

MERCOSUR/PM/SO/REC.03/2022

## AVANZAR EN EL PROCESO DE INTEGRACIÓN ELÉCTRICA REGIONAL

### VISTO:

El Seminario de Integración Eléctrica llevado a cabo por la Comisión de Infraestructura, Transporte, Recursos Energéticos, Agricultura, Pecuaria y Pesca del Parlamento del Mercosur en el 2º semestre del 2020, cuyo Informe Final se adjunta; y,

### CONSIDERANDO:

Que, el referido seminario permitió concluir -por unanimidad- la dualidad de cuestiones, en primer término, el criterio global acerca de la pertinencia de una sólida integración eléctrica regional, no sólo entre los países miembros del Mercosur (Argentina, Brasil, Paraguay y Uruguay), sino también de todo el Cono Sur, incluyendo en ello a Chile y Bolivia, en el marco de una integración eléctrica de América del Sur.

Que, siguiendo el hilo conductor, se constató que también existe unanimidad en cuanto a las ventajas de la integración eléctrica, las que se puede sintetizar en (i) mayor seguridad de suministro, (ii) mejores posibilidades de auxilio en momentos de emergencia, (iii) reducción global del costo de generación, (iv) mejores condiciones para un mayor uso de energías renovables no almacenables (hidroeléctrica no almacenable, eólica y solar) y menor uso de energías fósiles (derivados de petróleo, gas natural y carbón mineral), (v) el uso más eficiente del agua, no sólo en la generación eléctrica sino también para otros fines como la navegación, el riego, el agua potable y el control de inundaciones, (vi) menor contaminación y (vii) menores emisiones de gases de efecto invernadero; y (viii) la necesidad primordial de avanzar en la adecuación de marcos regulatorios que promuevan la integración eléctrica regional;

Que, en el mismo tenor, se destacó la gran trascendencia que tienen las centrales hidroeléctricas binacionales existentes (Itaipú, Yacyretá y Salto Grande) en el proceso de integración eléctrica en el Cono Sur de América, las cuales expresan que el 90% del intercambio eléctrico se realiza directamente a través de tales centrales binacionales.

Que, con miras al avance hacia una matriz eléctrica renovable, se remarcó que las centrales hidroeléctricas con embalse, de gran importancia en la región, juegan un rol trascendente para acumular energía sin necesidad de quemar combustibles fósiles y, así, encaminar las acciones una matriz eléctrica enteramente renovable. Asimismo, los antecedentes demuestran la constatación de fuertes interconexiones entre los sistemas eléctricos con los que cuenta la región, principalmente a través de las hidroeléctricas binacionales; no obstante, el intercambio eléctrico es porcentualmente mucho más moderado en comparación a otras regiones, como la Unión Europea o Centroamérica, en este último caso con una interconexión eléctrica más débil, debido a que hasta ahora -en el Cono Sur de América- se ha avanzado en una interconexión bilateral, antes que regional.

Que, con relación al quehacer para avanzar en el proceso de integración eléctrica, las opiniones vertidas son ampliamente variadas, aunque perfectamente podrían ser compatibles. En efecto, sectores sostienen la teoría de que se debería seguir avanzando en lo que ha dado resultado, haciendo alusión a las centrales hidroeléctricas binacionales (o bien, centrales hidroeléctricas a ser encaradas con un criterio de integración); en contrapartida, otras corrientes mantienen el criterio de que se debería fortalecer los tratos bilaterales, los cuales han funcionado hasta ahora, desde hace medio siglo. En consecuencia, una tercera facción ostenta la convicción de que las propuestas más ambiciosas, exigen avanzar hacia acuerdos regionales, a fin de llegar a una verdadera integración eléctrica regional, que profundice las ventajas *supra* mencionadas.

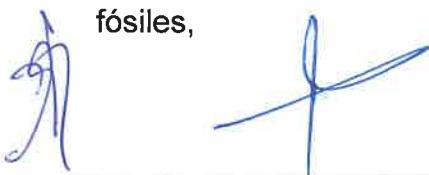
Que, se ha recomendado avanzar en un proceso de integración energética más general, dentro de lo cual cabe situar a la integración eléctrica.

Que, es de suma importancia sentar postura en cuanto a la política a ser impulsada por el Estado en la cuestión objeto de estudio, en atención a la existencia de diversos modelos con mayor presencia pública (Bolivia, Paraguay y Uruguay), contra modelos con mucha mayor presencia privada (Argentina, Brasil, Chile). Ante tales consideraciones, lo más razonable sería intentar compatibilizar estos modelos, propios de cada país, buscando denominadores comunes que permitan llegar a una integración eléctrica contemplando y respetando la diversidad de modelos eléctricos nacionales existentes, la armonización de criterios y el avance en un proceso tendiente a la efectiva integración eléctrica, bajo el esquema de “ganar y ganar”;

**EL PARLAMENTO DEL MERCOSUR  
RECOMIENDA AL CMC:**

**Artículo 1:** Avanzar en el proceso de integración eléctrica regional, tomando en cuenta las conclusiones y el contenido global del Seminario, que se adjunta a esta Recomendación, para su conocimiento, tratamiento y seguimiento, en permanente coordinación con el Parlamento del MERCOSUR y, en particular, con su Comisión de Infraestructura y Recursos Energéticos, con el fin de avanzar hacia una creciente integración eléctrica regional, a fin de obtener:

- mayor seguridad de suministro eléctrico,
- auxilio más eficaz en momentos de emergencia,
- reducción global de costos de generación para beneficio compartido de todos los países,
- una matriz eléctrica cada vez más renovable y con menor uso de energías fósiles,



- un uso globalmente más eficiente del agua, incluyendo otros fines a más de la generación eléctrica,
- una menor contaminación; y
- menores emisiones de gases de efecto invernadero, buscando en todo momento fortalecer las interconexiones y la complementariedad de los sistemas eléctricos, armonizando los criterios con marcos regulatorios adecuados para el intercambio eléctrico y energético, y teniendo como finalidad principal el beneficio global de los pueblos, en el marco de un proceso de desarrollo sustentable.

Montevideo, 4 de abril de 2022



Parlamentario Tomás Bittar  
Presidente



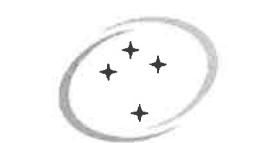
Edgar Lugo  
Secretario Parlamentario

## PARLAMENTO DEL MERCOSUR

Comisión de Infraestructura, Transporte, Recursos Energéticos, Agricultura, Pecuaria y Pesca.



PARLAMENTO DEL  
MERCOSUR



PARLAMENTO DO  
MERCOSUL

# Informe Final

## **Seminario de Integración Eléctrica MERCOSUR**

Realizado por la Comisión de Infraestructura y Recursos Energéticos del PARLASUR

## Resumen

El muy rico, profundo y plural Seminario de Integración Eléctrica del Mercosur, el primero realizado por el Parlasur a este nivel, con seis (6) talleres, según diversos actores de integración de los distintos países<sup>1</sup>, ha permitido llegar a conclusiones y recomendaciones de extrema importancia, que la Comisión de Infraestructura y Recursos Energéticos del Parlasur los resume en este documento, a fin elevar este Informe Final al Pleno y, posteriormente, hacerlo llegar al CMC y a todos los actores involucrados.

Este documento incluye (I) las principales conclusiones del Seminario; (II) las recomendaciones que realiza la Comisión de Infraestructura y Recursos Energéticos al respecto; (III) el desarrollo, prácticamente in extenso, del Seminario, en este mismo documento (adjuntándose también todas las presentaciones digitales que se tuvo acceso) y va como documento adjunto a la PROPUESTA DE RECOMENDACION del Parlasur, proponiendo, así, un resultado concreto a todo lo que se pudo avanzar gracias al Seminario.

1 Ver programa adjunto del Seminario, con cada uno de sus 6 talleres.

## PARLAMENTO DEL MERCOSUR

Comisión de Infraestructura, Transporte, Recursos Energéticos, Agricultura, Pecuaria y Pesca.

# I. Conclusiones

Las principales conclusiones del Seminario, cuyo desarrollo sigue a continuación, son las siguientes:

**1. Conveniencia Global.** Se ha podido constatar una clara unanimidad entre los diversos expositores y participantes del Seminario en relación a la gran **conveniencia global de una integración eléctrica regional**, no sólo para los países miembros plenos del Mercosur (Argentina, Brasil, Paraguay y Uruguay), sino también de todo el Cono Sur, incluyendo en ello a Chile y Bolivia, en el marco de una integración eléctrica de América del Sur<sup>2</sup>.

**2. Conveniencia en aspectos relevantes.** También existe unanimidad en cuanto a la conveniencia específica en los principales aspectos relevantes que hacen a una integración eléctrica regional; tal conveniencia específica de una mejor y mayor integración eléctrica se puede sintetizar en:

- (i) mayor seguridad de suministro eléctrico,
- (ii) mejores posibilidades de auxilio en momentos de emergencia,
- (iii) reducción global de los costos de generación,
- (iv) posibilidad de mayor aprovechamiento de energías renovables no almacenables (hidroeléctrica no almacenable, eólica y solar) y de sustitución del uso de energías fósiles (derivados de petróleo, gas natural y carbón mineral), en toda la región,
- (v) mejor aprovechamiento del agua en forma integral, en la navegación, riego, para consumo humano y la misma generación eléctrica, lo que evitaría el vertimiento innecesario en centrales hidroeléctricas, en ciertos momentos, como ocurre hasta ahora, al mismo tiempo que en la región se están quemando combustibles fósiles,
- (vi) menor contaminación, y,
- (vii) menores emisiones de gases de efecto invernadero.

**3. Importancia de hidroeléctricas inacionales en la integración.** Igualmente se destacó la gran trascendencia que tienen las centrales hidroeléctricas binacionales existentes (Itaipú, Yacyretá y Salto Grande) en el proceso de integración eléctrica en el Cono Sur de

<sup>2</sup> Representantes de Venezuela prácticamente no han participado de este Seminario y no han estado presente en las exposiciones. Sin embargo, el Director General Brasileño (DGB) de Itaipú Binacional, ha destacado la interconexión eléctrica existente entre Brasil y Venezuela, como se puede leer en su exposición, situación que se debe tener en cuenta.

## PARLAMENTO DEL MERCOSUR

*Comisión de Infraestructura, Transporte, Recursos Energéticos, Agricultura, Pecuaria y Pesca.*

América y en el Mercosur, específicamente: más del 90% del intercambio eléctrico se realiza directamente a través de tales centrales binacionales<sup>3</sup>.

**4. Rol de centrales hidroeléctricas con embalse para una matriz eléctrica renovable.** También se destacó que, a fin de avanzar hacia una matriz eléctrica renovable, las centrales hidroeléctricas con embalse, en general, juegan un rol trascendente, que puede sustituir en gran medida al rol de respaldo de las centrales térmicas que utilizan energías fósiles, a fin de ampliar el aprovechamiento de las energías solar fotovoltaica y eólica, sin condiciones económicas de almacenamiento, hasta ahora.

**5. Interconexión eléctrica bilateral antes que regional.** Se constata, además, que la región posee fuertes interconexiones de los sistemas eléctricos en operación, principalmente a través de las hidroeléctricas binacionales, aunque, pese a ello, el intercambio eléctrico regional está mucho menos avanzado, comparativamente, que en otras regiones, como la Unión Europea o Centroamérica; hasta ahora, se ha avanzado en una interconexión eléctrica más bien bilateral, antes que regional.

**6. Diversas propuestas para avanzar en la interconexión eléctrica regional.** El qué hacer, para avanzar en una mejor y mayor integración eléctrica, ha sido mucho más opinable en el curso del Seminario. Están las opiniones de que se debería seguir avanzando en lo que ha dado resultado, como son las centrales hidroeléctricas binacionales (o bien, encaradas con un criterio de integración)<sup>4</sup>; están las opiniones que se abogan a favor de fortalecer los tratos bilaterales, que son los que han funcionado; y, también, están las propuestas más ambiciosas, que sugieren avanzar en acuerdos regionales, a fin de llegar a una verdadera integración regional que profundice las ventajas ya señaladas más arriba.

**7. Integración energética.** También se señaló que es importante que la integración eléctrica debe formar parte de un proceso más amplio de integración energética.

**8. Rol del Estado en debate.** Un punto que claramente está en debate es el rol del Estado y la existencia de diversos modelos con mayor presencia pública (Bolivia, Paraguay y Uruguay), versus modelos con mucho mayor presencia privada (Argentina, Brasil, Chile). Una opinión a tener en cuenta es la de buscar compatibilizar estos modelos, buscando denominadores comunes que permitan llegar a una integración eléctrica que, contemplando y respetando la diversidad de modelos eléctricos nacionales existentes, los compatibilice, respetando siempre la soberanía de cada país, y, así, se avance en un proceso que tienda a una mucho mayor integración eléctrica regional, bajo un esquema de “ganar y ganar”. Se trata de un evidente desafío, en lo que el Parlasur podría colaborar.

3 Además, en gran medida los intercambios en Garabí (entre Brasil y Argentina) se potencian gracias a la existencia de tales centrales hidroeléctricas binacionales.

4 Se mencionó en el curso del Seminario a los proyectos de Corpus e Itatí – Itá Corá (ambos entre Paraguay y Argentina); también a Garabí y Panambi (entre Brasil y Argentina); así como varias centrales hidroeléctricas entre Brasil y Bolivia.

## PARLAMENTO DEL MERCOSUR

*Comisión de Infraestructura, Transporte, Recursos Energéticos, Agricultura, Pecuaria y Pesca.*

## II. Recomendaciones

Teniendo en cuenta las Conclusiones arriba resumidas, así como todo lo desarrollado durante el Seminario (según se transcribe a continuación, en el III<sup>er</sup> apartado), se recomienda:

**Presentar este Informe Final del Seminario, junto con todas las presentaciones adjuntas, a ser tratado previamente por la Comisión de Infraestructura y Recursos Energéticos del Parlasur, y, con los cambios que se introduzcan y según se apruebe, como un todo sea elevado posteriormente al Pleno del Parlasur, para su conocimiento, tratamiento y aprobación, a fin de ponerlo finalmente a consideración del Consejo Mercado Común (CMC), para su efectiva implementación a nivel regional, a fin de avanzar hacia una claramente conveniente integración eléctrica en el Mercosur.**

Es nuestro informe.

Ricardo Canese

Parlamentario del Mercosur

Encargado de redactar el borrador del Seminario de Integración Eléctrica PARLASUR

## PARLAMENTO DEL MERCOSUR

Comisión de Infraestructura, Transporte, Recursos Energéticos, Agricultura, Pecuaria y Pesca.

# III. Desarrollo

## Seminario Parlasur de Integración Eléctrica

### Taller 1

## La visión de los académicos en la integración eléctrica en el Mercosur

**T1.1. Ing. Industrial Oscar Ferreño.** Académico, actualmente se desempeña como asesor en temas energéticos de la Cámara de Senadores de Uruguay; es docente de generación eléctrica en Maestría en Energía e integra el Consejo Uruguayo para las Relaciones Internacionales (CURI).

El académico expuso sobre qué es la integración eléctrica, qué experiencias hay en el mundo, cuáles son sus beneficios, qué nivel de integración eléctrica tenemos hasta ahora en el Mercosur, qué interconexiones (e inversiones) y políticas de integración serían recomendables.

**Los sistemas eléctricos.** Comenzó señalando que los sistemas eléctricos tienen en el mundo poco más de 100 años. Se caracterizan porque los consumidores y los productores están unidos por una red eléctrica que, en cada instante, la producción es igual a la demanda. Al inicio, se generaba cerca de los centros de consumo. Al utilizarse como generadores centrales hidroeléctricas, surgieron las líneas de transmisión<sup>5</sup>.

Así, la red eléctrica comenzó a ser utilizada por distintos generadores (productores de electricidad). La atomización de los productores y consumidores mejora la estabilidad de los sistemas eléctricos. Esto desembocó en los sistemas eléctricos como los conocemos hoy donde una red eléctrica es compartida por distintos agentes productores y consumidores. Existe un centro de control que centraliza las ofertas de generación y analiza como cubrir la demanda de la forma más económica, “despachando primero las unidades más baratas”<sup>6</sup>.

Los sistemas comerciales se superponen a los sistemas eléctricos, y están sometidos a las mismas reglas del despacho. Para consolidar las diferencias contractuales entre los consumidores y productores respecto al despacho realizado se definen los precios “spot” (precios al por mayor de corto plazo), o de “bolsa”, como el costo marginal de abastecer el último MWh de energía. A nivel mundial los sistemas crecen hasta unificarse donde hay zonas cercanas. En general se mantienen los despachos nacionales.

5 La primera central hidroeléctrica del mundo comenzó a operar en 1882, en Appleton (Wisconsin, Estados Unidos de América). Ver <https://descubrelaenergia.fundaciondescubre.es/2013/09/11/cuando-se-comenzó-a-aprovechar-la-energía-hidroeléctrica/>.

6 Siempre que se ponga entre comillas serán palabras textuales del autor. Cuando no está entre comillas, se trata de un resumen o de una transcripción no literal de lo expuesto por el autor.

## PARLAMENTO DEL MERCOSUR

Comisión de Infraestructura, Transporte, Recursos Energéticos, Agricultura, Pecuaria y Pesca.

**Los intercambios internacionales** se consideran como demanda si se trata de exportación y generación si se trata de importación. En el Mercosur los emprendimientos internacionales fueron los causantes de las grandes interconexiones internacionales (Paraguay – Brasil; Paraguay – Argentina; Uruguay - Argentina), salvo el caso de Argentina-Brasil y Uruguay-Brasil donde se partía de la posibilidad de contratos de intercambio firme. Desde el punto de vista técnico han funcionado bien, desde el punto de vista comercial entiendo que no ha habido un tratamiento adecuado.

**Los cambios en la matriz de generación.** Por motivos geopolíticos, Uruguay y Brasil incursionaron en las energías renovables no convencionales (ERNC)<sup>7</sup>. Argentina lo ha hecho por motivos ambientales. Estas ERNC tienen la característica de ser variables y no gestionables, no se someten a los lineamientos del despacho, producen energía cuando hay recurso (viento, sol), y como su combustible es gratis se auto despachan. Por un problema de escala Uruguay tuvo una penetración extraordinaria de las ERNC. Hoy la eólica y la solar fotovoltaica (FV) cubren más del 50% de la demanda de Uruguay. Esto permitió realizar ciertas aseveraciones.

**Las conclusiones de la experiencia uruguaya.** *Los mejores socios para la eólica y la solar FV son las grandes hidroeléctricas y las conexiones internacionales.* Las primeras le brindan el “storage” (almacenamiento) necesario para cubrir su variabilidad, las segundas el respaldo. Además las conexiones internacionales ayudan a dispersar los emplazamientos de las ERNC y esto disminuye su variabilidad porque el recurso avanza en forma de “olas”. Esto convierte a las interconexiones en un catalizador de las ERNC y viceversa. No existe problema de la propiedad del recurso.

**Las reglamentaciones.** Hay buena infraestructura en el Mercosur en cuanto a las interconexiones pero habría que adecuar las reglamentaciones. Como las ERNC son variables, se adaptan bien a los intercambios horarios, pero para eso se necesita transparencia y unicidad de criterios en cuanto a la definición de los precios “spot” o “bolsa” (de mercado) como los verdaderos costos marginales de los sistemas. Esto permite dividir los beneficios de los intercambios en un verdadero “ganar-ganar”.

**La cargabilidad dinámica de las redes de transmisión.** A veces se dice que las líneas de transmisión son cuello de botella para las ERNC, sin embargo esto no es válido para la eólica. La eólica es la única tecnología que permite operar las líneas de transmisión en su límite técnico en vez de su límite nominal. Esto es porque la capacidad de carga de una línea es muy favorecida por el efecto de refrigeración del viento. En general, si hay viento para hacer funcionar los parques eólicos, la capacidad de las líneas se duplica.

**Conclusiones.** Es inevitable la consolidación de los mercados energéticos regionales. La integración favorece la estabilidad de los sistemas eléctricos. Las ERNC son el mejor catalizador de las interconexiones internacionales. Es necesario transparentar los costos marginales para obtener los beneficios de intercambio ocasional que es lo que mejor se

7 Principalmente las energías eólica y solar fotovoltaica, si bien en ciertos casos se considera también la generación con biomasa y las pequeñas centrales hidroeléctricas. Otras energías no convencionales, como la maremotriz y la geotérmica no son utilizadas en la región, al menos significativamente.

## PARLAMENTO DEL MERCOSUR

*Comisión de Infraestructura, Transporte, Recursos Energéticos, Agricultura, Pecuaria y Pesca.*

adapta a las variaciones de las ERNC. La eólica es la única tecnología que permite operar las líneas de transmisión en su límite técnico en vez de su límite nominal.

**T1.2. Dr. Victorio Oxilia.** PhD en energía. Director de Investigación y Posgrado de la Facultad Politécnica de la Universidad Nacional de Asunción. Ocupó el cargo de Secretario Ejecutivo de OLADE (2011 – 2014).

Reflexiones que son resultados de debates académicos con especialistas de la región. Esto me lleva a recordar los inicios del Mercosur, cuando se creó el subgrupo de trabajo numero 9, que discute temas de energía, en el ámbito del Mercosur, y un punto que llama mucho la atención sobre ese tema es que el título del subgrupo fue cambiado de forma rápida, de política energética a energía.

Esto nos lleva a pensar que una cuestión fundamental tiene que ver con el enfoque que se quiere dar a un mecanismo, a un proceso de integración regional y, en particular, se podría dar al caso de la energía, respecto a qué enfoque se está dando a la integración regional.

El Mercosur en un inicio respondió a un alto contenido en un mensaje de integración, con preponderancia de las cuestiones comerciales a ser tratadas y no de las cuestiones estratégicas, si bien la propuesta era bastante amplia. El hecho de cambiar el título de un subgrupo de trabajo, que al principio debería abocarse al estudio de las “políticas energéticas” en el ámbito regional, a solo “energía”, ya nos da la pauta de que MERCOSUR fue una reanimación de conceptos y de un enfoque de integración regional.

Es importante entender que todo proceso regional responde a un paradigma político y socioeconómico, por lo tanto, todas las acciones que se realicen en ese ámbito van a responder a ese enfoque, y lo interesante es que los parlamentos regionales anteriores también respondieron a una misma lógica. En el caso del MERCOSUR hubo otros componentes que se agregaron a la cuestión comercial pero siempre bajo el eje de esa cuestión.

Desembocó en el sector energético con reformas estructurales que se sucedieron en América Latina, la presencia mayor de capital internacional y transnacional en el sector energético, prácticamente en todos los países, un cambio total estructural de los marcos regulatorios, permitiendo la presencia del sector privado y la retirada en diferentes escalas y graduales del sector público en estos asuntos de la energía. Esta lógica permitió una atomización de responsabilidades, en su momento entre actores privados y públicos, que de alguna manera convirtieron al sector energético de la década de 1990 en el caso de Chile y algo así de Argentina.

Entonces, estas reformas estructurales tuvieron grandes dificultades para llevar adelante los principales objetivos que tiene un sector energético que es el de proporcionar a toda la población y a los sectores productivos de condiciones óptimas de energía para todos. Hubo diversos problemas en otros países, que ustedes sabrán se justificaron con

## PARLAMENTO DEL MERCOSUR

*Comisión de Infraestructura, Transporte, Recursos Energéticos, Agricultura, Pecuaria y Pesca.*

inconvenientes en los marcos regulatorios que, de hecho, se ajustaron tales marcos regulatorios a otros de segunda generación y tercera generación en nuestros países.

