

Revista Energética



Energy Magazine

Edición Especial
Special Edition

Año 16
número 2
mayo - agosto 1992

Year 16
number 2
May - August 1992



Tema: 21 de agosto: "Día de la Integración
Energética de América Latina y El Caribe"

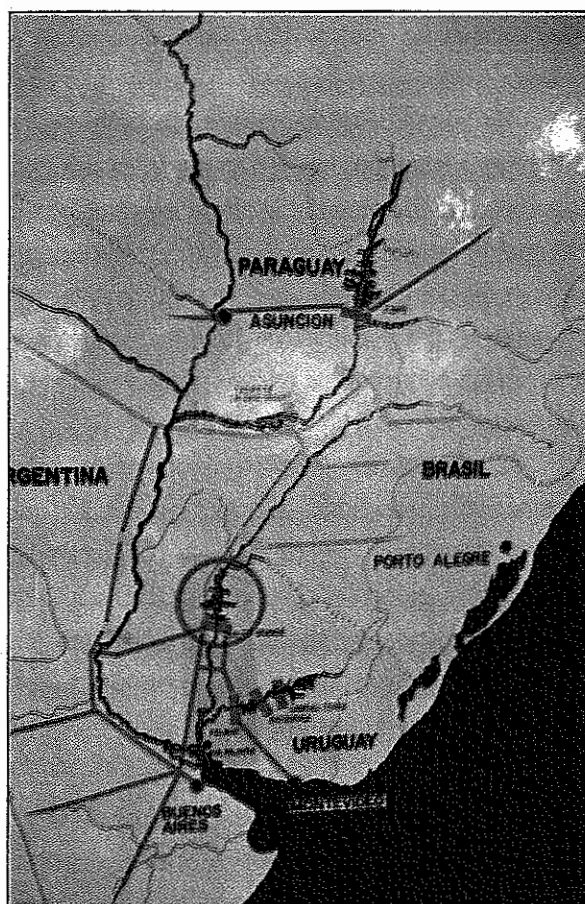
Topic: August 21: "Latin American and Caribbean
Energy Integration Day"



SALTO GRANDE: MODELO DE INTEGRACION

J. Legisa *

L. Aldave, C. Shanahan **



- REPRESA EXISTENTE
- REPRESA EN CONSTRUCCION
- REPRESA EN PROYECTO
- LINEA DE 500 kV EXISTENTE
- LINEA DE 500 kV EN PROYECTO
- CUENA DEL PLATA

INICIOS

Con una potencia instalada de 1890 MW y una generación de 6700 GWh, a 18 kilómetros de la ciudad argentina de Concordia y 13 kilómetros de la ciudad uruguaya de Salto, se eleva la represa hidroeléctrica de Salto Grande sobre el Río Uruguay, en un paraje denominado Ayuí, a 520 kilómetros de Montevideo y 470 kilómetros de Buenos Aires.

Muchos fueron los intentos de aprovechar el curso del Río Uruguay, dándose según la época y la oportunidad distintas prioridades, desde planes de provisión local de agua potable con pequeñas turbinas eléctricas, pasando por represas con fines energéticos, o canales de navegación y sistemas de irrigación de miles de hectáreas, regulación de crecidas, promoción de riqueza ictícola. (1)

Los primeros antecedentes se remontan al siglo pasado (1898), si bien en 1938, a raíz de un incidente fronterizo, se materializan las primeras tratativas con la firma de la Declaración del Arroyo de San Juan en la que consta el interés de las partes en aprovechar los Rápidos de Salto Grande.

Más tarde, recién en el año 1946 con la firma del Convenio para el Aprovechamiento de los

* Presidente Comisión Técnica Mixta de Salto Grande

** Funcionarios Comisión Técnica Mixta de Salto Grande

Rápidos del Río Uruguay en la zona de Salto Grande se crea una Comisión Técnica Mixta con "...igual número de delegados de cada país que tendrá a su cargo todo lo atinente a la utilización, represamiento y derivación de las aguas del Río Uruguay" y se establece un orden de prioridades: (i) utilización para fines domésticos y sanitarios; (ii) utilización para la navegación; (iii) utilización para producción de energía; (iv) utilización para riego.

