



## Integración Energética: de la Interconexión Eléctrica Andina

Jaime Quijandría

Ex Ministro de Energía y Minas del Perú

Octubre, 2005

**Síntesis:** Uno de los aspectos fundamentales de la integración sudamericana es el de la dimensión energética. El autor, uno de los protagonistas del proceso de integración eléctrica que vienen emprendiendo algunos países andinos, analiza los alcances y retos de dicha experiencia, y explica además cómo ésta puede servir de ejemplo para emprender una integración gasífera exitosa. Aspectos relacionados con las condiciones políticas, jurídicas y económicas serán fundamentales; también lo serán la armonización de marcos regulatorios, la realización de estudios técnicos para el financiamiento del proyecto, la definición de mecanismos de solución de controversias, entre otros.

### a. Introducción

Mi participación en la interconexión eléctrica entre Colombia, Ecuador y Perú hizo que algún despistado político me calificara de “traidor a la patria”. Su argumento -equivocado por cierto, era que como consecuencia de la interconexión le incrementaríamos la tarifa al consumidor nacional en beneficio del extranjero. Más allá de lo anecdótico del hecho, lo que quisiera resaltar es la falta de información –incluso en los más altos niveles del gobierno - sobre las bondades de la integración energética, uno de cuyos principales componentes es la interconexión eléctrica.

En la primera parte de este artículo comentaremos la experiencia andina que se inició con un acuerdo suscrito entre los Ministros de Energía de tres países socios de la Comunidad Andina de Naciones - CAN (Ecuador, Colombia y Perú), al que posteriormente se incorporarían Venezuela y Bolivia. Tal como se analizará, el pragmatismo de sus promotores permitió no solamente avanzar en la implementación del proyecto, sino que acortó significativamente el plazo de ejecución. La experiencia internacional en materia de integración indica que este tipo de iniciativas requiere extensas y complicadas negociaciones en las que siempre está presente el riesgo de regresar al punto de partida.

Además de la exitosa experiencia en el sector eléctrico andino, en una segunda parte presentaremos las premisas en que se apoya la iniciativa denominada Gasoducto del Sur<sup>1</sup> que de concretarse se convertiría en un hito en la integración energética de la región.

Por último, sobre la base de las lecciones aprendidas y los retos enfrentados en la interconexión eléctrica, analizaremos las inmensas potencialidades de la integración gasífera al sentar las bases del mercado energético sudamericano. Sin lugar a dudas la vinculación gasífera – completando los ductos que permiten unir oferta y demanda – tiene igual significación que la construcción de la Carretera Panamericana a comienzos del siglo pasado.

Dada la magnitud de las inversiones requeridas<sup>2</sup>, la necesidad de armonizar intereses muchas veces contrapuestos, así como los marcos regulatorios y los complejos esquemas de garantías que viabilizarán su financiamiento, la decisiva participación de los gobiernos –

<sup>1</sup> Inicialmente se le denominó Anillo Energético

<sup>2</sup> Estimados preliminares indican que la inversión superará los dos mil quinientos millones de dólares americanos.



y de las empresas privadas involucradas – resultan fundamentales para asegurar el éxito del proyecto.

## **b. Una experiencia alentadora: la interconexión eléctrica andina**

### **b.1. Un testimonio sobre los antecedentes:**

Me tocó jurar el cargo de Ministro de Energía y Minas el 29 de julio de 2001. El primer día útil recibí una llamada del entonces Ministro de Energía del Ecuador, Pablo Terán Rivadeneyra. Me informó que con el Ministro de Energía de Colombia, Ramiro Valencia Cossio, habían programado reunirse en Lima la semana siguiente para discutir de la interconexión eléctrica de los tres países, pero en conocimiento de mi reciente designación, me consultaba si fuese conveniente posponer la reunión. Quizá mi colega habría recibido el comentario de que mi experiencia en temas de energía venía por el petróleo y el gas, a diferencia de mi antecesor que era ingeniero mecánico electricista. Le indiqué que si la reunión estaba pactada mantendríamos las fechas pero insistí en la necesidad de que me explicaran los alcances del proyecto y su estado de situación, disculpando mi limitado conocimiento del tema.

