

Brasil y el Proceso de Integración Eléctrica en Sudamérica

Nivalde de Castro¹

Paola Dorado²

Introducción

La integración eléctrica es un tema de creciente atención y preocupación a nivel mundial debido, por un lado, al aumento de la necesidad de energía eléctrica para satisfacer la demanda económica y social y, por el otro, en función de las ventajas para los países involucrados. Entre las varias ventajas se puede destacar: el aprovechamiento más eficiente de los recursos energéticos, la reducción de los precios en el mercado mayorista, el incentivo a la eficiencia a través del aumento de la competencia y la reducción de la emisión de gases de efecto invernadero.

Puede observarse, como ejemplo de dicho proceso, los países de la Unión Europea que han estado integrando la política energética con el objetivo estratégico de crear mercados eléctricos regionales, en busca de beneficios tangibles e intangibles para las partes involucradas. Sin embargo, en Sudamérica la conformación de un mercado eléctrico regional bajo los moldes adoptados en Europa es una posibilidad aún muy remota, debido a las asimetrías económicas y sociales entre los países, pero principalmente debido a las diferentes reglas de comercialización de la energía, factor que dificulta en gran medida el proceso de integración eléctrica regional.

Brasil, el mayor mercado de energía eléctrica de Sudamérica, ha desarrollado proyectos de integración eléctrica con Argentina, Uruguay y Venezuela, además de la hidroeléctrica binacional de Itaipú con el Paraguay. Aparte de estos proyectos ya

¹ Profesor del Instituto de Economía de la UFRJ - Universidad Federal de Río de Janeiro - y coordinador del GESEL - Grupo de Estudios del Sector Eléctrico

² Economista e investigador del GESEL-UFRJ

en operación, hay estudios en marcha para construir dos hidroeléctricas binacionales, Garabi y Panambi en el Río Uruguay(en la frontera entre Brasil y Argentina), y la hidroeléctrica binacional con Bolivia en el Río Madeira.

En este contexto, este artículo busca señalar algunas de las razones por las cuales Brasil es un actor fundamental en el proceso de integración eléctrica de la región, aunque todavía no sea posible pensar en la conformación de un mercado eléctrico común, al menos en el medio plazo.

Para ello, este trabajo se divide en tres secciones además de esta introducción. En la primera parte se destacan las razones por las cuales no es posible viabilizar un mercado común de energía en América del Sur, por lo menos en el a mediano plazo, resaltando las limitaciones impuestas por el propio modelo brasileiro. En la segunda sección, se destacan las experiencias de integración de Brasil con los países de la región y el papel que este tiene como catalizador del proceso en América del Sur. Finalmente, la conclusión señala que aunque el propio modelo brasileiro sea un obstáculo para la creación de un mercado común de energía eléctrica, Brasil ejerce un papel estratégico y fundamental en el avance del proceso de integración eléctrica regional.

1. Integración eléctrica en América del Sur

Existen motivaciones técnicas y económicas para recomendar la integración internacional de sistemas eléctricos. Por ejemplo, la integración de matrices de generación con diferentes perfiles permite el uso optimizado de los recursos disponibles, ofreciendo beneficios para las partes involucradas. Incluso el simple uso compartido de recursos permite la existencia de economías de escala y puede viabilizar proyectos que de otra manera no hubiesen sido viables.

En el mundo, el paradigma de la integración eléctrica busca la creación de mercados regionales de energía. Según CASTRO, BRANDÃO y DANTAS (2011), una operación integrada del sector eléctrico de varios países tiende a llevar a una

asignación de recursos más eficiente de lo que sería posible si los mercados nacionales permanecieran aislados. Sin embargo, los beneficios técnicos de la integración eléctrica solo se maximizan cuando es posible establecer reglas comerciales homogéneas y sólidas. En este sentido, para conseguir mercados eléctricos integrados, los países de Europa están unificando la política energética de los países miembros desde principios de la década de 1990³, haciendo que los mercados internos de energía, entre ellos el mercado eléctrico, tiendan a tener la misma estructura regulatoria.

La integración eléctrica y energética en América del Sur enfrenta resistencias, asociadas básicamente a las asimetrías de orden económico, institucional y regulatorio, además de restricciones de carácter más político, como el temor a perder la autonomía nacional y desconfianzas de orígenes históricos entre los países de la región (CASTRO, LEITE y ROSENTAL, 2012). Debido a estas diferencias y limitaciones en América del Sur, no es posible esperar una convergencia sustancial de las reglas comerciales a mediano plazo, lo que torna difícil viabilizar un mercado regional integrado de energía eléctrica.