La situación crítica que se dieron en algunos países debido a los cambios estructurales que no fueron llevadas adelante con una visión consistente y de largo plazo, para un sector tan estratégico para nuestra economía como lo es el energético, y uno de ellos el más crítico, que llevó a una fase de integración energética en América Latina, diferente a la anterior en lo que el foco se centró en lo que serían nuestras ventajas comparativas.

América Latina es una región que se caracteriza por una abundante y diversificada existencia de recursos naturales y recursos energéticos; es una ventaja comparativa porque, si bien el conocimiento es necesario, el conocimiento solo no puede industrializar, lo que se puede industrializar es la materia, el conocimiento se aplica en torno a ella, el recurso natural, la materia: es importante recordarlo porque al ignorar eso, estamos pateando contra nuestro arco. Los países del MERCOSUR en particular tienen esa ventaja en cuanto a abundancia y diversidad de recursos naturales.

Hoy en día se convive y discute según diversos paradigmas, con relación a lo que podría ser una integración regional y una integración energética en particular, y al estar en la situación en la que el rumbo no está tan bien enfocado en el momento, donde no hay un consenso aparentemente de todas las partes para llevar adelante una integración regional en un ámbito mayor al del Mercosur.

Ello nos coloca ante la oportunidad de reflexionar sobre estos temas, reflexiones que analizamos con Ildo Sauer<sup>8</sup> en relación a energía e integración, en primer lugar hay que considerar que en toda la historia, lo que se verifica es una disputa sobre la propiedad y el dominio de los recursos naturales y energéticos en particular, más aun cuando son incorporados en una cadena de valor y generan excedentes económicos que deben ser distribuidos en cierta manera remunerando los factores de producción; esa disputa se realiza entre actores no solo regionales si no también globales: el capital internacional, el capital nacional, el capital regional, los Estados y las empresas estatales. La disputa es de quiénes son esos recursos. En muchos casos se resuelve con la cuestión del Estado, pero el tema es de quiénes son los excedentes económicos que se producen a través del beneficiamiento (agregación de valor) a esos recursos naturales.

Esa cuestión está en el fondo de todos los enfoques o los estudios que podamos tener con relación a estas cuestiones de integración energética, porque en este caso la disputa se amplía aun más, no solamente se realiza entre el capital y los Estados o empresas estatales, también se realiza entre los Estados parte de algún emprendimiento compartido; es decir, quien lleva la mayor porción de la torta o cómo la repartimos equitativamente. Ese es el punto de las discusiones en Itaipú, Yacyretá, Salto Grande, y futuramente en Garabi y Panambi, es decir, en los proyectos importantes que tenemos en

<sup>8</sup> Vice-Diretor do Instituto de Energia e Ambiente da USP (Universidade de São Paulo) [se transcribe en portugués]. Ver <https://scholar.google.com/citations?user=3SIZN4MAAAJ&hl=pt-BR>.

## PARLAMENTO DEL MERCOSUR

*Comisión de Infraestructura, Transporte, Recursos Energéticos, Agricultura, Pecuaria y Pesca.*

la región; es decir, cómo distribuimos, a quiénes pertenecen los excedentes económicos a partir del aprovechamiento de los recursos naturales, energéticos, compartidos.

Nos lleva a un segundo punto, que es la participación que tiene la energía, un mecanismo causal de incremento de la productividad de los factores de la producción. La energía ha cumplido un papel principal desde el siglo XVIII, por el cambio de fuentes energéticas desde el carbón y la leña; en ese proceso se produce un incremento del poder calorífico por unidad de masa. Esto tiene una importancia fundamental en el momento de aplicar esa fuente de energía, mediante las tecnologías a procesos de producción, además del desarrollo tecnológico que logró el uso cada vez más eficiente de los recursos, incrementando así la productividad. Por eso es importante la energía en los sectores productivos.

El tercer punto tiene que ver con la participación que tiene nuestra región en lo que sería la división internacional del trabajo y lo que sería una distribución desigual de los excedentes económicos de cadenas de valor en el ámbito global, los términos de intercambio, como dirían los cepalinos, donde los países de América del Sur siempre ocuparon el papel de exportadores de materia prima, en términos desfavorables para nuestra región. Se refiere a que los excedentes económicos son llevados afuera de la región porque las empresas o sedes de estas están fuera de la región.

Teniendo en cuenta estos tres aspectos desarrollados, hemos pensado en dos propuestas bien concretas de lo que podría ser una integración eléctrica en el futuro. Tal vez una de ellas es bastante ambiciosa.

La primera es la creación de una corporación energética del Sur con base en nuestras centrales hidroeléctricas binacionales. Allí estamos todos y somos dueños bilateralmente. Las tres centrales hidroeléctricas en conjunto (Itaipú, Yacyretá y Salto Grande) representan juntas 19.000 MW, una enormidad en cuanto a capacidad instalada. Podrían alimentar a Paraguay y Uruguay juntos casi tres veces. Desde el punto de vista de energía representan algo así como 110 millones de MWh por año. Estamos hablando de tres centrales que ya están operando y que son muy eficientes en la producción de energía; la energía está bien consolidada, es el eje de un polo de producción de energía limpia, lo que facilita la imagen de la región con energía eléctrica sostenible, que inclusive se puede extender; hay mucho aún para desarrollar en la región. Solamente hablando de recursos compartidos, se podría crear entonces una corporación energética bajo un tratado que involucraría a los cuatro países del Mercosur.

Desde el valor económico solamente hablaré de Itaipú. Ya descontando los gastos, que dentro de unos años tendrá deuda cero, la energía generada determinaría un patrimonio neto de 30.000 millones de dólares. Sumando las tres centrales se podría llegar fácilmente a 40.000 millones de dólares de patrimonio neto. Con este patrimonio neto se podría llegar a una corporación que podría tener recursos suficientes para no solo financiar los proyectos futuros que he mencionado, sino lo que podría ser una integración productiva de la industria.

## PARLAMENTO DEL MERCOSUR

*Comisión de Infraestructura, Transporte, Recursos Energéticos, Agricultura, Pecuaria y Pesca.*

Ahí voy a la segunda propuesta, que sería la electro movilidad en la región, con el litio de la región se podría fabricar baterías. Paraguay se podría convertir en un nicho de vehículos eléctricos en la región. Entonces, podríamos tener una integración productiva, participación de las industrias nacionales de la región, lo que sería una revolución en el tema del transporte, serían esas dos propuestas las que hacemos, para una integración productiva sostenible y favorable para nuestros países.

**T1.3. Ministro Alex Giacomelli da Silva, Brasil.** Actualmente es Director del Departamento de Promoción de Energía, Recursos Minerales e Infraestructura del Ministerio de Relaciones Exteriores de Brasil. Estudió Relaciones Internacionales y Ciencia Política, Master en Ciencia Política por la Université Paris-1, Pantheon - Soborne y Master en Administración Pública por la Universidad de Harvard. Diplomático de carrera.

Como ustedes saben estamos pasando un periodo de desafíos sociales y económicos más amplios, por la pandemia. Hablaré de cómo las limitaciones para evitar la diseminación del virus acentuaron en un primer momento la reducción de la demanda por electricidad.

El gobierno de Brasil para reducir el impacto de la pandemia en los productores y consumidores, realizó numerosas acciones, como ser una reducción temporaria de la tarifa de energía y anuló los cortes de energía eléctrica por falta de pagos desde abril hasta julio, y creó la llamada "cuenta covid" que permite la concesión de préstamos a las empresas (eléctricas) por un valor de 6.000 millones de reales<sup>9</sup>, permitiendo que cumplan sus contratos y evitando que esta medida tenga una repercusión en sus consumidores.

Hablando de la pandemia, se mencionan desafíos de otra naturaleza, al hablar de matriz energética más limpia. En el caso de Brasil las fuentes de energía renovables representaron, en el 2019, el 33% de la matriz energética. La participación de las renovables en la matriz eléctrica es tal que la (energía) hidroeléctrica representa el 65% del total, seguida por la eólica 6%, biomasa y biogás 4%, y la solar 1%, todas las últimas creciendo (porcentualmente).

Se avanzó en la actualización del potencial de fuentes renovables disponibles en Brasil y en la ley de protección ambiental. La generación con fuentes eólicas y solares de naturaleza intermitente, generan diversos beneficios e implican desafíos.

El Ministerio de Minas y Energía de Brasil, inició un grupo de trabajo sobre modernización del sector eléctrico, formado con participación activa de mas de 1.500 representantes de diversas asociaciones y demás interesados, en 14 grupos temáticos distintos, que presentaron un Plan de Acción redactado en 15 frentes de actuación. El proyecto de ley propuesto representa un nuevo modelo comercial del sector eléctrico, ya tratado y aprobado por la Comisión de Infraestructura del Senado.

<sup>9</sup> Un poco más de 1.000 millones US\$.

## PARLAMENTO DEL MERCOSUR

*Comisión de Infraestructura, Transporte, Recursos Energéticos, Agricultura, Pecuaria y Pesca.*

Por tanto, Brasil ha seguido un camino para ofrecer reglas claras en la democracia, con capacidad de adaptarse a los nuevos tiempos y a las nuevas tecnologías.

Los desafíos que mencioné al principio son colectivos, de modo que las soluciones de cada país no son suficientes, de modo que debemos buscar soluciones conjuntas para la integración eléctrica y la integración energética de modo mas amplio.

La energía eléctrica es un importante factor de integración, siendo la integración uno de los principios constitucionales que se encuentran inscriptos en la Constitución brasileña. Brasil, por una cuestión geográfica, es el país que cuenta con el mayor numero de conexiones binacionales en América del Sur, y cuenta con la matriz energética mas limpia del mundo.

La integración eléctrica traerá numerosos beneficios, de los cuales me gustaría hablar brevemente.

El primero de ellos es la ampliación de la seguridad energética, cuya importancia es salvar el impacto de la pandemia. Brasil tiene una geografía favorable, un mercado consumidor robusto y una matriz eléctrica que trae consigo un aspecto importante de seguridad energética para suplir las necesidades en crecimiento. Prácticamente no hay fuente de energía eléctrica de la cual un país prescinda. El concepto de seguridad energética pasa por la diversidad de fuentes. Al utilizarlas de manera equilibrada garantizamos electricidad accesible para la población y para las industrias actuales en Brasil.

La integración eléctrica puede asegurar mayor seguridad energética, también constituir una reserva y complemento en el mercado interno. Si está integrado de esa manera un país será más resistente a escenarios de problemas por factores geopolíticos, físicos y jurídicos.

De acuerdo a los estudios de búsqueda energética, la integración regional alcanzara mayor progreso, en la medida que se pase a armonizar el flujo energético para cada sistema nacional.

En el espacio geográfico de América del Sur, países con fuerte superávit de recursos energéticos exportables, como Bolivia o Paraguay, conviven con otros que, en escalas variables, necesitan importar energía para atender la demanda interna, como Chile y el propio Brasil.

Hablando de países de la región cuyo potencial eléctrico es en dimensiones muy superior a la capacidad de consumo, lo que mencionaré son las características climáticas para la complementariedad regional, refiriéndome a la hidroeléctrica, eólica y solar, se torna (la integración) como la única alternativa para aprovechar su potencial (energético). Hay un desequilibrio en los países importadores y los exportadores de recursos energéticos.

## PARLAMENTO DEL MERCOSUR

*Comisión de Infraestructura, Transporte, Recursos Energéticos, Agricultura, Pecuaria y Pesca.*

Al final otro punto importante a mencionar es el aspecto económico. La integración eléctrica es lo mismo que la integración económica: los beneficios se van a sentir en varios aspectos con el incremento del comercio, creación de inversiones y de puestos de trabajo.

Las ganas están presentes no solo para los exportadores de energía sino también para los que la importan, por el deseo de tener acceso a energía más barata para sus ciudadanos, para su agropecuaria, para su industria. En el campo económico, la integración eléctrica puede promover economías de escala, lo que tendrá consecuencias positivas sobre los precios de la energía.

Todos los factores acaban de una forma o de otra en el desarrollo económico. Otro beneficio de los proyectos de integración es en el aspecto ambiental. A través de la integración podemos garantizar la participación de energías renovables, entendiendo que a través de ella podíamos obtener precios más bajos y garantizar la universalidad (del acceso a la energía).

Muchas de las condiciones actuales de integración son de fuente hídrica, que nos da la posibilidad de aumentar la presencia de energías renovables en una nueva matriz eléctrica<sup>10</sup>; otra fuente es el gas natural.

En relación a los beneficios ya mencionados, podemos aportar la ampliación de inversiones para los mercados domésticos, entre otras cuestiones, y la posibilidad de armonizar los marcos regulatorios con muchos beneficios. Este último punto es sumamente relevante para la modernización del sector eléctrico, que está en curso en Brasil y en otros países de la región también.

Es importante siempre, en estos procesos, analizar los pros y los contras, evitar el voluntarismo y trabajar con serenidad ante posibles riesgos que están presentes en cada proyecto. Con ese espíritu es que estamos empezando a debatir a profundidad la integración eléctrica, favoreciendo la cooperación y la integración de mercados, **entendiendo que esta iniciativa del Parlasur es un aporte a los importantes trabajos que venimos realizando desde hace varias décadas.**

Mencione con énfasis la importancia de todas las organizaciones regionales para consolidar la integración en los países. OLADE y CIER han contribuido enormemente en las últimas décadas en la integración eléctrica, la cooperación y los marcos regulatorios, la capacitación técnica y la competitividad.

**T1. 4. Ing. Agrónomo Jerjes Mercado, Bolivia.** Fue Ministro de Obras Públicas y Viceministro de Electricidad del Estado Plurinacional de Bolivia. Actualmente es diputado por Santa Cruz.

10 Esto porque las centrales hidroeléctricas cuentan con un embalse que permite acumular energía y, así, facilitar el aprovechamiento de la energía solar fotovoltaica y eólica, las que no cuentan hasta ahora con sistemas económicos para almacenar energía.

## PARLAMENTO DEL MERCOSUR

*Comisión de Infraestructura, Transporte, Recursos Energéticos, Agricultura, Pecuaria y Pesca.*

La integración energética es un proceso de largo alcance que involucra la operación combinada de sistemas de energía, sea generación o transmisión, así como el apoyo a políticas orientadas a un sector eléctrico.

Hay un concepto que manejamos, que es el tema de las interconexiones regionales, que tiene que ver con la cuestión física y no solo política. Se trata de la infraestructura eléctrica que nos permite intercambiar energía entre países vecinos; esto genera una serie de ventajas e implica que estén conectadas las subestaciones, las líneas. Gracias a ello se pueden tener sistemas eléctricos interconectados que aprovechan de una mejor manera las ventajas, se robustecen los sistemas y se le da mas garantía al suministro.

Tenemos varias experiencias en el mundo. Los que mas desarrollaron este aspecto (de la integración) fueron los europeos.

Tomaré como ejemplo el caso de la Unión Soviética<sup>11</sup> y Finlandia. Fíjense que a pesar de las diferencias políticas, en la época (antes de 1990), así como económicas, entre un país y otro, tuvieron sistemas interconectados en la época más dura de la Guerra Fría<sup>12</sup>.

¿Por qué traigo este ejemplo a colación? Porque a través de él se puede demostrar que siempre es posible y se puede sacar ventaja de las interconexiones de electricidad.

En nuestro hemisferio, el mejor ejemplo es la interconexión del sistema (eléctrico) en Centroamérica, que sufrió dificultades pero que está funcionando hace varios años. Me tocó estar en muchos foros y se concluye que es un ejemplo a seguir en América Latina.

Volviendo al tema de las ventajas y beneficios, podríamos decir que, en primer lugar, se reduce la inversión en generación, se optimizan recursos energéticos y se evita que tengamos tanta reserva parada en los países.

Entre los beneficios, por supuesto que existe menor costo de generación, porque se despachan las centrales eléctricas con menor costo operativo, lo que ocasiona el aumento en la competencia, porque se aprovechan las diferencias de precios y costos de los sistemas que estén interconectados.

Se evita desperdiciar hidroelectricidad, la que muchas veces debe ser vertida. Se podría, con una interconexión, aprovecharla y exportarla al país que le corresponda, por ejemplo. Si en un país se necesita quemar combustibles fósiles, dejarían de quemarlos y utilizarían la energía de otro país vecino.

11 Unión de Repúblicas Socialistas Soviéticas (URSS), actualmente la Federación Rusa; varios países miembros de la entonces URSS, que estuvo vigente hasta 1990, aproximadamente, son hoy naciones independientes, como Ucrania, Moldavia, etc.

12 Entre 1945 y 1990. Se refiere al enfrentamiento entre el bloque socialista, encabezado por la URSS, y el bloque capitalista, encabezado por los EEUU de América y acompañado por Europa Occidental, dentro de la cual estaba Finlandia.

## PARLAMENTO DEL MERCOSUR

*Comisión de Infraestructura, Transporte, Recursos Energéticos, Agricultura, Pecuaria y Pesca.*

Esto nos llevaría también a que se contribuye a un cuarto beneficio, que yo observo, al suministro y su seguridad, facilita el apoyo entre sistemas vecinos, es más seguro y puede salir inmediatamente (un sistema) a apoyar a otro sistema, en casos de escasez en uno de los países.

Un punto quinto que yo identifico es que, si estamos (inter)conectados, es mucho más fácil sustituir las energías fósiles por energía hidroeléctrica, o por energía renovable; esto implica que con eso se reduciría la contaminación ambiental y se estaría contribuyendo a la reducción en la emisión de gases de efecto invernadero.

Son estos cinco temas que yo pude identificar, desde el punto de vista de mejorar y optimizar la inversión en generación, entre otros puntos mencionados anteriormente.

Respecto a América Latina, este tema se empezó a abordar hace muchísimo tiempo. Uno de esos inicios aconteció en Lima, cuando se creó la OLADE en el año 1973. Recordemos que se le dio como objeto fomentar la integración, la conservación y el aprovechamiento racional de los recursos energéticos de la región. Transcurrieron casi 50 años, desde que se veía y preveía que se debía avanzar hacia una integración eléctrica y sacar ventaja de aquello. La CIER ha jugado un rol fundamental en este proceso. Fíjense que tienen como objetivo promover e impulsar la integración de los sectores energéticos regionales. Ambas organizaciones se han apoyado y realizado estudios sobre la interconexión; de pronto pudieron hacer más cosas, pero no se puede descartar la labor realizada durante todo este tiempo.

Otros organismos multilaterales, como BID, CEPAL y CAF, entre otros, también se han incorporado al estudio de la interconexión internacional, en el Mercosur.

Quiero remarcar que justamente en Sudamérica lo que da lugar a la interconexión es la creación de las grandes represas binacionales, siendo los proyectos insignias en materia de aprovechamiento compartido de las cuencas hidroeléctricas entre esos países. Posteriormente se asociaron a líneas de transmisión independientes.

Solamente como transporte, creo que hay que remarcar, surgieron posteriormente a los grandes proyectos hidroeléctricos, otras iniciativas como son la interconexión Argentina – Chile, abandonada lastimosamente en los últimos tiempos, la interconexión Argentina – Brasil, entre Paso de los Libres y Uruguaya, y Rincón de Santa María con Garabí, que es una de las líneas más poderosas, con 2.100 MW de capacidad de transporte. Argentina - Paraguay cuentan con la línea Clorinda – Guarambare, de 80 MW, y El Dorado – Carlos A. López, con 30 MW. También se pueden citar las líneas de transmisión Uruguay - Brasil en el caso de Médici - Melo con 500 MW y Livramento - Rivera con 70 MW.

Entre las más exitosas tenemos a las interconexiones entre Perú - Ecuador y Colombia - Panamá. Un tema terrible era el pago entre Perú y Ecuador; eran más problemas económicos que técnicos, pero los técnicos estaban resueltos; las líneas operaban tranquilamente, siendo así un ejemplo de que lo técnico avanzó por encima de lo político,

## PARLAMENTO DEL MERCOSUR

*Comisión de Infraestructura, Transporte, Recursos Energéticos, Agricultura, Pecuaria y Pesca.*

por encima de las regulaciones internas de los países y posteriormente se resolvieron los problemas.

Al hablar de fortalecimiento de la situación actual, me gustaría referirme más bien a lo que no se hizo.

Permítanme hablar de Bolivia, en este caso, porque me resulta absurdo que estando en el centro de Sudamérica, con un enorme potencial eléctrico, teniendo aproximadamente 40.000 MW de potencial hidroeléctrico, de los cuales no estamos usando ni el 5% en todo el país, y sin embargo no tenemos capacidad de exportar.

A finales de los 90 se sacó un decreto supremo que especificaba con detalles todos los temas y daba la posibilidad de la interconexión internacional. Hemos tenido grandes reservas de gas. Hoy tenemos una capacidad excedente instalada de termoeléctricidad que superan los 1500 MW, que tranquilamente podrían generar excedentes a través de la exportación, para beneficio de nuestro país; tenemos además grandes consumidores que nos rodean, para generar excedentes.

Desde que elaboramos el plan de desarrollo 2006-2010, ¡cuántos años han pasado! Me acuerdo que el primer pilar de la política energética que planteamos era desarrollar la infraestructura eléctrica, para atender la demanda interna pero también para generar excedentes. Se realizaron numerosos estudios de interconexión con distintos países, incluso con Chile, a pesar de las diferencias políticas, inclusive en ese momento hablábamos de que Bolivia en ese momento pudiera tener una participación en la planta de gas que le provee a la mina Chuquicamata; iniciativas sobraron pero lastimosamente pocas se concretaron.

Hay estudios de los años 90 de interconexión con el Perú. Lo gracioso es que todos los estudios dicen que sería positivo, técnicamente viable, si bien hacia el año 2005 teníamos una oferta y demanda bastante precaria, pero en estas décadas se fue incrementando sustancialmente, lo que es la termoeléctricidad y lo que son las centrales de ciclo combinado<sup>13</sup>, al extremo que hoy tenemos una demanda de 1.638 MW y una potencia instalada de 3.150 MW.

Fíjense que casi el 50 % de nuestra potencia instalada está como reserva fría, reserva flotante<sup>14</sup>. ¿Por qué no se han hecho los negocios para que podamos exportar? Es parte del plan de desarrollo boliviano y no se ha podido lograr hasta el momento, excepto un pequeño proyecto, o la importancia que se le pueda asignar, creo que es importante, el hecho mismo de que se llegue al acuerdo con buena interconexión internacional de la línea Juana Azurduy de Padilla, pero estamos hablando de (sólo) 120 MW, cuando (que) el potencial es mucho más grande, para hacer grandes exportaciones.

13 Son centrales térmicas más eficiente, que cuentan con una turbina de gas y una turbina de vapor, con lo que llegan a rendimientos térmicos mucho más altos.

14 Es decir, potencia instalada, pero que no se usa y que está como reserva, pues la demanda es mucho menor que la potencia instalada en centrales eléctricas, listas para operar, pero que normalmente no operan pues la demanda es mucho menor que la potencia instalada a nivel de generación.

## PARLAMENTO DEL MERCOSUR

*Comisión de Infraestructura, Transporte, Recursos Energéticos, Agricultura, Pecuaria y Pesca.*

Es un trazado de 46 km en Bolivia y 72 km en Argentina. En Bolivia ya está concluida la línea; en cambio en Argentina la obra está en un 60% paralizada, hasta el momento, por cuestiones políticas y por la pandemia del COVID 19. Si se llega a concluir sería una buena experiencia, un buen primer paso, para continuar con lo que es la integración eléctrica de Bolivia con Argentina.

Bolivia tiene experiencia vasta en materia de interconexión energética (con gas natural)<sup>15</sup>, pero en lo que respecta a la eléctrica (su experiencia) es muy pobre.

Hablando de lo primero, hemos proveído gas desde los años '80 a Argentina y desde los '90 a Brasil. Tenemos un reciente contrato con Brasil; inclusive teníamos un ducto a Chile en la época en la que producíamos petróleo. Entonces, hemos tenido un rol fundamental en lo que es la interconexión energética, pero más en el rubro hidrocarburífero.