El Tratado de 1946 es ratificado de forma inmediata por el Congreso Argentino (ley 13213/48), no así en el caso de Uruguay puesto que aún estaba pendiente la fijación de límites del Río Uruguay. Entre 1950 y 1956 las relaciones diplomáticas se interrumpen entre Argentina y Uruguay, lo que demora la ratificación del convenio por parte del Parlamento Uruguayo hasta el 13 de agosto de 1958.

Es a partir de 1956 que, con otra situación política entre ambos países, el proyecto Salto Grande retoma impulso esta vez con el apoyo de las fuerzas vivas de la zona a través de la formación de comités "pro represa Salto Grande" (1).

La etapa del comité se enmarca en esta situación entre 1956 y 1974. En sus gestiones debe señalarse tres características: "(i) su trabajo se apoyó en los pueblos de las márgenes del Río Uruguay; (ii) mantuvo relación epistolar o directa con las más altas autoridades de ambos países haciendo jugar la presión popular en favor de sus reclamos; (iii) ejerció un uso eficiente y sagaz de los medios de comunicación" (1).

La etapa dedicada a la factibilidad técnico-económica y la adjudicación del contrato para el estudio respectivo finaliza en 1962 con las propuestas concretas sobre los aspectos técnicos, económicos y financieros de la construcción de Salto Grande en la zona de Ayuí. En el año 1972 se abre un concurso de ingenieros consultores para revisar los documentos de licitación, formular el

proyecto ejecutivo y dirigir y supervisar la construcción de las obras.

El 1 de abril de 1974 dan comienzo las obras civiles previstas en el proyecto que se clasificaron en comunes (presa y central con sus equipos electromecánicos, de vertimiento, generación, transformación y anillo de transmisión que interconectan las cuatro subestaciones), y no comunes de cada país: las líneas de transmisión que interconectan a ambas redes nacionales y permiten el suministro de Salto Grande a las mismas. Cinco años después, en abril de 1979, entra en servicio la primera de las catorce turbinas.

En julio de 1979 se interconecta la República Argentina y entra a operar el Sistema Interconectado Binacional (SIB) materializándose en principio la integración eléctrica. En el año 1986, con la entrada en vigencia del Convenio de Ejecución del Acuerdo de Interconexión Eléctrica de 1974 se regulariza el intercambio comercial de energía entre Argentina y Uruguay.

Y aún así no todos los objetivos de Salto Grande están cumplidos, sólo lo fundamental, que es la producción de energía; quedan pendientes las obras de irrigación y las obras del canal y esclusa de navegación, no obstante la prioridad que los acuerdos le otorgaban a este último propósito.

DIFICULTADES Y OBSTACULOS: HABIA QUE HACER SALTO GRANDE

Gracias a la imaginación y voluntad política de las partes involucradas en este proyecto hidroeléctrico fue posible superar muchos de los problemas surgidos en su proceso de materialización: cuestiones de límites resueltas finalmente con la ratificación del Tratado de Límites del Río Uruguay en 1965; problemas políticos que llevaron a la interrupción de las relaciones diplomáticas entre 1950 y 1956, y cambios en la situación internacional y regional.

Uno de los inconvenientes a citar cuando se encara este aspecto es el largo período de maduración que padeció Salto Grande: 27 años después de firmado el Acuerdo, en 1974, se inicia la obra civil y en 1979 se pone en marcha la primera turbina.

Otro obstáculo que se presentó fue la cuestión de los beneficios que se obtendrían en el caso de la navegación aguas arriba del embalse, dado que para Argentina la región favorecida sería de 780 km, y para Uruguay, de 160 km.

Ya en el Artículo Cuarto del Convenio de 1946 se había previsto esta situación al acordar "las obras e instalaciones que se necesiten para la navegación, aguas arriba de la presa, serán costeadas por cada país proporcionalmente a su utilización, teniendo en cuenta sus respectivas zonas de influencia, extensión del litoral fluvial y tráfico probable". Esto determinó la distribución de los costos comunes de las obras de navegación: Argentina correría con el 85%, mientras que Uruguay se haría cargo del 15% restante.

