

SEMINARIO MERCOSUR – JUNTOS HACIA EL MUNDO

LA CONSTRUCCIÓN DE UNA AGENDA CONJUNTA ENTRE LOS THINK TANKS PARA LA INTEGRACIÓN REGIONAL

LA REACTIVACIÓN DE LA INTEGRACIÓN ENERGÉTICA REGIONAL EN EL CONO SUR

Junio, 2016

Patrocínio:



Apoio:

Parcerias institucionais:



Co-Patrocínio:



LA REACTIVACIÓN DE LA INTEGRACIÓN ENERGÉTICA REGIONAL EN EL CONO SUR- CEBRI

Autores: Sylvie D'apote e Augustin Castaños

Contribución del CEBRI al documento en preparación conjunta por parte del CARI, CEBRI, CURI y CEPEI.

Introducción

Un modelo eficaz de integración energética es aquel que permite la obtención de un suministro seguro y con el menor costo para cada participante. Cuanto más grande y más integrado sea el sistema, más robusto y resistente será, lo que permitirá una mejor adaptación a las necesidades cambiantes de las partes interesadas. Teniendo en cuenta la necesidad de satisfacer una demanda de energía con tendencia creciente - a pesar de turbulencias transitorias - así como para realizar una gestión eficiente y sustentable de los recursos naturales, es necesario pensar en el futuro de la energía en una región, de una manera holística y sistémica.

En este trabajo nos centramos en la integración energética en la región del Cono Sur, que en este contexto incluye seis países que ya tienen una historia de intercambios de energía y de infraestructura de interconexiones eléctricas y gasíferas. La región estudiada aquí incluye cuatro de los cinco miembros del Mercosur (Argentina, Brasil, Paraguay y Uruguay) y dos países vecinos, Bolivia y Chile, que son observadores en el Mercosur, y mantienen intercambios de energía importantes con los cuatro miembros plenos. Venezuela, el quinto miembro del Mercosur, no está incluido en esta discusión por la lejanía y la interconexión energética limitada con los otros países.

Situación actual de los flujos de comercio e interconexiones energéticas en el Cono Sur

Los seis países incluidos en este documento tienen una historia antigua de interconexiones binacionales e intercambios tanto de gas natural como de electricidad. Las exportaciones de gas transfronterizas comenzaron en 1972, cuando se finalizó la construcción del primer gasoducto binacional en el Cono Sur, entre Bolivia y Argentina. En la actualidad existen en la región 17 gasoductos transfronterizos: 9 entre Argentina y Chile, 2 entre Argentina y Bolivia, 3 entre Argentina y Uruguay, una entre Argentina y Brasil, 2 entre Bolivia y Brasil (Mapa 1 y Tablas 1 y 2).

Del lado de los intercambios transfronterizos de electricidad, actualmente hay 17 conexiones entre los países alcanzados por este estudio y 3 centrales hidroeléctricas binacionales (Mapa 2 y Tabla 3).

Patrocinio:



Apoio:

Parcerias institucionais:



Co-Patrocinio:



Gas natural

Los países principales productores de gas natural en el Cono Sur son Argentina, Bolivia y Brasil. La producción de Chile es muy pequeña y no está conectada por tuberías a los principales centros de consumo del país. Uruguay y Paraguay no producen gas natural. La producción nacional, el consumo y las importaciones de gas natural en cada país del Cono Sur se muestran en la Tabla 1.

Es importante destacar la importancia de los flujos de importación y exportación en la matriz de gas natural regional. Bolivia exporta 83% de su producción a Brasil y Argentina. En el caso de Argentina y Brasil, sumada a una producción nacional importante, se registra una importación de 25% y 50%, respectivamente, de su consumo de gas natural, combinación de Bolivia y de GNL. Por su parte, Chile ya importó gas desde Argentina y ahora importa casi el 80% de su demanda a través de GNL. Ya Uruguay importa la totalidad de su necesidad de gas natural desde Argentina, mientras que Paraguay no tiene consumo o infraestructura de gas natural por ahora.

Tabla 1. Oferta y demanda de gas natural en los países del Cono Sur, 2015 (MMm³/d)

	Producción disponible	Consumo	Importaciones netas
Argentina	100,0	130,2	30,2
Bolivia	57,5	10,0	-46,8
Brasil	52,2	98,6	50,4
Chile	-	10,7	11,5
Paraguay	-	-	-
Uruguay	-	0,2	0,2

Fuentes: Ministério de Minas e Energia - Brasil (2016), BP Statistical Review (2016), Ministerio de Industria, Energía y Minería - Uruguay (2016).

