricidad en el consumo energético de Brasil. Año 2015.
 Unidad: kbep
 Elaboración Propia.

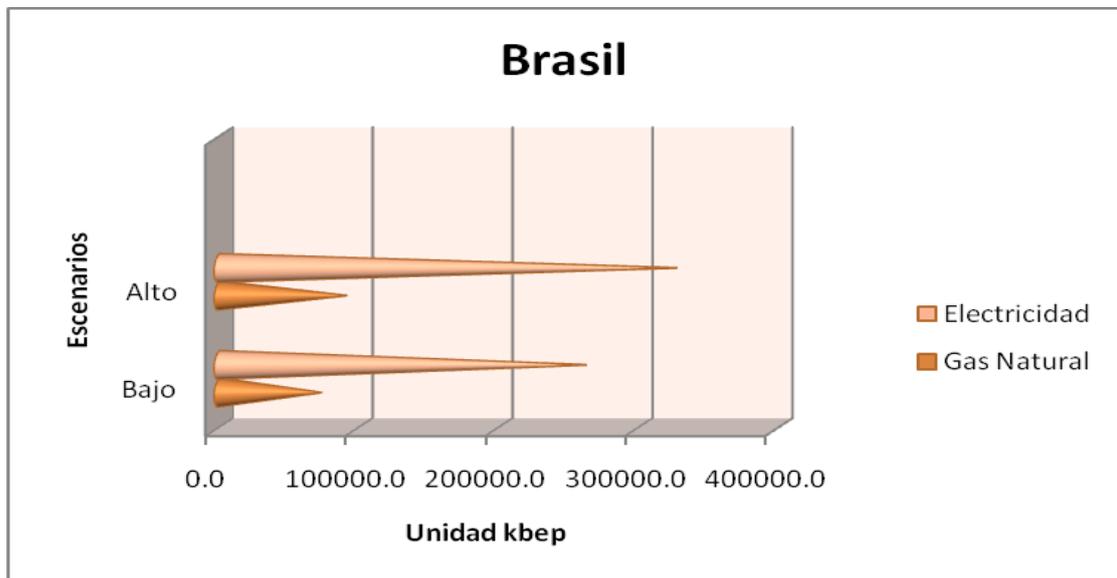


Gráfico 18.
 Participación estimada de gas natural y electricidad en el consumo energético de Brasil. Año 2015.
 Elaboración Propia.

CHILE.

Consumo Energético: Chile
miles de barriles de petróleo equivalente
Escenarios de Crecimiento

| Años | Bajo | Alto |
|------|----------|----------|
| 2006 | 165404.6 | 165404.6 |
| 2007 | 167058.7 | 174501.9 |
| 2008 | 168729.2 | 184099.5 |
| 2009 | 170416.5 | 194224.9 |
| 2010 | 172120.7 | 204907.3 |
| 2011 | 173669.8 | 216177.2 |
| 2012 | 175232.8 | 228067.0 |
| 2013 | 176809.9 | 240610.6 |
| 2014 | 178401.2 | 253844.2 |
| 2015 | 180006.8 | 267805.7 |

Cuadro 26.
Resultados del consumo energético proyectado. Chile 2006-2015.
Elaboración Propia.

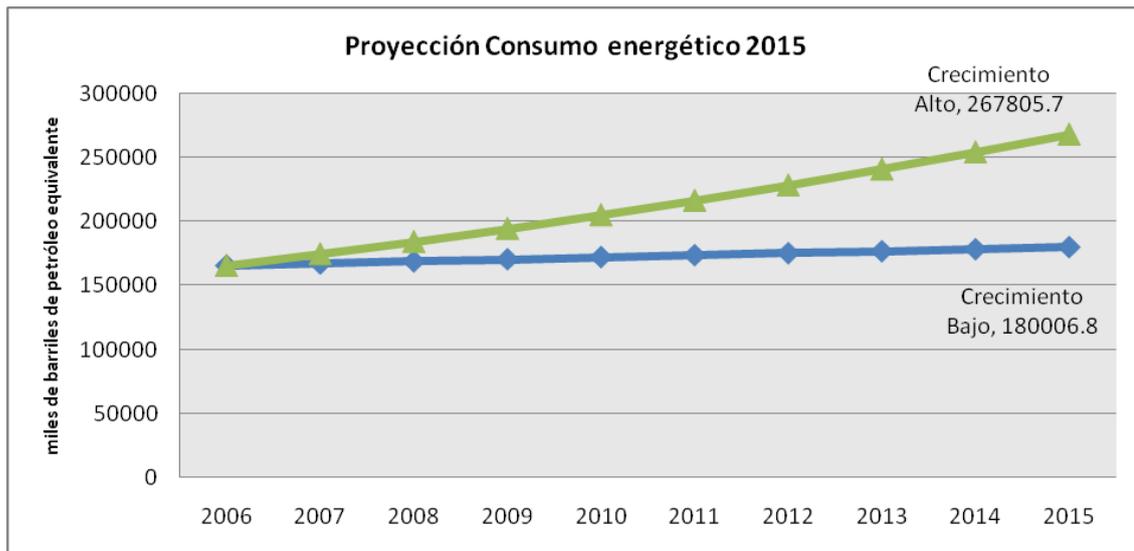


Gráfico 19.
Resultados del consumo energético proyectado. 2006-2015. Chile.
Elaboración Propia.

Participación de gas natural y electricidad en el consumo energético de Chile, año 2005.

| | Gas Natural | Electricidad | Consumo Total |
|-------|-------------|--------------|---------------|
| Chile | 12036 | 29772 | 154252 |
| | 7% | 19% | |

Cuadro 27.
Participación de gas natural y electricidad en el consumo energético chileno, año 2005.
Unidad: kbep.
Elaboración Propia.
FUENTE: OLADE.

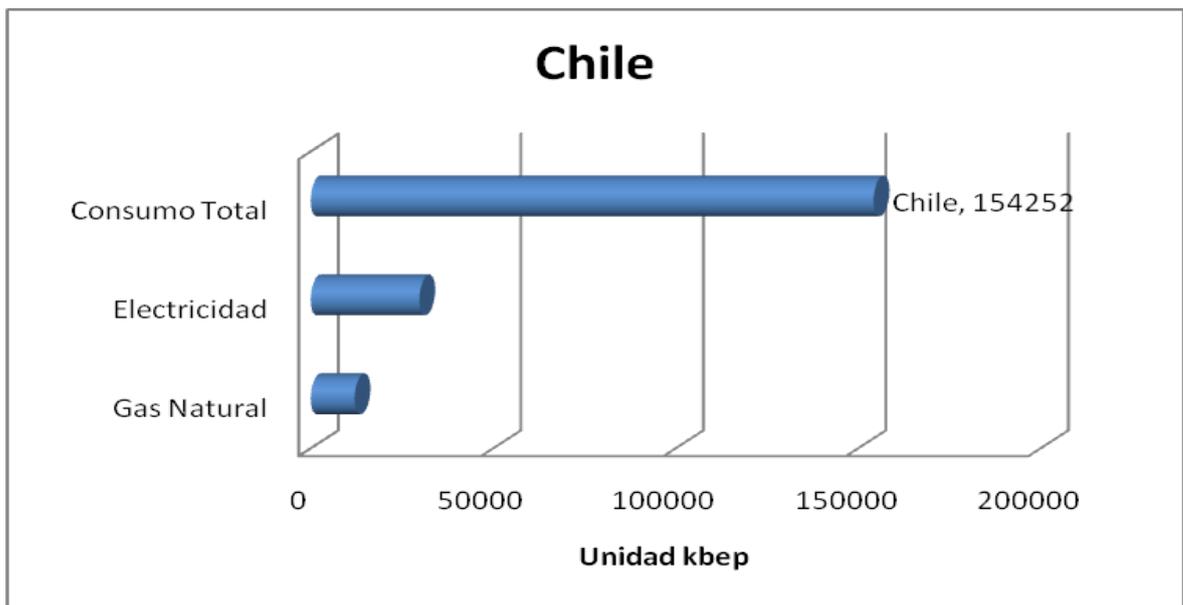


Gráfico 20.
Participación de gas natural y electricidad en el consumo energético chileno, año 2005.
Elaboración Propia.
FUENTE: OLADE.

Participación de gas natural y electricidad en el consumo energético de Chile, 2015.

Consumo Energético de gas natural y electricidad: Chile
 miles de barriles de petróleo equivalente
 Escenarios de Crecimiento 2015

| | Bajo | Alto |
|--------------|---------|---------|
| Gas Natural | 12600.5 | 18746.4 |
| Electricidad | 34201.3 | 50883.1 |

Cuadro 28.
 Participación estimada de gas natural y electricidad en el consumo energético chileno, año 2015.
 Unidad: kbep.
 Elaboración propia.

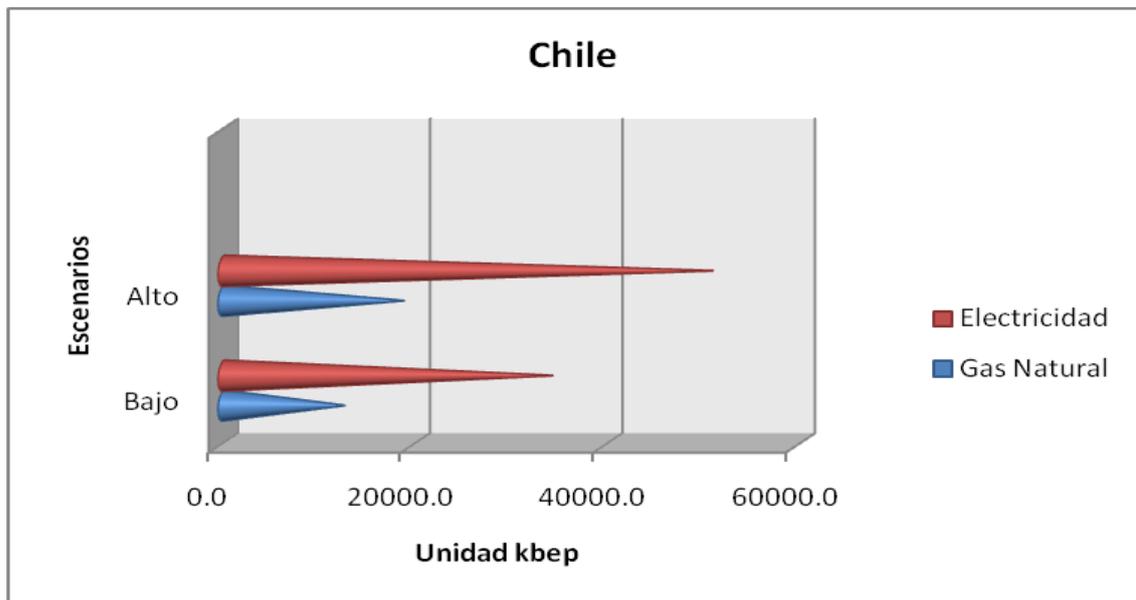


Gráfico 21
 Participación estimada de gas natural y electricidad en el consumo energético chileno, año 2015.
 Elaboración propia.

COLOMBIA.

Consumo Energético: Colombia
miles de barriles de petróleo equivalente
Escenarios de Crecimiento

| Años | Bajo | Alto |
|------|----------|----------|
| 2006 | 178943.1 | 178943.1 |
| 2007 | 181627.3 | 186995.5 |
| 2008 | 184351.7 | 186995.5 |
| 2009 | 187116.9 | 195410.3 |
| 2010 | 189923.7 | 204203.8 |
| 2011 | 192582.6 | 213393.0 |
| 2012 | 195278.8 | 222995.7 |
| 2013 | 198012.7 | 233030.5 |
| 2014 | 200784.9 | 243516.8 |
| 2015 | 203595.8 | 254475.1 |

Cuadro 29.
Resultados de proyección de consumo energético de Colombia, 2006-2015.
Elaboración propia.

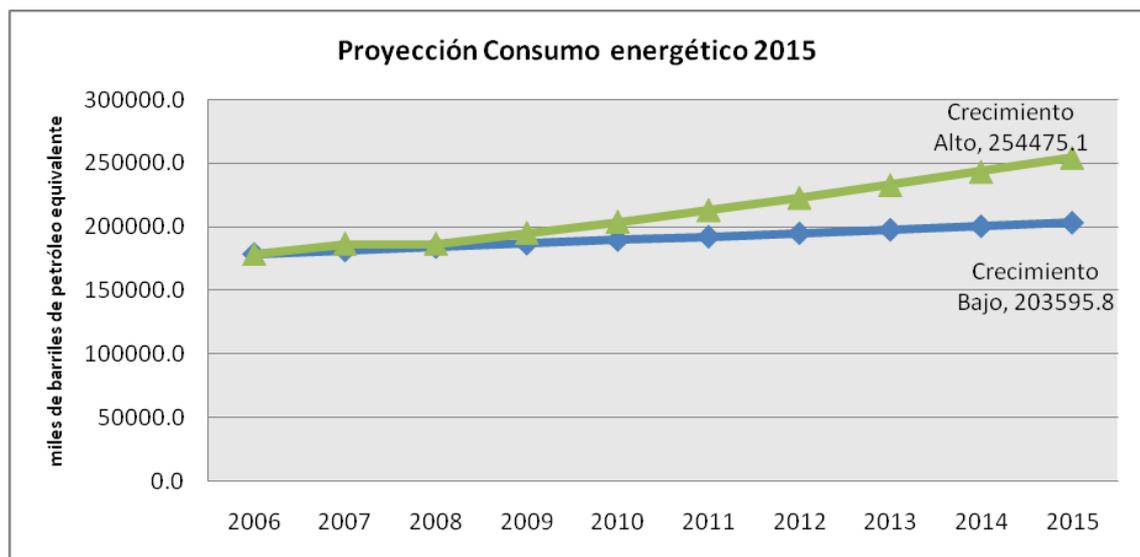


Gráfico 22.
Resultados de proyección de consumo energético de Colombia, 2006-2015.
Elaboración propia.