La compatibilización de Salto Grande con otros proyectos binacionales de la Cuenca del Uruguay y su impacto sobre terceros países también tuvo sus bemoles. Es el caso concreto de Brasil, país a quien se consultó en su momento sobre la conveniencia de elevar la cota del embalse de Salto Grande a 37 m. de acuerdo con los términos del acuerdo firmado en 1960 sobre consultas ante eventuales modificaciones del régimen de los ríos. Esta modificación perjudicaba al Brasil, y ante la falta de respuesta por parte de dicho país, esta alternativa fue descartada inmediatamente como inviable, quedando establecida la cota del proyecto en 33 m., nivel que luego fue superado al construirse la obra (2).

El tema de los diferentes mercados eléctricos de cada país no fue menos problemático: llevó a la

necesidad de garantizar a la CTMSG la colocación de su producción, otorgando Uruguay preferencia a su socio Argentina para la compra de su energía excedente y privilegiando un manejo flexible de estas cuestiones para poder auxiliarse mutuamente en el caso de emergencias surgidas en los respectivos sistemas eléctricos (2).

La puesta en marcha del Convenio de Ejecución del Acuerdo de Interconexión entre Argentina y Uruguay también tomó su tiempo. Las tratativas se iniciaron en 1975-76 con diversas alternativas -cambio de representantes, cambios en las delegaciones-. En 1983 se firma el documento de base a nivel técnico que luego es refrendado por el Congreso Argentino y el Parlamento Uruguayo. En 1985 se produce el intercambio de notas a cargo de los representantes plenipotenciarios en Buenos Aires.

Hubo marchas y contramarchas, pero todos estos obstáculos y dificultades, si bien dilataron, no impidieron la concreción del complejo Salto Grande, gracias a la decisión política de llevar adelante la obra y a la activa intervención de los comités de la zona quienes no cesaron en su empeño, junto con la prensa, cada vez que surgían intereses encontrados.

Es importante destacar este hecho como modelo de integración exitosa. Pocas obras en el mundo ofrecen, como la Represa de Salto Grande, la particularidad de haber sido previstas, apoyadas e impulsadas tan tenazmente por los pueblos. Durante décadas, algunos visionarios proyectistas y luego muchos hombres y mujeres de toda la cuenca del río Uruguay, se organizaron, lucharon y contribuyeron a lograr decisiones oficiales. El espíritu integrador pudo más que la lucha de intereses opuestos (1).

El éxito alcanzado actuará, sin duda, como incentivo para lograr mayores avances en el proceso de integración que se está llevando a cabo en el Mercosur y en toda América Latina.

FICHA TECNICA

1. EMBALSE

Area del embalse.....783 km²
 Volumen del embalse.....5.000 hm³
 Longitud del embalse.....1.000 km aprox.
 Caudal medio del Río Uruguay.....4.640 m³/seg.
 Caudal máximo registrado36.000 m³/seg.
 en los últimos 70 años.....(1959)
 Caudal mínimo registrado92 m³/seg.
 en los últimos 70 años.....(1945)
 Capacidad total de evacuación
 de la obra (vertederos y
 descargadores de fondo).....60.370 m³/seg.

2. OBRAS CIVILES

Dimensiones/Volumenes

Longitud total2.486 m.
 Cantidad de vanos del vertedero19
 Ancho de cada vano del vertedero.....15,30 m.
 Ancho del bloque de cada unidad.....29,50 m.
 Altura total de las centrales
 desde la máxima profundidad
 escavada hasta el techo69 m. aprox.
 Volumen de hormigón.....1.600.000 m³ aprox.
 Ancho del puente ferroviario.....8,30 m

3. OBRAS PARA LA NAVEGACION (en proyecto)

El sistema de navegación consta de un canal y dos esclusas
 que permitirán salvar el salto de agua de 33 m. En cada
 esclusa se salvan 16,5 m.

4. EQUIPAMIENTO ELECTROMECHANICO GENERADORES

Potencia total instalada1.890 MW
 Capacidad media anual de
 generación.....6.640 GWh

TURBINAS

Cantidad de turbinas-tipo Kaplan.....14
 Diámetro de la turbina.....8,50 m.
 Velocidad lineal en el extremo
 de las palas de la turbina120 km/h
 Cantidad de palas por turbina.....6

COMPUERTAS	Peso ton c/u	Alto ton c/u	Ancho ton c/u	ACC.
42 juegos de rejas	22	18,8	6,9	grúa
42 compuertas de toma	106	15	7,5	hidr.
6 compuertas para descargad. de fondo	85	12	7,5	grúa
23 tableros auxiliares	(medidas varias)			
24 compuertas planas de vertedero	(medidas varias)			
19 compuertas radiales de vertedero	170	19,5	15,3	hidr.