La integración energética en base a gas natural en el Cono Sur tiene como principales agentes a Bolivia, Argentina y Brasil. Bolivia es el principal exportador de gas natural en la región y tiene contratos de exportación a largo plazo con Brasil y Argentina. Argentina fue antiguamente exportador de gas a Bolivia, Chile, Uruguay y Brasil, pero se convirtió en importador neto de gas natural en 2008.

La región cuenta actualmente con siete puntos de acceso de importación de gas natural licuado con tres plantas de regasificación en Brasil, dos en Argentina y dos en Chile. La

Patrocínio:



Apoio:

Parcerias institucionais:



Co-Patrocínio:



capacidad total de importación de GNL en la región es de 85 millones de m³ / día. Una octava planta de regasificación se encuentra con proyecto avanzado en Uruguay. Además, hay varios proyectos de nuevas plantas en Brasil y Chile.

En el Mapa 1, podemos ver las interconexiones de las redes de gasoductos entre los países del Cono Sur.

Mapa 1. Red de gasoductos en el Cono Sur y plantas de regasificación



Fuente: Elaboración propia (Prysm E&T).

Patrocínio:



Apoio:

Parcerias institucionais:



Co-Patrocínio:



En la Tabla 2 a continuación se pueden ver los flujos de gas natural de los países del Cono Sur. Aquí vemos la importancia de Bolivia como exportador del energético a Argentina y Brasil. También puede observarse la importante participación de la importación de GNL en casi todos los países seleccionados, representando casi la mitad del flujo total de gas.

Tabla 2. Intercambios de gas natural entre los países del Cono Sur, 2015 (MMm³/d)

	EXPORTADOR		GNL	Total de importaciones	
	Argentina	Bolivia			
IMPORTADOR	Argentina	-	14,8	16,0	30,8
	Brasil	0,5	32,0	17,9	50,4
	Chile	-	-	11,5	11,5
	Uruguay	0,2	-	-	0,2
	Total de exportaciones	0,6	46,8	45,4	92,9

Fuentes: Ministério de Minas e Energia - Brasil (2016), BP Statistical Review (2016), Ministerio de Industria, Energía y Minería - Uruguay (2016).

Energía eléctrica

Consumo, generación y importación neta de electricidad en los países del Cono Sur se muestran en la Tabla 3. A diferencia del gas natural, el intercambio de electricidad es mucho menos relevante en comparación con el consumo total de los países importadores. Esto se debe a la existencia de importantes fuentes de generación en cada país, pero también a la orientación hacia mantener su seguridad energética y depender mínimamente de los recursos externos. Sin duda, esto ha resultado históricamente en un obstáculo para una mayor integración eléctrica entre países.

Las interconexiones eléctricas en la región son de dos tipos: pequeñas interconexiones fronterizas e hidroeléctricas binacional de gran tamaño (Mapa 2 y Tablas 4 y 5). A diferencia de los gasoductos, que generalmente tienen una dirección de flujo bien definido, los flujos de energía son bidireccionales y un país tanto puede ser importador como exportador.

Patrocínio:



Apoio:

Parcerias institucionais:



Co-Patrocínio:



Es importante destacar que los países miembros del Cono Sur tienen diferentes frecuencias de tensión, lo que implica la necesidad de construir convertidores para viabilizar la integración de las líneas eléctricas.

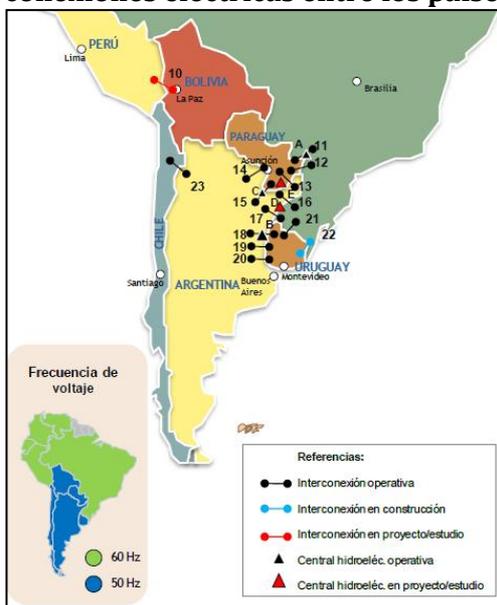
Tabla 3. Oferta y demanda de energía eléctrica en los países del Cono Sur, 2014 (GWh)

	Generación bruta	Consumo final*	Importaciones netas
Argentina	121.469	126.421	9.730
Bolivia	7.836	7.477	-
Brasil	590.479	531.080	33.775
Chile	70.367	65.178	2
Paraguay	55.282	9.795	-41.400
Uruguay	13.008	10.131	-1.266

* La diferencia entre generación bruta y consumo final incluye pérdidas, consumo propio por las propias plantas y por la industria de transformación energética, diferencias estadísticas y importaciones netas.