Participación de gas natural y electricidad en el consumo de energía de Colombia, año 2005.

| | Gas Natural | Electricidad | Consumo Total |
|------------|-------------|--------------|---------------|
| Colombia | 22635 | 24122 | 166948 |
| Porcentaje | 13% | 14% | |

Cuadro 30.
Participación de gas natural y electricidad en el consumo de energético colombiano, año 2005.
Unidad: kbep.
Elaboración propia.

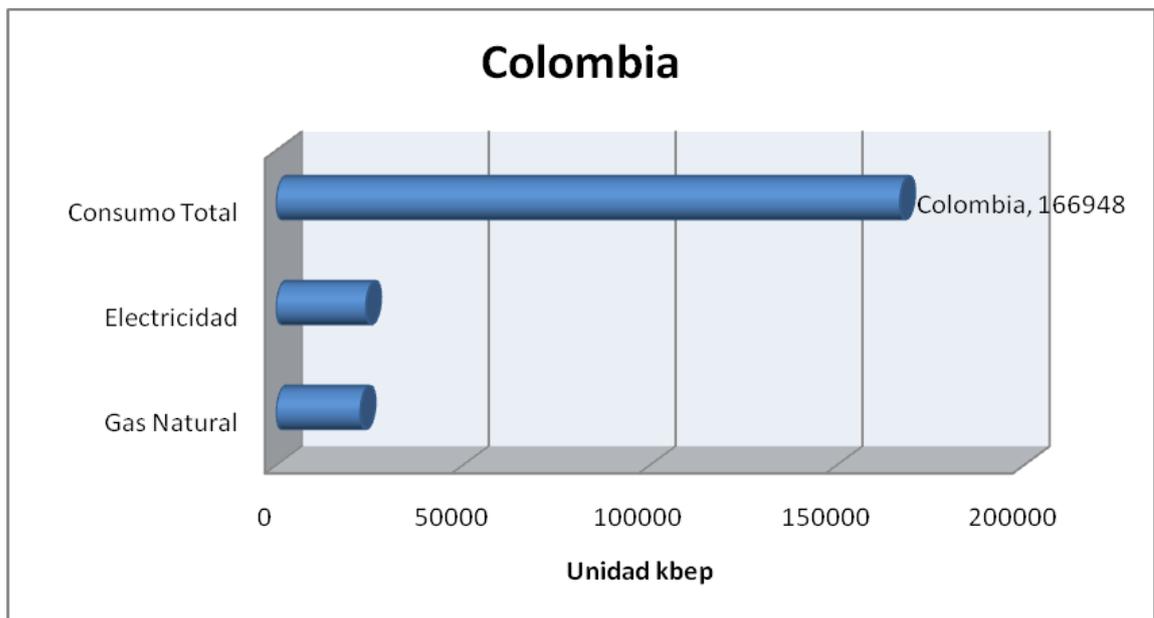


Gráfico 23.
Participación de gas natural y electricidad en el consumo de energético colombiano, año 2005.
Elaboración propia.

Participación de gas natural y electricidad en el consumo de energía de Colombia, año 2015.

Consumo Energético de gas natural y electricidad: Colombia
 miles de barriles de petróleo equivalente
 Escenarios de Crecimiento 2015

| | Bajo | Alto |
|--------------|---------|---------|
| Gas Natural | 26467.5 | 33081.8 |
| Electricidad | 28503.4 | 35626.5 |

Cuadro 31.
 Participación estimada de gas natural y electricidad en el consumo energético colombiano, año 2015.
 Unidad: kbep.
 Elaboración propia.

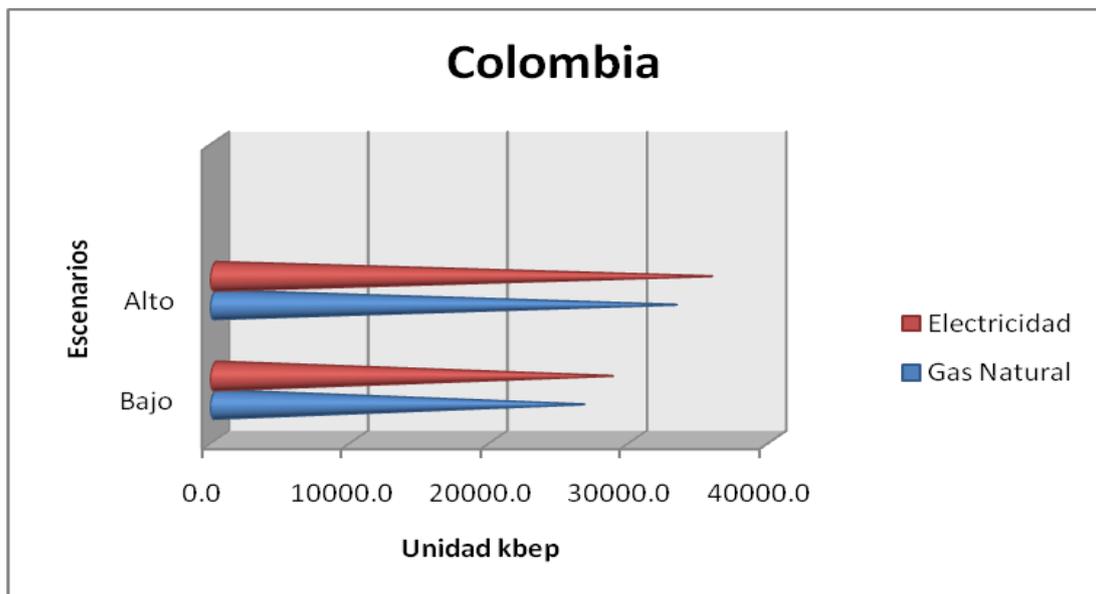


Gráfico 24.
 Participación estimada de gas natural y electricidad en el consumo energético colombiano, año 2015.
 Elaboración propia.

ECUADOR.

Consumo Energético: Ecuador
miles de barriles de petróleo equivalente
Escenarios de Crecimiento

| Años | Bajo | Alto |
|------|---------|---------|
| 2006 | 62261.1 | 62261.1 |
| 2007 | 63195.0 | 63817.6 |
| 2008 | 64142.9 | 65413.0 |
| 2009 | 65105.0 | 67048.3 |
| 2010 | 66081.6 | 68724.6 |
| 2011 | 67006.8 | 70442.7 |
| 2012 | 67944.8 | 72203.7 |
| 2013 | 68896.1 | 74008.8 |
| 2014 | 69860.6 | 75859.0 |
| 2015 | 70838.7 | 77755.5 |

Cuadro 32.

Resultados de proyección de consumo energético, Ecuador 2006-2015.

Elaboración propia,

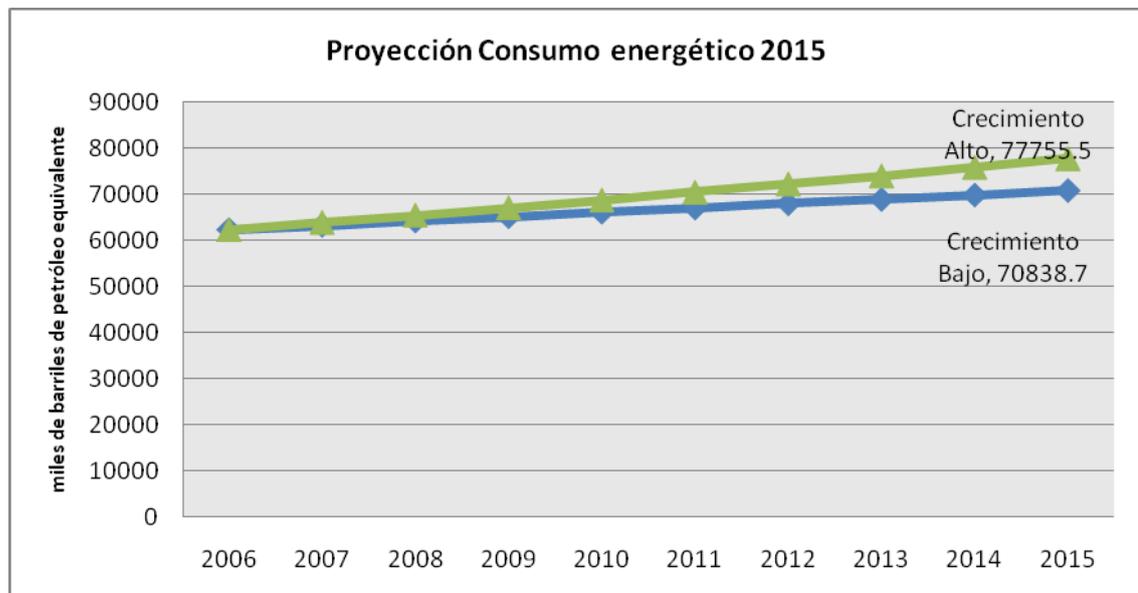


Gráfico 25.

Resultados de proyección de consumo energético, Ecuador 2006-2015.

Elaboración propia.

Participación de gas natural y electricidad en el consumo de energía de Ecuador, año 2005.

| | Gas Natural | Electricidad | Consumo Total |
|------------|-------------|--------------|---------------|
| Ecuador | 0 | 6349 | 57838 |
| Porcentaje | 0% | 11% | |

Cuadro 33.
Participación de gas natural y electricidad en el consumo energético ecuatoriano, año 2005.
Unidad: kbep.
Elaboración propia.
FUENTE: OLADE.

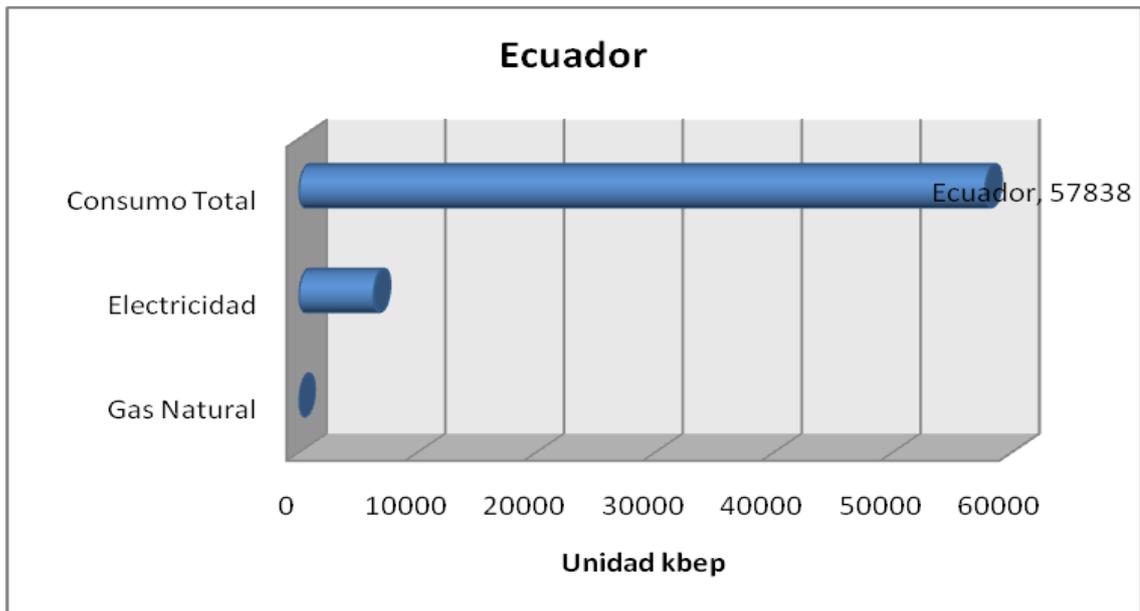


Gráfico 26.
Participación de gas natural y electricidad en el consumo energético ecuatoriano, año 2005.
Elaboración propia.
FUENTE: OLADE.

Participación de gas natural y electricidad en el consumo de energía de Ecuador, año 2015.

Consumo Energético de gas natural y electricidad: Ecuador
 miles de barriles de petróleo equivalente
 Escenarios de Crecimiento 2015

| | Bajo | Alto |
|--------------|-------------|-------------|
| Gas Natural | 0.0 | 0.0 |
| Electricidad | 7792.3 | 8553.1 |

Cuadro 34.
 Participación estimada de gas natural y electricidad en el consumo energético de Ecuador, 2015.
 Unidad: kbep.
 Elaboración propia.