GRUAS

Grúas pórtico aguas arriba,
 servicio en toma y vertederos.....2
 Capacidad de izaje de cada una150 ton.
 Grúas pórtico aguas abajo
 (en cada central).....1
 Capacidad de izaje de cada una35 ton.
 Grúas puente en cada central3 unidades
 Dos grúas con capacidad de izaje (c/u).....350 ton.
 trabajando acopladas, capacidad
 de izaje total700 ton.
 Una grúa auxiliar, capacidad de izaje25 ton.

BENEFICIOS

Si bien Salto Grande siempre se planteó como un emprendimiento de propósitos múltiples, los beneficios obtenidos se concentran en la faz eléctrica.

Su puesta en operación le ha permitido a la Argentina realizar sustituciones de generación térmica con el consiguiente ahorro de los costos internos del combustible para centrales eléctricas, evitándose también importantes emisiones de CO₂ a la atmósfera. El Uruguay, a su vez, se ha beneficiado con la disponibilidad para la venta de la cuota-parte de energía que le corresponde en Salto Grande.

A partir de 1986, con la entrada en vigencia del Convenio de Interconexión se avanza aún más en la complementación de los sistemas eléctricos, optimizándose su funcionamiento y aumentando la seguridad operativa.

Entre los beneficios sociales pueden contabilizarse la utilización de recursos humanos y recursos materiales nacionales, así como la construcción de infraestructura (camino, puertos, viviendas, obras sanitarias) en el lugar de emplazamiento de la obra y acciones de desarrollo regional que se están comenzando a llevar a cabo recientemente.

La utilización de la tecnología y producción de cada país durante el estudio y construcción de las obras trajo aparejado efectos positivos en la economía de ambos.

El complejo ferro-vial habilitado en 1983 y la consiguiente expansión del transporte carretero y ferroviario entre ambos márgenes ha contribuido un poco más al desarrollo regional así como al intercambio comercial y el turismo, no sólo para los dos países sino también en el caso de la República del Paraguay que utiliza el ferrocarril para vincular Asunción con Montevideo.

En estos momentos se están realizando negociaciones entre las Altas Partes para darle nuevo impulso a la navegación del Río Uruguay.

SALTO GRANDE: "ARGENTINA Y URUGUAY SE ADELANTAN A LA INTEGRACION DE AMERICA LATINA 1/

En América Latina donde la integración ha sido una meta permanente desde la segunda guerra mundial, la represa de Salto Grande, proyecto hidroeléctrico compartido entre la República Argentina y la República del Uruguay, se yergue en el área de la energía como modelo a tener en cuenta y como punto de partida para incluir, a través de otros aprovechamientos hidroeléctricos y de la interconexión eléctrica, a los dos socios restantes del Mercosur: Brasil y Paraguay.

En la práctica, los sistemas de Brasil y Paraguay, así como los de Uruguay y Argentina están interconectados a través de Itaipú y Salto Grande respectivamente.

Aunque más modestos, es necesario destacar que ya hay otros intentos de integración eléctrica tales como ACARAY-MISIONES, donde la empresa ANDE (Paraguay) suministra a la empresa EMSA de El Dorado (Misiones), a través de la subestación de 220/132 de C.A. López (30 MVA). También está prevista una interconexión entre Guarambará (Paraguay) y Clorinda (Argentina) con 150 MVA. Con la República de Brasil también hay dos proyectos: Santo Tomé (RA)-Sao Borja (RFB) y Uruguayana (RFB)-Paso de los Libres (RA).

Entre los beneficios cuantificables de la integración eléctrica se pueden señalar la diversidad de estructuras hidrológicas, tecnológicas y de demanda de las cuencas del Río Paraná y El Río Uruguay, lo que hace factible la complementación. Entre las dificultades cabe señalar la diferencia de frecuencia entre los sistemas eléctricos de Brasil (60 hertz) y los demás países del Mercosur (50 hertz), puesto que esto requiere de inversiones adicionales para poder transferir la energía entre sistemas.