Fuentes: Ministério de Minas e Energia - Brasil (2016), CAMMESA (2016) Asociación Gremial de Generadoras de Chile (2016), Ministerio de Obras Públicas y Comunicaciones - Paraguay (2015), Ministerio de Industria, Energía y Minería - Uruguay (2016).

Mapa 2. Interconexiones eléctricas entre los países del Cono Sur



Fuente: CIER, 2014

Patrocínio:



Apoio:



Parcerias institucionais:



Co-Patrocínio:



Tabla 4. Características de las interconexiones eléctricas entre los países del Cono Sur

Numero en el mapa	Países	Ciudades	Tensão	Potência	Status
11	Brasil-Paraguay	Salidas de Central Itaipú	500/220 kV	14.000 MW	Operativa (60/50 Hz)
12	Brasil-Paraguay	Foz de Iguazú (Br) – Acaray (Py)	220/138 kV	50 MW	Existente (60/50 Hz)
13	Argentina-Paraguay	El Dorado (Ar) – Mcal. A. López (Py)	220/132 kV	30 MW	Operativa (50 Hz)
14	Argentina-Paraguay	Clorinda (Ar) – Guarambaré (Py)	132/220 kV	80/90 MW	Operativa (50 Hz)
15	Argentina-Paraguay	Salidas de Central Yacyretá	500 kV	3.200 MW	Operativa (50 Hz)
16	Argentina-Brasil	Rincón S.M. (Ar) – Garabí (Br)	500 kV	2.000/2.200 MW	Operativa (50/60 Hz)
17	Argentina-Brasil	P. de los Libres(Ar) – Uruguayana(Br)	132/230 kV	50 MW	Operativa (50/60 Hz)
18	Argentina-Uruguay	Salto Gde. (Ar) – Salto Gde. (Uy)	500 kV	1.890 MW	Operativa (50 Hz)
19	Argentina-Uruguay	Concepción (Ar) – Paysandú (Uy)	132/150 kV	100 MW	Op. en emerg. (50 Hz)
20	Argentina-Uruguay	Colonia Elia (Ar) – San Javier (Uy)	500 kV	1.386 MW	Operativa (50 Hz)
21	Brasil-Uruguay	Livramento (Br) - Rivera (Uy)	230/150 kV	70 MW	Operativa (60/50 Hz)
22	Brasil-Uruguay	Pte. Médici (Br) - San Carlos (Uy)	500 kV	500 MW	Operativa (60/50 Hz)
23	Argentina-Chile	CT TermoAndes(Ar) – Sub.Andes (Cl)	345 kV	633 MW	Operativa (50 Hz)

Fuente: CIER, 2014

Tabla 5. Usinas hidroeléctricas binacionales en el Cono Sur

Ref.	Países	Denominación	Río	Cap. Instalada	Observaciones
A	Br - Py	Itaipú	Paraná	14.000 MW	En operación
B	Ar - Uy	Salto Grande	Uruguay	1.890 MW	En operación
C	Ar - Py	Yacyretá	Paraná	3.200 MW	En operación
D	Ar - Br	Garabí	Uruguay	1.500 MW	En estudio
E	Ar - Py	Corpus	Paraná	2.880 MW	En estudio

Fuente: CIER, 2014

La región cuenta con tres grandes hidroeléctricas binacionales: Itaipú, en la frontera entre Brasil y Paraguay; Yacyretá en la frontera entre Argentina y Paraguay; y Salto Grande, en la frontera entre Argentina y Uruguay.

La más antigua de ellas es Salto Grande, que surgió a partir de la firma del acuerdo entre Argentina y Uruguay en 1946. El proyecto se alargó hasta 1979, cuando empezó la generación de energía. La planta tiene una capacidad de 1.890 MW. Más tarde, en 1973,

Patrocínio:



Apoio:

Parcerias institucionais:



Co-Patrocínio:



se firmó el Tratado de Itaipú entre Brasil y Paraguay, que originó la binacional Itaipú, planta de energía con una capacidad de generación de 14.000 MW, una de las mayores del mundo. La primera unidad de generación se puso en funcionamiento en 1984 y la última sólo en el año 2007. Por último, también en 1973 se firmó el Tratado de Yacyretá entre Argentina y Paraguay, que originó la planta binacional Yacyretá. La misma cuenta con 3.200 MW de potencia y tuvo su primera turbina accionada en 1994.