Adicionalmente a los factores mencionados, se deben considerar las grandes distancias existentes entre las plantas generadoras y/o las regiones con potencial hidroeléctrico con los centros de consumo. De esta manera, el desafío de interconectar los sistemas eléctricos de los países de la región, no solamente demanda la convergencia de reglas comerciales, sino también altísimas inversiones en infraestructura. Situación totalmente análoga a la verificada en Europa.

Específicamente, en relación a la posición de Brasil frente al proceso de integración eléctrica regional, CASTRO *et al* (2012) destaca que el modelo comercial del sector eléctrico brasileño es un gran obstáculo para la formación de mercados integrados. El modelo comercial brasileño, a diferencia de otros países de la región, no comercializa energía física ya que la generación depende del despacho optimizado de energía determinado por el Operador Nacional del Sistema (ONS). Todos los agentes del

³ GARCIA, Y (2006). *El mercado de energía en la Unión Europea*. (p.90).

sector son obligados a contratar energía por medio de un mecanismo estrictamente financiero denominado garantía física, que difiere de la potencia instalada de las plantas generadoras.

La garantía física es un certificado otorgado por el Ministerio de Minas y Energía (MME), que representa una fracción de la energía que una planta generadora puede producir. El cálculo de la garantía física resulta del funcionamiento optimizado del modelo usado para representar el sistema integrado. Así, cada emprendimiento puede dar origen a contratos de energía hasta el límite de su garantía física (TOLMASQUIM, 2011). En este sentido, se trata de un sistema concebido en formato cerrado, planeado y operado de forma optimizada y centralizada, diferente del modelo de mercado de los países europeos, el cual prevalecen en la varios de los países de América del Sur.

A pesar de las dificultades y limitaciones referentes a la viabilidad de la implantación de un verdadero mercado integrado de energía en América del Sur, ello no significa que las perspectivas del comercio regional de energía eléctrica sean inviables. De hecho, el propio modelo comercial brasilero contempla tanto la importación como la exportación de energía eléctrica. Actualmente Brasil tiene interconexiones con Argentina, Uruguay y Venezuela, además de una usina binacional con Paraguay (Itaipu Binacional). Estos proyectos se basan en la producción de hidroelectricidad. Con la excepción de la binacional Itaipu, las interacciones de compra y venta con los otros países son puntuales, sin contratos de largo plazo, en gran parte debido a las diferencias en las reglas comerciales.

Los proyectos basados en emprendimientos hidroeléctricos binacionales son los que ofrecen mejores condiciones para negociar arreglos comerciales y aumentar la seguridad de abastecimiento. Itaipu es el mejor ejemplo de éxito de un proyecto de integración que implica la construcción de una planta binacional. Derivado de esta experiencia de éxito, los recientes avances para la integración eléctrica de Brasil con otros países de la región están asentados en este tipo de emprendimiento. En este sentido, en 2012, se contrataron los estudios de ingeniería y ambientales así como el plan de comunicación de las usinas de Garabi y Panambi, proyecto entre Argentina y

Brasil (ELETROBRAS, 2010). Por otra parte, en julio de 2015 se firmó un addendum al Memorandum de Entendimiento en materia de energía eléctrica entre Bolivia y Brasil, firmado en 2007, con miras a la construcción de una central hidroeléctrica binacional en Río Madeira.

2. Experiencias de integración y el papel de Brasil

Las experiencias de integración eléctrica de Brasil con sus vecinos fueron concebidas en sus aspectos operacionales y comerciales para funcionar adecuadamente en el modelo brasilero de operación.

Itaipu Binacional, con 14.000 MW, destina aproximadamente 90% de la producción anual al mercado brasilero. Por ejemplo, en 2014 Itaipu Binacional suministró 88.467GWh para el mercado brasilero, representando 19,1% del total de la energía consumida en el país, mientras que el mercado paraguayo consumió 8.751GWh, representando 75% de la demanda nacional de energía (ITAIPU BINACIONAL. 2013). Aunque Itaipu Binacional haya sido concebida mucho antes⁴ del nuevo modelo del sector eléctrico brasilero ser adoptado en 2004, la comercialización de energía de esta usina precisó ser adaptada a la lógica del nuevo modelo, respetando lo establecido en el Tratado de Itaipu.