Aprovechando la experiencia de Salto Grande y teniendo en mente la integración regional de los países del Mercosur y el ingreso al mercado de otras interconexiones y la realización de la hidrovía Paraguay-Paraná que abaratará el transporte de los productos interregionales, será posible multiplicar los beneficios y superar las asimetrías y obstáculos existentes al presente, conformando así un mercado eléctrico entre Argentina, Brasil, Paraguay y Uruguay con una potencia instalada de 73.000 MW y 300.000 GWh para una población de 200 millones de habitantes

NOTAS

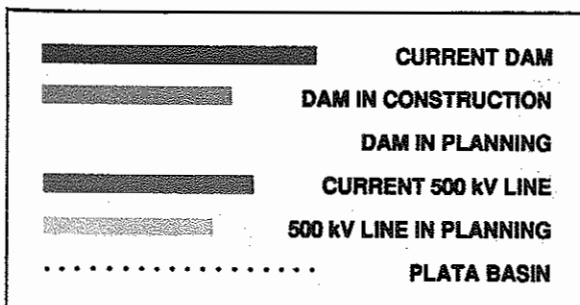
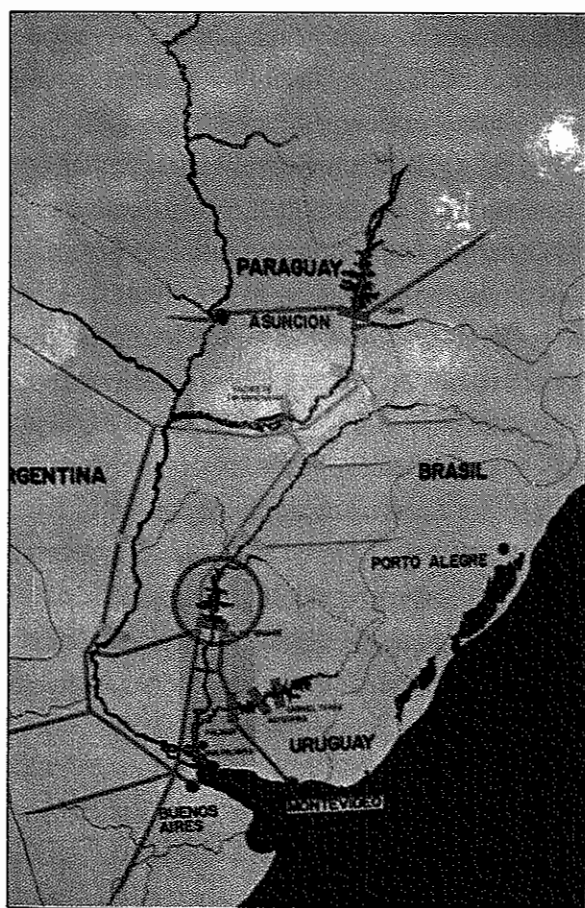
1. Palabras del Dr. Washinton Beltrán, Presidente del Consejo Nacional de Gobierno del Uruguay en la reunión de Perette-Beltrán del 04.X.63 (I)

REFERENCIA BIBLIOGRAFICA

1. "Cuando los pueblos y los gobiernos quieren...", CTMSG, 1992.
2. "Antecedentes de la integración eléctrica", IDEE-Fundación Bariloche, Documento presentado en el Seminario sobre experiencias de integración de mercados de electricidad en los países del Mercosur y de la CEE, octubre 1991.
3. "Aprovechamientos Hidroeléctricos Compartidos, Resumen Ejecutivo", OLADE, Julio 1988.
4. "Efectos Sociales de las Grandes Represas en América Latina", Agosto 1984.

SALTO GRANDE: MODEL FOR INTEGRATION

J. Legisa *
L. Aldave, C. Shanahan **



BEGINNINGS

With an installed capacity of 1,890 MW and generation of 6,700 GWh, the Salto Grande hydropower dam is on the Uruguay River at a place called Ayuí at 18 kilometers from the Argentine city of Concordia and 13 kilometers from the Uruguayan city of Salto, at a distance of 520 kilometers from Montevideo and 470 kilometers from Buenos Aires.