En la Tabla 4 se pueden ver los intercambios de energía entre los países del Cono Sur. En términos de volumen, Brasil es el principal importador de energía debido a la cláusula de compra del exceso de generación de la planta binacional de Itaipú, en la parte correspondiente a Paraguay no consumido domésticamente. Argentina es el segundo país que más importa electricidad, principalmente de Paraguay como parte del acuerdo similar con ese país respecto del exceso de la planta binacional Yacyretá. Uruguay exporta el exceso de la planta de Salto Grande para Argentina. Chile tiene muy pocos intercambios de electricidad con Argentina y Bolivia no tiene ningún intercambio eléctrico con otros países del Cono Sur.

Tabla 6. Flujos de energía eléctrica entre los países de la región, 2014 (GWh)

		EXPORTADOR					Total de importações
		Argentina	Brasil	Chile	Paraguay	Uruguay	
IMPORTADOR	Argentina		3	4	8.463	1.267	9.737
	Brasil*	1		-	32.940	-	32.941
	Chile	6	-	-	-	-	6
	Paraguay	-	-	-		-	-
	Uruguay	-	-	-	-		0
	Total de exportações	7	3	4	41.402	1.267	42.683

*El total de importaciones de Brasil en esta tabla difiere de las importaciones netas de la Tabla 3, porque aquí no están incluidas las importaciones de Brasil desde Venezuela

Fuentes: Relatório Anual de Itaipu - Brasil (2016), Ministerio de Industria, Energía y Minería - Uruguay (2016).

Integración energética regional: ejes tradicionales

En el Cono Sur, los esbozos de integración energética regional de los años 90 fueron seguidos por un período marcado por la desconfianza generada por las dificultades para cumplir algunos compromisos de suministro, acompañada en muchos casos por tendencias de nacionalismo energético. Así, parece oportuno adoptar un enfoque

Patrocínio:



Apoio:

Parcerias institucionais:



Co-Patrocínio:



pragmático para la reactivación paulatina del proceso de integración energética en el Cono Sur, apuntando a una complementación regional orgánica y planificada en el corto y medio plazo, en el marco de una visión con plena integración a largo plazo. Dicha integración debe considerar el papel de las diversas y abundantes fuentes de energía en las cadenas de producción regionales y su impacto más amplio sobre la integración económica general.

Desde nuestro punto de vista, y observando otros ejemplos exitosos de integración energética regional, la complementación regional en el sector pasa por cuatro ejes o etapas ya conocidas:

1. Acuerdos comerciales, operativos y financieros entre dos o más países, ya sea impulsados por actores privados con el respaldo de los gobiernos, como encabezados por los gobiernos a través de sus empresas públicas. Las directrices de los gobiernos sobre política económica definirán cuál de estas opciones será promovida.
2. Instalación de nueva infraestructura de interconexión o, cuando sea posible, uso de la existente.
3. Armonización regulatoria básica, incluyendo parámetros operacionales y especificaciones de producto.
4. Acuerdos regionales de tarificación tendiendo a una convergencia en la formación de precios.

Integración energética regional: nuevas cuestiones a tener en cuenta

Pero además, algunas cuestiones deben ser consideradas para aumentar la probabilidad de éxito de las acciones de complementación / integración que se identifiquen. Las mismas se discuten brevemente a continuación.

En primer lugar, debe ser reconocida la condición dinámica de los balances energéticos nacionales, hoy excedentes, mañana deficitarios, y su impacto en la variabilidad de las necesidades complementarias. Durante los esbozos de integración ya mencionados, primaba una hipótesis estática, inadecuada cuando se trata de recursos finitos, como el gas natural, pero relacionada con una supuesta abundancia de reservas. Con un enfoque dinámico, los no siempre previsible cambios en los balances energéticos internos de los países (que en el pasado llevaron a romper compromisos), deben tenerse en cuenta en la planificación para que las soluciones sean robustas a los cambios en las condiciones de contorno.

Patrocínio:



Apoio:

Parcerias institucionais:



Co-Patrocínio:



Por ejemplo, es necesario que las interconexiones previstas permitan a los productos energéticos fluir en ambas direcciones. Es posible observar el impacto de esta dinámica en el uso de la infraestructura existente, por ejemplo, en el flujo inverso de los gasoductos que conectan el norte y centro de Chile y Argentina¹. Es probable que el gasoducto por debajo del Río de la Plata entre Uruguay y Argentina también sea operado en la dirección opuesta a la diseñada. La mayoría de las interconexiones eléctricas binacionales ya opera en ambas direcciones, pero esta posibilidad no había sido considerada para los gasoductos en el pasado.