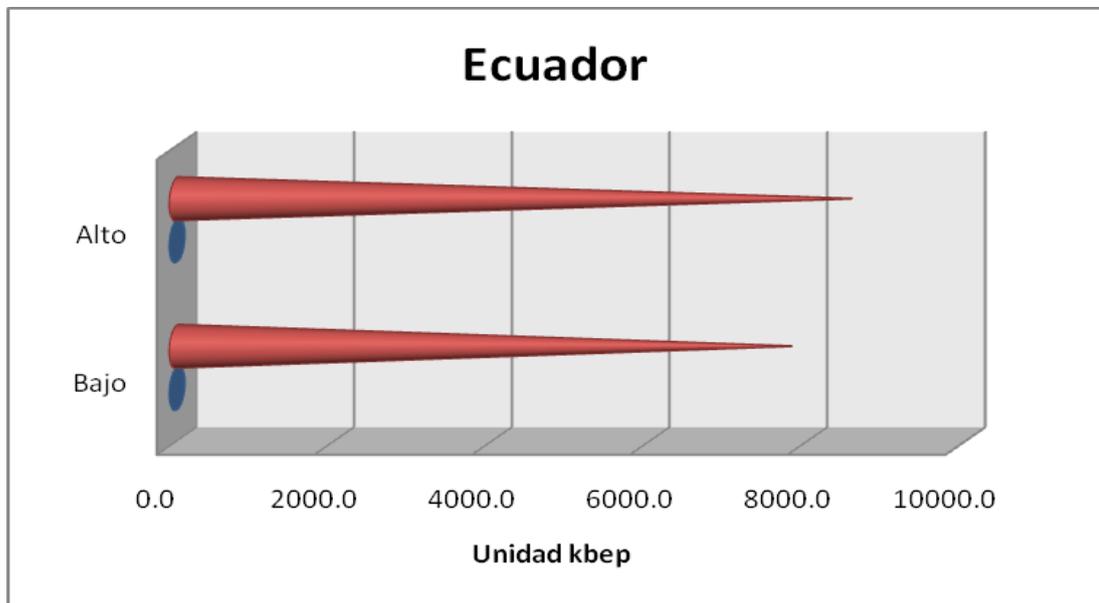


Gráfico 27.
 Participación estimada de gas natural y electricidad en el consumo energético de Ecuador, 2015.
 Elaboración propia.

PARAGUAY.

Consumo Energético: Paraguay
miles de barriles de petróleo equivalente
Escenarios de Crecimiento

| Años | Bajo | Alto |
|------|---------|---------|
| 2006 | 26814.4 | 26814.4 |
| 2007 | 27431.1 | 27618.8 |
| 2008 | 28062.0 | 28447.4 |
| 2009 | 28707.4 | 29300.8 |
| 2010 | 29367.7 | 30179.8 |
| 2011 | 30013.8 | 31085.2 |
| 2012 | 30674.1 | 32017.8 |
| 2013 | 31348.9 | 32978.3 |
| 2014 | 32038.6 | 33967.6 |
| 2015 | 32743.5 | 34986.7 |

Cuadro 35.
Resultados de proyección de consumo energético, Paraguay 2006-2015.
Elaboración propia.

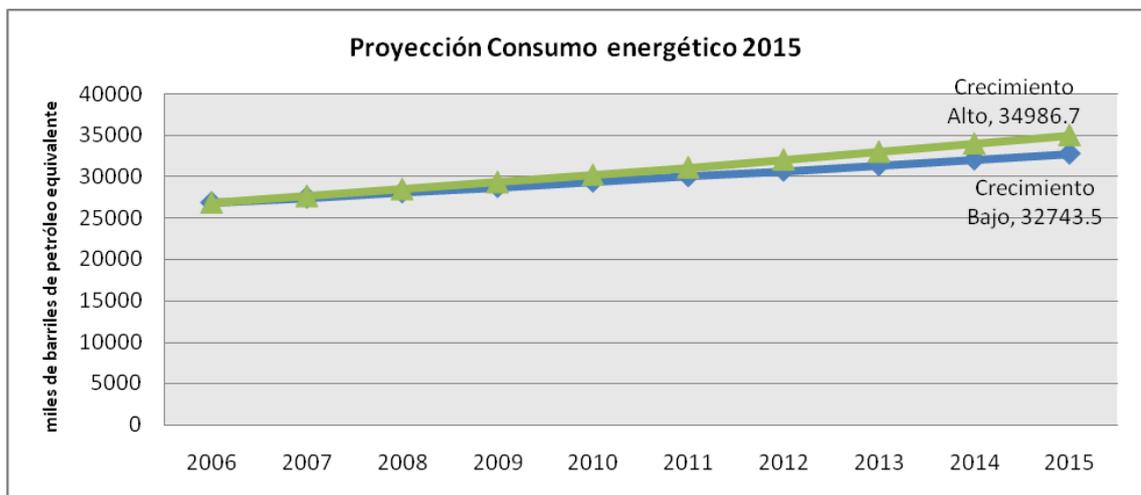


Gráfico 28.
Resultados de proyección de consumo energético, Paraguay 2006-2015.
Elaboración propia.

Participación de gas natural y electricidad en el consumo de energía de Paraguay, año 2005.

| | Gas Natural | Electricidad | Consumo Total |
|------------|-------------|--------------|---------------|
| Paraguay | 0 | 2935 | 26119 |
| Porcentaje | 0% | 11% | |

Cuadro 36.
Participación de gas natural y electricidad en el consumo energético paraguayo, año 2005
Unidad: kbep.
Elaboración propia.
FUENTE: OLADE.

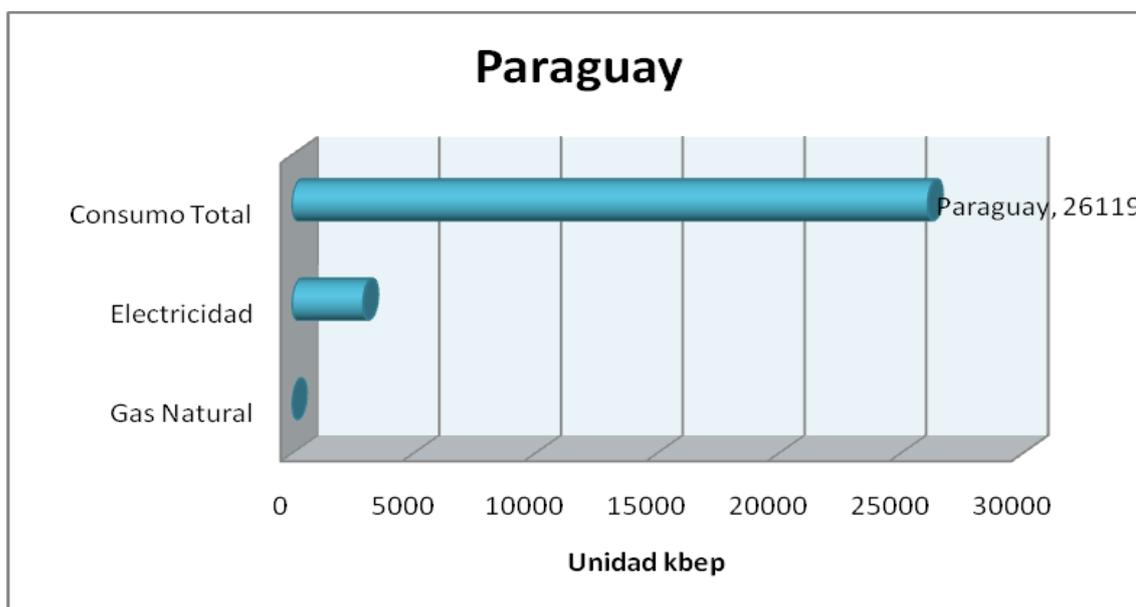


Gráfico 29.
Participación de gas natural y electricidad en el consumo energético paraguayo, año 2005
Elaboración propia.
FUENTE: OLADE.

Participación de gas natural y electricidad en el consumo de energía de Paraguay, año 2015.

Consumo Energético de gas natural y electricidad: Paraguay
 miles de barriles de petróleo equivalente
 Escenarios de Crecimiento 2015

| | Bajo | Alto |
|--------------|--------|--------|
| Gas Natural | 0.0 | 0.0 |
| Electricidad | 3601.8 | 3848.5 |

Cuadro 37.

Participación estimada de gas natural y electricidad en el consumo energético paraguayo, año 2015.

Unidad: kbep.

Elaboración propia.

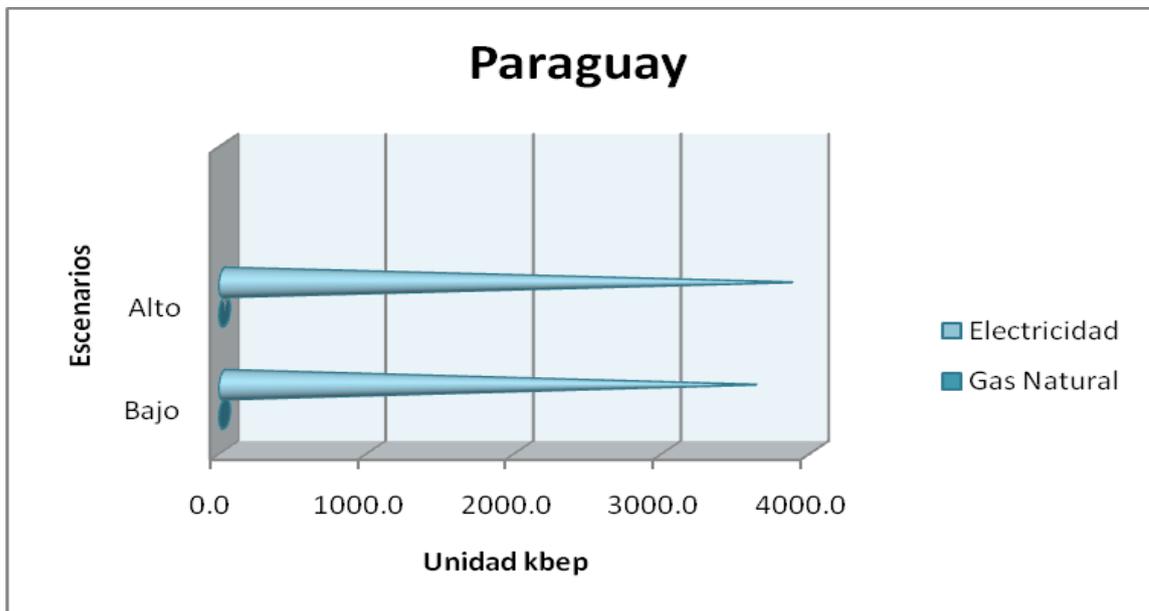


Gráfico 30.

Participación estimada de gas natural y electricidad en el consumo energético paraguayo, año 2015.

Elaboración propia.

PERÚ.

Consumo Energético: Perú
miles de barriles de petróleo equivalente
Escenarios de Crecimiento

| Años | Bajo | Alto |
|------|----------|----------|
| 2006 | 105176.2 | 105176.2 |
| 2007 | 106648.7 | 110435.0 |
| 2008 | 108141.8 | 115956.8 |
| 2009 | 109655.8 | 121754.6 |
| 2010 | 111190.9 | 127842.4 |
| 2011 | 112636.4 | 134234.5 |
| 2012 | 114100.7 | 140946.2 |
| 2013 | 115584.0 | 147993.5 |
| 2014 | 117086.6 | 155393.2 |
| 2015 | 118608.7 | 163162.8 |

Cuadro 38.
Resultados proyección de consumo de energía, Perú 2006-2015.
Elaboración propia.

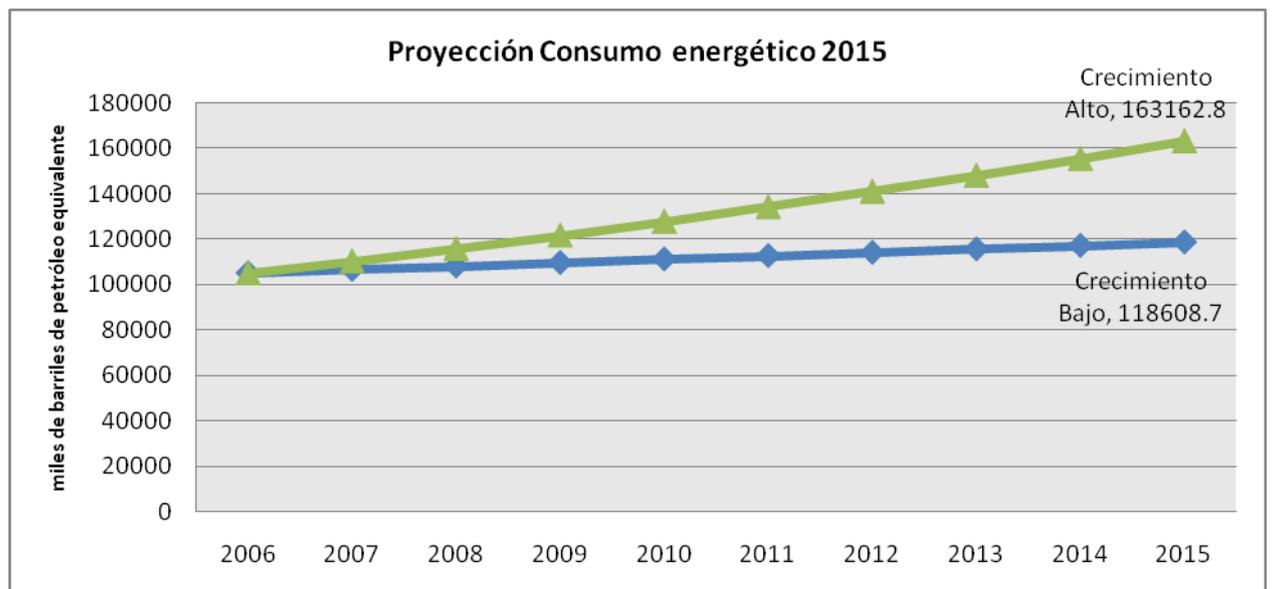


Gráfico 31.
Resultados proyección de consumo de energía, Perú 2006-2015.
Elaboración propia.