There were many attempts to develop the Uruguay River, and different priorities were established depending on the period of time and opportunities available, ranging from plans for the local supply of clean water with small electric power turbines to dams for energy purposes or navigation channels and irrigation systems for thousands of hectares, regulation of floods, and the promotion of ichthyological resources (1).

The first date back to the past century (1898), although in 1938, because of a boundary incident, the first concrete steps were taken when the Arroyo de San Juan Declaration, which includes an interest by the parties involved in developing the Salto Grande Falls, was signed.

* Chairman, Salto Grande Mixed Technical Commission

** Officials, Salto Grande Mixed Technical Commission

Later, in 1946, with the signing of the Agreement for Developing the Uruguay River Rapids in the area of Salto Grande, a Mixed Technical Commission was created with "...an equal number of delegates from each country which would be responsible for dealing with everything related to the development, damming, and channeling of the waters of the Uruguay River", and a set of priorities were established: i) development for household and sanitation purposes; ii) development for navigation; iii) development for energy production; and iv) development for irrigation.

The 1946 Treaty was immediately ratified by the Congress of Argentina (Law 13.213/48), but not by Uruguay since determination of the boundaries of the Uruguay River was still pending. Between 1950 and 1956, diplomatic relations between Argentina and Uruguay were interrupted, which delayed approval of the agreement by the Parliament of Uruguay until August 13, 1958.

Beginning in 1956, when the political situation between both countries had changed, the Salto Grande project took on a new momentum, this time with the support of the inhabitants of the area by means of "Pro Salto Grande Dam" committees (1).

This committee phase took place between 1956 and 1974 and its achievements can be indicated as follows: i) its work was supported by the inhabitants of the banks of the Uruguay River; ii) there was a letter-writing or direct relationship with the highest authorities of both countries, which involved the pressure of the inhabitants to achieve their goals; and iii) the media were efficiently and wisely used (1).

The phase devoted to the technical and economic feasibility and the awarding of the contract for the respective study was finalized in 1962 with concrete proposals for the technical, economic, and financial aspects of the construction of Salto Grande in the area of Ayuí. In 1972, a

bidding process was initiated for consulting engineers to review tender documents, formulate the executive project, and direct and supervise construction of the works.

On April 1, 1974, the civil works scheduled in the project and classified as **joint** (dam and station with their electromechanical, flow, generation, transformation, and transmission network facilities that interconnect the four substations) and **nonjoint** (transmission lines that interconnect both national networks and enable Salto Grande to supply them) began. Five years later, in April 1979, the first of the fourteen turbines entered into operation.

In July 1979, the Republic of Argentina was interconnected and the Binational Interconnected System (SIB) began to operate, thus concretizing electric power integration, in principle. In 1986, with the entry into force of the Implementing Agreement of the Electric Power Interconnection Agreement of 1974, energy trade between Argentina and Uruguay became official.

Nevertheless, not all the objectives of Salto Grande have been achieved aside from the essential aim, which is energy production; irrigation projects and work on a navigable canal and lock have as yet to be implemented, despite the priority granted to the latter effort.

DIFFICULTIES AND OBSTACLES: SALTO GRANDE HAD TO BE BUILT

Thanks to the imagination and political will of the parties involved in this hydropower project, many of the problems that emerged during implementation were overcome: boundary matters were finally resolved with the ratification of the Treaty on the Boundaries of the Uruguay River in 1965; political problems that led to the interruption of diplomatic relations between 1950 and 1956 were

settled; and changes in the international and regional situation were dealt with.

One of the drawbacks that should be mentioned is the long period that it took for Salto Grande to mature: in 1974, 27 years after the signature of the Agreement, the civil works of the project were initiated and, in 1979, the first turbine entered into operation.

Another obstacle that emerged was the issue of benefits to be gained from navigating the reservoir's upstream waters, since for Argentina the region that was favored would amount to 780 kilometers whereas, for Uruguay, only 160 kilometers.

This situation had already been envisaged in Article 4 of the Agreement of 1946, in which it was agreed that "the works and facilities required for navigating the reservoir's upstream waters would be covered by each country in proportion to their utilization, bearing in mind their respective areas of influence, length of river banks, and probable traffic". This determined the distribution of joint costs of the navigation project: Argentina would cover 85% whereas Uruguay would be responsible for the remaining 15%.