En cuanto a las exportaciones e importaciones de energía de Brasil, estas transacciones fueron puntuales, aprovechando los desequilibrios de la oferta y la demanda de energía, y no representando grandes operaciones internacionales de intercambio firme de energía. De hecho, de acuerdo a lo señalado por CASTRO *et al* (2012), el comercio de energía con Argentina y Uruguay se realiza de manera eventual, siendo que la mayor parte del tiempo las interconexiones existentes permanecen ociosas.

4 La construcción de la usina de Itaipu Binacional se pactó entre Paraguay y Brasil en 1973, siendo el Tratado Internacional el que establece las reglas particulares de comercialización de energía de esta usina con los países socios.

Aunque las experiencias de integración eléctrica en América Latina hayan sido limitadas, Brasil ejerce un papel estratégico para el avance del proceso de integración de la región en función de algunos factores analizados a seguir.

El primer factor se refiere al propio sistema eléctrico brasilero que, dada la dimensión continental de Brasil, cuenta con un sistema integrado con más de 4.200 centrales generadoras (ANEEL, 2015) de energía eléctrica, 139,8 mil MW de capacidad instalada y más de 100 mil km de líneas de transmisión de alta tensión (MME, 2015) operadas de forma centralizada, constituyéndose en un ejemplo claro y objetivo de integración eléctrica y de dominio técnico de este proceso.

En segundo lugar, la matriz eléctrica brasilera posee una de las más altas participaciones de fuentes renovables del mundo, particularmente hídricas. En 2014, esta fuente representó 73,1% de la capacidad instalada en el Sistema Interconectado Nacional (SIN) (MME, 2015). Este hecho le permite al país poseer un alto conocimiento técnico para la construcción, montaje y operación de plantas hidroeléctricas de gran porte, además de haber adquirido un gran conocimiento con relación a los aprovechamientos binacionales con la construcción de Itaipu Binacional. Este aprendizaje es fundamental para el avance del proceso de integración, principalmente si se considera que parte del potencial hídrico remaneciente de la región se encuentra en los ríos fronterizos.

Por otra parte, el consumo total del mercado eléctrico de Brasil es el mayor de la región. En 2013 Brasil consumió 463.335 GWh, representando aproximadamente 50% del consumo total de América del Sur (EPE, 2014). Por lo tanto, el mercado brasilero permite viabilizar no solamente proyectos de producción conjunta, sino también que permitirá viabilizar centrales de producción que apunten al suministro del mercado brasilero, siempre que los problemas de armonización regulatoria y comercial sean superados por un marco regulatorio común.

Por otro lado, el nuevo modelo del sector eléctrico, implantado en 2004, asegura y estimula las condiciones de competencia en la producción de energía, ya que la dinámica de las subastas de energía nueva asegura contratos de largo plazo con

ingresos altamente previsibles e indexados a la inflación para los emprendimientos. Estos contratos, que emergen de procesos competitivos, se constituyen en la garantía de los financiamientos destinados a la construcción de los proyectos en modelaje de *project finance* (TOLMASQUIM, 2011). Este diseño comercial del sector permitió atraer un profundo interés de emprendedores, viabilizando así la expansión de la capacidad instalada de producción y transmisión.

Finalmente, Brasil tiene fronteras con todos los países de América del Sur, exceptuando Ecuador y Chile, además de tener una relación de integración energética con Argentina, Bolivia, Paraguay, Uruguay y Venezuela, ubicándolo en una situación estratégica para viabilizar el proceso de integración, en especial por la necesidad anual de más de 5.000 MW de nuevas plantas productoras.

Conclusión.

El análisis realizado a lo largo de este artículo buscó demostrar que debido a las asimetrías económicas, políticas y regulatorias existentes entre los países de América Latina, el proceso de integración eléctrica en los moldes aplicados en los países de Europa será más lento, en especial en lo que se refiere a la creación de un mercado común de energía eléctrica.

Un obstáculo para este proceso de integración más amplio es el modelo comercial brasilero aplicado desde 2004, dado que este se apoya en la comercialización de certificados de energía eléctrica (garantía física), definiendo un modelo cerrado, planeado y operado de forma optimizada y centralizada.

No obstante, a pesar de estas limitaciones, la integración eléctrica regional encuentra en los proyectos hidroeléctricos de centrales binacionales una perspectiva inmediata y positiva para el avance de este proceso, dado que representa un modelo de interacción directa, como se puede comprobar con los resultados obtenidos por la binacional de Itaipu entre Brasil y Paraguay.

Por otro lado, se destaca el papel estratégico que Brasil tiene en función de cinco factores: (I) la propia dimensión del sistema integrado brasilero como ejemplo de integración; (II) la matriz eléctrica renovable, que le permite tener un amplio conocimiento técnico del aprovechamiento de estas fuentes, destacando la hidroelectricidad; (III) poseer el más grande mercado de consumo de energía de la región representando aproximadamente 50% de toda la demanda, (IV) el modelo comercial de contratación de energía (vía subastas) que asegura contratos de largo plazo con ingresos previsibles; y (V) las relaciones comerciales y diplomáticas estables y no beligerantes, especialmente en materia energética, que Brasil tiene con los otros países de la región.

Estos puntos ubican a Brasil como el actor central para impulsar la integración eléctrica en América Latina, aunque en un paradigma diferente del observado en los países de Europa, con miras, especialmente, a la construcción de usinas binacionales que permitan explotar recursos hídricos compartidos. Este último punto se evidencia con el avance existente en ese sentido con Argentina y Bolivia.

Bibliografía

ANEEL (Agência Nacional de Energia Elétrica). (2015). Capacidade de Geração do Brasil. *Banco de Informações de Geração*. Brasília, Brasil: Agência Nacional de Energia Elétrica. Disponible en <http://www.aneel.gov.br/aplicacoes/capacidadebrasil/capacidadebrasil.cfm> Acceso en agosto 2015.

CASTRO, N. J., BRANDÃO, R., & DANTAS, G. d. (2011). O planejamento e os leilões para a contratação de energia do setor elétrico brasileiro. *Canal Energia*. Rio de Janeiro, Brasil: Disponible en: http://www.canalenergia.com.br/zpublisher/materias/Artigos_e_Entrevistas.asp?id=84667 Acceso en agosto 2015.

CASTRO, N. J., LEITE, A. L., & ROSENTAL, R. (Julio de 2012). Integração Energética: uma análise comparativa entre a União Europeia e América do Sul. *TDSE N° 48*. Rio de Janeiro, Brasil: GESEL-UFRJ. Disponible en: http://www.gesel.ie.ufrj.br/app/webroot/files/publications/46_TDSE48.pdf . Acceso en Agosto 2015

- CASTRO, N., BRANDÃO, R., ROSENTAL, R., & DANTAS, G. (2012). *Integração elétrica internacional do Brasil: Antecedentes, situação atual e perspectivas*. Rio de Janeiro: Relatório de pesquisa, CEPAL-ONU.
- ELETROBRAS. (2010). *ELETROBRAS. Geração - UnE Garabi Panabi*. Disponible en: <http://www.eletrobras.com/elb/data/Pages/LUMIS39833F64PTBRIE.htm>
Acceso en Agosto 2015
- EPE (Empresa de Pesquisa Energética). (2014). *Anuário Estadístico de Energia Elétrica 2014*. Rio de Janeiro: EPE. Disponible en <http://www.epe.gov.br/AnuarioEstatisticodeEnergiaEletrica/Anu%C3%A1rio%20Estat%C3%ADstico%20de%20Energia%20El%C3%A9trica%202014.pdf>.
Acceso en Agosto 2015
- GARCIA M, Y. (2006). El mercado de energía en la Unión Europea. *Economía UNAM Vol.3 Número 9*. México DF, México: Economía UNAM. Disponible en: <http://www.economia.unam.mx/publicaciones/econunam/pdfs/09/07Yolanda.pdf> Acceso en Agosto 2015
- ITAIPU BINACIONAL. (2013). *Demonstrações contábeis em 31 de dezembro de 2013 e de 2012*. Disponible en https://www.itaipu.gov.br/sites/default/files/Demonstracoes_Contabeis_2013_2012.pdf. Acceso en Agosto 2015
- MME (Ministério de Minas e Energia). (2015). *Resenha Energética Brasileira. Exercício 2014*. Brasília, Brasil: Ministério de Minas e Energia. Disponible en: <http://www.mme.gov.br/documents/1138787/1732840/Resenha+Energ%C3%A9tica+-+Brasil+2015.pdf/4e6b9a34-6b2e-48fa-9ef8-dc7008470bf2> Acceso en agosto de 2015.
- TOLMASQUIM, M. (2011). *Novo Modelo do Setor Elétrico Brasileiro*. Brasília, Brasil: Synergia.