Solamente como anécdota, recuerdo que con Perú firmamos un memorándum en la interconexión eléctrica y no ha avanzado, me tiene muy preocupado, creo firmemente que la interconexión eléctrica es crucial y que Bolivia tiene una gran oportunidad que la está desaprovechando.

No es solamente el caso de Bolivia; en Sudamérica tenemos demasiadas falencias, mucho por hacer en materia de interconexiones y creo que es la oportunidad para trabajar, en el caso de la interconexión Perú-Chile que hace años vienen haciendo estudios pero que hasta el momento no se termina de concretar; hay oportunidades de conexiones entre Colombia y Venezuela, el sistema interconectado Andino, que solamente le falta la conexión Perú - Bolivia y Perú - Chile.

Conclusiones; se han realizado enormes esfuerzos y se ha avanzado en la interconexión sudamericana, pero también las interconexiones son inferiores a las que pudieran lograrse; existen varios estudios que nos dan viabilidad técnica y económica para hacer posible estos proyectos y existe potencial para esas interconexiones. Desde mi punto de vista falta voluntad política, para definir reglas y armonizar las regulaciones de nuestros países.

En lo técnico, hay que trabajar también para que la interconexión regional pueda soportar estos flujos de intercambio en caso de fallos.

Finalmente, hay que disminuir los estereotipos que tenemos en el tema de la soberanía energética y ceder un poco en favor de la interconexión, de la optimización de las inversiones y de mejores precios para nuestros usuarios.

### Taller 1 PREGUNTAS Y COMENTARIOS DE LOS PARTICIPANTES.

<sup>15</sup> Los gasoductos de Bolivia a Argentina y a Brasil son los más importantes del Cono Sur de América.

## PARLAMENTO DEL MERCOSUR

*Comisión de Infraestructura, Transporte, Recursos Energéticos, Agricultura, Pecuaria y Pesca.*

**Ing. José Sesma.** Con relación a lo expuesto por el Ing. Ferreño, sobre la integración eléctrica y energética, va a ser muy importante para Sudamérica. La electro movilidad es muy importante para Latinoamérica y la Corporación Sur va a ser bastante eficiente cuando tengamos todos los costos, por Mwh, unificados. Menciono los gasoductos virtuales argentinos. Comento que no se utiliza la energía cinética (de los ríos), mencionando que vivo en Corrientes (Argentina), que es mucho mas eficiente que la energía eólica; (la energía cinética de los ríos) es una energía que se la puede aprovechar los 365 días del año. Hay gas (metano)<sup>16</sup> en los embalses y se debe utilizar tecnología para sacarlo porque de lo contrario se convierten en gases de efecto invernadero.

**Parlamentario Ricardo Canese.** Consulto sobre cómo hacer para que toda la región pueda avanzar hacia una matriz mucho más renovable, como es el objetivo de Europa; además, hay que destacar la importancia de los embalses. Planteo pensar en un criterio de integración eléctrica, con un despacho de carga regional de acuerdo al costo marginal, unificando los criterios de costo marginal, construidos sobre la base de generación térmica. El objetivo debe ser promover una matriz renovable; hay mucho que ahorrar en generación fósil. Se debe auspiciar la electro movilidad, pensando en volver, a la estructura de transporte, mucho mas renovable.

**Respuesta de Oscar Ferreño.** En el caso del agua se debe unificar el valor del agua que está en los embalses. Se debe transparentar el costo marginal. Si tenemos un despacho unificado, es un tema bastante complejo que no se pudo resolver en los últimos 20 años. Es necesario avanzar sin tener un despacho unificado, todavía; se debe dejar de poner limitaciones a la integración eléctrica.

## Taller 2

### La integración eléctrica desde la perspectiva de los organismos multilaterales de integración energética

<sup>16</sup> Producto de la descomposición de la biomasa. El gas metano ( $\text{CH}_4$ ) es el principal componente del gas natural y es un gas de efecto invernadero muy potente. En 100 años, una tonelada de metano podría calentar el globo terráqueo 23 veces más que una tonelada de dióxido de carbono ( $\text{CO}_2$ ), el más difundido (pero no el más dañino) gas de efecto invernadero. Por eso, extraer gas metano de los embalses es una buena idea, si fuera factible técnica y económica (ambientalmente es muy conveniente). Ver <https://europe.oceana.org/es/node/46897>.

## PARLAMENTO DEL MERCOSUR

*Comisión de Infraestructura, Transporte, Recursos Energéticos, Agricultura, Pecuaria y Pesca.*

**T2.1. La Organización Latinoamericana de Energía (OLADE). Secretario Ejecutivo de OLADE (Organización Latinoamericana de Energía), Ing. Numar Alfonso Blanco Bonilla.** Ingeniero Industrial Mecánico de la Universidad de la República de Uruguay, Máster en Administración y Negocios de la Universidad ORT.

El Secretario Ejecutivo de la Organización Latinoamericana de Energía (OLADE), presentó una propuesta sobre la interconexión eléctrica regional.

Al respecto, comenzó puntualizando que, en cuanto a las fuentes energéticas, América Latina depende en un 64% de hidrocarburos (30% derivados de petróleo; 34% gas natural); en un 6% carbón mineral, por lo que depende de las energías fósiles en un 70%. También depende en un 1% de la energía nuclear; así, depende en un 71% de energías no renovables. A su vez, depende en un 29% de energías renovables, entre ellas la hidroelectricidad, en un 8%; la geotérmica, un 1% y un 20% de otras (biomasa, eólica, solar). Según el Balance Energético 2018.

Si bien el rol de las energías renovables es porcentualmente mayor al promedio mundial (que está en torno a 15%), llega tan sólo, todavía, a apenas un 30% del total de la energía consumida en América Latina.

En el caso del Cono Sur, el Balance Energético del 2018 no varía mucho. El 67% de la demanda se satisface con hidrocarburos (41% gas natural; 26% derivados de petróleo) y un 7% carbón mineral; en total, 74% con energías fósiles. La energía nuclear llega al 1%, por lo que las energías no renovables abastecen el 75% y el 25% las renovables. Entre éstas, la hidroelectricidad un 9% y 16% de otras energías renovables (biomasa, eólica y solar, principalmente).

En el cuadro se puede ver cómo se presentaban los balances energéticos de los cuatro países del Mercosur, en el 2018.

Producción de energía en el Mercosur, 2018, en % de la demanda interna total.							
nº	Tipo de energía	no	Argentina	Brasil	Paraguay	Uruguay	Cono Sur
<b>1</b>	<b>Energías renovables.</b>		<b>90</b>	<b>52</b>	<b>0</b>	<b>41</b>	<b>75</b>
11	Energías fósiles.		88	51	0	41	74
111	Hidrocarburos		86	45	0	41	67
1111	Derivados de petróleo		28	33	0	40	26
1112	Gas natural		58	12	0	1	41
112	Carbón mineral		2	6	0	0	7
12	Energía nuclear		2	1	0	0	1
<b>2</b>	<b>Energías renovables</b>	<b>10</b>	<b>48</b>	<b>100</b>	<b>59</b>	<b>25</b>	
21	Energía hidroeléctrica	4	12	58	11	9	
22	Biomasa, eólica, solar y otras.	6	36	42	48	16	

## PARLAMENTO DEL MERCOSUR

*Comisión de Infraestructura, Transporte, Recursos Energéticos, Agricultura, Pecuaria y Pesca.*

TotalEnergía	100	100	100	100	<u>100</u>
--------------	-----	-----	-----	-----	------------

La presentación de la OLADE posteriormente indica cuáles son las interconexiones en la región (el Mercosur<sup>17</sup>), así como su capacidad. Las clasificamos, entre país y país, y explicitamos su potencia en el siguiente cuadro:

### Interconexiones eléctricas, Mercosur

nº	Región/interconexión	Potencia, MW
1A	Brasil con Paraguay (total).	14.083
<b>1B</b>	<b>Brasil con Paraguay (activa).</b>	<b>14.000</b>
1.1	Itaipú, activa.	14.000
1.2	Acaray (Py) – Foz (Br) [inactivo].	50
1.3	PJ Caballero (Py) – Punta Porä (Br) [inactiva].	30
1.4	Vallemí (Py) – Puerto Murtinho (Br) [inactiva].	3
2A	Brasil con Argentina (total).	2.150
<b>2B</b>	<b>Brasil con Argentina (activa)</b>	<b>2.150</b>
2.1	Itá (Br) – Rincón Sta. María (Ar), activa.	2.100
2.2	Uruguayana (Br) – Paso de los Libres (Ar), activa.	50
3A	Brasil – Uruguay (total).	571
<b>3B</b>	<b>Brasil – Uruguay (activa).</b>	<b>570</b>
3.1	Livramento (Br) – Rivera (Uy), activa.	70
3.2	Pte. Medici (Br) – San Carlos (Uy), activa.	500
3.3	Chui (Br) – Chuy (Ur), inactiva.	1
4A	Argentina – Paraguay (total).	4.335
<b>4B</b>	<b>Argentina – Paraguay (activa).</b>	<b>3.305</b>
4.1	Yacyretá, activa.	3.200
4.2	Carlos A. López (Py) – El Dorado (Ar), activa.	25
4.3	Guarambaré (Py) – Clorinda (Ar), activa.	80
4.4	Encarnación (Py) – Posadas (Ar), inactiva.	30
4.5	Pte. Hayes (Py) – Formosa (Ar), proyecto.	1.000
5A	Argentina – Uruguay (total).	1.486
<b>5B</b>	<b>Argentina – Uruguay (activa).</b>	<b>1.486</b>
5.1	Salto Grande	1.386
5.2	Concepción del Uruguay (Ar) – Paysandú (Ur).	100
<b>Total Mercosur (Argentina, Brasil, Paraguay y Uruguay)</b>		<b>21.511</b>

Como se puede ver en el resumen de las interconexiones en el Mercosur (Argentina, Brasil, Paraguay y Uruguay), el 65,1% (casi las  $\frac{2}{3}$  partes) de la potencia de interconexión está en Itaipú, entre el Paraguay y Brasil.

17 Representantes de Venezuela no participaron de este seminario y Bolivia es un Estado aún no plenamente integrado al Mercosur. Por ello, se consideran las interconexiones del Mercosur exclusivamente a las existentes entre Argentina, Brasil, Paraguay y Uruguay. La interconexión entre Venezuela y Brasil es significativa (200 MW), pero corresponde al Norte de América del Sur. Bolivia, en cambio, prácticamente no está interconectado con sus vecinos, salvo dos pequeñas interconexión de 0,25 MW entre Bolivia y Argentina, aunque con planes bastante más ambiciosos para el futuro, aunque todavía no operativos, como se verá luego.

## PARLAMENTO DEL MERCOSUR

*Comisión de Infraestructura, Transporte, Recursos Energéticos, Agricultura, Pecuaria y Pesca.*

### Interconexiones activas en el Mercosur

Interconexión	MW	%
Paraguay-Brasil	14000	65,1
Argentina-Brasil	2150	10,0
Uruguay-Brasil	570	2,6
Paraguay-Argentina	3305	15,4
Argentina-Uruguay	1486	6,9
<b>Total Mercosur</b>	<b>21511</b>	<b>100,0</b>

La OLADE define como un proyecto de interconexión eléctrica al Cono Sur de América, en lo que denomina SIESUR (sistema de interconexión eléctrica del sur), incluyendo, a más de Argentina, Brasil, Paraguay y Uruguay, a Chile. Bolivia está también incluida como parte de la iniciativa de interconexión eléctrica andina, en el denominado SINEA (sistema de interconexión eléctrica andino), si bien hay proyectos de interconexión significativos con Argentina, Brasil y Paraguay.

Entre Chile y Argentina existe una interconexión a la altura Cobos (Argentina) y Andes (Chile), al norte de ambos países, con capacidad para intercambiar 717 MW, que no ha sido utilizado en los últimos años, y, además, una pequeñísima interconexión al extremo sur de tan sólo 0,5 MW.

La integración eléctrica en el Cono Sur de América es fundamentalmente BILATERAL, es decir, es decidido entre los dos países intervenientes; no existe un centro de despacho de cargas común, ni tampoco un mercado eléctrico común.

La OLADE también presentó la experiencia de la integración eléctrica en América Central, donde, a diferencia del Cono Sur de América, “se crearon los organismos de operación y regulación del Mercado Eléctrico Regional (centroamericano)”. Técnicamente, la interconexión centroamericana se basa en una red de 230 kV de 1.793 km, con capacidad para transferir unos 300 MW. Nótese la muchísimo mayor capacidad de interconexión que existe en el Mercosur (en total, más de 21.000 MW, siendo la interconexión más potente entre Brasil y Paraguay, a través de Itaipú, por 14.000 MW).

En el caso de la región andina (que incluye a Colombia, Ecuador, Perú y Bolivia), como informa la OLADE, se creó en el 2012 el Comité Andino de Normalización y de Órganos Reguladores y en el 2017 el Mercado Regional Andino de Electricidad. Sin la participación de Bolivia, se avanzó en el 2020 en la redacción de reglamentos para este mercado regional.

Al mismo tiempo, la OLADE detalló las obras de infraestructura eléctrica que serían necesarias en la región andina, en 500 kV, 220 kV e incluso una línea de alta tensión en corriente continua, con la modalidad “back to back”<sup>18</sup>.

<sup>18</sup> Literalmente “espalda contra espalda”. Esta modalidad (“back to back”) de interconexión permite conectar sistemas eléctricos de países diferentes, pero mantener su operación nacional aislada, evitándose así posibles impactos negativos de fluctuaciones de un sistema eléctrico nacional en el otro.

## PARLAMENTO DEL MERCOSUR

*Comisión de Infraestructura, Transporte, Recursos Energéticos, Agricultura, Pecuaria y Pesca.*

La posibilidad de una integración eléctrica en el denominado “*arco norte*” de América del Sur (Guyana, Surinam, Guyana francesa y estados del norte de Brasil) está también en estudio.

En cuanto a “*aspectos generales*” de la integración energética, la OLADE puntualiza que ello depende de la “*voluntad política*” de “*los más altos niveles de decisión*”. Que debe ser una “*política de Estado*”, creándose “*confianza entre los países y los actores... acuerdos claros y transparentes*”.

La OLADE destaca que hay “*elementos tradicionales*” de la integración eléctrica (“*regulación, infraestructura, financiamiento*”) y la “*integración no tradicional*” que, según la OLADE, se basa en “*conocimiento, información, transparencia, transparencia, institucionalidad y alto potencial de complementariedad y eficiencia ambiental*”.

Al mismo tiempo, puntualiza que “*el sector energético está viviendo cambios (rápida transición)... generación distribuida, vehículos eléctricos, biocombustibles, gas natural, energías renovables no convencionales, efectos del cambio climático en la hidroelectricidad, sistemas de almacenamiento, alta participación de fuentes no gerenciales...*”, entre otros.

Define cuál sería el rol de organismos internacionales (como la OLADE): “*mantener la integración en la discusión, difundir experiencias positivas, flujo abierto y transparente de información, brindar soporte técnico, realizar estudios, canalizar financiamiento y constituirse en vínculo para integrar a todos los actores*”.

En relación al Mercosur, la OLADE sostiene que “*existe una gran capacidad de interconexión*”, como se vio, que “*no se utiliza a plena capacidad*” y que “*los intercambios son bilaterales*”. Luego señala que “*las centrales (hidroeléctricas) binacionales son la base de los intercambios eléctricos en la región*”, comenzando con Itaipú (14.000 MW), Yacyretá (3.200 MW) y Salto Grande (1.890 MW). Apunta también a dos futuras centrales binacionales: Corpus (3.400 MW), entre Paraguay y Argentina, y Garabí (1.500 MW), entre Brasil y Argentina.

En cuanto a exportación de energía eléctrica, **el Paraguay es el primer exportador, con 42.205,4 GWh (97,3% del total) en el 2018**, seguido de Uruguay, con 1.185,6 GWh (2,7%) y Chile, con apenas 0,6 GWh. Los importadores son Brasil, 34.978,9 GWh (80,6%) y Argentina, 9.559,9 GWh (22,0%).

**Intercambio eléctrico Cono Sur de América, 2018**

	GWh	%
Paraguay	42205,4	97,3
Uruguay	1181,6	2,7
Chile	0,6	0,0
Brasil*	34978,9	80,6
Argentina*	9559,9	22,0
<b>Total intercambio</b>	<b>43387,6</b>	<b>100,0</b>

FUENTE: CIER.

Exportación  
Importación

## PARLAMENTO DEL MERCOSUR

*Comisión de Infraestructura, Transporte, Recursos Energéticos, Agricultura, Pecuaria y Pesca.*

### Intercambios en la Región SIESUR 2018 (GWh/año)



	AR ► UY	UY ► AR
Salto Grande	49	310
Otras interconexiones	13	318
Total	62	628
	AR ► BR	BR ► AR
Garabí1	246	0
Garabí2	16	0
Total	262	0
	AR ► PY	PY ► AR
Yacyretá	0	9.258
Otras interconexiones	0	20
Total	0	9.278
	UY ► BR	BR ► UY
Rivera	112	0
Melo	743	0
Total	855	0
	BR ► PY	PY ► BR
Itaipú	0	32.898
Otras interconexiones	0	0
Total	0	32.898
Intercambios totales en 2018:	43.983 GWh/año	

En el 2019 y 2020 bajó el intercambio por la sequía, que redujo la generación de Itaipú y Yacyretá, las principales fuentes de exportación.

Luego, la OLADE hace un análisis de cada uno de los intercambios bilaterales (en el Cono Sur no hay un sistema regional aún), y los define de la siguiente forma:

- a. Argentina – Uruguay, donde OLADE destaca el “*perfil fuertemente exportador de Uruguay*”.
- b. Uruguay – Brasil, puntualizando que “*el flujo es casi exclusivamente de Uruguay a Brasil*”.
- c. Argentina – Brasil, “*baja utilización de las interconexiones: sólo algunos meses y en casos de emergencia y oportunidad*”.
- d. Paraguay – Argentina. “*Argentina es importador neto*”.
- e. Chile Argentina. “*Interconexión inactiva desde inicios del 2017*”.
- f. Paraguay – Brasil. “*Paraguay es exportador neto*”.

## PARLAMENTO DEL MERCOSUR

*Comisión de Infraestructura, Transporte, Recursos Energéticos, Agricultura, Pecuaria y Pesca.*

La OLADE destaca que “el flujo de intercambio... está en un rango del 4% al 5% y el uso de las interconexiones no supera el 25% de la capacidad total”. Además, reitera que “en el Mercosur el proceso de integración (eléctrica) ha sido abordado con un enfoque bilateral”.

A continuación, la OLADE aborda el “diagnóstico de la situación actual”, señalando que “la experiencia ha demostrado que las interconexiones... del Cono Sur han contribuido a la superación de situaciones críticas de abastecimiento energético... los beneficios que se pueden obtener de intercambios más dinámicos, no son aprovechados. Existen barreras de carácter técnico, operativo, comercial y regulatorio que deben ser superadas”.

“La instalación de nueva capacidad de generación basada en renovables intermitentes (eólica y solar) abre nuevos espacios de complementariedad a través de la integración. Es deseable”, dice la OLADE, “que en el futuro se avance hacia la concreción de políticas que incluyan a la integración como uno de sus componentes y que motiven mercados energéticos regionales” (Cono Sur).

Luego aborda el SIESUR (sistema de integración eléctrica del Sur), como “iniciativa subregional de integración” que está conformada por Argentina, Brasil, Chile, Paraguay y Uruguay. Hasta ahora se está en etapa de estudio, con la asistencia del BID, y bajo la conducción de la OLADE y la CIER.

Los objetivos de este estudio son “evaluar las actuales interconexiones... evaluar oportunidades de complementariedad... cuantificando los beneficios económicos y ambientales... analizar el marco legal, institucional y normativo, para identificar barreras y espacios de armonización, y la posibilidad de tránsito... el riesgo cambiario...”.

“La preguntas que serán respondidas” son, según OLADE, “cuáles son las barreras a nivel normativo y regulatorio... de carácter comercial... tipo de cambio... qué tipo de acciones se requieren para superar esas barreras... cómo se pueden aprovechar las complementariedades... cuáles serían los diferentes escenarios de integración...”.

Algunos resultados prelimitaires del estudio de integración eléctrica en el Cono Sur, a cargo de OLADE, son: “potencial de complementariedad no aprovechada... en Garabí... cambio para precios horarios en Brasil puede beneficiar el entendimiento... importantes inversiones son requeridas... de Argentina con Chile... en los sistemas (eléctricos nacionales) se necesita la optimización de los despachos, uso eficiente de las reservas, regulación de frecuencia, reducción de energía no suministrada, aprovechamiento de diferencias horarias, estacionales, hidrotérmicas, complemento de la matriz renovable no convencional”.

Luego la OLADE remarca las “oportunidades a corto plazo de integración para Argentina, Brasil y Paraguay por la interconexión (por Paraguay) entre sistemas de Itaipú y Yacyretá”. “Las ampliaciones... del sistema de Uruguay servirán también para el transporte de energía desde Brasil a Argentina” y viceversa.

## PARLAMENTO DEL MERCOSUR

Comisión de Infraestructura, Transporte, Recursos Energéticos, Agricultura, Pecuaria y Pesca.

Como conclusiones del citado estudio, la OLADE destaca “*las experiencias de integración de contenido bilateral han demostrado ser exitosas con amplios beneficios para los países involucrados... la infraestructura existe, pero no está siendo utilizada a plena capacidad... se debe construir un escalamiento... (para que) las transacciones entre países del bloque sea posible sin la necesidad de compartir frontera física*”.

“*Es necesario el establecimiento de pautas para los intercambios. Involucra condiciones comerciales, armonización regulatoria y mecanismos cambiarios. La incorporación de fuentes no gerenciables (energías renovables no convencionales, ERNC) impone nuevos retos... la necesidad de monetizar esos vertimientos... Cono Sur presenta condiciones distintas a otras experiencias de integración regional (infraestructura existente, alta complementariedad entre sistemas, confianza a nivel de los operadores)*”.

En cuanto a “oportunidades” para la integración eléctrica en el Cono Sur, la OLADE destaca la “*complementariedad de sistemas permite mayor eficiencia – (que) puede traducirse en beneficio y mejores precios para los consumidores. Las inversiones en su gran mayoría ya están realizadas. Mercados ampliados permite colocar excedentes de los sistemas nacionales a precios potencialmente menores. Mercados eléctricos integrados permitirían ... (la) sustitución de fósiles. Beneficios medioambientales y una mayor participación de fuentes renovables en el sistema*”.

La OLADE finalmente termina indicando que la integración energética no es solamente eléctrica, sino que también involucra a otras energías, particularmente al gas natural, destacando la integración entre Bolivia, Argentina y Brasil en cuanto a este energético.

**T2.2. La Comisión de Integración Energética Regional (CIER). Ing. Túlio Alves, Secretario Ejecutivo.** Graduado en Ingeniería Eléctrica de la Universidad Federal Fluminense en el Estado de Rio de Janeiro, cuenta con más de 30 años de experiencia profesional en empresas eléctricas.

La CIER presentó un acabado análisis de la situación de la integración eléctrica regional, con el siguiente contenido: “1. RELEVAMIENTO DE INFORMACIONES; 2. BARRERAS Y CRITICIDADES ACTUALES DE LAS INTERCONEXIONES; 3. IDENTIFICACIÓN DE POTENCIALES COMPLEMENTARIEDADES TÉCNICAMENTE APROVECHABLES; y 4. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES MIRANDO EL INCREMENTO DE LOS INTERCAMBIOS EN EL FUTURO”.

En cuanto al relevamiento de las informaciones (primer punto), la CIER presenta un panorama enteramente similar al presentado por la OLADE, por lo que no lo repetimos en lo que coinciden. Un agregado importante es la composición de la generación eléctrica y que, como se puede observar, depende en un alto porcentaje de la generación térmica en Argentina (61,8%), Chile (51,2%), Uruguay (24,2%) y Brasil (20,6%). La excepción constituye el Paraguay, con un 99,99% de generación hidroeléctrica (0,01% térmica) y, además, exportando hasta la fecha aproximadamente  $\frac{2}{3}$  del total hidroeléctrico generado.

**PARLAMENTO DEL MERCOSUR**  
*Comisión de Infraestructura, Transporte, Recursos Energéticos, Agricultura, Pecuaria y Pesca.*

**Generación eléctrica en el Cono Sur de América,**

en % del total, sobre potencia instalada, diciembre de 2019. Fuente: CIER.

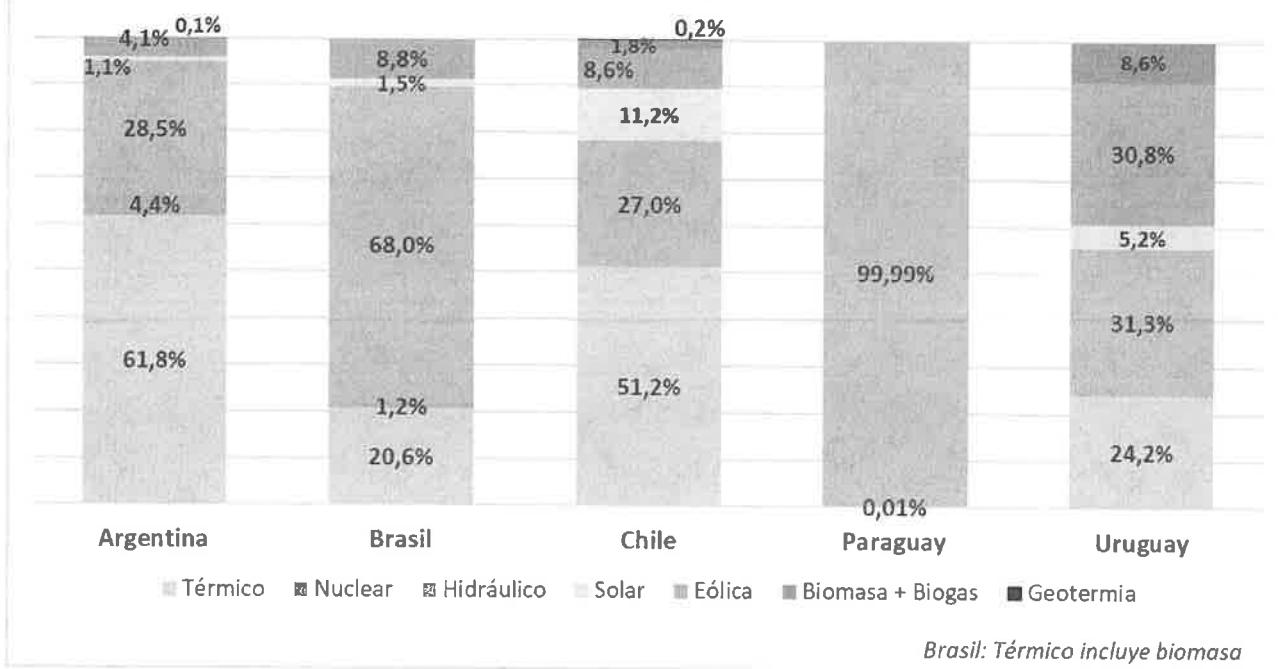
nº	Tipo de central eléctrica	Argentina	Brasil	Chile	Paraguay	Uruguay
1	Térmicas*	<b>61,8%</b>	<b>20,6%</b>	<b>51,2%</b>	<b>0,01%</b>	<b>24,2%</b>
2	Nucleares	4,4%	1,2%	0,0%	0,0%	0,0%
3	Hidroeléctricas	<b>28,5%</b>	<b>68,0%</b>	<b>27,0%</b>	<b>99,99%</b>	<b>31,3%</b>
4	Eólica	4,1%	8,8%	8,6%	0,0%	30,8%
5	Solar	1,1%	1,5%	11,2%	0,0%	5,2%
6	Biomasa	0,0%	0,0%**	1,8%	0,0%	8,6%
7	Geotérmica	0,0%	0,0%	0,2%	0,0%	0,0%
	Total	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%

**Notas:**

\*: Derivados de petróleo, gas natural y carbón mineral. En el caso de Brasil, incluye biomasa.

\*\*: Está incluida en la generación térmica.

Potencia instalada (diciembre/2019)



En el punto 2, de las “barreras”, la CIER los clasifica con más detalle que la OLADE en las siguientes:

**(a) de seguridad de suministro.** Al respecto, la CIER puntualiza que “el paradigma de la cooperación e integración fue reemplazado por la necesidad de garantizar la seguridad de suministro, entendida ésta como autoabastecimiento y lazos de confianza entre las partes”, lo que explicará la falta de un proceso de integración eléctrica regional, como hay en Europa o en Centroamérica, por ejemplo, y la preferencia a las relaciones bilaterales;

## PARLAMENTO DEL MERCOSUR

*Comisión de Infraestructura, Transporte, Recursos Energéticos, Agricultura, Pecuaria y Pesca.*

**(b) políticas y económicas**, en cuyo caso la CIER destaca que, sin existir impedimento normativo, se observan sin embargo una ausencia de proyectos de interconexión; **(c) comerciales**, definidas como “*problemas para financiarse*”; **(d) técnicas**, para la interconexión; **(e) regulatorias**, entendida por la CIER como un “*factor clave para desarrollar un proyecto rentable privatamente*”. Como se ve, la CIER, constituida por empresas energéticas (eléctricas) pone un énfasis en la rentabilidad privada; **(f) operativas; (g) ambientales; y (h) configuración de la red nacional.**

En relación al 3er punto, relativo a la “*identificación de las potenciales complementariedades técnicamente aprovechables*”, la CIER comienza señalando cómo, en el caso del Brasil, la generación eólica del Nor-este brasileño permite la transferencia de energía eléctrica al Sur y Sureste del Brasil. En el mismo sentido, destaca cómo la reducción de la capacidad de almacenamiento en embalses hidroeléctricos brasileños, que cayó significativamente desde 2013 en adelante, y cómo ello determinó que suba la generación térmica, que hasta el 2012 estuvo por debajo del 10% del total, y que desde el 2013 en adelante está por encima del 20%. La creciente generación térmica –y fósil– del Brasil y permanente alta generación térmica de países como Argentina y Chile, genera una clara oportunidad de complementariedad entre sistemas eléctricos con energías renovables no acumulables (como la eólica y solar), por la gran conveniencia que existiría en sustituir la quema de combustibles fósiles.

Igualmente, en este punto 3, la CIER propone una “hoja de ruta” para avanzar en cuanto a la integración eléctrica. Así, la CIER considera que existen los siguientes desafíos y recomendaciones para superar los desafíos:

### Identificación de potenciales complementariedades técnicamente aprovechables

Hoja de ruta para la integración eléctrica en América del Sur

nº	Desafío	Recomendación
1	Cuestiones socio ambientales.	Avanzar en estudios.
2	Expansión de infraestructura de interconexión.	Retomar estudios de inventario y potencial.
3	Acuerdos comerciales diferentes.	Uniformizar acuerdos.
4	Falta de bases de información.	Estructurar modelos y bases de información.
5	Diferencias en operación y comercialización.	Armonizar los diseños de los mercados eléctricos.
6	Percepción de riesgo político y regulatorio. Incertidumbre sobre recursos.	Crear marco regional para solución de conflictos. Garantía de no discriminación a interconexiones.

La CIER posteriormente identifica una potencialidad de complementariedad técnicamente viable por la vía del aprovechamiento de centrales hidroeléctricas binacionales o fronterizas, como una forma de acelerar el proceso de integración eléctrica.

## PARLAMENTO DEL MERCOSUR

Comisión de Infraestructura, Transporte, Recursos Energéticos, Agricultura, Pecuaria y Pesca.

Identifica que “países fronterizos al Brasil, sobre todo Perú, Bolivia, Paraguay y Argentina, poseen un significativo potencial hidroeléctrico” que, según la CIER, ayudaría a la “consolidación de un proyecto de integración eléctrica regional”.

Luego profundiza esta idea, resaltando que “la integración energética en América del Sur por medio de las centrales hidroeléctricas se puede dar por dos caminos: (i) aprovechamientos binacionales... Itaipú...; (ii) [a través de centrales hidroeléctricas] libremente financiadas, aunque con comercialización para usuarios bien definidos, o por exportación-importación, vía conexión entre los sistemas eléctricos...”. Posteriormente recalca que “para evolucionar en esa (última) dirección es necesario realizar un esfuerzo de articulación e involucramiento de los gobiernos... sobre los aspectos regulatorios, los modelos comerciales y las cuestiones de gobernanza...”.

Posteriormente indica cuáles son los proyectos que podrían emprenderse, lo que “...elevaría el potencial (hidroeléctrico) total para 198 GW considerado en el Plan Nacional de Energía (PNE, del Brasil) 2050”, de los 154 GW con que cuenta el Brasil; vale decir, habría 54 GW hidroeléctricos adicionales ( $\frac{1}{3}$  más) que podría aprovecharse, sostiene la CIER, en un marco de integración energética regional<sup>19</sup>.

Ya en las conclusiones, la CIER sostiene que “los beneficios que se derivan de las interconexiones internacionales han sido ampliamente estudiados: ampliación de los mercados, optimización y/o complementariedad en el uso de los recursos naturales, las economías de escala, la explotación de recursos compartidos y el mejoramiento de los niveles de seguridad de abastecimiento, junto con beneficios ambientales locales y globales al reducir la emisión de contaminantes”<sup>20</sup>.

“No obstante”, continúa la CIER, “para que funcionen los procesos de integración, éstos deben producir **beneficios económicos identificables para todos los participantes**, que compensen los costos y/o pérdidas que los Estados (poder y control), o los participantes privados, deban eventualmente asumir en el proceso”<sup>21</sup>.

“Para remover las barreras, se deben trabajar adecuadamente en los elementos claves del proceso de interconexión: la CIER propone avanzar en armar un plan de trabajo basado en... crear un nuevo ambiente de diálogo y de trabajo coordinado entre los países, **bajo coordinación del Mercosur**. Los lazos de confianza... se deben fortalecer las

19 1 GW = 1.000 MW = 1.000.000 kW. Itaipú posee una potencia instalada de 14 GW, o bien 14.000 MW. La CIER identifica, entonces, aprovechamientos hidroeléctricos que serían unas 4 veces Itaipú, a ser aprovechados hasta el 2050, en un marco de integración eléctrica regional. La lista es bastante extensa e incluye Corpus (2.880 MW), Itatí-Itá Corá (1.600 MW), la ampliación de Yacyretá (465 MW) y Aña Cuá (270 MW), todas ellas entre Paraguay y Argentina, así como varias centrales eléctricas en Perú y Bolivia, así como otras entre Brasil y Argentina (Garabí, 1.150 MW; Panambi, 1.050 MW). Acotemos que la concreción de estos emprendimiento hidroeléctricos no es tarea fácil. Corpus, por ejemplo, está en proyecto desde la década de 1970 y hasta ahora, casi medio siglo después, no existe definición alguna.

20 El subrayado es nuestro.

21 El subrayado es nuestro.

## PARLAMENTO DEL MERCOSUR

Comisión de Infraestructura, Transporte, Recursos Energéticos, Agricultura, Pecuaria y Pesca.

*relaciones humanas... deben hacer propios y sostener los objetivos país que llevaron a la implantación y uso de interconexiones*<sup>22</sup>.

*“Las etapas de un proceso de integración ...que ‘mejoran progresivamente’ los beneficios de la interconexión; y la identificación de los impactos positivos y negativos de cada una de las etapas y muy especialmente, demostrar los beneficios ‘políticos’ del proyecto, donde resulta clave identificar cómo se traduce en mejores precios y seguridad de abastecimiento para los clientes finales, junto con los beneficios ambientales... Adicionalmente, resulta clave identificar la posición de los actores claves en los mercados (“ganadores” y “perdedores” del proceso)”.*

Posteriormente, la CIER aborda las “conclusiones y recomendaciones mirando el incremento de los intercambios en el futuro”, donde sostiene:

**“1. Necesidad de una visión política conjunta para la integración.** La experiencia internacional... muestra que hay ciclos que se alternan entre una mayor y menor integración... Se recomienda propiciar la creación de un ámbito permanente en temas de integración energética que permita (i) realizar estudios que sirvan de base de información...; (ii) intercambiar información de las políticas energéticas de la región... (y) sobre la situación internacional...”.

**“2. Toma de decisiones basada en evidencia.** Incrementar los estudios y relevamiento de información que permitan instruir el diálogo para la toma de decisiones. Estos estudios deben considerar: Los objetivos de corto y mediano plazo; el relevamiento de los precios spot en los nodos de frontera de cada interconexión existente, o potencial. Los diferenciales de precio, como sucedió en la experiencia europea, son el principal indicador de beneficios potenciales, a partir de arbitrar los precios; el análisis de las matrices a futuro (con y sin integración), recursos, perfiles de demanda y penetración de renovables o descarbonización (principal incentivo de la integración en experiencias exitosas)”.

**“3. Acoplar los mercados nacionales.** Se debe entender los diferenciales de precio horario de manera de predecir cómo se comportaría el nivel de intercambio si se permite competir sin discriminación en los mercados. Las barreras relativas a congestión, contratos de transporte, u otras particularidades de funcionamiento son importantes pero secundarias, si se permite lo anterior”.

**“4. Los acuerdos deben prever que exista capacidad de transporte disponible para los intercambios de oportunidad”.**

**“5. Los acuerdos entre los Organismos Coordinadores deben permitir que las ofertas de exportación e importación sean incorporadas en los algoritmos de despacho del día después”.**

**“6. Desarrollar un ámbito de consulta y resolución de controversias permanente”.**

---

22 El subrayado es nuestro.

## PARLAMENTO DEL MERCOSUR

Comisión de Infraestructura, Transporte, Recursos Energéticos, Agricultura, Pecuaria y Pesca.

**“7. Prever en los objetivos a mediano plazo los resultados distributivos de una mayor integración”.**

**“8. Incorporar la planificación de la expansión de potencia regional requiere resolver la no discriminación en el uso de las interconexiones”.**

**“RECOMENDACIONES MIRANDO EL INCREMENTO DE LOS INTERCAMBIOS EN EL FUTURO”.**

### **“1. Recomendaciones para las barreras políticas y normativas.**

\* Definir un liderazgo y estrategia clara y persistente en la agenda de promoción de la integración.

\* Considerar las iniciativas y la mediación de entidades internacionales en la articulación entre los países para la implementación de un marco legal-regulatorio favorable a la integración.

\* Establecer una estrategia clara y articulada para un mejor aprovechamiento de los activos existentes con asignación adecuada de costos y beneficios, sin sobrecargar indebidamente a los consumidores (o contribuyentes) con una infraestructura ociosa, explorando beneficios para todas las partes, trascendiendo los intercambios restringidos a oportunidades específicas.

\* Desarrollar un marco legal y regulatorio capaz de profundizar la integración.

Los Gobiernos deben trabajar para resolver los siguientes puntos:

\* Reglamento vigente en el cual se llenen los vacíos normativos.

\* Establecer un mecanismo para la coordinación del despacho de energía sujeto a condiciones técnicas y económicas seguras.

\* Se requerirá que los Gobiernos y Coordinadores de los países establezcan normas y procedimientos simétricos para garantizar la seguridad de la operación: establecer límites operacionales; coordinar la planificación de la operación y del despacho económico; desarrollar los procedimientos técnicos de coordinación a nivel de operadores de los sistemas.

\* Estudiar y lograr acuerdos de Estado sobre integración entre países e instrumentos internacionales que mitiguen los riesgos políticos que puedan constituir obstáculos para la utilización de interconexiones existentes o implementación de nuevos vínculos.

Considerar la evolución de Acuerdos o Tratados binacionales o regionales, que amparen los Contratos de interconexión y el fiel cumplimiento de sus condiciones, incluyendo penalidades por incumplimiento.

## PARLAMENTO DEL MERCOSUR

Comisión de Infraestructura, Transporte, Recursos Energéticos, Agricultura, Pecuaria y Pesca.

- \* *Impulsar una planificación regional que incluya las interconexiones como soporte efectivo para la seguridad de los sistemas nacionales, contemplando aspectos de seguridad jurídica y regulatoria transnacional. Esto también podría facilitar la obtención de financiamiento, inclusive de organismos multilaterales de crédito*
- \* *Fomentar lazos de confianza, tanto entre autoridades del sector eléctrico de cada país, como de los técnicos representantes. Este concepto de fortalecer las relaciones humanas, parte de que todo desarrollo de integración se apoya en las relaciones humanas de personas de distintos países, que por tanto deben hacer propios y sostener los objetivos país que llevaron a la implantación y uso de interconexiones.*
- \* *Establecer principios rectores con visión país (objetivos del vínculo, modalidades de intercambio, apoyo entre sistemas, reparto equitativo de beneficios asociados a los intercambios).*
- \* *Dar sostenibilidad en el tiempo a las decisiones tomadas en un período particular.*
- \* *Transformar la vocación de integración eléctrica en una política de nivel de Estado nacional, más allá de los mecanismos que luego puedan ir teniendo ajustes a la interna de cada país.*
- \* *Conformar un órgano binacional (ej. Comisión de Interconexión), que aporte propuestas para incrementar los intercambios internacionales y mejorar el aprovechamiento de las interconexiones”.*

### **“2. Recomendaciones para las barreras políticas y económicas:**

- \* *Estudiar y proponer etapas en el proceso de integración, con modelos de intercambio de electricidad que ‘mejoren progresivamente’ los beneficios de la interconexión.*
- \* *Identificar los impactos positivos y negativos y demostrar los beneficios ‘políticos’ del proyecto, identificando cómo se traduce en: mejores precios y seguridad de abastecimiento para los clientes finales; beneficios ambientales (emisiones).*
- \* *Identificar la posición de los actores claves en ambos mercados, para disponer de los antecedentes necesarios para la justificación del proyecto (especialmente para autoridades, clientes libres y clientes regulados):*
- \* *Los beneficiados: Beneficios para el titular del sistema de interconexión, para clientes libres y regulados, para generadores comercializadores. Los posibles afectados, para determinar su posible oposición al proyecto.*

*Los gobiernos deben trabajar en acuerdos de intercambio de electricidad, que permita ser el marco de integración paulatina y progresiva considerando:*

- \* *Mejores experiencias de integración en la región. Partir de las normas ya implementadas de exportación de excedentes.*

## PARLAMENTO DEL MERCOSUR

Comisión de Infraestructura, Transporte, Recursos Energéticos, Agricultura, Pecuaria y Pesca.

\* *Plantear nuevos niveles de integración (segundo y tercer nivel) (ej. Transacciones Internacionales de Energía /TIE entre Ecuador-Colombia, configuración de un ‘tercer mercado’ según el modelo SIEPAC).*

\* *Establecer en los acuerdos que los beneficios del intercambio sean compartidos de forma equitativa entre los países. Esto fortalece en el transcurso del tiempo el mejor uso de las instalaciones, pues la óptica país de integración debe quedar como concepto mayor, frente a posibles transacciones de diverso resultado para cada participante o subgrupo de los mismos en un sistema interno nacional”.*

### **“3. Recomendaciones para las barreras técnicas y comerciales:**

\* *Facilitar las transacciones con los países vecinos cuando el intercambio sea beneficioso, a través del establecimiento de directrices y reglas en la operación y Procedimientos de Red y del establecimiento de directrices y reglas en la contabilidad y liquidación de energía (Normas y Procedimientos de Comercialización).*

\* *Buscar acuerdos comerciales que viabilicen la implementación de infraestructuras de conexión, que no graven las tarifas de los consumidores.*

\* *En el caso de Brasil, apoyar y continuar los avances que representan los últimos lineamientos del MME para la importación (Reglamento N° 339/2018) y exportación (Reglamento N° 418/2019) de energía, vigentes hasta el 31 de diciembre de 2022, hacia el uso de las interconexiones existentes. Las reglamentaciones establecen intercambios comerciales (sin devolución de energía) con Argentina y Uruguay, superando la modalidad limitada de intercambio energético y continuar con el procedimiento de consultas públicas del MME, tal como las realizadas para los criterios para exportación de energía de Brasil para Uruguay y Argentina (Consultas Públicas N° 96 y 97 del año 2020).*

\* *Diseñar mecanismos que puedan asegurar el cumplimiento de los acuerdos que se desarrollen: Contratos bilaterales entre privados, con cláusulas que permitan regular situaciones de fuerza mayor, seguridad de abastecimiento en cada país o el riesgo de liquidez en el pago, con un modelo de mitigación de riesgos y una remuneración ad hoc al riesgo.*

\* *Diseñar instancias de solución de controversias que de certeza jurídica a todas las partes*

\* *Desarrollar estudios que muestren los beneficios de incrementar y sostener el factor de uso real de las interconexiones, considerando su utilización más allá del intercambio en situaciones de respaldo ante emergencias en uno de los sistemas intervenientes; y teniendo en cuenta además su bi-direccionalidad.*

## PARLAMENTO DEL MERCOSUR

Comisión de Infraestructura, Transporte, Recursos Energéticos, Agricultura, Pecuaria y Pesca.

\* *Dar a conocer y difundir las diversas experiencias de interconexiones internacionales que han apoyado a mejores términos de intercambio para todos los países y empresas intervenientes”.*

### **“4. Recomendaciones para nuevos proyectos:**

\* *Incluir en la planificación nacional y regional, estimar las ventajas económicas, optimización de recursos energéticos y de seguridad energética regional, y avanzar en la construcción, de nuevos emprendimientos binacionales de generación.*

\* *Considerar a las centrales hidroeléctricas binacionales como puntos de interconexión que posibiliten intercambios bidireccionales más amplios que contemplen situaciones de emergencia y complementariedades energéticas<sup>23</sup>.*

\* *Incluir, especialmente en contratos de intercambio de largo plazo, aspectos que contemplen situaciones de fuerza mayor, que pueden ser de orden técnico (transmisión) o de oferta (por ejemplo, baja hidraulicidad).*

### **“5. Recomendaciones para aspectos de apoyo financiero:**

\* *Evaluar mecanismos de financiamiento de la posible ampliación o implementación de nuevas interconexiones con el apoyo de la banca multilateral (BID, CAF u otros organismos de crédito).*

\* *Desarrollar proyectos de infraestructura de alto interés para las instituciones financieras, que permitan un mejor uso de recursos de generación entre los países, especialmente las fuentes renovables, para las cuales la región de CIER tiene una dotación especialmente importante respecto a otras zonas del mundo”.*

### **“6. Recomendaciones para la barrera de autonomía de suministro y el autoabastecimiento:**

\* *Realizar un estudio para analizar cual es el límite máximo de integración que evite la dependencia energética entre uno y otro país, en especial para evitar el cuestionamiento político al desarrollo del proyecto”.*

### **“7. Recomendaciones para las barreras ambientales:**

\* *Realizar un estudio comparativo de exigencias ambientales en ambos países<sup>24</sup>, de tal manera de cuantificar la brecha para realizar un análisis de competitividad.*

\* *Ante la eventual oposición de grupos ambientales, se sugiere realizar un estudio de beneficios ambientales en ambos países, que identifique no solo el comportamiento de*

23 El subrayado es nuestro.

24 Entre los países interconectados en frontera.

## PARLAMENTO DEL MERCOSUR

Comisión de Infraestructura, Transporte, Recursos Energéticos, Agricultura, Pecuaria y Pesca.

*emisiones globales y locales, sino que también el desplazamiento de generación contaminante y el cumplimiento de metas de cambio climático”.*

### Taller 2 PREGUNTAS Y COMENTARIOS DE LOS PARTICIPANTES.

**Ing. Pantaleón Ramos.** La integración energética no es un tema nuevo, la crisis ha motorizado la idea de esta integración. Sudamérica no llega aun al punto de tener un mercado regional. Las experiencias políticas han limitado la creación de este mercado (integrado). La mejor manera de lograrlo es conformar instituciones de todos los países con un marco jurídico (apropiado), para evitar inconvenientes en el futuro.

**Respuesta del Ing. Alfonso Blanco.** El sistema de América Latina está basado en un marco de supranacionalidad en carácter mandatorio en cada uno de los países que integran la CIER, lo que robustece mucho la operativa y el funcionamiento de los intercambios eléctricos de contenido bilateral. Para el sector eléctrico no se debe subestimar lo que se logró y ha trascendido distintos gobiernos a lo largo de los años.

**Parlamentario Alejandro Karlen.** Cómo se puede brindar al Norte argentino, esa necesidad que tiene de inversión para la energía. En relación a la carencia de gas natural.

**Respuesta del Ing. Blanco.** El desarrollo de no convencionales, tiene un potencial exportador que está latente y es necesidad de Argentina desestacionalizar la demanda interna. El desarrollo de mercados de Bolivia abre una ventana muy interesante para la capacidad del gas natural no aprovechado en el mercado brasileño. Si tenemos una estrategia de potenciar esos mercados integrados de gas y electricidad tendremos beneficios para todos.

**Ing. José Sesma.** La Argentina cuenta con cuencas petroleras y gasíferas, pero toda la región del Noreste argentino (NEA) no cuenta con gas natural. Hoy Brasil está aprobando la posibilidad de usar gasoductos en el sur de Brasil para abastecer nuevas regiones; hoy hay tecnologías que pueden ser utilizadas.

### Taller 3

## La integración eléctrica desde la perspectiva de los gobiernos (los ministerios de energía)

**T3.1. El Viceministerio de Minas y Energía (VMME) del Paraguay.** Director de Energías Alternativas del Viceministerio de Minas y Energía, Ing. Gustavo Cazal. Realizó sus estudios universitarios en la Universidad Federal de Río de Janeiro (UFRJ) - Centro de Tecnología- Río de Janeiro-Brasil donde obtuvo el título en Ingeniería Eléctrica.

## PARLAMENTO DEL MERCOSUR

*Comisión de Infraestructura, Transporte, Recursos Energéticos, Agricultura, Pecuaria y Pesca.*

Con post grado en "Economía y Política Energética Ambiental": dictado en la Universidad Nacional de Asunción por la Fundación Bariloche de Argentina.

El representante del VMME del Paraguay comenzó señalando, en cuanto al marco legal, que en el subsector eléctrico existe la prestación pública del servicio a cargo de la Administración Nacional de Electricidad - ANDE (generación, transmisión, distribución y comercialización), Ley N.º 966/1964, y los entes binacionales Itaipú y Yacyretá, de acuerdo a sus tratados, en los que el Estado paraguayo es propietario, teniendo como representante a la ANDE, del 50% de la energía generada. El órgano público que regula al sector es el Viceministerio de Minas y Energía (VMME), que forma parte del Ministerio de Obras Públicas y Comunicaciones (MOPC).

En el sector hidrocarburos, la importación, distribución y comercialización es libre, en base a normativas del Ministerio de Industria y Comercio (MIC), actuando empresas privadas y una empresa pública, Petróleos del Paraguay (PETROPAR); en cuanto a prospección, exploración y explotación de hidrocarburos, el órgano competente es el VMME/MOPC.

La biomasa utilizada como energía es producida por empresas privadas y personas particulares, destacándose la leña, carbón vegetal, bagazo de caña, etanol y biodiesel. Los órganos competentes son el MIC, el VMME/MOPC, el Instituto Forestal Nacional (INFONA) y el Ministerio de Agricultura y Ganadería (MAG).

La oferta energética está constituida (datos 2018) por un 46% de hidroelectricidad, 32% de biomasa y un 22% de derivados de petróleo. De la oferta total, 54% va para el consumo final, 30% para la exportación (en su mayoría hidroelectricidad, 97,9%; el 2,1% es exportación de biomasa, carbón vegetal) y 16% son pérdidas. El 43% del consumo final es biomasa; el 41% es derivados de petróleo; y el 16% es hidroelectricidad.

Del consumo energético, un 41% se utiliza en el transporte; un 31% en el sector residencial; un 25% en la industria; y 3% en otros (sector público, alumbrado público).

La demanda máxima del sistema interconectado nacional llegó a 3.563 MW en marzo del 2020. La cobertura del servicio público de electricidad llega al 99% de la población, según el VMME/MOPC. La potencia total instalada del Paraguay (Itaipú, Yacyretá, Acaray y pequeñas térmicas) llega a 8.825 MW, de lo cual 8.810 MW es hidroeléctrico y 15 MW son pequeñas térmicas.

En cuanto a las **interconexiones eléctricas existentes**, el VMME/MOPC reconoce las siguientes (ver tabla):

### Interconexiones del Paraguay con países vecinos

nº	País/punto de interconexión/situación	MW	%
1	<b>Brasil, total interconexión activa</b>	<b>6.300</b>	<b>82,2</b>
11	Itaipú/activa	6.300	82,2
12	Copel/C. Este - Foz de Yguazú/desconectada	--	--
13	Enersul/PJ Caballero-Punta	--	--

## PARLAMENTO DEL MERCOSUR

*Comisión de Infraestructura, Transporte, Recursos Energéticos, Agricultura, Pecuaria y Pesca.*

	Porá/desconectada		
2	<b>Argentina, total interconexión activa</b>	<b>1.365</b>	<b>17,8</b>
21	Yacyretá/activa	1.340	17,5
22	EMSA/EI Dorado-C. A. López/activa	25	0,3
23	EDEFOR/Clorinda-Guaraní/desconectada <sup>25</sup>	--	
24	EMSA/Encarnación-Posadas/desconectada	--	
3	Total	7.665	100,0

En cuanto a **políticas energéticas**, el VMME/MOPC establece que son (i) asegurar el acceso a la energía, (ii) utilizar fuentes nacionales de energía, (iii) consolidar la posición del Paraguay como EJE DE LA INTEGRACIÓN ENERGÉTICA<sup>26</sup> REGIONAL, (iv) garantizar la seguridad energética y (v) propiciar la comprensión sobre la importancia de la energía y su uso sostenible como factor de desarrollo integral.

Las **acciones** que propugna el VMME/MOPC son (1) el fortalecimiento institucional del sector, (2) la adecuación de la ley N.º 3.009/06 del productor y transportador independiente de energía eléctrica, (3) el fortalecimiento del sistema interconectado nacional (SIN) – Plan Maestro de la ANDE, (4) la generación solar, citándose dos pequeños proyectos en el Chaco (Joel Estigarribia y Bahía Negra), (5) una agenda de transición tecnológica hacia la electromovilidad, (6) la ruta del hidrógeno, consistente en un proyecto piloto y el desarrollo de aspectos normativos y (7) prioriza el proyecto de integración energética del Cono Sur de América, SIESUR.

**T3.2. Ministerio de Minas y Energía (MME), Brasil. Director de Plancamiento Estratégico del Ministerio de Minas y Energía del Brasil, Dr. Thiago Prado.** Licenciado en Ingeniería Eléctrica por la Universidad de Brasilia, con Maestría en Energía y Electrotecnia por la Universidad de São Paulo, Especialización en Energías Alternativas de la Universidad Federal de Lavras, Doctorado en Ingeniería Eléctrica por la Facultad de Tecnología de la Universidad de Brasilia, Ingeniero en Seguridad Ocupacional y Especialización en Políticas Públicas y Gestión Gubernamental en los Sectores Energía y Minerales en la Escuela de Negocios de la Pontificia Universidad Católica de Río de Janeiro.

El representante del MME del Brasil realizó una presentación preparada por su Departamento de Planificación Energética, la Secretaría de Planificación y Planeamiento Energético.

**Un primer aspecto** abordado por el MME fue el del Contexto de la Integración Regional, y en particular la integración eléctrica regional.

25 La ANDE considera que esta interconexión, Guarani – Clorinda, está activa, si bien no tuvo movimiento significativo en los últimos años.

26 Debería leerse “eléctrica”, pues en otro tipo de energías (gas natural, por ejemplo) el Paraguay no tiene potencialidades.

## PARLAMENTO DEL MERCOSUR

Comisión de Infraestructura, Transporte, Recursos Energéticos, Agricultura, Pecuaria y Pesca.

En cuanto al marco legal, el MME comenzó señalando la importancia de la integración regional según la Constitución brasileña, destacando “*la cooperación entre los pueblos*”. Después, indica que según la ley es competencia del MME del Brasil la “*...integración electro energética con otros países*” y que, según decreto del PE, al Gabinete del Ministro de Minas y Energía le compete “*orientar y subsidiar las acciones de integración energética, en el ámbito internacional*”.

En cuanto a la estructura institucional, el MME es la máxima autoridad junto al Presidente de la República, teniendo ambos el asesoramiento del Consejo Nacional de Política Energética. Asesora al MME la Empresa de Investigación (Pesquisa) Energética, EPE, y da seguimiento el Comité de Monitoreo del Sector Eléctrico, CMSE. Depende del MME la Agencia Nacional de Energía Eléctrica (ANEEL) y de ésta el Operador Nacional del Sistema Eléctrico (ONS) y la Cámara de Comercialización de Energía Eléctrica (CCEE), según detalla el MME en su presentación.

Un segundo aspecto de la presentación del MME se refiere a las interconexiones eléctricas existentes.

Aquí, el MME destaca las mismas interconexiones ya detalladas por la OLADE y CIER, las que no difieren en absoluto en los casos de interconexión con Uruguay y Argentina, que son prácticamente los mismos valores y condiciones ya detallados más arriba, por lo que no los repetimos aquí.

Con Paraguay, el MME discrepa con las presentaciones de OLADE y CIER, que detallan una interconexión operativa de 14.000 MW en Itaipú (o la mitad, si se considera tan sólo el 50% en 50 Hz que se rectifica en la SE de FURNAS, en Foz de Yguazú), en tanto que el MME no la menciona y apenas cita la interconexión, actualmente inactiva, entre COPEL y ANDE, a la altura de Ciudad del Este y Foz de Yguazú “*que demanda de inversiones*”, dice el MME correctamente, para ponerla nuevamente en operación. El MME considerará a Itaipú Binacional en el siguiente punto, de las usinas binacionales.

Un tercer aspecto que aborda el MME es el de la “*usinas hidroeléctricas binacionales*”.

En esta parte, destaca **en primer lugar** a Itaipú Binacional, con 14 GW<sup>27</sup> instalados y con líneas de transmisión de 750 kV en corriente alterna (60 Hz) y de 600 kV en corriente continua (un bipolo), a S. Paulo, con capacidad para transportar el total de la potencia generada.

**En segundo lugar**, aborda la posibilidad de Garabí y Panambí, entre Brasil y Argentina, en el límitrofe río Uruguay, por un total de 2.200 MW, cuyo aprovechamiento se encuentra “*paralizado de acuerdo a la acción civil en contra de la licencia ambiental de Panambí. Actualmente, los gobiernos de ambos países (buscan) una solución para retomar tales estudios...*”. La inversión estimada es de 2.728 M US\$ para 1.152 MW (Garabí) y de 2.474

27 1 GW = 1.000 MW.

## PARLAMENTO DEL MERCOSUR

Comisión de Infraestructura, Transporte, Recursos Energéticos, Agricultura, Pecuaria y Pesca.

M US\$ para 1.048 MW (Panambí). Se muestra luego el cronograma de construcción, indicándose que se está en la primera fase (licencia ambiental).

**En tercer lugar**, el MME trata el estudio del aprovechamiento del río Madeira, en conjunto con Bolivia, según Memorando de Entendimiento del 2007. Los estudios se iniciaron en el 2018 y se prevé que a fines del 2020 se tendría un inventario de los recursos hidroeléctricos. El MME indica que posteriormente serían necesarios “estudios de factibilidad, proyecto básico”, lo que aún no está definido. El MME aclara que el área de estudio abarca “la cuenca hidrográfica del río Madeira, desde la confluencia con el río Abuná, hasta la confluencia de los ríos Madeira y Beni, además de los tramos binacionales de los ríos Abuná y Mamoré y del tramo del río Beni en territorio boliviano, hasta la confluencia con el río Madre de Dios”.

Un cuarto aspecto que señala el MME del Brasil es el de “otras iniciativas” que contribuyen con la integración eléctrica.

Destaca al Sistema de Integración Energética del Sur (SIESUR) como una iniciativa para “promover una mayor integración energética”, integrado por Argentina, Brasil, Chile, Paraguay y Uruguay, con apoyo de OLADE, CIER, BID y CAF.

También destaca los estudios realizados por la OLADE para el “aprovechamiento y optimización de la infraestructura de intercambio” entre los países.

Luego resalta las interconexiones previstas en el “arco Norte” (Brasil, Guyana, Surinam y Guyana Francesa).

En las reflexiones finales, indica la hoja de ruta (“roadmap”), primero, a los proyectos integrados, que incluyen proyectos binacionales o nacionales de exportación de energía, los proyectos de interconexión eléctrica (transmisión) y la infraestructura y medio ambiente; segundo, las directrices y normas para la comercialización; tercero, las directrices para uniformar las normativas de regulación; y cuarto, en cuanto a operación, las directrices y procedimientos, así como los protocolos para situaciones de emergencia.

Termina la presentación con “palabras claves de la **seguridad energética**<sup>28</sup>”, que el MME del Brasil afirma son “integración regional, recuperación de la economía, estrategia y método, optimización de la infraestructura existente bi o multilateral (país de tránsito) y ambiente de negocios”.

### T3.3. Viceministro de Industria, Energía y Minería del Uruguay. Don Walter Verri<sup>29</sup>.

28 Nótese la importancia que le da el MME del Brasil, en su conclusión final, a la “seguridad energética” en todo lo que tiene que ver con la integración eléctrica.

29 La grabación resultó algo defectuosa, por lo que faltan ciertas partes de la exposición, si bien se pudo rescatar la mayor parte.

## PARLAMENTO DEL MERCOSUR

*Comisión de Infraestructura, Transporte, Recursos Energéticos, Agricultura, Pecuaria y Pesca.*

Uruguay apuesta a que el MERCOSUR sea una realidad que se fortalezca cada día más. El sistema eléctrico uruguayo se encuentra fuertemente interconectado con los sistemas eléctricos argentino y brasileño por una razón de límites. La capacidad asociada a la interconexión con Argentina y con Brasil asciende, en conjunto, a los 2.572 MW, lo cual supera el pico de demanda máxima histórica que se ha registrado en Uruguay. Por lo tanto, estamos hablando de que tenemos más capacidad instalada, en interconexión, que el pico máximo de nuestro requerimiento.

Es importante destacar la diferencia de tamaño, del sistema eléctrico uruguayo con los sistemas de los países vecinos. La energía eléctrica anual demandada por el Uruguay representó un volumen igual al 10%, respecto al sistema eléctrico argentino; o sea, nuestro sistema eléctrico es unas 10 veces más pequeño.

**Las interconexiones con Argentina.** En el año 1946 ambos países firmaron un acuerdo para el aprovechamiento del Río Uruguay, creándose de este modo la Comisión Técnica Mixta de Salto Grande. Luego de diferentes procesos, en el año 74 se suscriben los acuerdos de obras de la central. En 1983 empieza a funcionar el último generador de Salto Grande, con lo cual se inaugura la Represa de Salto Grande en su totalidad.

Cabe destacar que la creación de esta represa califica como la primera obra real de integración creada entre los países latinoamericanos para el intercambio de energía. Además de esto, se creó el "Cuadrilátero Salto Grande" (de transmisión), que cuenta con 4 subestaciones de extra alta tensión de 500 kV, interconectadas entre sí. Desde el año 80, tal "Cuadrilátero" cuenta con una capacidad de intercambio de 2.000 MVA. Los cuatro vértices de este sistema se encuentran ubicados dos en Argentina y dos en Uruguay.

La salida del "Cuadrilátero" hacia las redes argentinas y uruguayas son de 500, 150 y 132 kV, y las subestaciones constituyen la frontera física entre Salto Grande y las redes de Argentina y Uruguay.

**Las interconexiones con Brasil.** A diferencia de las interconexiones Uruguay-Argentina, que en ambos casos operan con sistema 50 ciclos/segundo, el sistema con Brasil opera con 60 ciclos/segundo, por lo que, además de las redes de transmisión, se debe prever la correspondiente instalación de conversión de frecuencia.

**Interconexión Livramento – Rivera.** Rivera, es una frontera seca, en el marco institucional del protocolo del tratado de cooperación y comercio 1974, dirigido específicamente a los sistemas eléctricos, se comenzaron estudios para el desarrollo del proyecto de interconexión entre ambos países. La interconexión realizada consiste en una estación conversora de frecuencias 50 a 60 ciclos por segundo, de 72 MW de potencia nominal, situada en Uruguay y conectada a la estación de Rivera, de 150 kV en Uruguay y de 230 kV en Brasil. Se trata de una línea de 230 kV, de 15 kilómetros de extensión. Este proyecto entró en servicio desde el año 2001.

**Interconexión Melo-Candiota.** Este proyecto se realizó en el marco del Memorándum de Entendimiento firmado en el año 2006, que se enmarca en un acuerdo de

## PARLAMENTO DEL MERCOSUR

*Comisión de Infraestructura, Transporte, Recursos Energéticos, Agricultura, Pecuaria y Pesca.*

complementación energética en el Mercosur, para fortalecer la interconexión regional. Para resumir este proyecto, entró en vigencia en junio del 2016. Si bien Uruguay finalizó las obras definidas en el proyecto, dado el retraso de la expansión del sistema de extra alta tensión en Brasil, existieron algunas dificultades para la utilización de esta interconexión.

Los intercambios de exportación e importación de energía, hacia y desde Brasil y Argentina mirándolo por meses, desde enero del 2000 hasta agosto de este año 2020, podemos decir que resulta claro que, a partir del 2014 en adelante, Uruguay se ha consolidado en un claro perfil exportador, tanto hacia Brasil como hacia Argentina.

La reglamentación aplicable a los intercambios internacionales, es bastante compleja, pero si lo miramos desde el punto de vista de la relación entre Uruguay y Argentina, esta relación cuenta con un acuerdo de interconexión de energía con fuerza de ley en ambos países. En el acuerdo se plantearon como principales objetivos: el intercambio mutuo de energía de apoyo y sustitución, de los sistemas interconectados; asistencia entre los sistemas en caso de emergencias; la absorción por el sistema argentino de los excedentes del sistema río Negro-Montevideo; el suministro de potencia desde el sistema argentino a la República Oriental del Uruguay, destinado a entregar la base térmica en los períodos de escasez del agua en los embalses del río Negro.

A su vez, en el acuerdo se crea una comisión de interconexión, que tiene por cometido, entre otros, dar cumplimiento al acuerdo, proponer modificaciones o nuevas modalidades de intercambio y coordinar actividades con la Comisión Técnica Mixta de Salto Grande. Posteriormente, en diciembre del 83, el decreto ley N.º 15.509 aprobó el convenio de ejecución del acuerdo de interconexión, en el que se propone intensificar la cooperación entre ambos países en el campo energético, proponer la integración física de ambos países mediante la interconexión amplia de sus sistemas eléctricos, posibilitar con carácter permanente y estable la operación interconectada de ambos sistemas eléctricos y proponer el uso más racional de los recursos a través de la colaboración de la interconexión física.

El 12 de junio del 1993 se aprobó el convenio complementario, a fin de refrendar los cambios operados. Entre las innovaciones se destacan: asegurar a las empresas de cada país libre transito de energía, desarrollar sistemas de precios basados en criterios similares, de racionalidad económica; establecer en el ámbito de cada mercado nacional reglamentaciones para operaciones de importación y exportación de energía eléctrica que resguardan los principios de transparencia. Así mismo, las empresas generadoras, distribuidoras o grandes usuarios de ambos países podrán pactar libremente contratos de suministro de energía en la medida que se encuadren en la normativa vigente de cada país y cuenten con las autorizaciones pertinentes en sus respectivos gobiernos.

Entre Uruguay y Brasil no existe un acuerdo de interconexión que abarque la totalidad de los aspectos involucrados. La modalidad del intercambio y sus características se han establecido en cada oportunidad a medida que surgen las necesidades de intercambio entre ambos países y las reglas no han permanecido fijas, sino que han cambiado según

## PARLAMENTO DEL MERCOSUR

*Comisión de Infraestructura, Transporte, Recursos Energéticos, Agricultura, Pecuaria y Pesca.*

---

la situación y perspectiva del sistema eléctrico. Respecto a los intercambios, hasta el 2014 se construyeron memorándums de entendimiento entre ambos países en los que establecían y acordaban.

### Taller 3 PREGUNTAS Y COMENTARIOS DE LOS PARTICIPANTES.

**Ing. Luis María Fleitas.** En la integración energética, Paraguay fue siempre el que subsidió a los países con mayor capacidad, en cuanto a la potencia y la energía transmitida a otros países. Mencionó el acuerdo Lugo-Lula y consideró que es importante la equidad.

**Parlamentario Ricardo Canese.** Los intercambios se realizan para sustituir energías fósiles. Mencionó la necesidad de evitar la quema de fósiles y avanzar hacia un sistema más renovable, con beneficios compartidos. “*Es importante entender que debe existir voluntad política de avanzar en la integración energética y eléctrica*”, terminó diciendo. Consultó sobre la reunión del sub-grupo 9 del Mercosur, referente a energía.

**Ing. Cazal VMME/MOPC, Paraguay.** Respondió señalando que existe voluntad técnica de que se reúnan los Subgrupos de Trabajo, particularmente el de energía, pero no existe voluntad (política) desde los ejecutivos de los países miembros.

**PARLAMENTO DEL MERCOSUR**  
*Comisión de Infraestructura, Transporte, Recursos Energéticos, Agricultura, Pecuaria y Pesca.*

**Taller 4**  
**La integración eléctrica desde la perspectiva de las empresas eléctricas**

**T4.1. Administración Nacional de Usinas y Transmisiones Eléctricas (UTE), Uruguay.**  
**Vicepresidente UTE. Dr. Julio Luis Sanguinetti.** Doctor en Derecho y Ciencias Sociales por la Universidad de la República. Posee un Master in Common and International Law, Georgetown University, Washington, D.C. Estados Unidos de América.

\* Título. Interconexiones e intercambios internacionales de energía eléctrica: historia, situación actual y perspectivas a futuro. Dr. Julio Luis Sanguinetti Canessa.

\* Aspectos preliminares. El sistema eléctrico uruguayo se encuentra interconectado a los sistemas eléctricos de Brasil y Argentina. La demanda de Uruguay representa el 10% de la argentina y el 2% de la brasileña. *"No obstante, por más de medio siglo, los tres países han generado importantes obras de infraestructura y una cultura de intercambio beneficiosa".*

\* Historia de las interconexiones.

\* **Interconexiones Uruguay – Argentina.** En 1946, Uruguay y Argentina crean la Comisión Técnica Mixta de Salto Grande. En 1974 se inician las obras de Salto Grande; inicia su operación en 1980 y en 1983 se crea la Central Binacional de Salto Grande, *"significando enormes beneficios (ahorro) para ambos países"*. En simultáneo, se construyó la interconexión *"Cuadrilateral de Salto Grande"*, con cuatro subestaciones de 500 kV *"con una capacidad de intercambio de aproximadamente 2.000 MW"*.

\* **Interconexiones Uruguay – Brasil.** Las interconexiones prevén la conversión de frecuencia (50 a 60 Hz, y viceversa). Entre Rivera (Uy) y Livramento (Br) se instala una conversora con capacidad de 72 MW y que entra en operación entre 2001 y 2003. Entre Melo (Uy) y Candiota (Br) se instala una conversora de 500 MW, que entra en operación en el 2016.

\* Marco jurídico.

\* **Uruguay – Argentina. Hito principal:** Acuerdo de Interconexión energética (1974), que tiene fuerza de ley en ambos países y crea una Comisión de Interconexión. Los principales objetivos del Acuerdo son: Intercambio mutuo de energía de apoyo y sustitución entre los sistemas interconectados. Asistencia entre los sistemas en caso de emergencia. Absorción por el sistema argentino de los excedentes de la generación hidroeléctrica del río Negro (Uruguay). Suministro de potencia de Argentina cuando hay escasez de energía en el sistema hidroeléctrico del río Negro (Uruguay). Transporte por el sistema eléctrico uruguayo (entre Paysandú y Salto) para Concordia (Argentina).

## PARLAMENTO DEL MERCOSUR

Comisión de Infraestructura, Transporte, Recursos Energéticos, Agricultura, Pecuaria y Pesca.

En 1983 se aprobó el Convenio de Ejecución del Acuerdo de Interconexión, que amplía la cooperación en el campo energético. En 1993 se acuerda un Convenio Complementario de Interconexión Energética, que permite y propicia el libre intercambio energético entre empresas de los dos países, tanto para operaciones "spot" (de corto plazo) como contratos a término. UTE igualmente destaca que se "...ha propuesto... nuevas modalidades de intercambio... el PE ha autorizado en Uruguay, la exportación a Argentina de energía eléctrica generada por agentes privados eólicos...".

\* **Uruguay – Brasil.** "No existen acuerdos de interconexión... sus características se han establecido en cada oportunidad, sin reglas fijas". Se destacan el "Tratado de Amistad, Cooperación y Comercio (1994), mediante el cual se llevó a cabo la interconexión Rivera – Livramento" y el "Memorandum de Entendimiento (2006), mediante el cual se llevó a cabo la interconexión Melo – Candiota".

"Hasta el 2014 se suscribieron memorandums de entendimiento entre los ambos países... en los últimos años, el MME del Brasil ha emitido unilateralmente reglamentación (Portarías) donde se definen las condiciones... Portaría N.º 339/2018... establece condiciones en las que Brasil aceptará ofertas de importación de sus países vecinos... hasta el 31.12.2022... Portaría N.º 418/2019... establece condiciones en las que Brasil podrá exportar energía...".

\* Intercambios históricos.

\* **Uruguay – Argentina.** "Hasta 1999 se realizó exclusivamente intercambio de energía de oportunidad (spot)", con una exportación (de Uruguay a Argentina) promedio algo inferior a 1.000 GWh/año y una importación promedio inferior a 200 GWh/año. A partir del 2000, y hasta el 2003, luego de cambios introducidos, la exportación del Uruguay en promedio fue algo superior a 1.200 GWh/año y la importación superior a 600 GWh/año. Entre 2004 y 2012, la exportación de energía del Uruguay a Argentina estuvo en el orden de 350 GWh/año, mucho menos que en años anteriores, y la importación de la Argentina fue muy superior, en el orden de 1.200 GWh/año hasta el 2009, y de 300 GWh/año, del 2010 a 2012; en este período 2004-2012, el Uruguay fue importador neto de energía.

Del 2013 en adelante (hasta el 2019), el Uruguay se consolidó como país exportador neto de energía, en el orden de 1.000 GWh/año, e importando tan sólo cantidades simbólicas (en promedio, 2 GWh/año). "En los últimos años, la Argentina ha aplicado un tope al precio de oferta de Uruguay... los volúmenes expuestos incluyen no sólo los intercambios realizados por UTE, sino también... por agentes privados".

\* **Uruguay – Brasil.** Hasta el 2001, aún sin ningún convertidor en operación, existió una muy pequeña exportación de energía desde Uruguay a Brasil en puntos de frontera, en un promedio en torno a 10 GWh/año. En el 2001 se inaugura la convertidora de Rivera (Uy) y se registra una exportación de 73 GWh desde el Uruguay y una importación de 6 GWh desde el Brasil, manteniéndose en cero en los dos años siguientes. Tal convertidora adquiere importancia desde el 2004 al 2012; Uruguay importa unos 400 GWh/año del Brasil y se registran pequeñas exportaciones del Uruguay al Brasil, de menos de 20

## PARLAMENTO DEL MERCOSUR

Comisión de Infraestructura, Transporte, Recursos Energéticos, Agricultura, Pecuaria y Pesca.

GWh/año en promedio, del 2005 al 2009. Del 2013 al 2015 prácticamente no hay movimiento, registrándose un equilibrado intercambio de unos 20 GWh en el 2016.

Desde el 2017 al 2019, con la nueva convertidora en Melo – Candiota, crece la exportación de energía eólica, principalmente, desde Uruguay a Brasil, en promedio unos 800 GWh/año, con una importación casi cero (promedio de 1 GWh/año).

### \* Intercambios actuales (2020).

**\* Intercambios Uruguay – Argentina.** En el sistema eléctrico uruguayo “*existen períodos del día con excedentes de generación*” (eólica, solar). En cambio, por la sequía, la generación hidroeléctrica uruguaya bajó, y, dice UTE, “*existen períodos en los que importar energía desde Argentina resulta económicamente más rentable que generar ... con las unidades térmicas... en Uruguay. Estas exportaciones e importaciones suceden incluso dentro del mismo día*”.

“*Respecto a las exportaciones... se está utilizando una variante de la modalidad de sustitución. UTE realiza ofertas diarias a CAMMESA... para el día siguiente, y el precio que aplica a dicha potencia El precio de oferta de UTE se calcula como la semisuma de los costos marginales previstos e informados por Argentina y los previstos en Uruguay... son interrumpibles. Desde principios del 2017 CAMMESA comenzó a aplicar un tope al precio ofertado por UTE para intercambios en esta modalidad... por otro lado, Uruguay recibe de Argentina ofertas para importación de energía eléctrica proveniente de unidades térmicas excedentarias del sistema argentino. Las ofertas son por bloques con distintos niveles de potencias medias disponibles y precios. No (se) aplican topes a los precios ofrecidos por Argentina*”.

**\* Intercambios Uruguay – Brasil.** UTE suscribió acuerdos de provisión con comercializadores del Brasil. Con ELETROBRAS en el 2017 y en 2019 con ENEL GREEN POWER CACHOEIRA DOURADA SA, como comercializador de UTE en Brasil. En la actualidad, UTE realiza ofertas semanales. “*UTE asigna firmeza a los volúmenes de energía... son completamente interrumpibles por Brasil*”. Si UTE no cumple “*en la firmeza asignada... (se) aplican penalidades*”.

### \* Desafíos a futuro.

**\* Intercambios con Argentina.** “*Desde principios de 2017, CAMMESA comenzó a aplicar un tope al precio ofertado por UTE para... exportación. El valor del tope es de 28 US\$/MWh. En un principio, Uruguay siguió enviando ofertas de excedentes, luego las suspendió (entendiendo que el tope generaba una situación de asimetría). Luego de varios meses... Uruguay decidió retomar... es necesario superar estas barreras*”, concluye UTE.

**\* Intercambios con Brasil.** “*Desde 2015... Brasil acepta ofertas... las modalidades y condiciones... han sido establecidas unilateralmente por las autoridades del Brasil. Desde el 01/01/2019... las ofertas de UTE son despachadas siempre que sustituyan parcelas*

## PARLAMENTO DEL MERCOSUR

Comisión de Infraestructura, Transporte, Recursos Energéticos, Agricultura, Pecuaria y Pesca.

*flexibles de usinas termoeléctricas... por orden de mérito... las posibles pérdidas de tipo de cambio... no son cubiertas por el mercado brasileño... el mercado eléctrico uruguayo debió asumir el riesgo de pérdidas por tipo de cambio. Los cambios reglamentarios en el Brasil... redujeron la posibilidad de... ofertas de energía realizadas por UTE fueran aceptadas por el mercado de Brasil, resultando en una reducción significativa de los volúmenes... distintos generadores térmicos en Brasil... podían declarar sin limitaciones inflexibilidades en sus unidades generadoras, desplazando las ofertas de UTE... fijar unilateralmente condiciones de exportación o importación... dificulta la optimización de los intercambios ... (y) de los beneficios asociados para ambos países... el proyecto de interconexión... de 500 kV [del lado uruguayo, con capacidad para 1.500 MW]... la interconexión debió conectarse al sistema brasileño en 230 kV [con capacidad para 300 MW] a la espera del desarrollo de las obras... esta degradación de la interconexión... constituye una barrera... ha impedido el aprovechamiento de la máxima potencia... de interconexión".*

### \* Reflexiones finales.

*"Las interconexiones internacionales no deben ser concebidas sólo para situaciones de emergencia. Tienen la gran virtud de ser bidireccionales. Permiten establecer procedimientos... de intercambio... presentan la posibilidad de desarrollo de proyectos de infraestructura... al permitir un mejor uso de recursos de generación entre los países, especialmente las fuentes renovables".*

*"Sobre las formas de acordar... destacar las ventajas de contar con un Acuerdo de Interconexión Internacional... entre Uruguay y Argentina... permite establecer principios rectores... transformando la vocación de integración eléctrica en una política de nivel de Estado...".*

*"Sobre la relación con sus vecinos. **Argentina**. Es necesario que se retomen las actuaciones de la Comisión de Interconexión... es la institución... habilitada para proponer modalidades de intercambio que que se adapten a la evolución de las realidades... **Brasil**. Promover... un Acuerdo de Interconexión, o similar... una institución binacional... Argentina y Brasil... incorporar y mantener como objetivo el fomentar lazos de confianza...".*

**T4.2. Administración Nacional de Electricidad (ANDE), Paraguay.** Ing. Félix Sosa, presidente de la ANDE. Ingeniero Electricista, egresado de la Universidad Federal de Ceará, Brasil. Es Máster en Administración de Empresas, con Alta Distinción en la Universidad Católica Nuestra Señora de la Asunción; Máster en Administración de Empresas del Sector Eléctrico de la Fundación Getulio Vargas– Brasil (Negocio del Sistema Eléctrico Brasileño) y Especialista en Didáctica e Investigación Universitaria.

Título: La experiencia del Paraguay en la exportación de energía eléctrica. Interconexiones existentes y obras futuras. Exposición del Ing. Félix Sosa, Presidente de la ANDE.

## PARLAMENTO DEL MERCOSUR

Comisión de Infraestructura, Transporte, Recursos Energéticos, Agricultura, Pecuaria y Pesca.

\* Contexto. Datos claves. “Paraguay es uno de los pioneros en la integración regional... el sistema eléctrico paraguayo (desde 1970) ya se encontraba interconectado con Brasil y Argentina, exportando energía... de Acaray, en el marco de acuerdos de cooperación recíproca... Paraguay (es) uno de los mayores productores de energía eléctrica renovable per cápita en el mundo... uno de los mayores exportadores de su energía (hidroeléctrica) excedente en el mundo”.

\* Interconexiones. A más de las interconexiones a través de Itaipú y Yacyretá (que luego se detallan), el Paraguay posee interconexiones con **Argentina** de 80 MW (Clorinda – Guarambaré, ANDE – REFSA, 1987), activa; de 25 MW (Carlos A. López – El Dorado, ANDE – EMSA, 1987), activa; y de 10 MW (Encarnación – Posadas, idem anterior), inactiva, con la Argentina. Con **Brasil**, de 50 MW (Acaray – Foz de Yguazú, Convenio ANDE-COPEL, 1969 – 2014) y de 3 MW (PJ Caballero – Punta Porá, ANDE – ENERSUL, 1980), con Brasil, ambas inactivas.

\* Intercambios. La ANDE luego detalla los intercambios en el Cono Sur de América en el 2019, cuando se intercambiaron en toda la región 35.447 GWh y tan sólo desde Paraguay/ANDE 32.025 GWh, o bien un 90% del total. El Paraguay generó en el 2019 49.345 GWh<sup>30</sup> y su sistema interconectado nacional (SIN) demandó 17.320 GWh, exportándose la diferencia.

La ANDE también indica que la potencia total instalada (Itaipú, Yacyretá y Acaray, en los 2 primeros casos la parte correspondiente al Paraguay) es de 8.760 MW y que la demanda máxima llegó en el 2020 a 3.563 MW, un 41% del total, manteniéndose una reserva de potencia de 59%. Según diversos escenarios de crecimiento que indica ANDE, en el 2030 la demanda máxima del Paraguay fluctuaría entre 7 869 MW y 6.239 MW.

\* **Interconexiones e intercambios con Argentina.** “Se encuentran interconectados (Paraguay y Argentina) por dos modalidades: i) por medio de vínculos entre Clorinda y Guarambaré y entre El Dorado y Carlos A. López. Tiene como base el Convenio de Cooperación Recíproca e Interconexión Eléctrica entre la ANDE y la Secretaría de Energía... de 1987; y ii) por... Yacyretá (3.100 MW)”. Los intercambios en el 2019 fueron de (a) Yacyretá 7.437,3 GWh (el 98,3% del total) y (b) 130,3 GWh (el 1,7% del total) por las interconexiones con EMSA/EDEFOR, llegando a un total de 7.567,6 GWh.

En el caso de las exportaciones de ANDE a EDEFOR (Clorinda, provincia de Formosa, Argentina), se mantuvieron en un promedio de 200 GWh/año entre el 2000 y 2010; luego puntualmente en torno a 25 GWh en el 2016 y posteriormente sin movimiento.

En el caso de las exportaciones de ANDE a EMSA (El Dorado, provincia de Misiones, Argentina), se mantuvieron en un promedio de 125 GWh/año, entre el 2000 y 2019, según detalla ANDE.

30 En promedio (considerando años secos y húmedos), la generación del Paraguay es de unos 47.000 GWh/año en Itaipú; 10.000 GWh/año en Yacyretá y 1.000 GWh/año en Acaray, dando un total de 58.000 GWh/año. El 2019 fue un año especialmente seco y se generaron unos 8.655 GWh/año menos (14,9% menos que el promedio anual).

## PARLAMENTO DEL MERCOSUR

Comisión de Infraestructura, Transporte, Recursos Energéticos, Agricultura, Pecuaria y Pesca.

Las exportaciones de Paraguay vía Yacyretá subieron de unos 6.000 GWh/año en el 2000, a más de 9.000 GWh/año en el 2017 y 2018, para luego caer algo en el 2019, por la sequía. En general, el Paraguay ha tendido a incrementar la exportación de su energía a la Argentina, desde poco más de 6.000 GWh/año en el 2000 a un promedio de 8.000 GWh/año entre el 2010 y 2019, gracias a la terminación de Yacyretá, que operó a cota definitiva desde el 2011.

\* **Interconexiones e intercambios con Brasil.** Ahora está vigente tan sólo con Itaipú. La exportación de energía paraguaya de Itaipú estuvo por encima de 35.000 GWh/año hasta el 2013 y desde el 2014 a 2018 en torno a 33.000 GWh/año (salvo 2016 con más de 35.000 GWh). En el 2019, por la sequía, la exportación bajó drásticamente a 24.456 GWh. La tendencia será decreciente, en la medida en que el Paraguay demande más energía. Se destaca que en la subestación FURNAS existe una planta rectificadora que convierte la corriente alterna de 50 Hz de las unidades generadoras paraguayas de Itaipú en corriente continua y así se la transmite, en 600 kV y corriente continua, a S. Paulo.

La energía de Acaray se exportó a COPEL (Foz) hasta el 2008, a razón de 320 GWh/año en promedio, sin registrarse movimiento posteriormente.

\* El sistema eléctrico paraguayo. Los objetivos que se traza la ANDE son “(a) permitir la operación interconectada y segura... de Itaipú y Yacyretá [a través del sistema eléctrico paraguayo]; (b) crear las condiciones de infraestructura eléctrica para la utilización de la totalidad de la potencia disponible; (c) satisfacer la demanda... del sistema interconectado nacional; (d) mejorar la confiabilidad y seguridad del sistema de transmisión...; (e) desconcentrar... la capacidad de transformación... para incrementar la seguridad...; (f) permitir el intercambio de grandes bloques de energía en el mercado regional”.

\* Interconexión Itaipú – ANDE – Yacyretá. “La ANDE se encuentra impulsando ... un ambicioso plan de obras de transmisión en 500 kV... resalta la reciente construcción (ya en operación) de la línea de... 500 kV Yacyretá – Ayolas – Villa Hayes...”. Las “obras de transmisión en ejecución” son: “(1°) (dos) línea(s) de 500 kV (desde la subestación) Margen Derecha (de Itaipú) y... la subestación (SE) Colonia Yguazú (y esta SE); (2°) Subestación Valenzuela (en área metropolitana de Asunción); (3°) banco de reactores de 500 kV (en SE Villa Hayes); y (4°) ECCANDE, Esquema de Control de Contingencias de ANDE... para permitir la interconexión (la sincronía entre Itaipú y Yacyretá)”<sup>31</sup>. Todas estas obras en ejecución, contratadas (reactores), o en proceso de licitación (SE Valenzuela),

31 El ECCANDE entraría a operar en enero del 2021, según sostiene la ANDE (ya había prometido que entraría a operar en junio del 2020); se han realizado pruebas exitosas en los laboratorios de la SIEMENS de Alemania, al efecto. Con ello, no sólo quedarán interconectadas las 10 unidades paraguayas de Itaipú (7.000 MW) con las de Yacyretá (1.550 MW) y Acaray (210 MW), sino que todo el sistema eléctrico paraguayo entrará en sincronía (actualmente hay dos sistemas eléctricos no sincronizados en Paraguay, uno abastecido por Itaipú y Acaray, y otro abastecido por Yacyretá) y, también, el sistema eléctrico paraguayo entrará en sincronía con los sistemas eléctricos argentino y uruguayo, todos ellos de 50 Hz. Al concretarse, va a ser un hito importante para una mejor interconexión en el Cono Sur de América.

## PARLAMENTO DEL MERCOSUR

*Comisión de Infraestructura, Transporte, Recursos Energéticos, Agricultura, Pecuaria y Pesca.*

para su operación en todos los casos en el 2023, o antes. El monto total es de 230 M US\$.

Además, están "...en fase de gestión los proyectos de (a) construcción de la linea... de 500 kV (entre las subestaciones de) Yguazú – Valenzuela... (b) construcción de línea... de 500 kV (SE) Margen Derecha (de Itaipú) – (SE) Villa Hayes (2º circuito)... (c) construcción de línea de... 500 kV (SE) Ayolas – (SE) Valenzuela (nuevo circuito)... y (d) Subestación Emboscada (área metropolitana de Asunción)". Estas obras tienen un costo total estimado de 650 M US\$ y la ANDE no ofreció una fecha cierta de inicio de operación<sup>32</sup>.

\* **Conclusiones.** La ANDE sostiene que "con la interconexión indirecta (vía el área metropolitana de Asunción) de las centrales binacionales (Itaipú y Yacyretá) a través de líneas ... de 500 kV... se obtiene una mayor robustez del Sistema Interconectado Nacional Paraguayo (SINP)... y atendiendo a los criterios de despacho económico óptimos... Con la interconexión de las centrales binacionales existe la posibilidad de comercializar la energía paraguaya excedente (de las binacionales) con importantes bloques de energía dependiendo de las necesidades de los países vecinos... esta situación conlleva a grandes desafíos en el corto plazo, como ser la estructuración de proyectos de interconexión eléctrica técnica y económicamente factibles... en el contexto de una visión estratégica de integración regional".

**T4.3. Bolivia. Ing. Raúl Vargas Aguilera.** Ingeniero Eléctrico por la Universidad Mayor de San Andrés, con maestría en Planificación Estratégica de Energía- Hidrocarburos y Electricidad.

\* Generación. Desde el 2019, la oferta de generación eléctrica de Bolivia creció significativamente (de 2.237 MW en el 2018) a 3.147 MW. Para junio del 2020, existía una potencia instalada de 3.418,2 MW (ver cuadro). El 75% de la potencia instalada es térmica (gas natural principalmente) y algo menos del 25% son energías renovables (hidroeléctrica, solar y eólica).

**Potencia instalada en Bolivia, junio 2020**

Energía/central	MW	
<b>1 Térmicas</b>	<b>2568,3</b>	<b>75,14</b>
11 Ciclo combinado	1575,5	46,09
12 Turbinas de gas	908,7	26,58
13 Diesel (maq. Cl)	32,8	0,96
14 Biomasa	51,3	1,50
2 Hidroeléctricas	734,8	21,50
3 Solar	115,1	3,37
4 Eólica	27,0	0,79
<b>Total</b>	<b>3418,2</b>	<b>100,00</b>

32 De esta forma, habrán en proceso de licitación implicarán gran seguridad. Estas obras, existirán tanto desde Yacyretá al área intercambiar libremente cualquiera de los países. Importante capacidad

SE de Valenzuela y las demás subestaciones del área metropolitana de Asunción, incluso para ser utilizada por toda la región. De hecho, será la interconexión de más alta potencia en el Cono Sur de América (Garabí llega a 2.100 MW).

## PARLAMENTO DEL MERCOSUR

Comisión de Infraestructura, Transporte, Recursos Energéticos, Agricultura, Pecuaria y Pesca.

### \* Convenios e interconexiones.

\* **Interconexión Bolivia – Argentina.** Entre Yaguacua (Bolivia) y Tartagal (Argentina). La primera etapa (en construcción) consiste en una línea de 132 kV y ampliación de la subestación de Yaguacua, para una capacidad de transferencia del orden de 100 MW, cuya habilitación se espera en poco tiempo más<sup>33</sup>. Una segunda etapa, se prevé una línea de 500 kV y la construcción de una nueva subestación en Yaguacua (II), también en 500 kV, a mediano plazo.

\* **Interconexión Bolivia – Brasil.** Tiene tres aspectos fundamentales: (i) estudios de inventario (de) hidroeléctrica binacional de la Cuenca del río Madera, y afluentes principales, “*a fin de evaluar el potencial hidroeléctrico... de los mejores aprovechamientos, siguiendo criterios técnicos, económicos, energéticos y socio ambientales*”; y (ii) estudios técnicos preliminares de las alternativas de interconexión eléctrica entre Bolivia y Brasil. En particular, en el marco del Memorandum de Entendimiento en materia de energía eléctrica, y otros aspectos, entre Bolivia y Brasil, se prevé la venta de energía boliviana al Estado de Matto Grosso, Brasil.

\* **Con Uruguay.** Bolivia suscribió un Memorando de Entendimiento con Uruguay, en materia de energía.

\* **Con Perú.** Bolivia avanzó en un estudio de interconexión eléctrica con Perú, que concluyó en el 2019.

\* **Con Paraguay.** Se llevó a cabo un “*Estudio de Viabilidad Línea de Interconexión Bolivia – Paraguay*”, que concluyó en el 2019, pero aún no se ha implementado.

### Taller 4 PREGUNTAS Y COMENTARIOS DE LOS PARTICIPANTES

<sup>33</sup> Se ha anunciado que esta interconexión estaría operativa en el 2021. Ver <https://www.cier.org/es-uy/Paginas/Tratado-habilitaci%C3%B3n-de-la-l%C3%ADnea-alta-tensi%C3%B3n-Yaguacua-Tartagal.aspx>. En otro punto se señala que esta interconexión está terminada en Bolivia, pero con bastante atraso aún en la parte correspondiente a Argentina.