En segundo lugar, el gas natural licuado (GNL) tiene un papel cada vez más importante en la composición del balance energético de los países del Mercosur y sus vecinos. Siendo utilizado inicialmente como una opción complementaria a la oferta interna de energía en los picos de demanda, debido a la estacionalidad en la Argentina, o los cambios en las reservas hídricas en Brasil, la presencia de GNL se desarrolló gradualmente hasta ser hoy una fuente estable, incorporada a la planificación de los balances de gas y electricidad. Ya están siendo observados destinos transnacionales para la importación de GNL, con los casos mencionados de Chile y Uruguay con Argentina. También hubo importaciones de GNL de Brasil por la Argentina (importaciones de GNL por la terminal de regasificación de Escobar abastecieron la central térmica de Uruguiana).

Una tercera cuestión, y no menos importante, es el papel futuro de Bolivia, que requiere una nueva lectura. En un momento Bolivia aspiraba a ser el centro regional (*"hub"*) de gas natural, pero ahora hay dudas acerca de la evolución de las reservas de gas natural de este país y su potencial real para seguir siendo un proveedor regional a través de gasoductos a Brasil y Argentina. El hecho de que Bolivia no sea un miembro pleno del Mercosur sólo acentúa la incertidumbre, al dificultar las interacciones.

En cuarto lugar, a pesar del importante potencial hidroeléctrico de la región, los nuevos proyectos de generación, incluyendo los binacionales deben adaptarse a regulaciones ambientales más estrictas, lo que impide la construcción de grandes embalses.

Por último, la participación creciente de nuevas fuentes renovables de generación de electricidad, como la eólica y la solar, también necesita ser estudiada y evaluada en una perspectiva regional. Estas fuentes intermitentes necesitan algún respaldo de energía

¹ Los gasoductos que unen Argentina y Chile son nueve y fueron planeados para exportar gas natural desde Argentina a Chile. Hoy en día, en dos de estas tuberías (NorAndino y GasAndes) se está aplicando un flujo inverso, de modo que la Argentina pueda importar gas de Chile.

Patrocínio:



Apoio:

Parcerias institucionais:



Co-Patrocínio:



segura constante, que puede ser proporcionado en una forma económicamente más eficiente dentro de un sistema interconectado regional.

Vectores de reactivación de la integración energética regional en Cono Sur

La identificación de acciones de corto y medio plazo que puedan reactivar y fortalecer la integración energética regional debe basarse tanto en los ejes estructurales tradicionales, como en los nuevos problemas que caracterizan los balances energéticos de los países de la región.

Aunque varias de las posibles acciones pueden requerir inversiones específicas y, en algunos casos, mejoras tecnológicas, la puesta en marcha y el éxito de las mismas depende principalmente de la voluntad política, de la fortaleza de las instituciones y de la calidad de la coordinación entre los países.

Es esencial para la reanudación del debate en temas de energía en el Mercosur poder incluir, de la manera en que se decida, conversaciones con los países no miembros. En este contexto es importante fortalecer institucionalmente el Mercosur, reactivando el Subgrupo de Trabajo N° 9 de Energía.

Cuatro vectores de reactivación han sido identificados, cada uno con una serie de acciones que generan un impacto en la complementación y / o en la integración plena:

- i) Optimización de la oferta regional de gas natural;
- ii) Back-up regional para las nuevas fuentes renovables intermitentes;
- iii) Integración eléctrica: de las interconexiones puntuales a una verdadera integración regional de los sistemas;
- iv) Integración tecnológica: del contenido nacional al contenido regional.

Posibles acciones de corto y medio plazo para la reactivación de la integración energética regional en el Cono Sur

i) Optimización de la oferta regional de gas natural

El suministro de gas natural en los países del Cono Sur depende cada vez más de las importaciones externas a la región (GNL), que complementan la producción doméstica y las exportaciones de Bolivia a Brasil y Argentina. Actualmente la región cuenta con siete plantas de regasificación, con una capacidad total de importación de 85 millones de m³/día. La octava planta está en construcción en Uruguay.

Patrocínio:



Apoio:

Parcerias institucionais:



Co-Patrocínio:



Por otro lado, los países ya tienen interconexiones a través de gasoductos que permiten que la importación de GNL hecha en un país pueda tener como destino final su consumo en otro país. Ya tenemos ejemplos de tales flujos: entre Argentina y Brasil (GNL importado en Argentina alimentó una central térmica de Brasil), entre Chile y Argentina (GNL importado en Chile está alimentando demandas del mercado argentino), y lo más probable es que la futura planta de regasificación en Uruguay pueda abastecer Argentina, y posiblemente a través de Argentina, Brasil.

Cada país importador elige la combinación más económica de las fuentes disponibles de gas natural (producción nacional, importaciones vía ductos e importaciones de gas natural licuado), teniendo en cuenta sus demandas localizadas y la disponibilidad de la red de transporte interno.