Participación de gas natural y electricidad en el consumo de energía de Perú, año 2005.

| | Gas Natural | Electricidad | Consumo Total |
|------------|-------------|--------------|---------------|
| Perú | 0 | 13848 | 96356 |
| Porcentaje | 0% | 14% | |

Cuadro 39.
Participación de gas natural y electricidad en el consumo energético peruano, año 2005.
Unidad: kbep.
Elaboración propia.
FUENTE: OLADE.

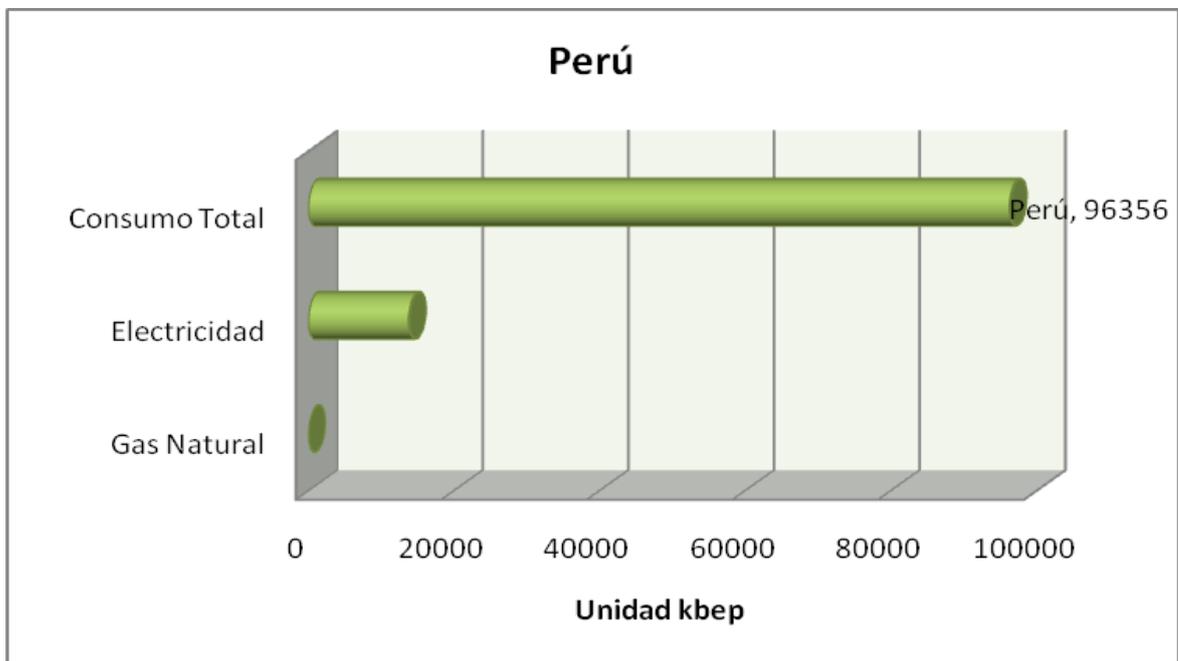


Gráfico 32.
Participación de gas natural y electricidad en el consumo energético peruano, año 2005.
Elaboración propia.
FUENTE: OLADE.

Participación de gas natural y electricidad en el consumo de energía de Perú, año 2015.

Consumo Energético de gas natural y electricidad: Perú
 miles de barriles de petróleo equivalente
 Escenarios de Crecimiento 2015

| | Bajo | Alto |
|--------------|-------------|-------------|
| Gas Natural | 0.0 | 0.0 |
| Electricidad | 16605.2 | 22842.8 |

Cuadro 40.
 Participación estimada de gas natural y electricidad en el consumo energético peruano, año 2015.
 Unidad: kbep.
 Elaboración propia.

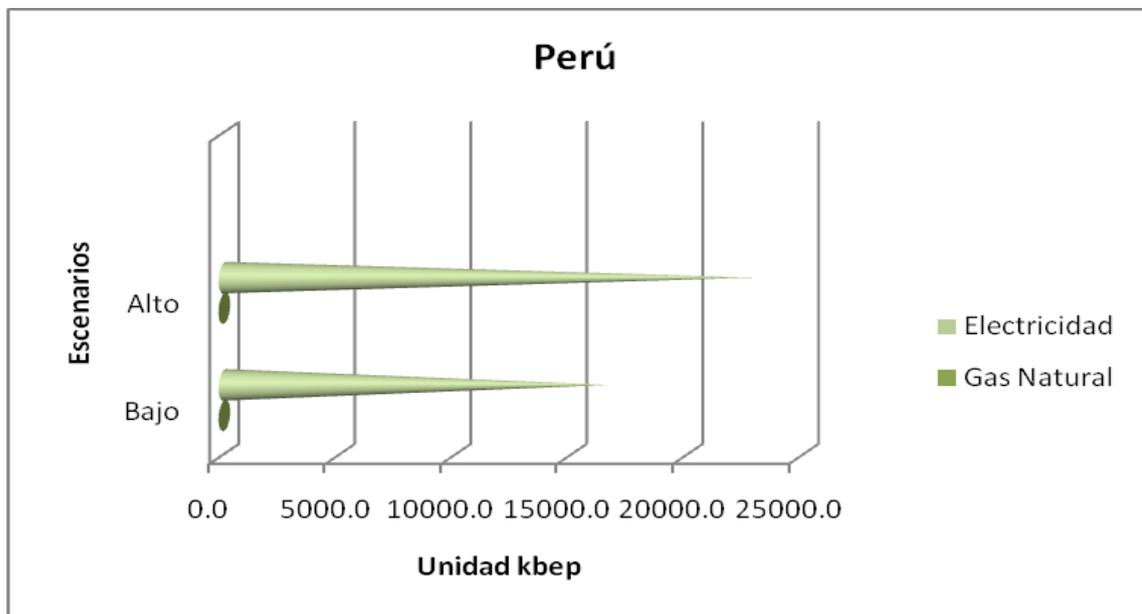


Gráfico 33.
 Participación estimada de gas natural y electricidad en el consumo energético peruano, año 2015.
 Elaboración propia.

URUGUAY.

Consumo Energético: Uruguay
miles de barriles de petróleo equivalente
Escenarios de Crecimiento

| Años | Bajo | Alto |
|------|---------|---------|
| 2006 | 18077.1 | 18077.1 |
| 2007 | 18185.6 | 18800.2 |
| 2008 | 18294.7 | 19552.2 |
| 2009 | 18404.5 | 20334.3 |
| 2010 | 18514.9 | 21147.7 |
| 2011 | 18626.0 | 21993.6 |
| 2012 | 18737.7 | 22873.3 |
| 2013 | 18850.2 | 23788.2 |
| 2014 | 18963.3 | 24739.8 |
| 2015 | 19077.0 | 25729.4 |

Cuadro 41.
Resultados proyección de consumo energético de Uruguay 2006-2015.
Elaboración propia.

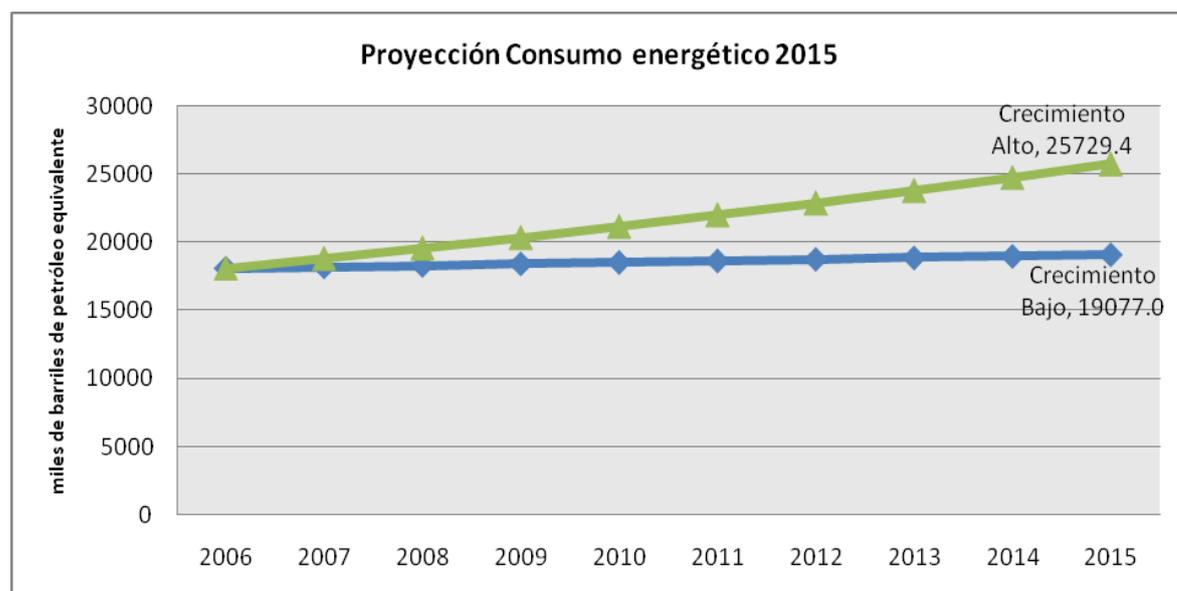


Gráfico 34.
Resultados proyección de consumo energético de Uruguay 2006-2015.
Elaboración propia.

Participación de gas natural y electricidad en el consumo de energía de Uruguay, año 2005.

| | Gas Natural | Electricidad | Consumo Total |
|------------|-------------|--------------|---------------|
| Uruguay | 576 | 4014 | 16449 |
| Porcentaje | 3% | 24% | |

Cuadro 42.

Participación de gas natural y electricidad en el consumo de energético uruguayo, año 2005.

Unidad: kbep

Elaboración propia.

FUENTE: OLADE.

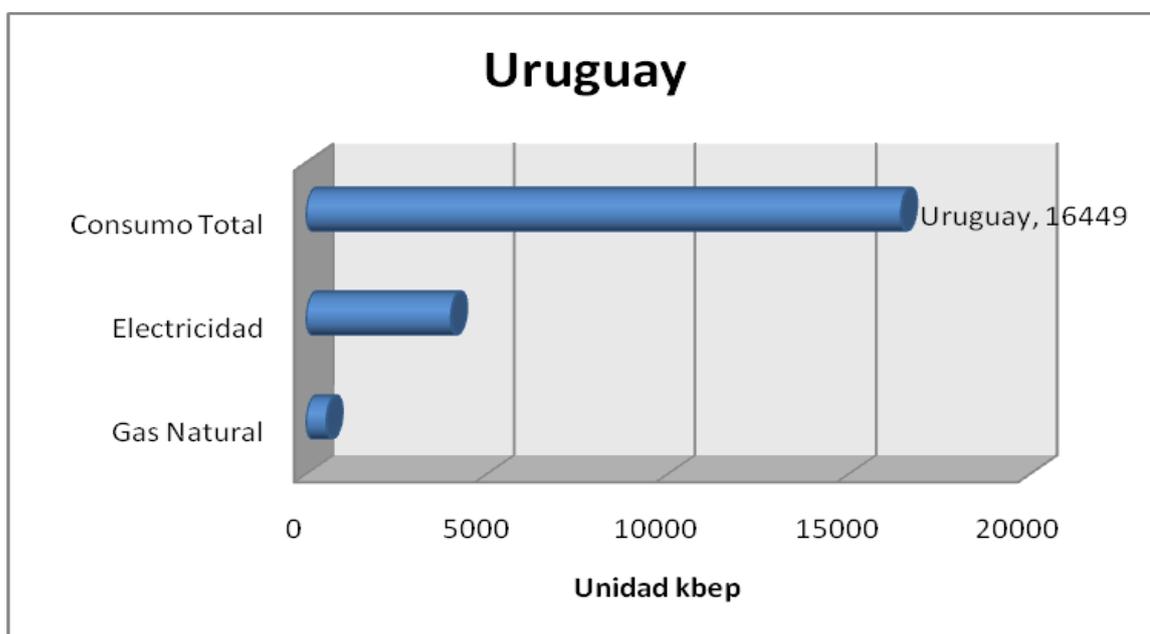


Gráfico 35.

Participación de gas natural y electricidad en el consumo de energético uruguayo, año 2015.

Elaboración propia.

FUENTE: OLADE.

Participación de gas natural y electricidad en el consumo de energía de Uruguay, año 2015.

Consumo Energético de gas natural y electricidad: Uruguay
 miles de barriles de petróleo equivalente
 Escenarios de Crecimiento 2015

| | Bajo | Alto |
|--------------|-------------|-------------|
| Gas Natural | 572.3 | 771.9 |
| Electricidad | 4578.5 | 6175.0 |

Cuadro 43.
 Participación estimada de gas natural y electricidad en el consumo de energético uruguayo, año 2015.
 Unidad: kbep
 Elaboración propia.