## PARLAMENTO DEL MERCOSUR

*Comisión de Infraestructura, Transporte, Recursos Energéticos, Agricultura, Pecuaria y Pesca.*

**Parlamentario Ricardo Canese.** ¿Cuál es la fecha que el Presidente de la ANDE considera que las unidades de Yacyretá, Itaipú y Acaray estarían sincronizadas? ¿Cuándo estarían las líneas de interconexión entre Itaipú (2 líneas al área metropolitana de Asunción) y Yacyretá (1 línea al área metropolitana de Asunción), y si existe forma de acelerar su construcción y cuál sería la trascendencia que tendrían tales líneas?

**PRESIDENTE ANDE.** Aclaro que con la construcción de las líneas 500 kV previstas hasta la SE de Yguazú, se tendrá la posibilidad de disponer de toda la potencia de la Itaipú que nos corresponde en territorio paraguayo. Actualmente se puede disponer de 4.495 MVA de potencia. Con tal doble terna se tendrá una capacidad de disponer nuevamente de 2.200 MVA por dos, o bien 4.400 MVA y, así, en total 8.895 MVA<sup>34</sup>, en total. Según el cronograma de obras, las mismas estarán en operación a diciembre del año 2022. Además, es necesaria una planificación estratégica integrada en la región para realizar inversiones importantes, para realizar despachos automáticos, pero es importante analizar primeramente el marco jurídico.

**VICEPRESIDENTE UTE.** Tecnológicamente tenemos la capacidad de intercambiar energía. Se necesita un marco jurídico y estabilidad; falta muchísimo trabajo institucional de coordinación; los sistemas eléctricos están actualizados, pero la problemática es institucional. Se podría hacer un proyecto modelo con paramétricas de distintos precios de intercambio. Las primeras barreras que se deben romper son políticas, porque lo demás está medianamente hecho.

**Ing. Pantaleón Ramos.** En América del Sur es necesaria la equidad en los aspectos de negociación y estrategias en los vínculos entre ellos. La apertura de los mercados energéticos será posible según las políticas que adopte cada país. Se deberían crear instituciones multilaterales que promuevan un mercado único.

<sup>34</sup> 1 MVA (mega volt ampere) es igual entre 0,8 y 1,0 MW, según el factor de potencia del sistema; es decir, la capacidad sería entre 8.895 MW y (0,8 x 8.895 =) 7.116 MW.

## PARLAMENTO DEL MERCOSUR

Comisión de Infraestructura, Transporte, Recursos Energéticos, Agricultura, Pecuaria y Pesca.

### Taller 5

## La integración eléctrica desde la perspectiva de las entidades hidroeléctricas binacionales

Se contó con la presencia de representantes de Itaipú Binacional (Paraguay-Brasil) y de Salto Grande (Argentina-Uruguay). No concurrieron los representantes de la Entidad Binacional Yacyretá (Argentina-Paraguay), si bien fueron invitados.

### T5.1. Itaipú Binacional.

**T5.1.1. Itaipú Binacional, Paraguay. Ing. Hugo Zarate, Superintendente de Operación de la Dirección Técnica de la ITAIPU BINACIONAL.** Ingeniero Electricista graduado en la Facultad de Ingeniería de Joinville, Santa Catarina Brasil. Especialista en Sistemas de Control y Automatización por la Universidad Federal de Santa Catarina. Catedrático de Sistema de Operación y Potencia en la Facultad Politécnica de la Universidad Nacional del Este.

Esta exposición muestra una serie de datos de interés general y, además, sobre (a) el tema específico de la integración eléctrica y (b) avanza sobre la necesaria coordinación del manejo de las aguas condóminas del río Paraná para otros fines, como el transporte fluvial.

\* **Sincronía entre Argentina, Uruguay y Paraguay.** En cuanto a la integración eléctrica, la presentación señala los avances realizados para la sincronía de las unidades generadoras paraguayas de Itaipú, en 50 Hz, con todo el sistema eléctrico paraguayo, así como los sistemas eléctricos de Argentina y Uruguay, que está en avanzado proceso de implementación. Señala los “*estudios de optimización de los ajustes*” para permitir interconectar el sistema eléctrico paraguayo, inclusive las 10 unidades generadoras paraguayas de Itaipú, “*con los sistemas (eléctricos) argentino/uruguayo*”, a través del estabilizadores de sistema de potencia (“*Power System Stabilizers, PSS*”), lo que, según fue aclarado en el Taller 4 por el Presidente de la ANDE, entraría a operar en enero del 2021 (si bien “*depende de pruebas que se están haciendo en SIEMENS de Alemania*”, señaló). Esta sincronía va a ser un paso trascendental, en lo técnico, para una mejor interconexión regional.

Al mismo fin, señala la presentación del DGP de Itaipú, el “*ajuste del estatismo en generadores (de 50 Hz) de Itaipú*”, que “*permite una participación más equitativa de los generadores en el control de la frecuencia*”, es una cuestión fundamental para llegar a una sincronía conveniente y estable. Informó al respecto el DGP de Itaipú, que se procedió a ajustar “*los reguladores de velocidad de Itaipú 50 Hz*” de manera que, producida la sincronía, ante una “*variación de frecuencia en (el sistema eléctrico) Argentina*”, tal ajuste permita “*a los generadores del SADI (sistema argentino de interconexión) actualizar la generación para controlar la frecuencia de su sistema (eléctrico)*”.

## PARLAMENTO DEL MERCOSUR

Comisión de Infraestructura, Transporte, Recursos Energéticos, Agricultura, Pecuaria y Pesca.

Así, para la operación interconectada, Itaipú trabaja, junto con la ANDE, en el “*Esquema Contra Contingencias en la ANDE, ECCANDE*”, particularmente en “*los estudios de definición de la filosofía de los esquemas de control principal y de respaldo que garantizan la seguridad de los sistemas eléctricos*”, en la misma Subestación de la Margen Derecha de Itaipú (Paraguay), así como “*para proteger la integridad de las unidades generadoras de Itaipú (50 Hz)*”. También se ha llevado a cabo un “*estudio y propuesta... de regulación secundaria de frecuencia de Itaipú 50 Hz... para coordinar con la regulación secundaria del sistema argentino*”, así como para “*determinar la reserva de potencia operativa de Itaipú 50 Hz considerando la operación interconectada...*”.

\* **Políticas de interconexión.** Así mismo, el DGP señala que “*la interconexión a nivel regional permitiría explorar la hidroproducción con recursos complementarios de la región*”, citándose la “*térmica convencional, gas natural, solar y eólica*”, si bien, remarca el DGP, que necesitarán “*políticas energéticas y de regulación regionales... para armonizar... esas fuentes de generación*”.

\* **En conclusión,** el DGP opina que “*Itaipú es un fuerte aliado para la reducción de emisiones de CO<sub>2</sub>... en sustitución de... combustible fósil*” y que “*Itaipú demuestra participación activa en el proceso de adecuación de infraestructura y estudios de soporte para la interconexión con los sistemas argentino y uruguayo; la operación interconectada con los sistemas argentino y uruguayo permitirá al Paraguay aprovechar su disponibilidad de hidroproducción, y así lograr eficiencia económica y seguridad en el suministro*”. Finalmente concluye el DGP diciendo que “*con la operación interconectada y políticas energéticas consistentes se hace posible coordinar el uso de los recursos del Río Paraná para aprovechar complementariedad con otras fuentes*”.

**T5.1.2. Itaipú Binacional, Brasil. Don Joaquim Silva e Luna, Director General brasileño.** General de Ejército en retiro del Ejército de Brasil; fue Ministro de Defensa entre el 26 de febrero de 2018 y el 1 de enero de 2019. Posee una maestría en operaciones militares y un doctorado en ciencia militar. También cuenta con un posgrado en Política, Estrategia y Alta Dirección del Ejército de la Escuela de Comando y Estado Mayor del Ejército, y en Análisis de Proyectos y Sistemas de la Universidad de Brasilia.

\* **Itaipú y su importancia estratégica.** Destaca el DGB, en primer lugar, que Itaipú marcó el récord mundial de generación a nivel de usinas eléctricas, con 103.098 GWh en el 2016.

Luego señala la “*Contribución de las centrales hidroeléctricas binacionales: (1) a la integración eléctrica regional; (2) a la reducción de la quema de combustibles fósiles; (3) al mejoramiento del ambiente; (4) a evitar innecesarias emisiones de gases de efecto invernadero; (5) al desarrollo regional en general, en el pasado, presente y futuro*<sup>35</sup>”.

35 En español en el original.

## PARLAMENTO DEL MERCOSUR

Comisión de Infraestructura, Transporte, Recursos Energéticos, Agricultura, Pecuaria y Pesca.

Señala que la misión de Itaipú es “*Gerar energia elétrica de qualidade, com responsabilidade social e ambiental, contribuindo com o desenvolvimento sustentável no Brasil e no Paraguai*”<sup>36</sup>.

Puntualiza seguidamente cuál es el cuerpo jurídico de Itaipú Binacional: tratado, anexos y notas reversales.

\* Interconexión eléctrica regional. Detalla a continuación el sistema eléctrico brasileño y cuáles son las interconexiones que posee Brasil con sus vecinos. Así, señala que el sistema interconectado brasileño atiende el 99% de la demanda eléctrica brasileña y que Itaipú (parte brasileña e importación del Paraguay) satisface el 15% de tal demanda.

Al mismo tiempo cita las interconexiones. La más potente es la de Itaipú con Paraguay (14.000 MW); luego Rincón (Santa María, Yacyretá) - Garabí (2.000 MW) y Paso de los Libres y Uruguayana (50 MW, ambos con Argentina); Médici – S. Carlos (500 MW) y Livramento – Rivera (70 MW), ambos con Uruguay; Boa Vista – Gurí (200 MW), con Venezuela; y Brasil con Bolivia, en estudio.

Acota que “*Itaipu é responsável por 73% da energia transacionada na América do Sul (Ref: CIER – 2017)*”<sup>37</sup>.

\* La reducción de la quema de combustibles fósiles. Comienza señalando el DGB de Itaipú Binacional cuál fue la “*PRODUÇÃO DE ENERGIA EM ITAIPU 2019: 79.444.510 MWh*”<sup>38</sup>. Indica luego que “*PARA PRODUZIR A MESMA QUANTIDADE DE ENERGIA ELÉTRICA, SERIAM NECESSÁRIOS... 450.859 BARRIS DE PETRÓLEO/DIA*”, lo que equivale a  $(0,450859 \times 365 =) 164,56$  millones de barriles<sup>39</sup> de petróleo al año<sup>40</sup>.

El DGP resalta que la “*PRODUÇÃO DE PETRÓLEO BRASIL: 3.560.000 bep/dia (2019)*”, con lo cual se resalta que Itaipú equivale al  $(450.859 : 3.560.000 =) 12,7\%$  de tal producción.

Si adoptamos el factor de conversión promedio del mundo, de 7,3 barriles/tn, la energía sustituida será de  $(164,56 : 7,3 =) 22,5$  millones de tn de petróleo equivalente (tep).

El DGB destaca también que “*PARA PRODUZIR A MESMA QUANTIDADE DE ENERGIA ELÉTRICA, SERIAM NECESSÁRIOS... 39 MILHÕES m³ DE GÁS/DIA*”, lo que equivale,

36 Se citan textualmente los textos en portugués entre comillas, tal cual están en la presentación.

37 El Paraguay es el país que exporta ese volumen. Sumado a las exportaciones a la Argentina vía Yacyretá, Paraguay exporta más del 90% del total del Cono Sur de América.

38 Por la sequía, la producción de Itaipú en el 2019 fue muy inferior al promedio, que se sitúa por encima de 90.000 GWh/año. Lo mismo ocurrió en el 2020.

39 El barril es una unidad de volumen que tiene aproximadamente 159 litros, o bien 0,159 m<sup>3</sup>. El peso de un barril de petróleo depende de la densidad del petróleo (si es liviano o pesado), aunque normalmente se adopta un valor promedio de 7,3 barriles/tn de petróleo, denominándose a esta tonelada de petróleo promedio como “tonelada equivalente de petróleo, tep”. La tep es la unidad de medida universal para expresar todo tipo de energías.

40 La cotización al 18 de diciembre del 2020 era algo superior a los 50 US\$/barril, en promedio. Si adoptamos tal cotización, el valor de la energía sustituida por la energía hidroeléctrica de Itaipú en el 2019 fue de  $(164,56 \text{ millones de barriles/año} \times 50 \text{ US$/barril} =) 8.228$  millones US\$/año, o bien, de 4.114 millones US\$/año, en el caso de cada país (Paraguay, Brasil). Para la producción promedio de Itaipú, algo superior a 90.000 GWh/año, la cantidad de barriles de petróleo ahorrados y su valor serían cifras mayores.

## PARLAMENTO DEL MERCOSUR

Comisión de Infraestructura, Transporte, Recursos Energéticos, Agricultura, Pecuaria y Pesca.

dice el DGB, a “1,3 GÁSBOL”, es decir, 1,3 veces la importación total de gas natural de Bolivia, igual a 30 millones de m<sup>3</sup>/día.

Igualmente, el DGB destaca que el “CONSUMO GÁS NATURAL BRASIL: 65 MILHÕES m<sup>3</sup>/dia (2019)”. El gas natural que sustituye Itaipú, en relación a este consumo brasileño, es del (39 : 65 =) 60%.

\* El mejoramiento del ambiente. El DGB de Itaipú destaca que “100 mil hectares da Itaipu é reconhecida pela ONU como Reserva da Biosfera da Mata Atlântica (RBMA)”, y que Itaipú, en la margen izquierda (Brasil), posee “217 microbacias (microcuencas)” que desembocan al embalse, con “1.322 km (de) proteção da vegetação ribeirinha, 44 milhões de mudas plantadas, 29.731 ha (de) Conservação do solo, 100.000 ha (de) Áreas naturais protegidas, 177 Un. estações de limpeza agroquímica, 100.732 ha (de) Reservas biológicas, 1.510 km (de) recuperação de estradas, 1.023 km (de) Estradas Rurais, 1 Corredor de Biodiversidade”.

\* Evitar innecesarias emisiones de gases de efecto invernadero. En cuanto a la emisión de gases de efecto invernadero, el DGB de Itaipú sostiene que se ahorrarían “71 MILHÕES DE TONELADAS (de CO<sub>2</sub>) SE FOSSE GERADA POR CARVÃO (gracias a la energía de Itaipú)” o bien “31 MILHÕES DE TONELADAS (de CO<sub>2</sub>) SE FOSSE GERADA POR GÁS (natural)”.

\* El desarrollo regional en general. En este campo, la DGB destaca “INVESTIMENTOS EM OBRAS ESTRUTURANTES NO PARANÁ (2019-2020 – CERCA DE R\$ 1,3 bi<sup>41</sup>), > Construção da Ponte da Integração (Foz do Iguaçu-Presidente Franco) e Perimetral Leste. > Ampliação da Pista do Aeroporto de Foz do Iguaçu e Duplicação da Rodovia de Acesso. > Ampliação do Hospital M. Costa Cavalcanti. > Conclusão do Mercado Regional de Foz Iguaçu. > Revitalização de área de lazer e convívio de Foz do Iguaçu. > Execução do Projeto Vila A Inteligente. > Construção de Ciclovias em Foz do Iguaçu. > Criação de Novo Circuito Turístico (memória) > Construção e apoio ao 1º CIOF do Brasil. > Melhoria das BR – 469 (8,5km), 487 (47km) e de Rodovias Municipais (27km). E outros...”.

### T5.2. Salto Grande. Presentación conjunta de representantes de Argentina y Uruguay.

**T5.2.1. Uruguay. Dr. Carlos Albisu presidente de la Delegación Uruguay en la Central hidroeléctrica binacional Salto Grande.** Médico especialista en Otorrinolaringología egresado de la Universidad de la República, Uruguay.

\* Qué es Salto Grande. “La COMISIÓN TÉCNICA MIXTA DE SALTO GRANDE (SG) es un sujeto de derecho internacional, creado por la República Argentina y la República Oriental del Uruguay. Su propiedad es indivisa y de partes iguales de ambos Estados”.

<sup>41</sup> Dice “R\$ 1,3 bi”, es decir, 1.300 millones Reales, lo que equivale, a la tasa de 5,1 R\$/US\$ vigente en diciembre de 2020, a (1.300 : 5,1 =) 254,9 millones US\$.

## PARLAMENTO DEL MERCOSUR

Comisión de Infraestructura, Transporte, Recursos Energéticos, Agricultura, Pecuaria y Pesca.

“\* La generación es de 1.890 MW y de 8.600 GWh/año (promedio). La transmisión consta de 345 km de líneas de 500 kV, cuatro (4) subestaciones y una capacidad de interconexión de 2.000 MVA<sup>42</sup>”.

“\* La superficie del embalse es de 783 km<sup>2</sup> y el volumen total de almacenamiento es de 5.500 hm<sup>3</sup>”, un poco menos del 20% de la capacidad de almacenamiento de Itaipú<sup>43</sup>.

“\* Salto Grande posee un “**Compromiso socio-ambiental**. Gestión del agua. Gestión de crecidas. Integración de países. Desarrollo regional. Apoyo a organismos”.

\* Actualidad. “Salto Grande viene operando desde hace 41 años (desde 1979); más de 300.000 horas de operación; abastece: 41% de demanda (eléctrica) en Uruguay; 4% en Argentina; (es el) principal regulador de frecuencia del sistema interconectado República Argentina – República Oriental del Uruguay: 45% del tiempo en el 2019; alta disponibilidad de equipamiento: 94,6% de disponibilidad operativa; (y contribuye a) cambios en la matriz energética de los países: se incorporan eólica y solar<sup>44</sup>”.

\* Contribución a la integración eléctrica regional. Servicios de Generación.

“\* Regulación primaria de frecuencia, aporte de inercia en rotores de generadores”.

“\* Regulación secundaria de frecuencia del sistema eléctrico interconectado (SG lo hace el 45% del tiempo de un año en promedio, el resto lo hacen otras centrales argentinas), con gran aumento de arranques y paradas de 2014 en adelante”.

“\* Regulación de tensión en redes de EAT [extra alta tensión] (con la Potencia reactiva de los Generadores)”.

“\* Acumulación y reserva de energía física real en el embalse (hasta 200 GWh)”.

“\* Acumulación y reserva de energía “vista en el embalse”, donde la Energía real no necesariamente está en el embalse y proviene del sistema. Se ha acordado hasta 140 GWh entre los despachos”.

\* Contribución a la integración eléctrica regional. Servicios del Anillo de Transmisión. “Red de transmisión EAT (Cuadrilátero de Interconexión en 500 kV) de 350 km de líneas y 4 Sub Estaciones. Este Cuadrilátero constituye la interconexión de los Sistemas Eléctricos de ambos países (Uruguay y Argentina) con una capacidad de 2.000 MVA. Anualmente transporta cerca de 16.000 GWh (por año), casi el doble de lo generado en la propia central de SG. SG realiza la operación, el mantenimiento, y las mejoras necesarias. Regulación de tensión en redes de EAT (con 4 reactores de barras que totalizan

42 MVA: Mega Volt Ampere. Normalmente 1 MVA = entre 0,8 y 1,0 MW. Si adoptamos un valor medio, de 0,9 MW, la capacidad de transmisión sería de 1.800 MW, según los representantes de Salto Grande. Acotemos que bajo ciertas circunstancias se puede transferir cantidades ligeramente mayores a la capacidad nominal, al menos durante un tiempo relativamente breve, lo que explica que otros organismos establezcan una capacidad de interconexión ligeramente mayor al nominal (de 2.000 MVA), igual a 2.000 MW, para este mismo punto.

43 Itaipú posee una capacidad de almacenamiento de 29.000 hm<sup>3</sup>. El “hm”, o hectómetro, es igual a 100 metros (1 hm = 100 m) y 1 hm<sup>3</sup> = 1.000.000 m<sup>3</sup>. La diferencia de altura de Itaipú es unas 4 veces la de Salto Grande, por lo que el agua acumulada en Itaipú permite acumular más de 20 veces energía que la que acumula Salto Grande. Tengase en cuenta, además, que estos son volúmenes totales de almacenamiento, los que nunca se utilizan en su totalidad, pues a medida que baja la altura del embalse es menor la energía que se genera.

44 Dada la capacidad de almacenamiento de su embalse.

## PARLAMENTO DEL MERCOSUR

*Comisión de Infraestructura, Transporte, Recursos Energéticos, Agricultura, Pecuaria y Pesca.*

actualmente 250 MVA). SG apoya a la ampliación de los sistemas nacionales de Transmisión, gestionando y ejecutando proyectos de los países”.

\* Contribución a la integración eléctrica regional. “Servicios unificados de Generación y Trasmisión. Centro de Operación Unificado, opera y gestiona la central, el vertedero y los equipos de maniobra de las SSEE (500 kV, 150 kV, 132 kV) en coordinación con CAMMESA y ADME/DNCU. Arranque en negro del sistema interconectado cuando es necesario, probado durante el colapso del 16/06/19. SG logró dar energía en 20 minutos a las localidades próximas y en pocas horas a todo el Uruguay y varias provincias argentinas. Los despachos nacionales distinguieron el rol clave de SG en la recuperación del sistema interconectado”.

\* Reducción de quema de combustibles fósiles. “Si toda la energía suministrada por SG se reemplaza por una central térmica de gasoil se quemarían aproximadamente 1.900.000 tn de combustible/año. Se emitirían 6.000.000 tn de CO<sub>2</sub>/año”.

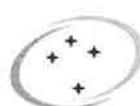
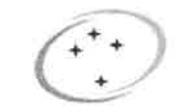
\* Mitigación de efectos de las crecidas naturales. El “río Uruguay con régimen de aportes (caudales) muy irregular. Red de estaciones hidrometeorológicas con 70 estaciones propias. SG opera para disminuir la altura de las crecidas en las ciudades aguas abajo cuando es posible. Apoyo a sistemas de alerta locales en ciudades aguas arriba (Artigas-Quaraí, Misiones, Corrientes) y aguas abajo”.

\* Recursos Hídricos. “Régimen Pluvial. Comparación de Caudales del río Uruguay con el Río Paraná”<sup>45</sup>.

	Río Uruguay	Río Paraná
Máximo	37.700 m <sup>3</sup> /s	53.227 m <sup>3</sup> /s
Mínimo	90 m <sup>3</sup> /s	3.906 m <sup>3</sup> /s
Medio	4.800 m <sup>3</sup> /s	12.228 m <sup>3</sup> /s
Qmáx. / Qmin.	419	13,6
Qmáx. / Qmen.	7,9	4,4

\* Operación durante las mayores crecientes observadas. Según el cuadro ofrecido por SG durante las últimas 14 grandes crecidas del río Uruguay desde 1983 a 2019, se puede observar que gracias a SG no han sido afectadas por las crecientes entre casi 28.000 personas (junio 1992) y poco menos de 1.000 personas (noviembre 2009), con un

45 Nótese la gran diferencia del régimen de caudales del río Uruguay con respecto al río Paraná. La variación entre el caudal máximo y el mínimo ( $Q_{\text{máx}}/Q_{\text{min}}$ ) en el caso del río Paraná es 13,6, en tanto que en el caso del río Uruguay es de 419 veces. El río Uruguay es un río mucho más fluctuante, en su caudal, que el río Paraná.



## PARLAMENTO DEL MERCOSUR

Comisión de Infraestructura, Transporte, Recursos Energéticos, Agricultura, Pecuaria y Pesca.

promedio 10.000 personas no afectadas gracias a SG, o bien en torno a 150.000 personas en 14 crecidas, durante 40 años.

\* Gestión Ambiental de Salto Grande. “(1) SENSIBILIZACIÓN Y RELACIÓN CON LA COMUNIDAD: Fortalecer alianzas con instituciones y actores regionales para el cuidado del medio ambiente y de la cuenca en particular. (2) CONTROL AMBIENTAL DEL COMPLEJO: Prevenir la contaminación y reducir el impacto de las actividades industriales. (3) MONITOREO, VIGILANCIA Y ESTUDIOS AMBIENTALES DEL EMBALSE: Proprender al adecuado manejo del sistema ambiental a través de la correcta y oportuna información sobre el funcionamiento y dinámica, evaluando el impacto del uso de la cuenca sobre la biótica. Y (4) BIODIVERSIDAD DEL PREDIO: Compatibilizar necesidades de usos industriales del predio, con el bienestar del personal y la conservación de los recursos naturales”.