Sin embargo, sería interesante un análisis conjunto de dichas fuentes, con coordinación entre los países, que permita optimizar el suministro de gas de dentro y fuera de la región, estableciendo prioridades entre ellas, organizando licitaciones conjuntas para la compra de GNL y aumentando la capacidad de negociación de la región.

En este contexto, es importante que Bolivia asuma un nuevo papel. Hoy, ante la incertidumbre sobre la evolución de las reservas de gas de Bolivia, Argentina y Brasil "compiten" para asegurar y mantener sus volúmenes de abastecimiento. Pero, al mismo tiempo, ambos países necesitan flexibilidad en dicho suministro.

Siendo Bolivia el origen común para los dos países importadores, en una optimización de la oferta regional, el papel de Bolivia sería equalizar los balances subregionales de oferta / demanda, actuando como un compensador con asignación flexible del gas boliviano entre Argentina y Brasil, complementado con GNL.

Acciones sugeridas:

1. Verificar la necesidad de algunas obras adicionales para ampliar la capacidad de transporte dentro de Bolivia y la conexión con Argentina;
2. Discutir la posibilidad de un acuerdo tripartito Argentina-Brasil-Bolivia, con cláusulas comunes de take-or-pay y ship-or-pay. Las discusiones sobre un posible acuerdo tripartito podrían acompañar el proceso de renovación del contrato Bolivia-Brasil;
3. Proponer la definición dentro del Mercosur – y más adelante con sus vecinos – de un procedimiento de selección conjunta de las mejores fuentes y vías de acceso para las compras de gas natural licuado; y

Patrocínio:



Apoio:

Parcerias institucionais:



Co-Patrocínio:



4. Establecer conjuntamente un acuerdo sobre normas mínimas para la especificación del producto y la tarificación del transporte, que permita flexibilidad y transparencia en la formación de precio de los flujos interregionales, facilitando el libre tránsito de gas natural entre más de dos países.

ii) **Back-up regional de fuentes renovables intermitentes**

En el Cono Sur, es relevante el avance de las energías renovables (en especial eólica, pero también solar fotovoltaica, solar térmica, geotérmica, etc.). Uruguay generó el 18% de su electricidad a partir de energía eólica en 2015, y espera duplicar esa cifra en 2017.

En Brasil, el crecimiento de la energía eólica ha sido significativo en los últimos años, alcanzando el 4% de la capacidad de generación en el año 2015. Es esperado que esta proporción aumente en los próximos años, a la vista de proyectos adjudicados por un total de 9 GW de potencia. En Argentina, las energías renovables² representan actualmente 1,9% de la demanda eléctrica (2015). Sin embargo, el gobierno argentino puso en marcha un plan para fomentar las fuentes de energía renovable, que tiene como objetivo aumentar la participación de estas fuentes al 8% de la matriz en 2018 y 20% en 2025³. Paraguay no produce electricidad mediante energía eólica y solar, pero ha realizado un mapeo de recursos e incluido en su Plan Nacional de Desarrollo la incorporación de nuevas fuentes de energía renovables para el año 2030. Chile también tiene planes para aumentar sustancialmente la proporción de energías renovables en la matriz energética, alcanzando una participación de 20% de energías renovables no convencionales de la matriz eléctrica en 2025, de acuerdo con la Agenda Energética de Chile. Actualmente las energías renovables no convencionales suman 7% de la generación eléctrica (2014). Bolivia tiene un plan para desarrollar energías alternativas como estrategia para a universalización y diversificación de la energía en el país. Por lo tanto, se esperan aumentos significativos de participación de estas fuentes en todos los países de la región.

Eólica y solar son fuentes de generación intermitente, lo que no garantiza su disponibilidad, que depende de factores externos incontrolables. Por lo tanto, es necesario planificar un sistema de respaldo que crezca proporcionalmente con la capacidad instalada de esas fuentes. Pero este sistema de back-up puede ser optimizado

² Incluyendo energía hidroeléctrica <50MW, eólica, solar, biomasa, biogás.

³ Incluyendo energía eólica, solar térmica, solar fotovoltaica, geotérmica, mareomotriz, undimotriz, de las corrientes marinas, hidráulica, biomasa, gases de vertedero, gases de plantas de depuración, biogás, biocombustibles.

Patrocínio:



Parcerias institucionais:



Co-Patrocínio:



a nivel regional, si los países tienen un nivel adecuado de integración de sus redes eléctricas.

El tipo más común de back-up (por ejemplo, en Europa) es el que se basa en capacidad térmica (en particular gas), que por su característica de *despachabilidad*, asegura el suministro en caso de falla o intermitencia de la fuente renovable.