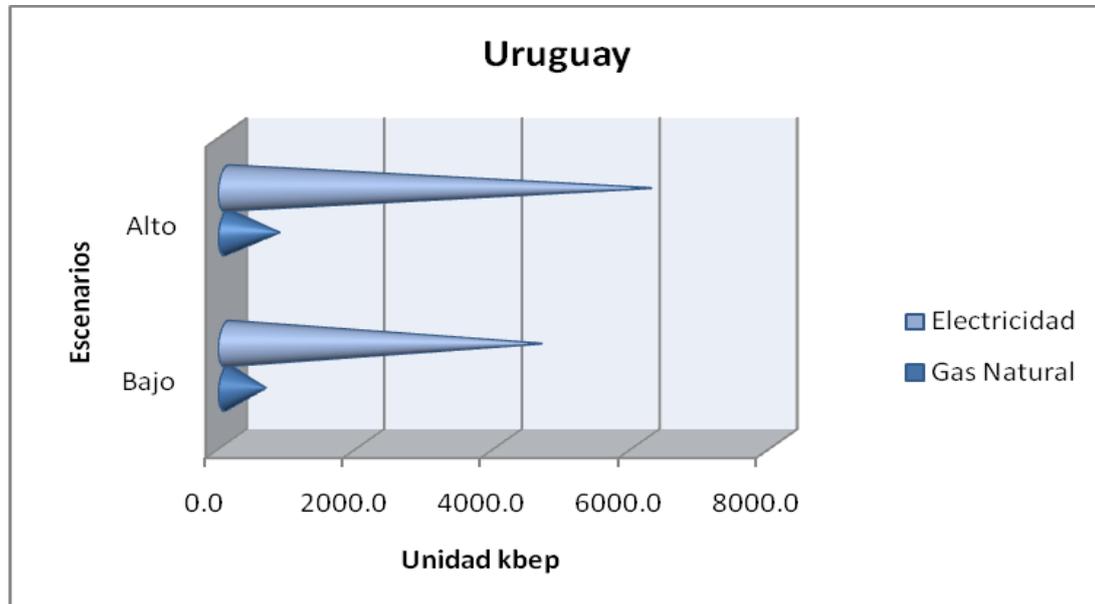


Gráfico 36.
 Participación estimada de gas natural y electricidad en el consumo de energético uruguayo, año 2015.
 Elaboración propia.

VENEZUELA.

Consumo Energético: Venezuela.
miles de barriles de petróleo equivalente
Escenarios de Crecimiento

| Años | Bajo | Alto |
|------|----------|----------|
| 2006 | 332112.3 | 332112.3 |
| 2007 | 337426.1 | 347057.4 |
| 2008 | 342825.0 | 362675.0 |
| 2009 | 348310.2 | 378995.4 |
| 2010 | 353883.1 | 396050.1 |
| 2011 | 359191.4 | 413872.4 |
| 2012 | 364579.2 | 432496.7 |
| 2013 | 370047.9 | 451959.0 |
| 2014 | 375598.6 | 472297.2 |
| 2015 | 381232.6 | 493550.5 |

Cuadro 44.
Resultados proyección de consumo energético de Venezuela 2006-2015.
Elaboración propia.

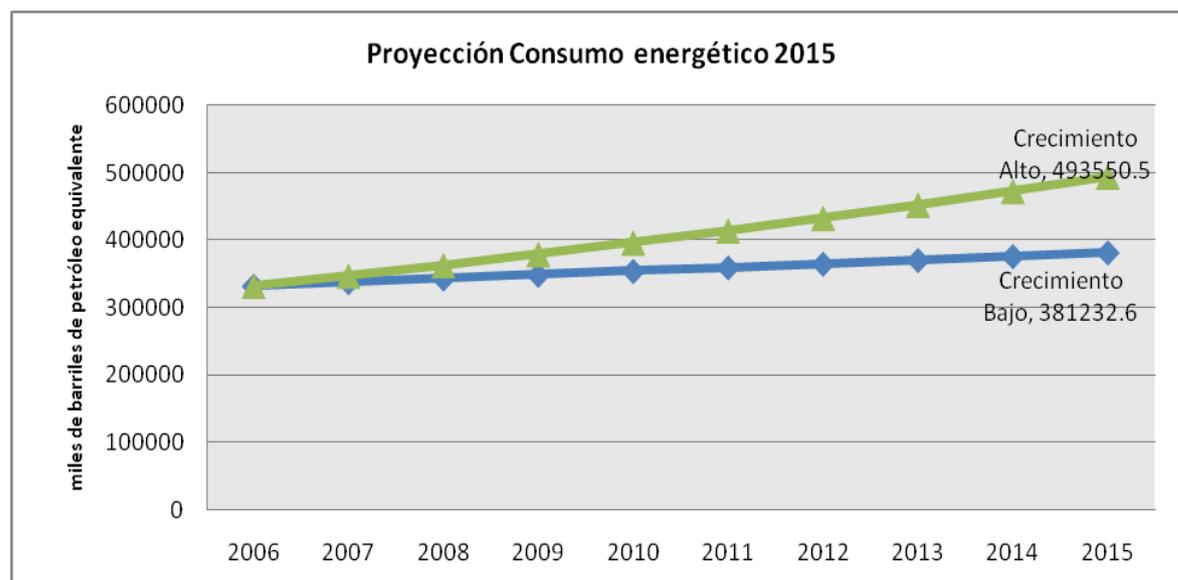


Gráfico 37.
Resultados proyección de consumo energético de Venezuela 2006-2015.
Elaboración propia.

Participación de gas natural y electricidad en el consumo de energía de Venezuela, año 2005.

| | Gas Natural | Electricidad | Consumo Total |
|------------|-------------|--------------|---------------|
| Venezuela | 94064 | 45204 | 297090 |
| Porcentaje | 31% | 15% | |

Cuadro 45.
Participación de gas natural y electricidad en el consumo energético venezolano, año 2005.
Unidad: kbep.
Elaboración propia.
FUENTE: OLADE.

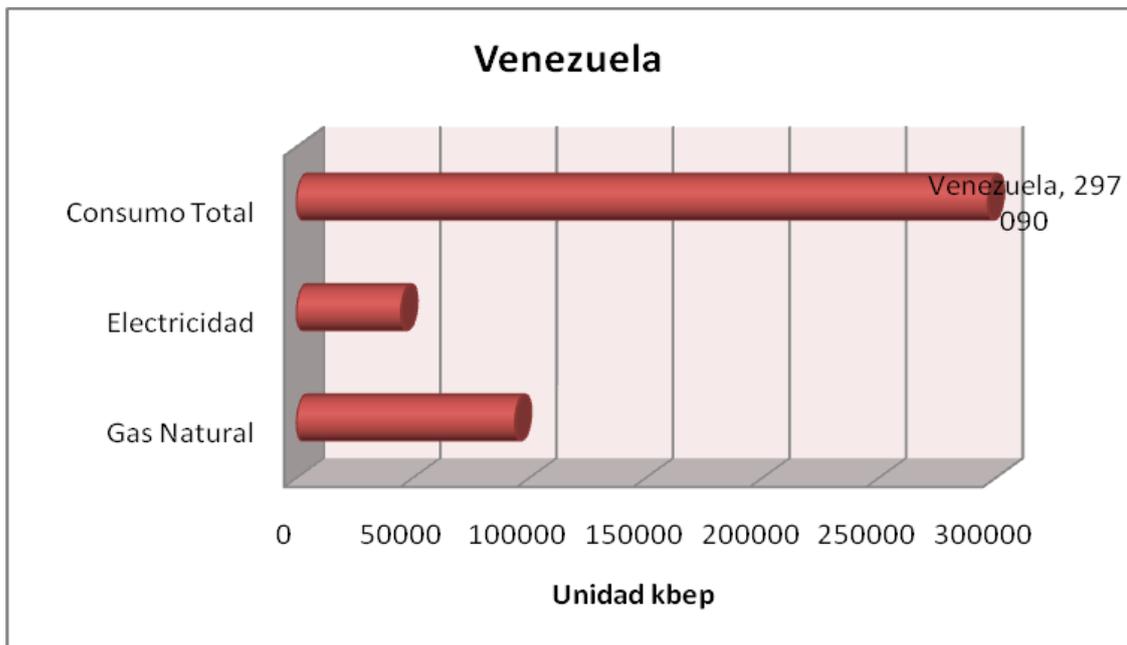


Gráfico 38.
Participación de gas natural y electricidad en el consumo energético venezolano, año 2005.
Elaboración propia.
FUENTE: OLADE.

Participación de gas natural y electricidad en el consumo de energía de Venezuela, año 2015.

Consumo Energético de gas natural y electricidad: Venezuela
Miles de barriles de petróleo equivalente
Escenarios de Crecimiento 2015

| | Bajo | Alto |
|--------------|----------|----------|
| Gas Natural | 118182.1 | 153000.7 |
| Electricidad | 57184.9 | 74032.6 |

Cuadro 46.
Participación estimada de gas natural y electricidad en el consumo energético venezolano, año 2015.
Unidad: kbep.
Elaboración propia.

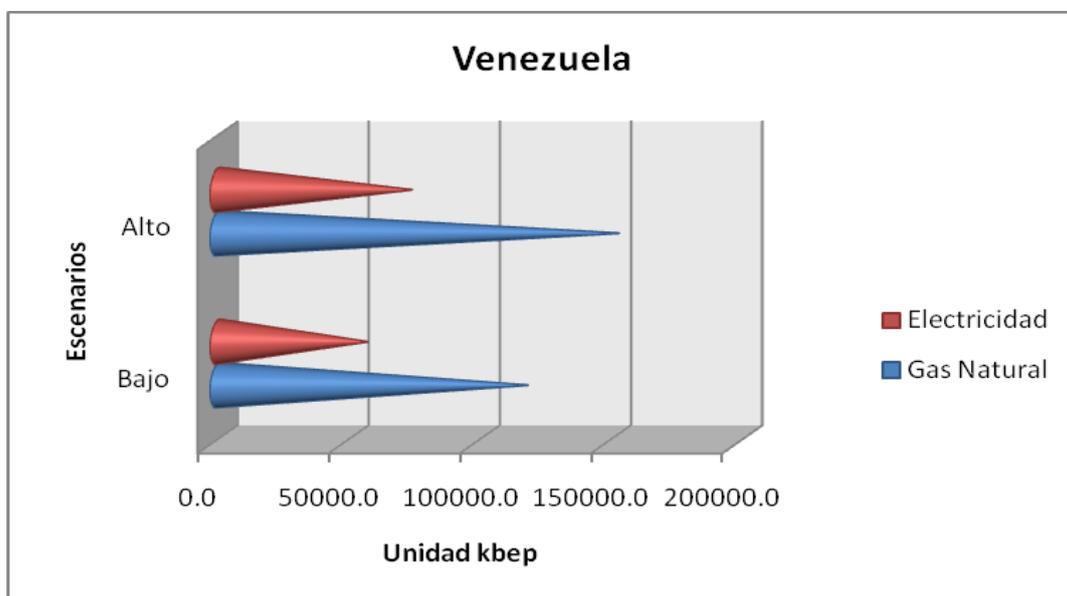


Gráfico 39.
Participación estimada de gas natural y electricidad en el consumo energético venezolano, año 2015.
Elaboración propia.

5.4.1 Evaluación de Costos.

Para la evaluación de costos de los escenarios de crecimiento planteados, se estimarán los precios relativos del gas natural y electricidad para los sectores residencial e industrial, estos precios se encuentran estimados en dólares por barril de petróleo equivalente. De esta manera, al multiplicar los precios relativos por el consumo energético de los sectores de cada país se obtendrán dichos costos.

El propósito de esta evaluación consiste en visualizar los posibles escenarios a los que, potencialmente, se enfrentarían los países suramericanos, para luego realizar un análisis de las ventajas que ofrece la integración energética ante dichos escenarios.

5.4.1.1 Gas Natural.

En el siguiente cuadro se encuentran los datos estimados de los precios relativos de gas natural para el sector residencial y para el sector industrial. Cada uno se estimó a partir de una tasa de crecimiento anual promedio de 2,1% y 1,5% respectivamente. Estos datos fueron tomados del informe energético de la organización latinoamericana de energía.

| Años | Sector Residencial | Sector Industrial |
|-------------|---------------------------|--------------------------|
| 2002 | 16,95 | 13,25 |
| 2003 | 18,16 | 15,39 |
| 2004 | 18,54 | 15,62 |
| 2005 | 18,93 | 15,86 |
| 2006 | 19,33 | 16,09 |
| 2007 | 19,73 | 16,33 |
| 2008 | 20,15 | 16,58 |
| 2009 | 20,57 | 16,83 |
| 2010 | 21,00 | 17,08 |
| 2011 | 21,44 | 17,34 |
| 2012 | 21,77 | 17,60 |
| 2013 | 22,22 | 17,86 |
| 2014 | 22,69 | 18,13 |
| 2015 | 23,17 | 18,40 |

Cuadro 47.

Precios relativos estimados por sector de gas natural, \$/Bep.

Elaboración propia

FUENTE: OLADE, para los años 2002, 2003 y la determinación de tasas, 2,1% Residencial, 1,5% Industrial.

Como segundo paso, asumiremos como constante, los porcentajes de participación de los sectores residencial e industrial del año 2005 y se estimará la participación de los mismos para el año 2015. En el siguiente cuadro se representan los porcentajes de participación por sector del consumo de gas natural del año 2005.

Participación por sectores en el consumo de gas natural, año 2005.

| Países | S. Residencial | S. Industrial |
|---------------|-----------------------|----------------------|
| Argentina | 9,29% | 53,39% |
| Bolivia | 55,15% | 28,17% |
| Brasil | 26,22% | 11,84% |
| Chile | 17,13% | 15,35% |
| Colombia | 15,29% | 27,14% |
| Ecuador | 0,00% | 0,00% |
| Paraguay | 0,00% | 0,00% |
| Perú | 0,00% | 0,00% |
| Uruguay | 13,28% | 12,38% |
| Venezuela | 35,71% | 63,27% |

Cuadro 48.

Participación por sectores del consumo de gas natural de los países suramericanos, año 2005.

Elaboración propia

FUENTE: OLADE.

Asumiendo estos porcentajes constantes, la participación potencial por sectores para el año 2015 en el escenario estimado de crecimiento bajo, se encuentra representada en el siguiente cuadro.

Escenario de Crecimiento Bajo
Consumo de gas natural
Participación por sector. Estimación año 2015

| Países | Consumo total | Sector Residencial | Sector Industrial |
|-----------|---------------|--------------------|-------------------|
| Argentina | 138570,91 | 12873,24 | 6873,02 |
| Bolivia | 4517,98 | 2491,67 | 701,90 |
| Brasil | 72821,26 | 19093,74 | 2260,70 |
| Chile | 12600,48 | 2158,46 | 331,32 |
| Colombia | 26467,46 | 4046,87 | 1098,32 |
| Ecuador | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| Paraguay | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| Perú | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| Uruguay | 572,31 | 76,00 | 9,41 |
| Venezuela | 118182,11 | 42202,83 | 26701,73 |

Cuadro 49.

Participación estimada por sectores del consumo de gas natural para el escenario de Bajo crecimiento

Unidad: Kbp

Elaboración propia

Para el cálculo de los costos por sector para el año 2015, multiplicaremos el consumo de cada sector por su respectivo precio. El cuadro 50 refleja los resultados obtenidos para un escenario de *Bajo* crecimiento en el sector residencial.

Escenario de Crecimiento Bajo, año 2015.

| Países | Consumo Residencial | Precio relativo | Costo de Consumo |
|--------------|---------------------|-----------------|-------------------|
| Argentina | 12873,24 | 23,17 | 298231,04 |
| Bolivia | 2491,67 | 23,17 | 57723,78 |
| Brasil | 19093,74 | 23,17 | 442339,73 |
| Chile | 2158,46 | 23,17 | 50004,54 |
| Colombia | 4046,87 | 23,17 | 93752,92 |
| Ecuador | 0,00 | 23,17 | 0,00 |
| Paraguay | 0,00 | 23,17 | 0,00 |
| Perú | 0,00 | 23,17 | 0,00 |
| Uruguay | 76,00 | 23,17 | 1760,74 |
| Venezuela | 42202,83 | 23,17 | 977702,33 |
| Total | | | 1921515,07 |

Cuadro 50.

Costos de consumo de gas natural en el sector residencial de los países suramericanos.

Expresado en miles de dólares por barril de petróleo equivalente.

Elaboración propia.

El cuadro 51 refleja los resultados para el sector industrial.

Escenario de Crecimiento Bajo, año 2015.

| Países | Consumo Industrial | Precio relativo | Costo de Consumo |
|--------------|--------------------|-----------------|------------------|
| Argentina | 6873,02 | 18,40 | 126467,47 |
| Bolivia | 701,90 | 18,40 | 12915,39 |
| Brasil | 2260,70 | 18,40 | 41598,12 |
| Chile | 331,32 | 18,40 | 6096,55 |
| Colombia | 1098,32 | 18,40 | 20209,74 |
| Ecuador | 0,00 | 18,40 | 0,00 |
| Paraguay | 0,00 | 18,40 | 0,00 |
| Perú | 0,00 | 18,40 | 0,00 |
| Uruguay | 9,41 | 18,40 | 173,13 |
| Venezuela | 26701,73 | 18,40 | 491326,92 |
| Total | | | 698787,33 |

Cuadro 51.

Costos de consumo de gas natural en el sector industrial de los países suramericanos.

Unidad: miles de dólares por barril de petróleo equivalente.

Elaboración propia.

Realizando el mismo análisis para el escenario de crecimiento *Alto*, se obtuvieron los siguientes resultados para ambos sectores:

Escenario de Crecimiento Alto, año 2015.

| Países | Consumo Residencial | Precio relativo | Costo de Consumo |
|-----------|---------------------|-----------------|-------------------|
| Argentina | 19152,20 | 23,17 | 443694,10 |
| Bolivia | 2747,17 | 23,17 | 63642,93 |
| Brasil | 23807,08 | 23,17 | 551532,61 |
| Chile | 3211,26 | 23,17 | 74394,39 |
| Colombia | 5058,20 | 23,17 | 117182,07 |
| Ecuador | 0,00 | 23,17 | 0,00 |
| Paraguay | 0,00 | 23,17 | 0,00 |
| Perú | 0,00 | 23,17 | 0,00 |
| Uruguay | 102,51 | 23,17 | 2374,73 |
| Venezuela | 54636,54 | 23,17 | 1265750,83 |
| | | Total | 2518571,67 |

Cuadro 52.

Costos de consumo de gas natural en el sector residencial de los países suramericanos.

Unidad: miles de dólares por barril de petróleo equivalente.

Elaboración propia.

Escenario de Crecimiento Alto, año 2015.

| Países | Consumo Industrial | Precio relativo | Costo de Consumo |
|-----------|--------------------|-----------------|------------------|
| Argentina | 10225,36 | 18,40 | 188152,35 |
| Bolivia | 773,88 | 18,40 | 14239,77 |
| Brasil | 2818,76 | 18,40 | 51866,74 |
| Chile | 492,93 | 18,40 | 9070,15 |
| Colombia | 1372,80 | 18,40 | 25260,22 |
| Ecuador | 0,00 | 18,40 | 0,00 |
| Paraguay | 0,00 | 18,40 | 0,00 |
| Perú | 0,00 | 18,40 | 0,00 |
| Uruguay | 12,69 | 18,40 | 233,51 |
| Venezuela | 34568,54 | 18,40 | 636080,58 |
| | | Total | 924903,32 |

Cuadro 53.

Costos de consumo de gas natural en el sector industrial de los países suramericanos.

Unidad: miles de dólares por barril de petróleo equivalente.

Elaboración propia.

5.4.1.2 Electricidad.

El mismo análisis elaborado para el gas natural se aplicará para el consumo eléctrico.

El cuadro 54 representa los precios relativos de la electricidad para los sectores residencial e industrial estimados para el año 2015 a una tasa promedio anual constante de 1.5% y 1.0% respectivamente. Seguidamente, el cuadro 38 representa los porcentajes de participación de cada sector en el consumo de energía eléctrica.

| Años | Sector Residencial | Sector Industrial |
|-------------|---------------------------|--------------------------|
| 2002 | 120,12 | 73,80 |
| 2003 | 124,89 | 77,11 |
| 2004 | 126,76 | 77,88 |
| 2005 | 128,66 | 78,66 |
| 2006 | 130,59 | 79,45 |
| 2007 | 132,55 | 80,24 |
| 2008 | 134,54 | 81,04 |
| 2009 | 136,56 | 81,85 |
| 2010 | 138,61 | 82,67 |
| 2011 | 140,69 | 83,50 |
| 2012 | 142,80 | 84,33 |
| 2013 | 144,94 | 85,18 |
| 2014 | 147,11 | 86,03 |
| 2015 | 149,32 | 86,89 |

Cuadro 54.

Precios relativos estimado por sector de electricidad, \$/Bep.

Elaboración propia

FUENTE: OLADE, para los años 2002, 2003 y la determinación de tasas, 1.5% Residencial, 1.0% Industrial.

Participación por sectores en el consumo de electricidad. Año 2005.

| Países | S. Residencial | S. Industrial |
|-----------|----------------|---------------|
| Argentina | 29,98% | 41,93% |
| Bolivia | 39,36% | 27,50% |
| Brasil | 22,85% | 43,10% |
| Chile | 17,24% | 67,50% |
| Colombia | 41,75% | 32,13% |
| Ecuador | 36,13% | 29,00% |
| Paraguay | 55,00% | 26,30% |
| Perú | 25,00% | 36,00% |
| Uruguay | 41,60% | 26,20% |
| Venezuela | 25,00% | 50,70% |

Cuadro 55.

Participación de los sectores residencial e industrial en el consumo de electricidad, año 2005.

Elaboración propia

FUENTE: OLADE.

Con el mismo enfoque que el gas natural, los siguientes cuadros presentan los resultados de costos obtenidos por el consumo de electricidad de cada sector para escenarios de *Bajo* crecimiento y *Alto* crecimiento de los países suramericanos.

Escenario de Crecimiento Bajo
Consumo de Electricidad
Participación por sector. año 2015

| Países | Consumo total | Sector Residencial | Sector Industrial |
|-----------|---------------|--------------------|-------------------|
| Argentina | 4578,49 | 1372,63 | 1919,76 |
| Bolivia | 3011,99 | 1185,52 | 828,30 |
| Brasil | 262156,55 | 59902,77 | 112989,47 |
| Chile | 34201,30 | 5896,30 | 23085,87 |
| Colombia | 28503,42 | 11900,18 | 9158,15 |
| Ecuador | 7792,25 | 2815,34 | 2259,75 |
| Paraguay | 3601,78 | 1980,98 | 947,27 |
| Perú | 16605,22 | 4151,31 | 5977,88 |
| Uruguay | 4578,49 | 1904,65 | 1199,56 |
| Venezuela | 57184,89 | 14296,22 | 28992,74 |

Cuadro 56.

Participación estimada por sectores del consumo de electricidad para el escenario de Bajo crecimiento

Unidad: Kbp

Elaboración propia.

Escenario de Crecimiento Bajo, año 2015.

| Países | Consumo Residencial | Precio relativo | Costo de Consumo |
|-----------|---------------------|-----------------|------------------|
| Argentina | 1372,63 | 149,32 | 204962,29 |
| Bolivia | 1185,52 | 149,32 | 177022,38 |
| Brasil | 59902,77 | 149,32 | 8944727,01 |
| Chile | 5896,30 | 149,32 | 880440,45 |
| Colombia | 11900,18 | 149,32 | 1776943,43 |
| Ecuador | 2815,34 | 149,32 | 420388,87 |
| Paraguay | 1980,98 | 149,32 | 295801,26 |
| Perú | 4151,31 | 149,32 | 619876,03 |
| Uruguay | 1904,65 | 149,32 | 284403,98 |
| Venezuela | 14296,22 | 149,32 | 2134722,84 |
| | | Total | 15739288,54 |

Cuadro 57.

Costos de consumo de Electricidad en el sector residencial de los países suramericanos.

Unidad: miles de dólares por barril de petróleo equivalente.

Elaboración propia.

Escenario de Crecimiento Bajo, año 2015.

| Países | Consumo Industrial | Precio relativo | Costo de Consumo |
|-----------|--------------------|-----------------|------------------|
| Argentina | 1919,76 | 86,89 | 166806,98 |
| Bolivia | 828,30 | 86,89 | 71970,21 |
| Brasil | 112989,47 | 86,89 | 9817596,35 |
| Chile | 23085,87 | 86,89 | 2005919,56 |
| Colombia | 9158,15 | 86,89 | 795746,73 |
| Ecuador | 2259,75 | 86,89 | 196348,81 |
| Paraguay | 947,27 | 86,89 | 82307,63 |
| Perú | 5977,88 | 86,89 | 519414,84 |
| Uruguay | 1199,56 | 86,89 | 104229,50 |
| Venezuela | 28992,74 | 86,89 | 2519164,13 |
| | | Total | 16279504,73 |

Cuadro 58.

Costos de consumo de Electricidad en el sector industrial de los países suramericanos.

Unidad: miles de dólares por barril de petróleo equivalente.

Elaboración propia.

Escenario de Crecimiento Alto

Consumo de Electricidad

Participación por sector. Estimación año 2015

| Países | Consumo total | Sector Residencial | Sector Industrial |
|-----------|---------------|--------------------|-------------------|
| Argentina | 90952,62 | 27267,60 | 38136,43 |
| Bolivia | 3011,99 | 1185,52 | 828,30 |
| Brasil | 326870,68 | 74689,95 | 140881,26 |
| Chile | 50883,08 | 8772,24 | 34346,08 |
| Colombia | 35626,51 | 14874,07 | 11446,80 |
| Ecuador | 8553,11 | 3090,24 | 2480,40 |
| Paraguay | 3848,53 | 2116,69 | 1012,16 |
| Perú | 22842,80 | 5710,70 | 8223,41 |
| Uruguay | 6175,05 | 2568,82 | 1617,86 |
| Venezuela | 74032,58 | 18508,15 | 37534,52 |

Cuadro 59.

Participación estimada por sectores del consumo de electricidad para el escenario de Alto crecimiento

Unidad: Kbp

Elaboración propia.

Escenario de Crecimiento Alto, año 2015.

| Países | Consumo Residencial | Precio relativo | Costo de Consumo |
|-----------|---------------------|-----------------|------------------|
| Argentina | 27267,60 | 149,32 | 4071618,05 |
| Bolivia | 1185,52 | 149,32 | 177022,38 |
| Brasil | 74689,95 | 149,32 | 11152759,54 |
| Chile | 8772,24 | 149,32 | 1309877,84 |
| Colombia | 14874,07 | 149,32 | 2221007,27 |
| Ecuador | 3090,24 | 149,32 | 461436,62 |
| Paraguay | 2116,69 | 149,32 | 316066,18 |
| Perú | 5710,70 | 149,32 | 852725,96 |
| Uruguay | 2568,82 | 149,32 | 383578,18 |
| Venezuela | 18508,15 | 149,32 | 2763650,17 |
| | | Total | 23709742,21 |

Cuadro 60.

Costos de consumo de Electricidad en el sector residencial de los países suramericanos.

Unidad: miles de dólares por barril de petróleo equivalente.