Making the Salto Grande compatible with other binational projects of the Uruguay basin and its impact on third countries also had its ups and downs. Specifically, this involved Brazil, which had been consulted on the advisability of increasing the water level of the Salto Grande reservoir to 37 meters in accordance with the provisions of the agreement signed in 1960 on eventual changes of the rivers' regimes. This modification exerted negative effects on Brazil, and therefore, in view of this country's lack of response, this alternative was immediately discarded as unfeasible, and the project's water level was established at 33 meters, which was actually increased when the project was built (2).

The issue of the different electric power markets of each country was no less problematic: it

led to the need to guarantee to the Mixed Technical Commission of Salto Grande the sale of its production, whereby Uruguay granted preference to its partner Argentina for the purchase of its surplus energy; flexible handling of these issues was enhanced so that both countries could mutually help each other out when emergencies arose in their respective power systems (2).

The implementation of the Executive Agreement of the Interconnection Agreement between Argentina and Uruguay has also taken time. Negotiations began in 1975-1976 with various alternatives: change of representatives, change of delegations. In 1983, the basic technical document was signed, which was later ratified by the Congress of Argentina and the Parliament of Uruguay. In 1985, notes were exchanged between the plenipotentiary representatives in Buenos Aires.

There were steps forward and setbacks, but all these obstacles and difficulties, although they were able to delay the Salto Grande complex, did not prevent it from being implemented, owing to the political decision to go on with the project and the active intervention of the area committees, as well as the press, which did not cease their efforts each time conflicts emerged.

It is important to emphasize this project as a model of successful integration. There are very few projects in the world that have been so fiercely planned, supported, and promoted by the people as the Salto Grande Dam. For decades, a handful of project visionaries and thereafter many men and women of the entire River Uruguay basin organized themselves, fought for the project, and contributed to its official decision making. The integrative spirit was able to achieve more than opposing interests (1).

The success achieved will undoubtedly act as an incentive to make greater progress in the integration process which is occurring in Mercosur and all of Latin America.

TECHNICAL INFORMATION

1. RESERVOIR

Reservoir area783 km²
 Reservoir volume5,000 hm³
 Length of reservoirabout 1,000 km
 Average flow of the Uruguay River4,640 m³/sec
 Maximum recorded flow36,000 m³/sec
 in the last 70 years(1959)
 Minimum recorded flow92 m³/sec
 in the last 70 years(1945)
 Total capacity of project evacuation
 (outflows and bottom discharges)60,370 m³/sec

2. CIVIL WORKS

Dimensions/volumes

Total length2,486 meters
 Amount of outlets19
 Width of each outlet15.30 meters
 Width of the block of each unit29.50 meters
 Total height of stations from the maximum
 depth excavated to the roofabout 69 meters
 Volume of concreteabout 1,600,000 m³
 Width of the railway overpass8.30 meters

3. FACILITIES FOR NAVIGATION

(in project phase)

The navigation system consists of one canal and two locks that will enable saving the 33-meter waterfall. In each lock, 16.5 meters are saved.

4. ELECTROMECHANICAL EQUIPMENT GENERATORS

Total installed capacity1,890 MW
 Annual average generation capacity6,640 GWh

TURBINES

Amount of Kaplan-type turbines14
 Turbine diameter8.50 meters
 Linear speed at the end
 of the turbine blades120 km/h
 Amount of blades per turbine6

SLUICES	WGHT	HGHT	WIDTH	ACT
	ton	ton	ton	
	unit	unit	unit	
42 sets of grates	22	18.8	6.9	crane
42 inflow sluices	106	15	7.5	hydr.
6 sluices for bottom discharges	85	12	7.5	crane
23 auxiliary panels			(various measures)	
24 flat discharge sluices			(various measures)	
19 radial discharge sluices	170	19.5	15.3	hydr.