La reunión se llevó a cabo y no sólo fue exitosa sino que permitió establecer un vínculo de amistad y respeto profesional entre los tres ministros. Esto contribuyó decisivamente a superar las dificultades iniciales y aquellas que se fueron presentando en el camino. A riesgo de infidencia, diré que mi amigo Ramiro Valencia solía repetir “si le dejamos este proyecto a la secretaría de la CAN, tomará diez años su ejecución, y si lo dejamos en manos de nuestras cancillerías, tomará veinte”. La convicción de que teníamos un magnífico proyecto entre manos y que para materializar sus frutos debía concretarse en plazo muy corto debido a un posible desabastecimiento de electricidad en Ecuador determinó que los tres ministros dedicáramos una parte importante de nuestras agendas a la ejecución del proyecto. Así, en marzo de 2003 la interconexión entre Colombia y Ecuador quedó operativa y la primera etapa de la interconexión entre Perú y Ecuador entró en etapa de prueba en diciembre de 2004.

Por otro lado, la interconexión algo precaria existente entre Venezuela y Colombia permitió incluir a dicho país en el acuerdo que posteriormente se convirtió en la Decisión 536 en el marco de la CAN. Bolivia adoptó también dicho acuerdo; actualmente, el proyecto de interconexión Perú-Bolivia se encuentra en etapa de estudio de factibilidad e identificación de empresas interesadas en su ejecución.

No quiero dejar una impresión equivocada sobre la participación de quienes promovimos inicialmente el proyecto. Los sucesivos ministros de energía de Ecuador y Colombia<sup>3</sup>, contribuyeron en forma muy importante a su exitosa implementación.

### **b.2. La interconexión eléctrica Perú-Ecuador**

Esta interconexión se ejecutará en tres etapas:

---

<sup>3</sup> En Ecuador a Ramiro Valencia Cossio lo sucedieron en el cargo Luisa Fernanda Lafaurie y Luis Ernesto Mejía Castro quién se mantiene como Ministro hasta la fecha. En Ecuador a Pablo Terán Rivadeneyra y lo sucedieron en el cargo Carlos Rafael Arboleda Heredia y Ángel Eduardo López Robayo hasta que se terminó la interconexión con el Perú.



Primera etapa: línea 230kv, Zorritos-San Ildefonso, simple terna, enlace sincrónico, capacidad de diseño 100 MW.

Segunda etapa: primera fase de la sub-estación convertidora back to back ubicada en Zarumilla. Con esta interconexión se tendrá la interconexión Zorritos-Zarumilla-San Ildefonso, Simple terna, 100 MW.

Tercera etapa: segunda fase de la sub-estación convertidora back to back y los refuerzos en el sistema de transmisión a fin de tener una capacidad de transporte de 250 MW.

La primera etapa ya está concluida y se encuentra en período de prueba con algunos problemas regulatorios en proceso de negociación. La parte peruana corresponde a la construcción de la línea de transmisión Zorritos-Zarumilla (100 Km. de longitud aproximadamente) y responde a uno de los compromisos de inversión asumido por la Empresa Red Eléctrica del Perú cuando se adjudicó la concesión para operar las redes del Sistema Eléctrico Interconectado Nacional. Por su parte, la inversión en territorio ecuatoriano la ejecuta la Empresa Estatal Transelectric. La inauguración está prevista para diciembre de 2005.

Las inversiones requeridas para la ejecución del proyecto ascienden a US\$68.3 millones de los cuales 31.6 millones corresponden a la parte peruana y 36.7 millones a la parte ecuatoriana. Al no haber operado en forma continua no se ha podido establecer el monto de los beneficios que obtienen ambos países como consecuencia de la interconexión.

<b>Interconexión Perú – Ecuador</b>		
Descripción	Inversión en millones de us\$	Participación
<b>Ecuador</b>		
Líneas 230kv	15.6	23.1
Módulos de salida a 230kv	7.3	3.3
Inversión mixta (50%)		
Enlace asincrónico 125 MW.	13.3	19.4
Líneas 230kv-220kv	5.3	7.7
<b>Total Ecuador</b>	<b>36.7</b>	<b>53.7</b>
<b>Perú</b>		
Líneas 220 KV	12.33	18.0
Módulos de salida 220 kv	0.7	1.0
Inversión mixta (50%)		
Enlace asincrónico 125 MW.	13.3	19.4
Líneas 230kv-220kv	5.3	7.7
<b>Total Perú</b>	<b>31.6</b>	<b>46.3</b>
<b>Total Proyecto Inversión</b>	<b>68.3</b>	<b>100</b>