Elaboración propia

Escenario de Crecimiento Alto, año 2015.

| Países | Consumo Industrial | Precio relativo | Costo de Consumo |
|-----------|--------------------|-----------------|------------------|
| Argentina | 38136,43 | 86,89 | 3313654,93 |
| Bolivia | 828,30 | 86,89 | 71970,21 |
| Brasil | 140881,26 | 86,89 | 12241099,28 |
| Chile | 34346,08 | 86,89 | 2984312,68 |
| Colombia | 11446,80 | 86,89 | 994606,38 |
| Ecuador | 2480,40 | 86,89 | 215520,76 |
| Paraguay | 1012,16 | 86,89 | 87946,41 |
| Perú | 8223,41 | 86,89 | 714527,58 |
| Uruguay | 1617,86 | 86,89 | 140575,25 |
| Venezuela | 37534,52 | 86,89 | 3261354,70 |
| | | Total | 24025568,19 |

Cuadro 61.

Costos de consumo de Electricidad en el sector industrial de los países suramericanos.

Unidad: miles de dólares por barril de petróleo equivalente.

Elaboración propia

La electricidad representa mayores niveles de costos para los países suramericanos, esto se debe al diferencial de precios entre los recursos de gas natural y electricidad. Este hecho es un factor importante para el análisis de las ventajas de la integración energética para los países suramericanos.

5.5 Ventajas Integración Energética.

Dados los resultados de la investigación en la aplicación del modelo normativo, para la proyección del consumo energético, se analizarán dos ventajas claves que implica la integración energética en el comercio de los recursos de gas natural y electricidad.

5.5.1 Gas Natural.

La integración energética actual, se encuentra enfocada principalmente en el recurso de gas natural. Se ha convertido en un recurso estratégico en las negociaciones y acuerdos de cooperación energética de los países suramericanos.

En el consumo final, el gas natural sustituye electricidad, en el transporte urbano individual y colectivo, sustituye combustibles líquidos mientras que en la generación térmica sustituye diesel oil y fuel oil. En todos estos procesos de sustitución la prestación de servicio de gas es más eficiente al entregar más energía útil debido a que los equipos también son más eficientes. De este modo, la penetración de gas natural reduce costos en refinerías y en generación⁵, a la vez que el gas comprimido

⁵ Generación a través de turbinas de gas, ciclo combinado.

aumenta la vida útil de los motores en los transporte. A esto se le agrega la menor contaminación ambiental con respecto a los combustibles líquidos.

Como se ha demostrado en los resultados obtenidos del modelo aplicado, la energía eléctrica resulta más costosa que el gas natural, principalmente en el sector residencial de los países suramericanos, debido al diferencial de precios entre los recursos. Según los resultados obtenidos, América del Sur, para el año 2015, potencialmente tendría un costo de consumo de electricidad en el sector residencial entre 15.739.288,54 y 23.709.742,19 de miles de dólares por barril de petróleo equivalente de acuerdo a los escenarios estimados en el trabajo. El gas natural, por otro lado, tiene un costo potencial entre 1.921.515,08 y 2.518.571,66 de miles de dólares por barril de petróleo equivalente de acuerdo a los escenarios estimados.

La penetración del gas natural, a través de la integración energética, sustituye electricidad principalmente en el sector residencial, por lo que las ventajas a nivel de costos de la integración dependerán del grado de penetración del gas natural en sustitución de electricidad. Los siguientes cuadros reflejan la síntesis de los resultados obtenidos, en los costos estimados de consumo energético en los sectores residencial e industrial de los países suramericanos para el año 2015.

Síntesis de Resultados**Escenario de crecimiento Bajo****Costo de consumo energético por sectores**

| Países | Gas Natural | | | Electricidad | | |
|-----------|-------------|------------|--------------|--------------|--------------|---------------|
| | Residencial | Industrial | TOTAL | Residencial | Industrial | TOTAL |
| Argentina | 298,231.04 | 126,467.47 | 424,698.51 | 204,962.29 | 166,806.98 | 371,769.27 |
| Bolivia | 57,723.78 | 12,915.39 | 70,639.17 | 177,022.38 | 71,970.21 | 248,992.59 |
| Brasil | 442,339.73 | 41,598.12 | 483,937.85 | 8,944,727.01 | 9,817,596.35 | 18,762,323.36 |
| Chile | 50,004.54 | 6,096.55 | 56,101.09 | 880,440.45 | 2,005,919.56 | 2,886,360.01 |
| Colombia | 93,752.92 | 20,209.74 | 113,962.66 | 1,776,943.43 | 795,746.73 | 2,572,690.16 |
| Ecuador | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 420,388.87 | 196,348.81 | 616,737.68 |
| Paraguay | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 295,801.26 | 82,307.63 | 378,108.89 |
| Perú | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 619,876.03 | 519,414.84 | 1,139,290.87 |
| Uruguay | 1,760.74 | 173.13 | 1,933.87 | 284,403.98 | 104,229.50 | 388,633.48 |
| Venezuela | 977,702.33 | 491,326.92 | 1,469,029.25 | 2,134,722.84 | 2,519,164.13 | 4,653,886.97 |
| | 1921515.08 | 698787.32 | | 15739288.54 | 16279504.74 | |

Cuadro 62.

Síntesis de resultados. Costos estimados de consumo energético por sectores en escenario de Bajo crecimiento.

Expresado en miles \$ por Bep.

Elaboración Propia.

Síntesis de Resultados**Escenario de crecimiento Alto****Costo de consumo energético por sectores**

| Países | Gas Natural | | | Electricidad | | |
|-----------|--------------|------------|--------------|---------------|---------------|---------------|
| | Residencial | Industrial | TOTAL | Residencial | Industrial | TOTAL |
| Argentina | 443,694.10 | 188,152.35 | 631,846.45 | 4,071,618.05 | 3,313,654.93 | 7,385,272.98 |
| Bolivia | 63,642.93 | 14,239.77 | 77,882.70 | 177,022.38 | 71,970.21 | 248,992.59 |
| Brasil | 551,532.61 | 51,866.74 | 603,399.35 | 11,152,759.54 | 12,241,099.28 | 23,393,858.82 |
| Chile | 74,394.39 | 9,070.15 | 83,464.54 | 1,309,877.84 | 2,984,312.68 | 4,294,190.52 |
| Colombia | 117,182.07 | 25,260.22 | 142,442.29 | 2,221,007.27 | 994,606.38 | 3,215,613.65 |
| Ecuador | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 461,436.62 | 215,520.76 | 676,957.38 |
| Paraguay | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 316,066.18 | 87,946.41 | 404,012.59 |
| Perú | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 852,725.96 | 714,527.58 | 1,567,253.54 |
| Uruguay | 2,374.73 | 233.51 | 2,608.24 | 383,578.18 | 140,575.25 | 524,153.43 |
| Venezuela | 1,265,750.83 | 636,080.58 | 1,901,831.41 | 2,763,650.17 | 3,261,354.70 | 6,025,004.87 |
| | 2,518,571.66 | 924,903.32 | | 23,709,742.19 | 24,025,568.18 | |

Cuadro 62.

Síntesis de resultados. Costos estimados de consumo energético por sectores en escenario de Alto crecimiento.

Expresado en miles \$ por Bep.

Elaboración Propia.

Los países que incorporen una mayor participación de gas natural en sus actividades energéticas diversificarán la oferta de energía y por lo tanto, estarán en mejor condición para aumentar la cobertura de las otras fuentes a la vez que hace más robusta su matriz energética. Ecuador, Paraguay y Perú que no poseen producción ni consumo de gas natural se beneficiarán en gran medida de las ventajas que la misma ofrece en la matriz energética de dichos países.

Otro aspecto relevante a tener en cuenta, es el modo de distribución del gas natural. El gas natural compite, de acuerdo a las dificultades geográficas, con la transmisión de electricidad en alta tensión. Los costos del tendido de gasoductos pueden ser menores que los del tendido de conductores eléctricos ya que requieren de menores inversiones, además, los costos de transporte del producto también son menores ya que generan menores pérdidas de energía que la transmisión de electricidad.

Aproximadamente se pierde entre 50 y 70% de energía en los procesos de generación eléctrica térmica ejemplo termo de agua. Menor impacto ambiental.

5.5.2 Electricidad.

Como se ha mencionado, la integración suramericana implica un uso estratégico del gas natural en sustitución de electricidad. Sin embargo, el gas natural no va a sustituir en su totalidad la energía eléctrica, debido a que hay usos asociados

únicamente por la electricidad, como el caso de la iluminación y el funcionamiento de aparatos eléctricos, y las interconexiones que implican la integración energética ofrecen importantes ventajas en el uso de la energía eléctrica.

5.5.2.1 Complementariedad Estacional.

Como se ha mencionado América del Sur, posee un gran potencial hidroeléctrico⁶. Países como Paraguay, Colombia, Brasil y Venezuela entre otros, poseen una alta generación de energía hidroeléctrica. Estos países con ríos de gran poder pasan por fases estacionarias de sequía y lluvia. Las grandes distancias que separan a los países a lo largo del continente suramericano hacen que estas estaciones no coincidan entre ellos.

La integración energética a través de un sistema de redes de interconexión eléctrica permite la complementariedad de energía hidroeléctrica entre los países suramericanos. Países que pasen por períodos de sequía, donde el caudal de los ríos disminuye, haciendo que la capacidad ociosa en la generación hidroeléctrica genere fallas en el suministro, pueden compensar dicha falla a través de la interconexión eléctrica con países que pasen por períodos de lluvia donde el caudal de los ríos se encuentran en nivel óptimo de generación eléctrica.

⁶ Ver gráfico 2, capítulo 2

5.5.2.2 Complementariedad de Horarios.

Las grandes distancias en el continente suramericano, implican la utilización de horarios distintos entre cada país de la región. Por ejemplo, entre Venezuela y Colombia existe una diferencia de una hora, cuando en Venezuela son las 6 de la tarde en Colombia son las 5.

Cada país tiene un patrón de consumo distinto diaria de electricidad que varía en el transcurso del día, durante la noche el patrón de consumo disminuye debido a la baja actividad poblacional y empresarial. La relación entre el consumo eléctrico y las horas transcurridas define la curva de carga de cada país, esta representa las variaciones en la demanda de energía eléctrica durante un período de tiempo. En la curva de carga se pueden observar los puntos pico y mínimo de la demanda eléctrica.

En el siguiente gráfico se ilustra un ejemplo de una curva de carga.

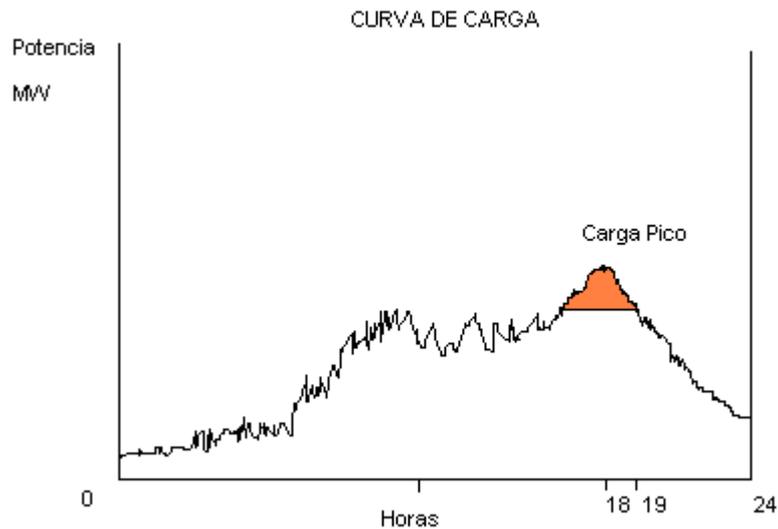


Gráfico 40.
Ejemplo de una curva de carga. PAÍS “A”
Elaboración propia.

Suponiendo que un país A posee una curva de carga como se presenta en el gráfico, tenemos que el país A usa el máximo de su capacidad en su hora pico, es decir, a las 18 horas. Al ir transcurriendo las horas la demanda eléctrica va disminuyendo, en consecuencia va aumentando su capacidad ociosa. La capacidad ociosa del país A está representada por el área anaranjada.

Cuando existe un sistema de redes de interconexión eléctrica entre países, esta capacidad ociosa puede ser comercializada. La diferencia de horarios implica que los picos de carga no coinciden entre los países por lo que las interconexiones logran una complementariedad en el uso de la energía eléctrica.

En síntesis se ha demostrado las ventajas que la integración energética ofrece para satisfacer el consumo energético de los países suramericanos de manera eficiente y sustentable a través de una mayor participación del gas natural en sustitución de electricidad que reduce costos de capacidad en refinerías y en generación y emite menores niveles de contaminación en comparación a otros recursos energéticos y a través de la complementariedad estacional en la generación hidroeléctrica y la complementariedad de horarios en la demanda de electricidad.

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.

Como se ha visto a nivel mundial el abastecimiento energético ha cobrado significativa importancia para el desarrollo de las naciones. En Suramérica este abastecimiento posee una envergadura política donde el manejo de la misma por parte de cada país es decisivo para su futuro económico e industrial. La integración energética permite la ampliación del mercado energético suramericano. La clara inequidad en la distribución de los recursos de la región hacen que en dicha integración habrá el comercio energético de manera eficiente entre los países superavitarios y deficitarios de energía.

En el modelo planteado para esta investigación los resultados arrojan un mayor consumo de energía en los próximos años y muchos países presentan claros problemas de suministros en la actualidad, ahora bien la manera en que cada país escoja como satisfacer su demanda decidirá el destino del proceso integrador.