CRANES

Upstream portico cranes, inflow
 service and discharge2
 Hoisting capacity of each150 tons
 Downstream portico cranes (in each station)1
 Hoisting capacity of each35 tons
 Bridge cranes in each station3 units
 Two cranes with hoisting capacity (each unit) 350 tons
 working jointly, total hoisting capacity700 tons
 Auxiliary crane, hoisting capacity25 tons

BENEFITS

Although Salto Grande has always been proposed as a multi-purpose undertaking, the benefits to be obtained mainly involve electric power.

Its commissioning has allowed Argentina to make thermal generation substitutions, with the concomitant savings of internal costs of fuel for power stations, and in addition has avoided large CO₂ emissions in the atmosphere. Uruguay, in turn, has benefitted from the availability and sale of its energy share of Salto Grande.

Starting in 1986, with the entry into force of the Interconnection Agreement, even greater progress was achieved in the complementation of power systems: optimizing its operation and increasing operating security.

The use of national human and material resources, as well as the construction of infrastructure (roads, ports, housing, sanitation works) at the site of the project and regional development actions that have recently been undertaken, can be included among the project's social benefits.

The use of each country's technology and production during the project's study and construction exerted positive effects on the economy of both.

The railway complex which was renovated in 1983 and the related expansion of road and railway transport between the two banks have contributed a bit more to regional development, as well as trade and tourism, not only for the two countries but also for the Republic of Paraguay, which uses the railway to link Asunción to Montevideo.

At present, there are negotiations under way between high-ranking country officials to provide new momentum to navigation in the Uruguay River.

SALTO GRANDE: "ARGENTINA AND URUGUAY ARE IN THE FOREFRONT OF LATIN AMERICAN INTEGRATION"^{1/}

In Latin America, where integration has been a permanent goal since the Second World War, the Salto Grande dam, a shared hydropower project between the Republic of Argentina and the Republic of Uruguay, emerges as a model in the field of energy and as a starting point to include, by means of other hydropower developments and electric interconnections, the two remaining partners of Mercosur, that is, Brazil and Paraguay.

In practice, the systems of Brazil and Paraguay, as well as those of Uruguay and Argentina, are interconnected through Itaipú and Salto Grande, respectively.

Although on a much smaller scale, it should be emphasized that there are other attempts to achieve electric power integration, such as Acaray-Misiones, where the ANDE utility of Paraguay supplies power to the EMSA utility of El Dorado (Misiones), through the substation of 220/132 of C.A. López (30 MW per year). An interconnection between Guarambará of Paraguay and Clorinda of Argentina with 150 MW per year has also been planned. There are also two projects with the Republic of Brazil: Santo Tomé (Argentina)-Sao Borja (Brazil) and Uruguayana (Brazil)-Paso de los Libres (Argentina).

The diversity of hydrological, technological, and demand facilities of the basins of the Paraná River and Uruguay River, which makes complementation feasible, is one of the quantifiable benefits of electric power integration. One of the drawbacks, however, is the difference of frequency between the power systems of Brazil (60 hertz) and the other Mercosur countries (50 hertz), since this requires additional investments in order to transfer energy between the systems.



On the basis of the Salto Grande experience and bearing in mind the regional integration of the Mercosur countries, the introduction of other interconnections into the market, and the construction of the Paraguay-Paraná waterway, which will lower the cost of transporting inter-regional products, it will be possible to multiply benefits and overcome current imbalances and obstacles, thus creating an electric power market between Argentina, Brazil, Paraguay, and Uruguay with an installed capacity of 73,000 MW and 300,000 GWh for a population of 200 million inhabitants.

NOTES

1. Words of Dr. Washington Beltrán, President of the National Government Council of Uruguay, at the Perette-Beltrán meeting of October 4, 1963 (1).

BIBLIOGRAPHICAL REFERENCES

1. Mixed Technical Council of Salto Grande, "Cuando los Pueblos y los Gobiernos Quieren..." [When the People and Governments Are Willing], 1992.
2. IDEE-Bariloche Foundation, "Antecedentes de la Integración Eléctrica" [Background to Electric Power Integration], document presented at the Seminar on Electric Power Market Integration Experiences in Mercosur Countries and the EEC, October 1991.
3. OLADE, "Aprovechamientos Hidroeléctricos Compartidos: Resumen Ejecutivo" [Shared Hydropower Development: Executive Summary], July 1988.
4. "Efectos Sociales de las Grandes Represas en América Latina" [Social Effects of Large