\* Gestión ambiental del complejo y aportes al desarrollo de la región. “1. Residuos. Gestión integral. 2. Agua y saneamiento. Tratamiento de agua y efluentes. 3. Eficiencia energética. Movilidad sustentable y iluminación eficiente (LED). 4. Gestión de riesgos ambientales. Control de pasivos ambientales. 5. Educación ambiental y participación ciudadana. Capacitación y mesas de gestión local. 6. Erosión y sedimentos. Monitoreo y obras de protección de costas. 7. Calidad de agua. Laboratorios, vínculos con universidades y programa de control de algas. 8. Áreas de valor ambiental. Recuperación bioparque SG y fortalecimiento reservas naturales. 9. Biodiversidad y especies invasoras. Vida acuática y vivero ‘Ñande Ibyrá’<sup>46</sup> y red de viveros en municipios. 10. Gestión ambiental de cuenca. Modelo de calidad de agua; reportes satelitales; base de datos. 11. Producción y consumo sustentable. Compra sustentable, acuicultura”.

\* Aporte al desarrollo regional. “Caudales aguas abajo regulados para navegación, y en extremos, para fines sanitarios y domésticos. Disponibilidad del lago para extracción de agua para riego. Información y pronósticos hidrológicos para el bienestar, la seguridad y la navegación (web y app). Puente internacional (único ferroviario). Apoyo a instituciones para la integración científica.

Empleo directo e indirecto en la región. Desarrollo turístico (más de 70.000 visitantes anuales de ambas márgenes al Complejo). Cobertura de Emergencias médicas en la zona del Complejo”.

### Taller 5 PREGUNTAS Y COMENTARIOS DE LOS PARTICIPANTES

**Parlamentario Ricardo Canese.** ¿Cuánta energía turbinable y que cantidad de agua no turbinable ha sido vertida en los últimos 10 años, que podrían haber sustituido la quema de combustibles fósiles? Luego un comentario sobre la colmatación del embalse de Itaipú y otras hidroeléctricas, respecto a lo cual la

46 La escritura correcta sería “yvyra” (árbol). “Ñande yvyra” = nuestro árbol.

## PARLAMENTO DEL MERCOSUR

Comisión de Infraestructura, Transporte, Recursos Energéticos, Agricultura, Pecuaria y Pesca.

delegación paraguaya del Parlasur presentó un proyecto de acuerdo del Mercosur para encarar y resolver tal problemática.

**DGP de ITAIPÚ.** La subestación de la margen derecha de Itaipú y la subestación en Foz de Iguazú (de FURNAS) podrían ser puntos de interconexión de intercambio de energía; cuentan con esa posibilidad por su capacidad. Las operaciones en sistemas de corriente alterna a corriente continua se usan en un solo sentido. Sobre la energía turbinable, el DGP mencionó que no tenía los datos a mano, si bien resaltó que tal energía turbinable (que se tira por el vertedero) se vio disminuida los últimos años por la sequia (2019 y 2020).

Las nuevas unidades que se puedan instalar para los tiempos de altas afluencias para evitar un vertimiento, del agua que hoy no podría ser turbinable, existe un equipo de especialistas reconocidos de ITAIPU que estudia y analiza los levantamientos de la situación estructural de la usina y, entre sus recomendaciones, está la de ampliar la capacidad de generación, a través de la instalación de nuevas unidades generadoras. Técnicamente esta en estado de análisis.

En relación a la colmatación, Itaipú adquirió equipos de prospección de la superficie sumergida, que permitieron un mapeo en 3D a través del cual se observó que en la zona de la presa no existe sedimentación; sí se da en forma concentrada en la zona de los antiguos Saltos del Guaira, que debe ser analizado año a año, para observar el desplazamiento (acumulación de sedimentos) hacia la presa.

## Taller 6

### La integración eléctrica desde la perspectiva de las organizaciones de la sociedad civil

**T6.1. Ing. Elías Díaz Peña, Coordinador General de SOBREVIVENCIA, Amigos de la Tierra, Paraguay.** Ingeniero Civil por la Universidad Nacional de Asunción, Master en Ciencias e Hidrología, por la Universidad de Arizona en Tucson, EEUU de América<sup>47</sup>.

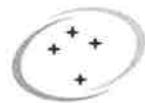
Titulo: La energía para el futuro de Sudamérica. El contenido de la exposición se basa en “crisis climática y combustibles fósiles; mega represas: impactos sociales y ambientales; energías renovables y sustentables; energía solar; energía eólica”.

\* Crisis climática y combustibles fósiles. “La crisis climática no nos permite seguir dependiendo de combustibles fósiles. Calentamiento global. El aumento de la temperatura media mundial.

47 Fue el único representante de la sociedad civil que expuso.



PARLAMENTO DEL  
MERCOSUR



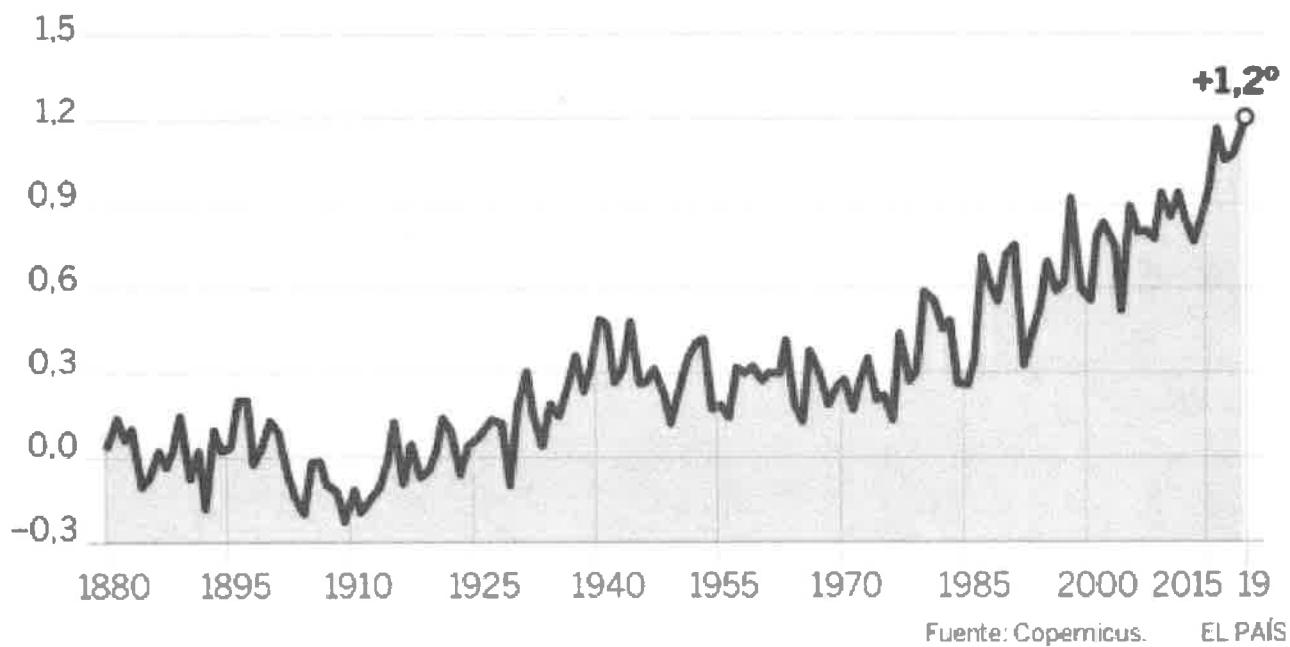
PARLAMENTO DO  
MERCOSUL

## PARLAMENTO DEL MERCOSUR

Comisión de Infraestructura, Transporte, Recursos Energéticos, Agricultura, Pecuaria y Pesca.

### AUMENTO MEDIO DE LA TEMPERATURA MUNDIAL EN EL MES DE JULIO

Respecto a la media de los niveles preindustriales. En grados Celsius



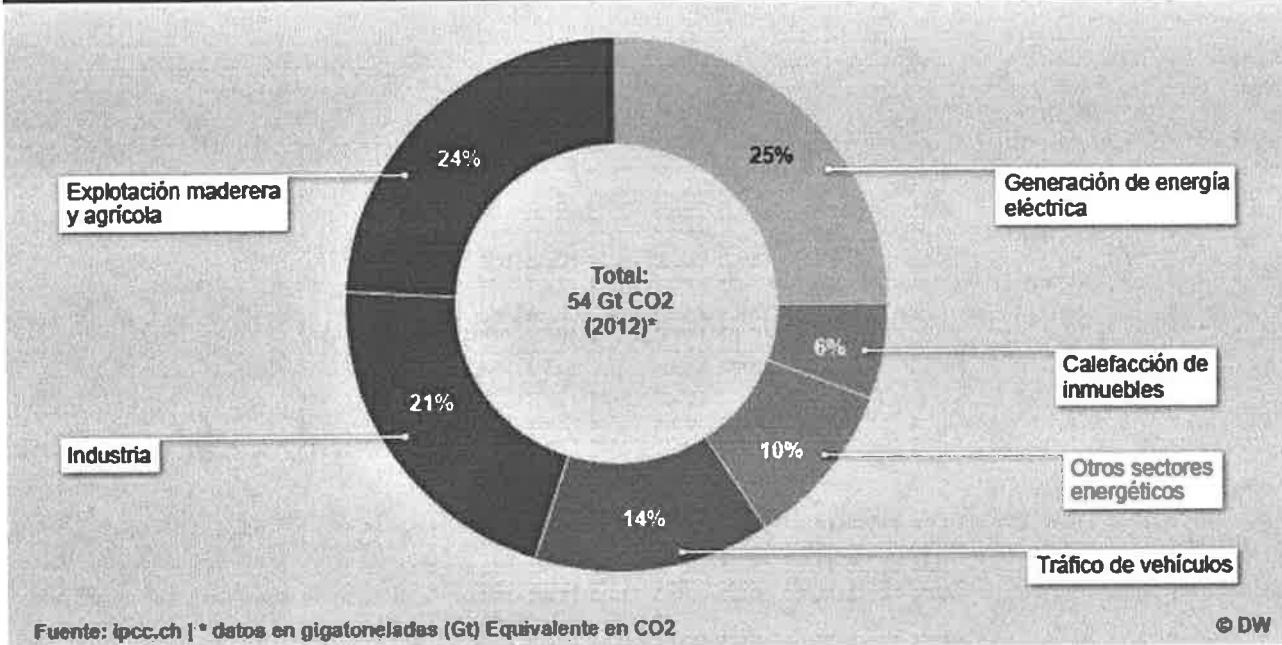
Fuente: Copernicus. EL PAÍS

\* Crisis climática y combustibles fósiles.

## PARLAMENTO DEL MERCOSUR

Comisión de Infraestructura, Transporte, Recursos Energéticos, Agricultura, Pecuaria y Pesca.

## Emisiones globales de gases invernadero por sectores



*“\* Impactos de la crisis climática. Sequía del río Paraná. Tormentas más severas. Inundaciones”.*

\* Mega represas: impactos sociales y ambientales.

**\* Impactos sociales.**

*“La Comisión Mundial de Represas en su informe del año 2.000 muestra que con frecuencia los efectos negativos de las grandes represas **no se valoraron ni se tomaron en cuenta adecuadamente**. Existe una gran variedad de impactos que abarcan **las vidas, los medios de subsistencia y la salud de las comunidades**, que dependen de los ambientes ribereños afectados por las represas. Entre **40 y 80 millones de personas han sido desplazadas** en todo el mundo por las grandes represas. Millones de personas que viven río abajo de las represas – en particular aquellas que dependen de las planicies de inundación naturales y de la pesca – han visto sus medios de subsistencia seriamente dañados y se ha puesto en peligro la productividad futura de sus recursos”.*

*“A los que fueron reasentados, rara vez se les restituyó sus medios de subsistencia, ya que los programas de reasentamiento se han centrado en el **traslado físico, y no en el desarrollo económico** y social de los afectados. Cuanto mayor es el número de los desplazados, menos probable es que los medios de vida de las comunidades afectadas puedan ser restaurados”.*

*“Los grupos indígenas y tribales y las minorías étnicas vulnerables han sufrido desplazamientos de un modo desproporcionado y han experimentado impactos negativos en sus medios de subsistencia, cultura y espiritualidad”.*

## PARLAMENTO DEL MERCOSUR

Comisión de Infraestructura, Transporte, Recursos Energéticos, Agricultura, Pecuaria y Pesca.

*“Las poblaciones afectadas que viven cerca de los embalses, las personas desplazadas y las comunidades río abajo han tenido que enfrentarse a menudo con problemas de salud y con consecuencias negativas en sus medios de subsistencia debido a cambios ambientales y sociales. Muchos de los desplazados no fueron reconocidos (o registrados como tales) y por lo tanto no fueron reasentados o indemnizados. En los casos en los que se hizo una indemnización, ésta fue con frecuencia insuficiente, y entre los desplazados reconocidos como tales, muchos no fueron incluidos en programas de reasentamiento”.*

### \* Impactos ambientales.

*“Pérdida de bosques y de hábitats naturales, de poblaciones de especies y degradación de las cuencas río arriba debido a la inundación de la zona de los embalses”.*

*“Pérdida de la biodiversidad acuática, de la pesquería río arriba y abajo, y de los servicios brindados por las planicies de inundación río abajo, por los humedales y por los ecosistemas de las riberas, y estuarios adyacentes”.*

*“Impactos acumulativos en la calidad del agua, en las inundaciones naturales y en la composición de las especies, cuando en el mismo río se construyen varias represas”.*

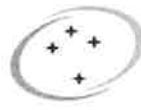
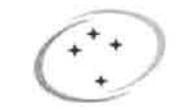
*“En general los impactos sobre los ecosistemas son más negativos que positivos y han provocado, en muchos casos, pérdidas significativas e irreversibles de especies y ecosistemas. Algunos casos, sin embargo, han resultado en el enriquecimiento de ecosistemas, mediante la creación de nuevos humedales, hábitats para peces y oportunidades de recreación generadas por el nuevo embalse”.*

### \* Energía eólica.

*“El viento tiene un gran potencial para la generación sustentable de energía porque es abundante, inagotable y ampliamente distribuido. Una gran ventaja del viento es su amplia distribución. Mientras que un pequeño grupo de países controlan el petróleo del mundo, casi todos los países pueden utilizar la energía eólica. La energía barata producida por el viento puede utilizarse económicamente para electrolizar agua y producir hidrógeno. Esto permite acumular y transportar la energía así producida”.*

*“Una evaluación conjunta sobre el potencial eólico planetario, llamada Wind Force 12, concluyó que si se utilizara el 10 por ciento del área terrestre para generar energía eólica, se podrá satisfacer el doble de la demanda de electricidad del mundo en 2020. Si un mayor porcentaje de tierra es utilizado para la generación de energía eólica en regiones poco pobladas y ricas en viento, como los Grandes Llanos de América del Norte y la región Patagónica de la Argentina”.*

*“Si se utiliza el enorme potencial eólico de las plataformas continentales en las costas marinas, es probable que el viento provea no solamente las necesidades mundiales de electricidad sino la demanda total de energía mundial. (Brown, 2003)”.*



## PARLAMENTO DEL MERCOSUR

Comisión de Infraestructura, Transporte, Recursos Energéticos, Agricultura, Pecuaria y Pesca.

---

**"Potencial eólico: Nordeste brasileño.** El costo de la electricidad generada por el viento ha bajado a menos de un cuarto de su costo original desde la década de los 80 y aún sigue bajando. (Brown, 2003)".

"La utilización de energía eólica para electrolizar el agua y producir hidrógeno, puede ser la base de la integración energética de toda Sudamérica".

### \* Energía solar fotovoltaica.

"La **energía solar fotovoltaica** se utiliza para producir electricidad. Las instalaciones fotovoltaicas están formadas por paneles solares fotovoltaicos. Estos paneles se componen de células fotovoltaicas que tienen la virtud de generar una corriente eléctrica gracias al Sol. El costo de instalación de paneles solares fotovoltaicos ha disminuido en un 50% desde 2011 a 2014 y sigue disminuyendo".

**"Potencial solar: Latinoamérica.** En Chile, el mercado ha experimentado un crecimiento significativo. Desde la proclamación de la "Ley de Energías Renovables No Convencionales de 2008", la capacidad solar instalada ha aumentado de casi cero en 2008, a más de 1.6 gigavatios en marzo de 2017. Así, los precios que se pagan hoy a los proyectos solares son tan competitivos como los de otras fuentes tradicionales de energía".

"Las licitaciones de energía promovidas por la **Agencia Brasileña de Regulación de la Electricidad** han estimulado con éxito el desarrollo de la energía eólica, pero la energía solar ha despegado con menos rapidez".

"En el Gran Chaco y Pantanal, el potencial de energía solar es inmenso y debe ser la fuente principal de energía de toda esa región".

### \* **ENERGÍA SOLAR: PARAGUAY. Pequeños avances - Ganancias infinitas.**

"La problemática existente en el suministro de energía eléctrica en diversas zonas de nuestro país ha llevado a la búsqueda de nuevas alternativas, siendo la energía solar una de las mejores opciones, gracias al clima favorable que poseemos".

"Según datos del Vice Ministerio de Minas y Energía la radiación solar en el Paraguay es de 1.725 kWh/m<sup>2</sup>-año, teniendo al año un aproximado de 300 días claros, convirtiendo la energía solar en una de las alternativas con mayor potencial para su aprovechamiento, considerando los altos costos que representan las redes para la cobertura del servicio eléctrico en zonas de poca población y los diversos problemas que se presentan en cada zona".

## PARLAMENTO DEL MERCOSUR

Comisión de Infraestructura, Transporte, Recursos Energéticos, Agricultura, Pecuaria y Pesca.

---

**Parlamentario Enzo Cardozo.** ¿Por qué en nuestro país no se puede desarrollar la energía solar?. ¿Cuál es el problema (COSTO- TECNOLOGIA)?

**Respuesta de Elías Díaz Peña:** Todo radica en la voluntad política y la fuerza de *lobby* que tienen los sistemas de producción energética en base al carbono o combustibles fósiles. Sabemos que el *lobby* de transporte o producción de energía de los combustibles fósiles es muy fuerte y tiene un poder económico muy grande, en todo el planeta han retrasado el desarrollo de la energía renovable, tanto solar como eólica. Por suerte, muchos centros de tecnología y algunas compañías han invertido grandes cantidades en el desarrollo de sistemas de producción; es por eso que de alguna manera hoy en día ya son competitivas las energías solar y eólica, porque han bajado los costos.

**Parlamentario Ricardo Canese.** Coincido en prácticamente todo lo expuesto por el expositor, pero quisiera hacer un comentario técnico. El problema fundamental de la energía solar y eólica es que no son acumulables; la energía solar es mas abundante que la eólica; el tema es el costo de almacenamiento; el hidrógeno es una forma de almacenamiento, pero eso es que es caro, lo mismo que las baterías de litio, cuyo costo de acumulación está en torno a 100 US\$/Mwh; ése no es el costo de la generación de energía, sino que es un costo adicional de acumulación. Mencionó el expositor el impacto de las grandes centrales hidroeléctricas, en cuanto a gas de efecto invernadero por ejemplo; pero, una vez construida la represa, el impacto socio ambiental ya está hecho en el pasado, de aquí en adelante ya no hay más impacto. Lo ideal sería combinar energía hidroeléctrica con energía solar y eólica, ahorrando la quema de combustibles fósiles. El expositor mencionó además el hidrógeno como vector energético; su costo de producción depende del gas natural, pues de esta energía es la forma más barata de producir hidrógeno; no tiene mucho sentido producir hidrógeno con energía eléctrica a escala mundial, pues  $\frac{2}{3}$  partes de la generación eléctrica depende de energías fósiles; es mejor utilizar la energía eólica y solar directamente, como energía eléctrica, para sustituir la quema de energías fósiles, y no para producir hidrógeno, al menos a escala mundial.

**Respuesta de Elías Díaz Peña.** En relación al comentario del Parlamentario Canese, con quien coincido en prácticamente todo, quiero puntualizar que nosotros no proponemos dejar de usar nuestras centrales hidroeléctricas ya instaladas (en la región); al contrario, planteamos maximizar su uso, propugnamos que la energía de estas centrales hidroeléctricas se utilice a pleno; lo que no promovemos es la construcción de nuevas (mega) centrales. Con respecto a la acumulación de la energía solar y eólica, coincido en que el precio es aún el problema, la disminución de estos precios es cuestión de voluntad política.

**Parlamentario Enzo Cardozo:** ¿Que estructura requerimos para hacer uso de la energía renovable? ¿Cuál sería la solución para mejorar los servicios de energía eléctrica en Paraguay y cuales serían las alternativas a este tipo de energía que utilizamos aquí?

## PARLAMENTO DEL MERCOSUR

*Comisión de Infraestructura, Transporte, Recursos Energéticos, Agricultura, Pecuaria y Pesca.*

**Manuel Cáceres, CORRIENTES (Argentina).** La generación con gas natural es la mas amplia de las generaciones con combustible fósil.

**Respuesta de Elías Díaz Peña.** El gas natural es un combustible fósil y produce en menor escala gases de efecto invernadero; es, por eso, que se propone como fuente energética de transición. Tiene dos ventajas; la mencionada y en segundo lugar el gas natural es muy apto para las centrales de ciclo combinado que tienen mayor rendimiento, tienen una turbina de vapor y otra de gas, si bien la inversión es mas costosa.

**Ing. Pantaleón Ramos.** Expongo una pequeña reflexión: la ecuación crecimiento económico, desarrollo energético y conservación de los ecosistemas, no es un tema de fácil solución. No por ello se debe dejar de intentar. El papel de la academia es fundamental para plantear procedimientos y nuevas estrategias de solución fuera de las propuestas tradicionales.

**Parlamentario electo de Bolivia, Luis Zuñiga.** Soy de la provincia del Gran Chaco, Bolivia. Estamos muy preocupados de la cuestión del río Pilcomayo; es para nosotros de gran importancia, por la presencia del agua que se puede transformar; conversando podemos lograr tener un desarrollo mayor en nuestra ganadería, usar al río de diversas formas; el agua, si alguna vez fue un factor determinante de disputa, hoy puede representar la unión. Es importante sumar esfuerzos desde el punto de vista político para la integración. Nosotros tenemos el gas (licuado de petróleo, GLP)<sup>48</sup> que ahora se lleva en camiones al Paraguay y ustedes tienen energía hidroeléctrica; tenemos muchas cuestiones que conversar; soy un parlamentario de integración, de reciente reincorporación; me interesa ampliar estos márgenes en favor de una mayor integración; espero que tengamos fluidez de reuniones para poder seguir avanzando.

**Parlamentario Enzo Cardozo.** Tomamos su preocupación dentro del libre transito; ya se planteo hacer diálogos virtuales en relación a esta propuesta, donde se propone la participación de las autoridades y sociedad civil de las distintas zonas fronterizas; estos espacios se darán si el contexto es favorable el año próximo; lo planteado es para esta Comisión de Infraestructura y Recursos Energéticos de vital importancia.

<sup>48</sup> El Paraguay no consume gas natural, que es principalmente gas metano ( $CH_4$ ). Importa de Bolivia gas licuado de petróleo (GLP), que es una mezcla de gas propano con gas butano ( $C_3H_8$  y  $C_4H_{10}$ ), producto de la refinación del petróleo, o del filtrado del gas natural.