Todo indica que la integración es una solución positiva para garantizar el abastecimiento energético, mejorar el comercio y la economía de los países suramericanos, en el modelo planteado se calcularon los costos para satisfacer el consumo energético estimado bajo unas premisas de crecimiento económico y

supuestos normativos para luego realizar un análisis de las ventajas que ofrece la integración energética para satisfacer el consumo estimado.

Como resultado de la investigación se llegó a que la integración energética permite un uso más eficiente de la energía a través de la participación del gas natural en sustitución de electricidad y todas las ventajas que el uso del gas natural implica en todas sus fases de producción y a través de la complementariedad estacional en la generación hidroeléctrica y la complementariedad de horarios en la demanda de electricidad. De esta manera, los países que se integran energéticamente aprovecharán estas ventajas mejorando el comercio de energía y garantizando el suministro interno.

No obstante, la implementación de la integración energética en la región suramericana ha sido muy difícil debido a las barreras energéticas de la región. La superación de estas barreras hace del proceso integrador un proyecto de largo plazo. Los avances que tienen que realizar los países en materia de marcos regulatorios, consenso comercial y credibilidad institucional son demasiado significativos, hasta el punto en que la integración energética suramericana parece una utopía.

De llevarse a cabo la integración energética existe un factor sumamente importante que se debe tomar en cuenta para el éxito y sustentabilidad del proyecto integrador y esto es el enfoque integral del mismo.

La energía se ha convertido en un instrumento para la gobernabilidad democrática y dentro la región suramericana se ha evidenciado dos enfoques acerca de la utilización de la misma. Un enfoque de energía como herramienta de poder con fuertes rasgos de competencia política donde el uso del recurso permite apoyar posiciones nacionales y regionales frente al mundo.

Tal enfoque se ve claramente en las iniciativas de cooperación energética venezolanas como Petrocaribe, Petrosur y el ALBA. Esta formulación de integración energética, básicamente apunta a la construcción de alianzas regionales en defensa de los mercados regionales de energía en el sentido estatal, con poca intervención del sector privado y sobre todo poca intervención internacional, especialmente norteamericana. Además, promueve un modelo particular que se escapa de lo convencional entre los acuerdos comerciales en aspectos como organización e institucionalidad creando controversia en la región. Por ejemplo, el famoso gasoducto del sur, promovido por el gobierno venezolano, es un proyecto económicamente poco viable ya que el transporte de gas vía marítima resulta menos costosa y genera un menor impacto ambiental en la biodiversidad del continente suramericano.

El segundo enfoque posee una visión de la energía como un recurso sociopolítico que permite la negociación internacional y una posibilidad para el logro o la

consolidación de la diversificación económica en la región suramericana. La integración no es vista como una alianza si no como un acuerdo de negociación cuyo objetivo se enfoca en la complementariedad y estabilidad del comercio en el mercado energético regional. Dentro de este enfoque se encuentran países como Chile, Colombia y México.

Ahora claramente el enfoque depende de quién tiene los recursos, países como Bolivia y Venezuela y en menor medida Argentina, tienen la ventaja de poseer grandes reservas de energía y su tendencia en la política energética internacional es del primer enfoque. Por otro lado, países como Chile y Colombia de menores recursos energéticos se apoyan en el segundo enfoque dado a su desventaja. El consenso regional apunta hacia la integración energética, sin embargo, el choque entre ambos enfoques, de llevarse a cabo una integración, haría de la misma un proceso insostenible que terminaría en un costoso fracaso. La integración energética se convertiría en una interconexión física, sin ningún compromiso político y sin aspiraciones a proyectar un desarrollo regional sustentable.

Glosario de Términos Energéticos.

Energía: es un recurso natural, así como la tecnología asociada para explotarla y hacer un uso industrial y económico del mismo. La energía en sí misma nunca es un bien para el consumo final sino un bien intermedio para satisfacer otras necesidades en la producción de bienes y servicios. La energía, en sí, es una medida de trabajo realizado, es decir, el combustible que se necesita para hacer un trabajo.

La explotación de la energía abarca una serie de procesos, que varían según la fuente empleada, todo comienza por la extracción de la materia prima (Uranio, Carbón. Petróleo, etc.). La materia prima son principalmente hidrocarburos que son compuestos químicos formados por carbón e hidrógenos (metano C1, etano C2, propano C3, butano C4 y pentano C5 que son los hidrocarburos gaseosos y de C5 en adelante son líquidos) luego se pasa por el procesamiento de la materia prima (enriquecimiento de uranio, refinación del petróleo, etc.) para luego comenzar los procesos de transporte, almacenamiento y distribución de la materia prima, hasta el punto de utilización. Luego empieza la transformación de la energía (por combustión, fisión, etc.) ya que *la energía ni se crea ni se destruye, sólo se transforma*⁷.

⁷ La ley de **conservación de la energía** establece que el valor de la energía de un sistema aislado (sin interacción con ningún otro sistema) permanece invariable con el tiempo.

Energía Primaria: son aquellas que pueden tomarse directamente de la naturaleza.

Petróleo, gas, carbón son fuentes primarias

Energía Secundaria: son aquellas que requieren una transformación para ser utilizadas. La electricidad, gasolina y otros derivados del petróleo son energías secundarias.

Trabajo: es la fuerza aplicada para recorrer una distancia, es decir, Fuerza por la distancia recorrida.

Potencia: se refiere al trabajo realizado en un tiempo determinado, es decir, trabajo entre tiempo.

Poder Calórico: es la cantidad de energía que genera una unidad de combustible y mientras más pesado es el combustible mayor poder calórico genera.

Unidades de medida de energía.

La unidad de energía en el Sistema Internacional de Unidades es el Jules, que equivale a Newton x metro. Otras unidades:

- *Caloría* Es la cantidad de energía térmica necesaria para elevar la temperatura de un gramo de agua de 14,5 a 15,5 grados centígrados. 1 Jules equivale a 0,24 calorías.
- *La frigoría* es la unidad de energía utilizada en refrigeración y es equivalente a absorber una caloría.
- Termia prácticamente en desuso, es igual a 1.000.000 de calorías o a 1 Mcal
- *Kilovatio hora* (Kwh.) usada habitualmente en electricidad. Sus derivados MWh, MW año
- *Caloría grande* usada en biología, alimentación y nutrición = 1 Cal = 1 Kcal. = 1.000 cal
- Tonelada equivalente de petróleo = 41.840.000.000 Julios = 11.622 Kwh.
- Tonelada equivalente de carbón = 29.300.000.000 Julios = 8138.9 Kwh.
- Tonelada de refrigeración
- BTU, Bristish Thermal Unit, es la cantidad de calor aplicada a una libra de agua para que su temperatura llegue a 1° F

BIBLIOGRAFÍA.

Bogovich Rafael S. (2006). *EL ANILLO ENERGÉTICO SUDAMERICANO*. Revista PERÚ ECONÓMICO, Volumen XXIX, Nro. 11, Noviembre 2006.

Camacho Gabriel, Molina Silvia. (2005). *IIRSA Y LA INTEGRACIÓN REGIONAL*. [Documento en línea].

Cardoso Elsa *LA GOBERNABILIDAD DEMOCRÁTICA REGIONAL Y EL PAPEL (DES)INTEGRADOR DE LA ENERGÍA*. Nueva Sociedad. [Documento en línea].

Centro de Proyecciones Económicas, CEPAL. (2006). *AMÉRICA LATINA Y EL CARIBE: PROYECCIONES 2006-2007*. Serie documental Naciones Unidas, CEPAL. LC/L.2159-P. [Documento en línea].

CEPAL. (2006). *INDICADORES SOCIALES BÁSICOS DE LA SUBREGIÓN NORTE DE AMÉRICA LATINA Y EL CARIBE*. Edición 2004-2005. Serie documental Naciones Unidas, CEPAL. LC/MEX/L.704/REV.1 [Documento en línea].

CEPAL, *ANUARIO ESTADÍSTICO DE AMÉRICA LATINA Y EL CARIBE 2006*. Estadísticas Económicas.

Cerioni L, Morresi S. (2004). *INTEGRACIÓN Y SUSTENTABILIDAD ENERGÉTICA EN EL CONO SUR. EVOLUCIÓN Y PERSPECTIVAS*. [Documento en línea]

Corporación Andina de Fomento. (1999). *PROYECTO CIER 02 – MERCADOS MAYORISTAS E INTERCONEXIONES FASE I*. Informe Final, versión corregida.

Cruz E. H. (2004) *CONTEXTO Y DEBATES DE LAS INTERCONEXIONES ENERGÉTICAS INTERNACIONALES*. Grupo de investigación del sector eléctrico colombiano. GRISEC. [Documento en línea].

Figuerola de la Vega F. (1998). *EL GAS NATURAL EN LA POLÍTICA ENERGÉTICA DE AMÉRICA LATINA Y EL CARIBE*. [Documento en línea].

González Cruz. (2007). *EL GAS VENEZOLANO COMO FACTOR DE INTEGRACIÓN REGIONAL*. Instituto Latinoamericano de Investigaciones Sociales. [Documento en línea].

Gudynas Eduardo. (2006). *LA DIMENSIÓN AMBIENTAL DE LA INTEGRACIÓN FÍSICA Y ENERGÉTICA EN EL CONO SUR*. Centro Latinoamericano de Ecología Social, Uruguay. [Documento en línea].

Hernández Nelson. (2006). *¿UN GASODUCTO SUEÑO O EL SUEÑO DE UN GASODUCTO?* [Presentación].

Honty Gerardo (2005). *ENERGÍA EN SUDAMÉRICA: UNA INTERCONEXIÓN QUE NO INTEGRA*. [Documento en línea].

INFORME ENERGÉTICO OLADE 2003.

INFORME ENERGÉTICO OLADE 2004.

INFORME ENERGÉTICO OLADE 2005.

Kozulj R. (2006). *LA INTEGRACIÓN GASÍFERA LATINOAMERICANA: UNA PROSPECTIVA CARGADA DE INCERTIDUMBRES*. [Documento en línea].

Kozulj R. (2006). *LA INDUSTRIA DEL GAS EN AMÉRICA DEL SUR: SITUACIÓN Y POSIBILIDADES DE LA INTEGRACIÓN DE MERCADOS*. Serie Documental Naciones Unidas, CEPAL. LC/L.2195-P. [Documento en línea].

Lahoud Gustavo. (2005). *INTEGRACIÓN REGIONAL SUDAMERICANA: EL CAMINO HACIA LA EMANCIPACIÓN ECONÓMICA, ENERGÉTICA Y TECNOLÓGICA*. IDICSO, Universidad del Salvador. [Documento en línea].

Linkohr R. (2006). *LA POLÍTICA ENERGÉTICA LATINOAMERICANA: ENTRE EL ESTADO Y EL MERCADO*. [Documento en línea].

Muñoz Alfredo. (2004). *FUNDAMENTOS PARA LA CONSTITUCIÓN DE UN MERCADO COMÚN DE ELECTRICIDAD*. Serie Documental Naciones Unidas, CEPAL. LC/L.2159-P. [Documento en línea].

OLADE, CEPAL, GTZ. (1997). *ENERGÍA Y DESARROLLO SUSTENTABLE EN AMÉRICA LATINA Y EL CARIBE: ENFOQUES PARA LA POLÍTICA ENERGÉTICA*. Proyecto Energía y desarrollo sustentable en América Latina y el Caribe. Quito, Ecuador.

Organización Latinoamericana de Energía (1998). *LA MODERNIZACIÓN DEL SECTOR ENERGÉTICO EN AMÉRICA LATINA Y EL CARIBE*. OLADE. Ecuador.

Organización Latinoamericana de Energía (1998). *EL GAS NATURAL EN LA POLÍTICA ENERGÉTICA DE AMÉRICA LATINA Y EL CARIBE*. Proyecto OLADE-CEPAL-GTZ.

Pontificia Universidad Católica de Chile. (2007). *ABASTECIMIENTO DE GAS NATURAL*. [Documento en línea].

Redrado Martín, Lacunza Hernán (2006). *UNA NUEVA INSERCIÓN COMERCIAL PARA AMÉRICA LATINA*. [Documento en línea].

Ruiz-Caro, Ariela (2006). *COOPERACIÓN E INTEGRACIÓN ENERGÉTICA EN AMÉRICA LATINA Y EL CARIBE*.. Serie documental de Naciones Unidas, CEPAL. [Documento en línea].

Saiz de Bustamante A, Nunes V y Gil Sordo V. (1996) *ESTRATEGIAS DE DESARROLLO ENERGÉTICO EN LOS MERCADOS REGIONALES INTEGRADOS*. Editorial UNESA. España.

SELA. Sistema Económico Latinoamericano (2005) *LA INSTITUCIONALIDAD DE LA INTEGRACIÓN EN AMÉRICA LATINA Y EL CARIBE: POSIBILIDADES DE ARTICULACIÓN Y CONVERGENCIA*. [Documento en línea].

Tugores Juan. (2006). *INTEGRACIÓN REGIONAL Y POLÍTICAS PÚBLICAS. EVALUACIÓN DE LA EXPERIENCIA EUROPEA Y POSIBLES IMPLICACIONES PARA LA INTEGRACIÓN LATINOAMERICANA*. Serie documental de Naciones Unidas, CEPAL. LC/MEX/L760. [Documento en línea].

Villamisa P. (1998). *PROCESOS DE LA INTEGRACIÓN COMERCIAL*. [Documento en línea].