Aunque la generación hidroeléctrica también es intermitente, puede presentarse en algunas regiones cierta complementariedad entre los patrones de generación eólica y solar, y los perfiles de generación hidroeléctrica, reduciendo la necesidad de back up térmico. También puede haber complementariedad entre la generación eólica de diferentes regiones. Estas complementariedades serán más probables y relevantes, cuanto más amplia sea la región interconectada, con diferentes cuencas hidrográficas y perfiles de vientos.

Acciones sugeridas:

1. Mapear los escenarios de crecimiento de las fuentes intermitentes de cada país, y sus patrones y perfiles de generación;
2. Estudiar la necesidad y conveniencia de la planificación de un respaldo integrado regional para las fuentes intermitentes, cuantificando las ventajas del mismo respecto de estrategias de back-up nacionales;
3. Discutir la necesidad de un acuerdo cualitativo y cuantitativo para la planificación de un back-up regional.

Los resultados de estos estudios serían insumo clave en la discusión de una mayor integración de los sistemas eléctricos (ver siguiente punto).

iii) Integración eléctrica: de las interconexiones puntuales a una verdadera integración regional de los sistemas

Las interconexiones eléctricas en la región son de dos tipos: las interconexiones fronterizas pequeñas, que responden a necesidades específicas y generalmente localizadas, y las grandes centrales hidroeléctricas binacionales cuya generación se divide entre los dos países intervinientes.

Las interconexiones fronterizas se han extendido gradualmente a lo largo de los años, pero todavía son relativamente pequeñas en comparación con el tamaño de los mercados y sistemas a los que se unen. Una verdadera integración eléctrica no sólo requiere interconexiones de mayor potencia eléctricas, líneas de transmisión, sino también líneas de transmisión reforzadas a un lado y al otro de las interconexiones, para

Patrocínio:



Apoio:

Parcerias institucionais:



Co-Patrocínio:



aprovechar las complementariedades entre los países y generar redundancias que aumenten la fiabilidad de los sistemas.

Por otra parte, la reorientación de los clásicos proyectos hidroeléctricos binacionales hacia el multilateralismo es un tema complejo, pero inevitable si queremos un verdadero progreso en la integración de los sistemas eléctricos.

También deben ser resueltos los conflictos históricos sobre libre disponibilidad de los excedentes de generación no consumida internamente por Paraguay en Itaipú y Yacyretá. La renovación del acuerdo de Yacyretá puede generar el ambiente adecuado para ello, sabiendo, sin embargo, que la negociación volverá al primer plano los puntos de vista diferente sobre el valor actualizado de la deuda ("aporte" vs. "préstamo").

Otro caso es el lento progreso del proyecto Garabí-Panambi, donde, entre otros, se deben analizar diversas cuestiones socio-ambientales. Este proyecto es emblemático como acuerdo bilateral entre los dos mayores países de la región y relevante para la infraestructura por incorporar una conexión importante, que puede aumentar la fiabilidad del sistema eléctrico regional, incluida la respuesta a situaciones de emergencia.

Acciones sugeridas:

1. Revisar los estudios existentes sobre la complementariedad de las diferentes cuencas hidroeléctricas regionales (por ejemplo, los estudios de CIER) para cuantificar los beneficios de la integración regional de los sistemas eléctricos;
2. Crear un grupo de trabajo para desarrollar un plan de interconexiones que contemple la complementariedad de los recursos hídricos y el tema del back-up de las fuentes intermitentes, mencionado en el vector II anterior;
3. Definir reglas conjuntas y coherentes para la fijación de precios, buscando consolidar una tendencia a la homogeneidad de tarifas;
4. Progresar en la resolución de conflictos en los acuerdos bilaterales de los proyectos hidroeléctricos de Itaipú y Yacyretá, con una visión de multilateralismo y centrada en el precio y la disponibilidad de excedentes; y
5. Activar las discusiones y negociaciones para viabilizar el proyecto Garabí-Panambi.

iv) Integración tecnológica: del contenido nacional al contenido regional

Teniendo en cuenta una definición amplia de la integración energética regional, no se puede ignorar la importancia del desarrollo conjunto de plataformas tecnológicas que den lugar a cadenas de suministro competitivas.

Patrocínio:



Apoio:

Parcerias institucionais:



Co-Patrocínio:



La selección de los sectores objetivo de este esfuerzo es fundamental, priorizando las áreas con potencial de mercado interno, la importancia de la independencia tecnológica y la conveniencia de acciones coordinadas en relación con terceros.

Pueden identificar candidatos para actividades coordinadas de complementación técnica, investigación y desarrollo, por ejemplo, equipos de energía eólica; bienes y servicios utilizados en la explotación de los recursos hidrocarbúricos no convencionales; y algunas cuestiones de la energía nuclear.