Fuente: Ministerio de Energía y Minas, Plan Referencial de Electricidad 2003-2012, pág. 83

En el proceso de elaboración del proyecto, además de los aspectos técnicos fue necesario prestar atención a uno de los puntos que también permitirían un avance sustantivo del



proyecto: el relacionado a los marcos normativos eléctricos. Además del avance físico de la obra, la armonización de dichos marcos permitiría la importación y exportación de la energía. La dificultad en este punto fue sin embargo que los modelos de gestión del servicio eléctrico diferían entre los países. En el Perú se tendía a la participación del capital privado a través de concesiones de la generación, distribución y transporte. En el caso de Colombia la participación del sector privado en el sector eléctrico se dio mediante la modalidad de accionariado difundido en empresas que originalmente fueron propiedad exclusiva del estado. En el Ecuador, por otro lado, se había mantenido la participación exclusiva del estado.

Lo anterior determinó la necesidad de convocar, desde el inicio del proyecto, a los organismos reguladores de los tres países, a fin de armonizar los marcos reglamentarios. La tarea no fue fácil, ya que la normatividad de los tres países no había sido concebida para permitir la exportación o importación permanente de energía. No obstante lo expuesto, y luego de múltiples reuniones con participación de representantes de los ministerios, organismos reguladores y empresas involucradas, se llegó a concensuar las bases de lo que posteriormente se convertiría en la Decisión 536 de la Comunidad Andina de Naciones.

### **b.3. La interconexión eléctrica Colombia-Ecuador**

Desde el inicio de su operación la interconexión Colombia-Ecuador ha generado resultados positivos para ambos países. En el primer año se ha atendido el 12 por ciento de la demanda del Ecuador, proyectándose el 15 por ciento para el 2005. La tarifa eléctrica ha tenido una reducción del 30 por ciento en Ecuador y se han reducido significativamente los costos de expansión.

El esquema opera en forma bidireccional según oferta de precios, sin importar el tipo de enlace. Como consecuencia de la interconexión se ha dotado a los sistemas de ambos países de mayor confiabilidad evitando posibles racionamientos. También -y no menos importante- se ha permitido señales de precios eficientes en ambos países.

En términos más precisos: sin las interconexiones, los precios promedio en el mercado ocasional del Ecuador hubiesen sido de 0.73 \$/kwh; el costo para la demanda ecuatoriana con este precio habría sido de US\$ 357 millones. Con las interconexiones, los precios promedio en el mercado ocasional de Ecuador fueron de 0.53 US\$/kwh; este precio implicó ahorros por US\$ 84 millones en el período marzo 2003-julio 2004.<sup>4</sup> Por otro lado, el ahorro en el uso de combustibles fue del orden de US\$ 83 millones durante un año y medio, sin contar subsidios.

---

<sup>4</sup> Ver presentación de Sandra Fonseca en el II Simposio de Integración Energética, ARPEL, nov. 2004.



**Beneficios percibidos por ambos países en los primeros meses de operación del proyecto.**

País Exportador	Valor (US\$ millones)	Impacto
Ventas	183	+
Precio del mercado	7.6	-
	0.35/kwm	
Rentas de congestión	100	+
Incentivos para expansión	ND	+
Confiabilidad de sistemas	ND	+
Optimización recursos largo plazo	ND	+

País Importador	Colombia		Ecuador	
	Valor (US\$ millones)	Impacto	Valor (US\$ millones)	Impacto
Compras	3.1	-	183.3	-
Precio del mercado	No significativo	+	84.1	+
Incentivos para expansión	ND	+	ND	+
Confiabilidad de sistemas	ND	+	ND	+
Evita racionamientos	3	+	11.2	+
Optimización recursos largo plazo	ND	+	ND	+
Ahorro combustible	ND	+	83	+

Ver Interconexión Eléctrica Colombia-Ecuador, II Simposio de Integración Energético, ARPEL, nov. 2004.

**b.4. Beneficios de la interconexión Perú-Ecuador y Colombia-Ecuador**

Como se desprende de lo anterior, el efecto de la interconexión resulta positivo para ambas partes, por tanto, no es cierto que sólo el exportador es quien gana, mientras que quien pierde es el importador. Obviamente existen prerequisites para que estos beneficios se materialicen:

- Existencia de mercados competitivos a ambos lados de la frontera,
- Voluntad política para diseñar e implementar el proceso de interconexión como un paso hacia la integración,
- Armonización regulatoria para posibilitar las transacciones,
- Un administrador, planificador y operador regional del mercado,
- La integración es un proceso exigente que requiere armonizar intereses discrepantes,
- La integración mejora la competitividad de la industria, lo que beneficia al consumidor final,
- El rol del operador del sistema es crucial para hacer la integración factible, resolviendo nuevos problemas relacionados con sistemas de potencia.



## b.5. Decisión 536

Conjuntamente, y en paralelo con la construcción de las líneas de transmisión que permitieron la interconexión Colombia-Ecuador y Perú-Ecuador, se trabajó en el marco de la Comunidad Andina de Naciones un acuerdo que finalmente fue aprobado por los cinco países andinos. Dicho acuerdo se convirtió en la Decisión 536 de la CAN. Los principios que se establecen en dicha decisión son:

- Se establece la obligatoriedad de transacciones internacionales de electricidad de corto plazo,
- Se promueve la inversión privada en el desarrollo de redes para transferencia internacional,
- Se establece que las rentas de congestión de un enlace internacional no serán asignadas a los propietarios del mismo,
- Se establece que no habrá subsidio a las transferencias de electricidad,
- Finalmente, los precios de la electricidad en ambos extremos de los enlaces intracomunitarios deberán servir para valorar las TIE, producto de los flujos físicos determinados por los despachos económicos coordinados.

## c. Integración gasífera sudamericana

Las premisas que sustentan la necesidad de esta iniciativa son conocidas. Existe un claro desajuste entre oferta y demanda que está provocando restricciones en el consumo de gas en Argentina, Brasil, Chile y Uruguay. Como consecuencia de un fuerte crecimiento económico se ha incrementado la demanda de gas y electricidad en la región para consumos industriales, vehiculares y domiciliarios.

Hace pocos meses, frente a tal perspectiva, se hubiera planteado la solución a través de un mayor abastecimiento de Bolivia y Argentina a los países vecinos. Hoy sabemos que ninguna de las dos alternativas nos sirve en el corto plazo. Bolivia tiene primero que resolver problemas políticos que han originado la caída de cuando menos dos gobiernos y además debe desarrollar reservas probadas. Por su parte, Argentina requiere explorar y desarrollar nuevas áreas.

La postergación de la solución al problema del abastecimiento de gas generará mayor dependencia de combustibles importados, una eventual reducción del ritmo de crecimiento justamente cuando el panorama internacional resulta favorable a la región, pérdida de divisas y desbalance comercial, todo lo cual generará menor apertura de los países de la región, menos intercambio comercial y, por lo tanto, menor desarrollo.

Una de las principales bondades de la iniciativa del Gasoducto del Sur es su simpleza. La primera premisa es que Camisea cuenta con reservas probadas y desarrolladas para que a fines del 2007 aumente el abastecimiento en la región. Esta premisa está sujeta a cuestionamiento y, por lo tanto, requeriría de una certificación por una firma especializada independiente.

Para el transporte del gas se requiere la construcción de un Gasoducto desde Pisco (punto de llegada a la costa del gasoducto que viene de Camisea) a Tocopilla y de menores ampliaciones en el sistema de transporte existente.



En una segunda etapa del proyecto, la producción de gas de Bolivia y Argentina podrá abastecer el consumo creciente de la región y permitirá desarrollar nuevos mercados. Paralelamente, los excedentes de gas de Perú y Bolivia podrán exportarse a México o los Estados Unidos como gas licuado.

Para que el gasoducto sudamericano se pueda poner en operación se requieren tres elementos principales:

El desarrollo de la infraestructura de transporte,  
La adopción de un acuerdo supranacional que dé seguridad jurídica a los inversores,  
Que los gobiernos involucrados soliciten la participación de organismos multilaterales para acompañar en el financiamiento de las inversiones.

El monto estimado de las inversiones supera los US\$ 2,000 millones, si bien dicha cifra deberá analizarse con mayor precisión en la etapa de factibilidad y búsqueda de financiamiento.

## c.1. Factores de riesgo

El principal factor de riesgo lo constituye la magnitud de reservas probadas y desarrolladas de gas natural con que cuenta Camisea y el lote vecino (56) para alimentar este gasoducto por un período de veinte años. Como se sabe el Perú tiene una parte de sus reservas de gas comprometidas para el desarrollo del mercado interno. Las evaluaciones del Ministerio de Energía y Minas indican que se requerirán unos 4 TCF para los primeros veinte años de desarrollo del mercado<sup>5</sup>.

A lo anterior tendríamos que sumar las reservas requeridas para el proyecto de exportación de LNG a México, cuya operación está prevista para 2008 - que asciende a 4.2 TCF. Si comparamos ambas cifras con las reservas oficiales que son del orden de 11 TCF, existiría un margen de 3 TCF que se podría utilizar en el proyecto del Gasoducto Sudamericano.

Quiénes en el Perú se oponen a ambos proyectos – exportación a México y a Chile – indican que primero hay que desarrollar el mercado nacional para evitar el riesgo de “quedarnos sin gas para el consumidor nacional”. Para reforzar su argumentación comparan las reservas existentes hoy con el consumo estimado de gas de los próximos veinte años, lo que equivale a comparar una fotografía con una película. Resulta altamente probable que existiendo un mercado cierto las actividades de exploración se intensifiquen en las zonas vecinas a Camisea y – de acuerdo a los antecedentes geológicos y a las altas tasas de éxito exploratorio – se encuentren mayores reservas de gas.

Tratándose de un tema controversial, sin embargo, parece que lo más lógico es exigir una evaluación independiente de reservas y demanda para el mercado interno (ahora se cuenta con muchos más elementos que cuando se estudió la factibilidad de Camisea) y los proyectos de exportación a México y vía el gasoducto sudamericano al cono sur.

Una vez definido el problema de la existencia de reservas se debe trabajar en la armonización de los marcos regulatorios. Esta tarea puede resultar bastante compleja dada la participación de siete países con grados diferentes de experiencia en cuanto a la importación y exportación de gas. Adicionalmente se deberán revisar los aspectos jurídicos

<sup>5</sup> Ver MEM, Plan Referencial de Hidrocarburos 2005-2014





con el propósito de diseñar los proyectos de acuerdos supranacionales. Un tema importante a evaluar es si se requerirá la aprobación por los respectivos congresos de los países involucrados. Esto por un lado puede dar mayor seguridad jurídica a los acuerdos, sin embargo, el trámite además de implicar riesgos de no aprobación o eventual modificación, requerirá de plazos relativamente amplios.

Por otro lado, se debe diseñar y acordar un mecanismo de solución de controversias. Si se toma en cuenta la reciente experiencia bilateral entre Argentina y Chile con relación a los contratos de exportación de gas, resulta evidente que éste se convierte en uno de los temas centrales para viabilizar el proceso de interconexión gasífera.

El tercer grupo de elementos que influyen en el riesgo del proyecto tiene que ver con su financiación. Se trata de montos elevados de inversión con largos períodos de recuperación. Adicionalmente, dispuestos a asumirlos, para cada país varían en atención a su situación de abastecimiento de energía.

Aun cuando pudiéramos imaginarnos un escenario ideal en el que toda la inversión es asumida por privados, en la práctica los Estados deberán brindar las garantías necesarias para estructurar el financiamiento del proyecto. En tal sentido la participación de organismos financieros como el Banco Mundial, el BID o la CAF resulta de gran importancia en el diseño del mismo, así como en su evaluación técnico financiera.

Finalmente, debemos mencionar que en los próximos meses se inician procesos electorales en Bolivia, Chile, Perú y Brasil, lo que podría significar una demora en la negociación de los acuerdos que viabilizarían este proyecto o su eventual renegociación una vez que se constituyan los nuevos gobiernos. Por esta razón, los ministros de energía de los países involucrados tienen la intención de completar la etapa de factibilidad antes de que termine el presente año.

#### **d. Comentarios finales**

Tal como lo demuestran los estudios llevados a cabo por el Banco Mundial <sup>6</sup> existe una relación directa altamente significativa entre el crecimiento de la infraestructura y el crecimiento económico.

Por su parte, la integración regional constituye una estrategia que apoya el desarrollo económico de la región a partir de la cooperación recíproca, la complementariedad económica y la búsqueda de economías de escala.

En términos generales la reducción en los costos de transporte, energía, telecomunicaciones y la optimización de la operación en cada actividad permite y facilita el acceso más eficiente a los mercados de insumos y productos, así como la reducción de costos de transacción.

Las condiciones políticas, jurídicas y económicas son determinantes en el desarrollo y consolidación de los procesos de integración. Así también, la armonización de los marcos regulatorios determina la eficiencia y efectividad de las inversiones en infraestructura y en la prestación de los servicios públicos.

---

<sup>6</sup> Ver Banco Mundial, *Infrastructure in Latin America and the Caribbean: Recent Developments and Key Challenges*, agosto 2005.





En lo que respecta a la integración energética el objetivo final es la creación de mercados integrados donde los recursos se usen eficientemente. Dichos mercados deben ser transparentes y competitivos, donde los agentes que participan y los consumidores tengan libertad para elegir.

El producto final de dicho proceso es una región más competitiva, con precios adecuados para los diferentes mercados energéticos lo que a su vez contribuirá a mejorar la calidad de vida.

La experiencia andina en cuanto a la interconexión eléctrica ha sido exitosa aun cuando todavía quedan etapas pendientes de ejecución. Así, la interconexión entre Colombia y Venezuela debe mejorarse para permitir un despacho eficiente. En la interconexión entre Perú y Ecuador sólo se ha terminando la primera etapa que en los próximos días entrará en operación, quedando pendientes dos etapas más que permitirán que el enlace se convierta en bi-direccional. Esto resulta de gran importancia ya que ambos países tienen períodos opuestos de lluvias, lo que determina que cuando la inversión se complete se mejorará la confiabilidad de los sistemas de ambos países.

Por último, se requiere avanzar en la interconexión eléctrica Perú-Bolivia la que se encuentra en etapa de estudio de factibilidad.

Completadas las etapas pendientes se tendrá un mercado eléctrico andino integrado donde, a partir de la experiencia exitosa en el enlace Colombia-Ecuador, los beneficios superarán ampliamente los costos para todos los países participantes.

Con relación al Gasoducto del Sur existe el convencimiento de las autoridades de que conviene ejecutarlo tan pronto como sea factible dada la necesidad de mayor abastecimiento de gas por parte de Argentina, Brasil, Chile y Uruguay y la disponibilidad de reservas probadas en Bolivia y Perú.

Sin embargo, como la experiencia nos enseña, no basta con el apoyo político para la ejecución de estas obras de gran dimensión y prolongada recuperación. Como hemos indicado, se requiere completar estudios técnicos indispensables para el financiamiento del proyecto. También se debe definir el marco regulatorio común, precisar la operatividad comercial y definir un mecanismo de solución de controversias.

Dejamos para el final lo que parece ser el principal factor de riesgo de esta iniciativa. Nos referimos a la disponibilidad de reservas probadas en el caso de Perú, ya que las existentes en Bolivia no pueden ser utilizadas por razones políticas que son de público conocimiento. Sobre el tema se ha desatado un gran debate en el que no solamente participan especialistas en la materia sino también políticos y aficionados al tema de la energía.

Como hemos dicho anteriormente, el tema de la magnitud de las reservas es un tema técnico y suficientemente especializado como para requerir de auditores independientes. Dada la magnitud de la inversión requerida para viabilizar el gasoducto sudamericano, una definición temprana del monto de las reservas probadas de gas resulta indispensable.

En síntesis, la crisis energética que podrían enfrentar algunos países de la región se convierte al mismo tiempo en una oportunidad para fortalecer la integración. Luego de la exitosa experiencia en materia de interconexión eléctrica, en particular en el área andina, así



como los avances en la integración gasífera se comienzan a sentar las bases de mercados de energía integrados. Para tal propósito se deberá facilitar la mayor interacción comercial por todas las vías (bilateral, bloques sub-regionales, continental) buscando integrar los mercados de electricidad y gas natural.

Finalmente, la región necesita de un tratado global energético al estilo del Energy Charter Treaty a fin de fortalecer la confianza de los inversionistas.