El objetivo final es la implementación selectiva de cadenas de producción integrada con competitividad internacional, evolucionando del paradigma de contenido nacional para el de contenido regional. Debe alertarse que la diversidad de intereses entre los participantes hace que el posible éxito de este esfuerzo dependa de un debate intenso y extenso sobre los componentes claves del programa.

Acciones sugeridas:

1. Crear un grupo de trabajo para identificar preliminarmente temas y áreas apropiadas para un plan de contenido regional;
2. Implementar un programa de debate del plan entre los agentes públicos y privados involucrados, con posterior difusión de la versión final;
3. Definir mecanismos de incentivo para la inversión de riesgo en Investigación y Desarrollo y activos de producción en las áreas y temas escogidos;
4. Establecer un organismo regional, en el marco institucional que se determine, para coordinar la ejecución del programa (por ejemplo, similar al PROMINP brasileiro).

Patrocínio:



Apoio:



Parcerias institucionais:



Co-Patrocínio:



Referencias

Almeida, E., D'Apote, S., and Fritsch, W. (2015) 'Natural Gas', in Fresco, F. and Pereira, E. (ed.) Latin American Upstream Oil and Gas: A Practical Guide to the Law and Regulation, London: Globe Law and Business.

Almeida, E. and Trebat, N. (2007). 'A crise na Bolívia e seus impactos para a indústria de gás'. In: Bicalho, R. (ed.). Ensaio sobre Política Energética. Rio de Janeiro: Interciência.

ARPEL (2016). *Trends of the Natural Gas Sector in Latin America and the Caribbean*. Executive Reports, April 2016.

BP Statistical Review (2016). Datos disponibles en: <http://www.bp.com/en/global/corporate/energy-economics/statistical-review-of-world-energy.html>

CAMMESA (2015). *Informe Anual 2015 – República Argentina*.

Castro, N, et al (2015). *Integración eléctrica Bolivia- Brasil: Un vector de desarrollo regional económico y social*. Texto de Discusión del Sector Eléctrico n. 63 – GESEL. Rio de Janeiro, Julio de 2015.

Castro, N, et al (2015). *Integração elétrica internacional do Brasil: Antecedentes, situação atual e perspectivas*. Texto de Discussão do Setor Elétrico n. 64 – GESEL. Rio de Janeiro, Agosto de 2015.

CIER (2014). *Síntesis Informativa Energética de los Países de la Cier - Datos del año 2013*. Disponible en: <http://www.cier.org.uy/d06-sie/>

D'Apote, S., (2003). *South American Gas – Daring to Tap the Bounty*. International Energy Agency. Paris: OECD/IEA.

D'Apote, S., and Castaño, A. (2012). 'Geopolitics and Natural Gas in South America', in International Gas Union (IGU), International Gas, April-September 2012.

Itaipu Binacional (2015). *Relatório Anual 2015*. Disponible en: https://www.itaipu.gov.br/sites/default/files/Relatorio_Anual_2015_Portugues.pdf

Ministerio de Hidrocarburos y Energia – Bolivia (2011). *Política de Energías Alternativas para el Sector Eléctrico en el Estado Plurinacional de Bolivia*. La Paz, diciembre de 2011.

Patrocínio:



Apoio:

Parcerias institucionais:



Co-Patrocínio:



Ministério de Minas e Energia – Brasil (2016). *Boletim Mensal de Acompanhamento da Indústria de Gás Natural – Março de 2016*. Disponible en: http://www.mme.gov.br/documents/1138769/1732803/Boletim_Gas_Natural_nr_109_MAR_16.pdf/cde2a044-5a68-47f7-a4a6-aa019a7e85f5

Ministerio de Industria, Energía y Minería – Uruguay (2016). Datos disponibles en: <http://www.dne.gub.uy/web/energia/publicaciones-y-estadisticas/petroleo-y-gas>

Ministerio de Industria, Energía y Minería – Uruguay (2016). *Balance Energético Preliminar 2015*.

Ministerio de Obras Públicas y Comunicaciones – Paraguay (2015). *Balance Energético Nacional 2014, Agosto de 2015*. Disponible en: <http://www.ssme.gov.py/vmme/pdf/balance2014/Balance%20Energetico%20Nacional%202014-Final-3.pdf>

Ministerio de Energía y Minería – República Argentina (2016). *Renovar – Plan de Energías Renovables Argentina 2016-2025*. Disponible en: <http://scripts.minplan.gob.ar/octopus/archivos.php?file=6378>

Ministerio de Energía – Chile (2014). *Energy Agenda*, Mayo de 2014.
OLADE (2013). *Apuntes sobre la Integración Eléctrica Regional y Propuestas para Avanzar*. Abril de 2013.

Patrocínio:



Apoio:

Parcerias institucionais:



Co-Patrocínio:

