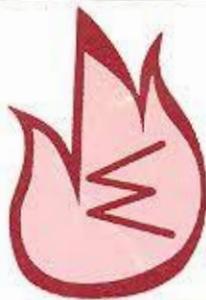


Revista Energética



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"



REVISTA ENERGETICA

ENERGY MAGAZINE

La Revista Energética es publicada cuatrimestralmente por la Secretaría Permanente de la Organización Latinoamericana de Energía (OLADE), bajo la supervisión de su Consejo Editorial. Los artículos firmados son de responsabilidad exclusiva de sus autores y no expresan necesariamente la posición oficial de la Organización o de sus Países Miembros. OLADE permite la reproducción parcial o total de estos artículos, como de sus ilustraciones, a condición de que se mencione la fuente. Artículos, comentarios y correspondencia relativa a la Revista Energética deben ser enviados al Departamento de Informática y Comunicación.

The Energy Magazine is published every four months by the Permanent Secretariat of the Latin American Energy Organization (OLADE), under the supervision of the Secretariat's Editorial Board. The signed articles are the sole responsibility of their authors and do not necessarily reflect the official position of the Organization or its member countries.

To reproduce the present articles in part or in full, as well as illustrations, the source must be quoted. Any articles, remarks, or correspondence regarding the Energy Magazine should be addressed to the Department of Informatics and Communications.

CONSEJO EDITORIAL / EDITORIAL BOARD

Trevor Byer / Antonio Carlos Tatit Holtz /
Carlos Mansilla / Fernando Montoya / Adilson Oliveira
Guillermo Perry / Gustavo Rodríguez /
Gabriel Sánchez Sierra / Carlos Suárez

TRADUCCION Y EDICION / TRANSLATION AND EDITING

Patrick Saari / Consuelo Anda H.



olade
ORGANIZACION
LATINOAMERICANA DE ENERGIA

LATIN AMERICAN
ENERGY ORGANIZATION

Avda. Occidental Sector San Carlos - Edificio OLADE
Teléfono 538 280 / 539 676 - Casilla 17-11-6413 C.C.I. - Télex 2-2728
OLADE ED - Facsímil: 593-2-539684
QUITO - ECUADOR

ISBN 0254-8445

CONTENIDO CONTENTS

- 2 Nota del Consejo Editorial
2 Note From the Editorial Board
3 Presentación
4 Presentation
9 Salto Grande: Modelo de Integración
15 Salto Grande: Model for Integration
23 Interconexiones entre Sistemas Eléctricos de Países en Desarrollo
33 Interconnections Between Electric Systems of Developing Countries
43 Itaipú: El Proyecto Hidroeléctrico Brasileño-Paraguay
51 Itaipú: The Brazilian-Paraguayan Hydropower Project
59 Oportunidades y Desafíos del Sector Privado en el Contexto de la Integración Energética Andina
65 Opportunities and Challenges for the Private Sector within the Context of Andean Energy Integration
71 Experiencias de Cooperación Energética en América Latina y El Caribe: Un Camino hacia la Integración Económica
81 Energy Cooperation Experiences in Latin America and the Caribbean: A Path toward Economic Integration

NOTA DEL CONSEJO EDITORIAL

A partir de la presente edición especial, el Consejo Editorial de la Revista Energética se honra con la incorporación de destacadas personalidades del sector energético de América Latina y El Caribe. La aceptación lograda a nivel regional y mundial por la Revista exige de nuevas y respetables opiniones sobre su orientación y contenido.

Damos la más cordial bienvenida a este Consejo al Señor Trevor Byer, Jefe de la División de Estrategia y Programas (ESMAP) del Banco Mundial; al doctor Adilson Oliveira, Profesor de la Coordinación de Programas de Post-Grado de Ingeniería (COPPE), de la Universidad Federal de Rio de Janeiro; al doctor Guillermo Perry, Ex-Ministro de Minas y Energía de Colombia y Consultor Internacional, al ingeniero Gustavo Rodríguez Elizarrarás, Presidente del Centro de Estudios Energéticos, A.C., de México y Ex-Secretario Ejecutivo de OLADE; y al doctor Carlos Suárez, Presidente de Fundación Bariloche de la República de Argentina.

NOTE FROM THE EDITORIAL BOARD

Starting with this special issue, the Editorial Board of the Energy Magazine is honored by the participation of renowned personalities from the Latin American and Caribbean energy sector. The acceptance of the Energy Magazine achieved at a regional and world level demands new and respectable opinions regarding its orientation and contents.

We would like to cordially welcome the following persons to this Board: Mr. Trevor Byer, Chief of the Strategy and Programs Division (ESMAP), World Bank; Dr. Adilson Oliveira, Professor of the Graduate Engineering Programs Coordination (COPPE), Rio de Janeiro State University; Dr. Guillermo Perry, former Minister of Mining and Energy of Colombia and International Consultant; Mr. Gustavo Rodríguez-Elizarrarás, Chairman of the A.C. Center for Energy Studies, Mexico and former OLADE Executive Secretary, and Dr. Carlos Suárez, Chairman of the Bariloche Foundation, Argentina.

PRESENTACION

La XXII Reunión de Ministros de Energía de los Países Miembros de OLADE, efectuada en Caracas, Venezuela, decidió instituir el 21 de Agosto como "Día de la Integración Energética de América Latina y El Caribe", con el objetivo de reafirmar, a través de esta celebración anual, la necesidad de continuar y ampliar las acciones conducentes a la solidaridad, la integración y la cooperación regional en el ámbito del sector energético, para preservar y aprovechar los recursos energéticos y ponerlos al servicio del desarrollo económico y social de los pueblos de nuestra Región.

Por esta razón la Secretaría Permanente de OLADE decidió editar una edición especial de la Revista Energética que contribuya a resaltar la primera celebración del "Día de la Integración Energética de América Latina y El Caribe".

Tenemos la certidumbre de que la Región no puede permanecer impasible y aislada ante los acontecimientos que, desde principios de la década de los noventa, vienen produciendo los cambios políticos más importantes y decisivos de la segunda mitad del siglo XX y han marcado el fin del sistema prevaleciente desde la segunda guerra mundial, configurando un nuevo y complejo escenario internacional.

La formación de bloques económicos orientados a velar celosamente por intereses, conducen a los países de América Latina y El Caribe a reflexionar y tomar decisiones sobre su inserción en la economía mundial con miras a sustentar inaplazables procesos de desarrollo. Ante esta realidad la Región debe avanzar hacia su propia integración, pues aunque hoy ésta se ha dado con mayor intensidad a nivel de subregiones, o grupos de países, es impostergable conformar una posición político-económica unificada frente a los acontecimientos del mundo.

La creación de OLADE constituyó una acción innovadora de los países de América Latina y El Caribe, ya que a través de un enfoque sectorial se amplió el marco clásico de la integración y la cooperación, instrumentos básicos para enfrentar los problemas de la energía en la Región y defender la soberanía de sus recursos.

En sus casi 20 años de actividad, con satisfacción podemos decir que OLADE ha llegado a constituirse en el principal foro y en el ente coordinador de la integración energética regional, pero sería utópico pensar que se ha llegado a una consolidación de propósitos y objetivos en el marco de la cooperación e integración, máxime que la crisis económica que atraviesa la región, casi ha obligado a los países a enfrentar individualmente los problemas.

Sin embargo, la valiosa experiencia adquirida hasta el momento, así como los proyectos concretos de integración que se han generado en el seno de la Organización, algunos de los cuales destacamos en esta edición especial de la Revista Energética, nos permiten avisorar que nuevas y más intensas acciones de integración y cooperación pueden llevarse a cabo. Se refuerza nuestro optimismo, además por la subsistencia de realidades de profundo sentido integracionista sustentadas en la movilización política de los Estados Miembros de OLADE y plasmadas en las decisiones adoptadas a lo largo de las 22 Reuniones de Ministros de Energía que se han realizado hasta la fecha, la última de las cuales señaló el 21 de Agosto como el "Día de la Integración Energética de América Latina y El Caribe."

GABRIEL SANCHEZ SIERRA
Secretario Ejecutivo

PRESENTATION

At the XXII Meeting of the Ministers of Energy of the member countries of OLADE, held in Caracas, Venezuela, it was decided to institute August 21 as the "Latin American and Caribbean Energy Integration Day," with the purpose of reaffirming, through this annual celebration, the need to continue and expand actions conducive to regional solidarity, integration and cooperation within the sphere of the energy sector, to preserve and develop the energy resources, putting them at the service of the economic and social development of the peoples of our Region.

Due to this reason, the OLADE Permanent Secretariat decided to publish a special issue of the Energy Magazine, aimed at underscoring the first celebration of the "Latin American and Caribbean Energy Integration Day."

We are sure that the Region cannot remain impassive and ignore the events that, since the early nineties, have been leading to the most important and decisive political changes during the second half of the 20th Century and that have marked the end of the system that has prevailed since the II World War, giving way to a new and complex international scenario.

The formation of economic blocs oriented to zealously guarding specific interests has led the Latin American and Caribbean countries to reflect upon and reach decisions regarding their participation in the world economy, with the intention of sustaining undeferable development processes. In view of this reality, the Region must move toward its own integration. Though this is currently taking place with more intensity at a subregional level or at the level of groups of countries, the establishment of a united political-economic position can no longer be postponed, in view of the events taking place in the world.

The creation of OLADE constituted an innovative action on the part of the Latin American and Caribbean countries, since through a sectoral approach, the classical framework of integration and cooperation — two basic elements in facing the Region's energy problems and defending the sovereignty of its resources — was broadened.

After nearly 20 years of work, we can say with satisfaction that OLADE has become the main forum and coordinating body for regional energy integration. It would, however, be utopian to affirm that its purposes and objectives have been consolidated within the framework of cooperation and integration, particularly since the economic crisis threatening the region has practically forced the countries to confront their problems alone.

However, the valuable experience acquired until now, as well as the concrete integration projects that have been developed within the organization, some of which we would like to emphasize in this special issue of the Energy Magazine, allow us to foresee that new and more intensive integration and cooperation actions could be implemented. Our optimism is strengthened, in addition, by the subsistence of realities with a profound integrationist trend, bolstered by the political mobilization of the member countries of OLADE, and which is reflected in the decisions reached throughout the 22 Meetings of Ministers of Energy that have taken place to date, the last of which designated August 21 as the "Latin American and Caribbean Energy Integration Day."

GABRIEL SANCHEZ-SIERRA
Executive Secretary

LA XXII REUNION DE MINISTROS

CONSIDERANDO:

QUE la Primera Reunión Consultiva Latinoamericana de Ministros de Energía y Petróleo donde se promocionó por primera vez la idea de establecer la Organización Latinoamericana de Energía (OLADE), se efectuó en Caracas del 21 al 24 de agosto de 1972;

QUE los objetivos de OLADE estipulados en el Convenio de Lima se orientan a la ejecución de acciones conducentes a la solidaridad, el desarrollo, la integración y la cooperación entre los Estados Miembros en el ámbito del sector energético, para preservar y aprovechar los recursos energéticos y ponerlos al servicio de sus planes de desarrollo económico y social en beneficio de sus pueblos;

QUE se requiere fomentar en la opinión pública de los Estados Miembros la necesidad de lograr un uso eficiente de la energía, el aprovechamiento adecuado de los recursos naturales y la defensa del medio ambiente;

QUE para ayudar a alcanzar los objetivos permanentes de OLADE es necesario fortalecer las actividades de promoción y divulgación en los Estados Miembros.

DECIDE:

- 1. INSTITUIR** el 21 de agosto como "Día de la Integración Energética de América Latina y El Caribe". Este día será celebrado anualmente con diversas actividades en los Estados Miembros y en la Secretaría Permanente de OLADE.
- 2. INSTRUIR** a la Secretaría Permanente para que coordine con los Estados Miembros, a partir de 1992, la celebración del "Día de la Integración Energética de América Latina y El Caribe".

THE XXII MEETING OF MINISTERS

CONSIDERING:

THAT the idea of establishing the Latin American Energy Organization (OLADE) was initially promoted at the First Latin American Consultative Meeting of Ministers of Energy and Petroleum, held in Caracas on August 21-24, 1972;

THAT the objectives of OLADE stipulated in the Lima Agreement are oriented to the implementation of actions conducive to solidarity, development, integration and cooperation among the member states in the energy sector, in order to preserve and develop energy resources and put them at the service of economic and social development in benefit of their populations;

THAT it is necessary to foster public awareness of the need to achieve efficient energy use, suitable development of natural resources, and defense of the environment;

THAT, in order to accomplish OLADE's ongoing objectives, it is necessary to strengthen the member countries' promotion and dissemination activities;

DECIDES:

1. **TO INSTITUTE** August 21 as the "Latin American and Caribbean Energy Integration Day," to be celebrated annually through diverse activities in the member states and the OLADE Secretariat.
2. **TO INSTRUCT** the Secretariat to coordinate with the member states the celebration of the "Latin American and Caribbean Energy Integration Day" as of 1992.



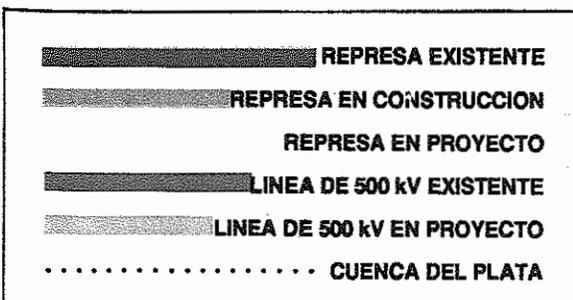
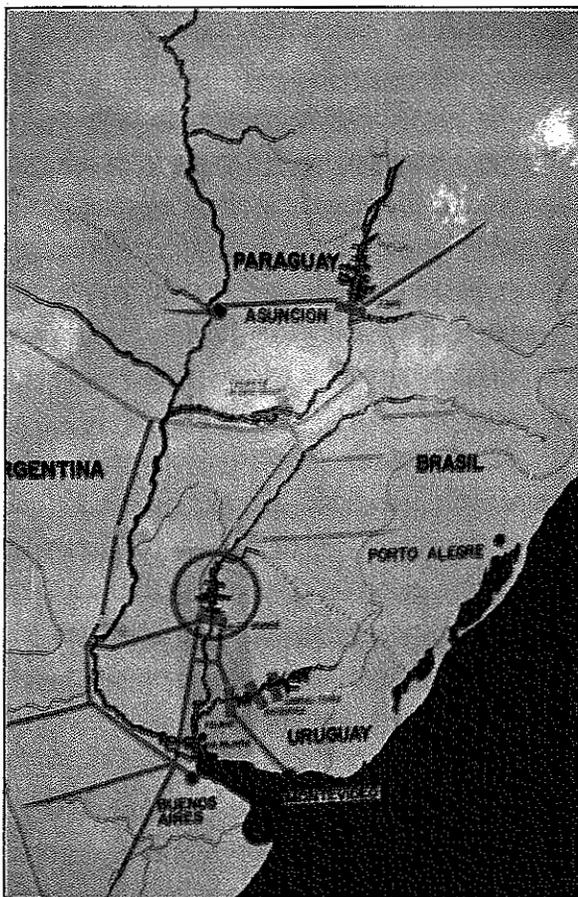
“La tesis de la integración y cooperación energética -Postulado Básico de OLADE- se convierte en los actuales momentos de crisis, en la estrategia política de mayor trascendencia regional que deberá impulsarse con más ahínco y traducirse en realidades concretas, en forma tal que se aceleren tanto los mecanismos multilaterales como los bilaterales que se viene dando entre los Estados Miembros y cuyos resultados demuestran las magníficas posibilidades de avanzar en la integración energética de la Región”



“The theory of energy integration and cooperation”, the Basic Postulate of OLADE, is transformed, during the present crisis, into a political strategy of major regional importance, which must be promoted more insistently and be translated into concrete reality, in such a way as to accelerate both the multilateral and bilateral mechanisms which have been implemented between the Member States and whose performance show great potential for progressing toward Regional energy integration.

SALTO GRANDE: MODELO DE INTEGRACION

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



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 provable". 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 km ²
Volumen del embalse.....	5.000 hm ³
Longitud del embalse.....	1.000 km aprox.
Caudal medio del Río Uruguay.....	4.640 m ³ /seg.
Caudal máximo registrado en los últimos 70 años.....(1959)	36.000 m ³ /seg.
Caudal mínimo registrado en los últimos 70 años.....(1945)	92 m ³ /seg.
Capacidad total de evacuación de la obra (vertederos y descargadores de fondo).....	60.370 m ³ /seg.

2. OBRAS CIVILES

Dimensiones/Volumenes	
Longitud total	2.486 m.
Cantidad de vanos del vertedero	19
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 techo	69 m. aprox.
Volumen de hormigón.....	1.600.000 m ³ 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 instalada	1.890 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 turbina	120 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 una	150 ton.
Grúas pórtico aguas abajo (en cada central).....	1
Capacidad de izaje de cada una	35 ton.
Grúas puente en cada central	3 unidades
Dos grúas con capacidad de izaje (c/u).....	350 ton.
trabajando acopladas, capacidad de izaje total.....	700 ton.
Una grúa auxiliar, capacidad de izaje.....	25 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.

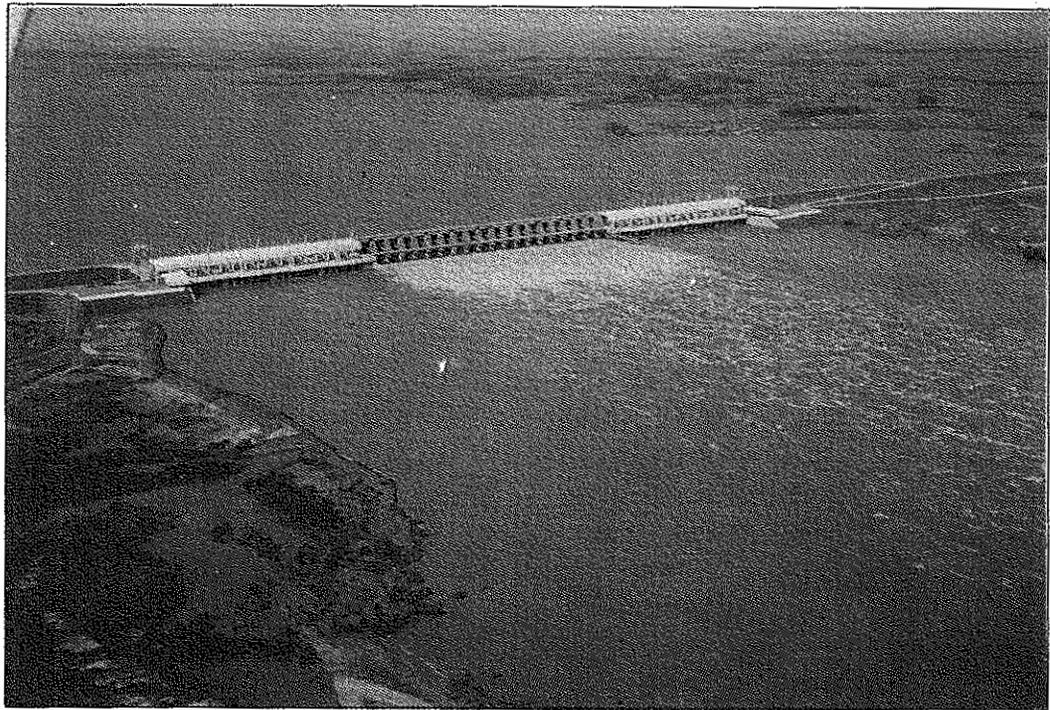
SALTO GRANDE: "ARGENTINA Y URUGUAY SE ADELANTAN A LA INTEGRACION DE AMERICA LATINA 1/

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

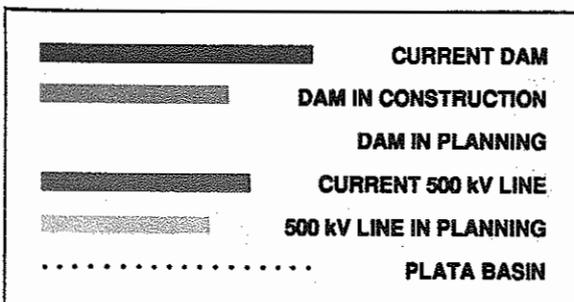
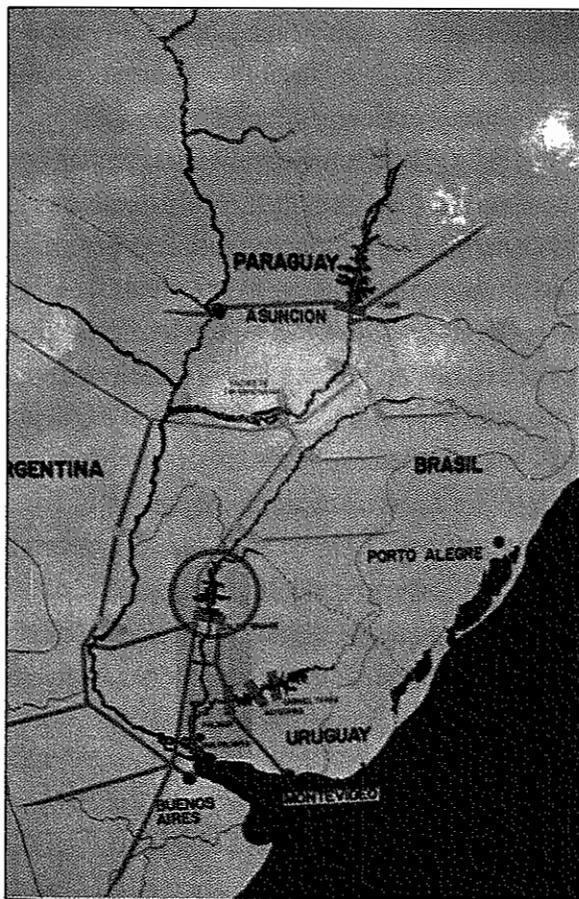
1. Palabras del Dr. Washinton Beltrán, Presidente del Consejo Nacional de Gobierno del Uruguay en la reunión de Perette-Beltrán del 04.X.63 (I)

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 area	783 km ²
Reservoir volume	5,000 hm ³
Length of reservoir	about 1,000 km
Average flow of the Uruguay River	4,640 m ³ /sec
Maximum recorded flow	36,000 m ³ /sec
in the last 70 years	(1959)
Minimum recorded flow	92 m ³ /sec
in the last 70 years	(1945)
Total capacity of project evacuation (outflows and bottom discharges).....	60,370 m ³ /sec

2. CIVIL WORKS

Dimensions/volumes

Total length	2,486 meters
Amount of outlets	19
Width of each outlet	15.30 meters
Width of the block of each unit	29.50 meters
Total height of stations from the maximum depth excavated to the roof	about 69 meters
Volume of concrete	about 1,600,000 m ³
Width of the railway overpass	8.30 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 capacity	1,890 MW
Annual average generation capacity	6,640 GWh

TURBINES

Amount of Kaplan-type turbines	14
Turbine diameter	8.50 meters
Linear speed at the end of the turbine blades	120 km/h
Amount of blades per turbine	6

SLUICES	WGHT ton unit	HGHT ton unit	WIDTH ton unit	ACT
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 discharge	2
Hoisting capacity of each	150 tons
Downstream portico cranes (in each station)	1
Hoisting capacity of each	35 tons
Bridge cranes in each station	3 units
Two cranes with hoisting capacity (each unit)	350 tons
working jointly, total hoisting capacity	700 tons
Auxiliary crane, hoisting capacity	25 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).

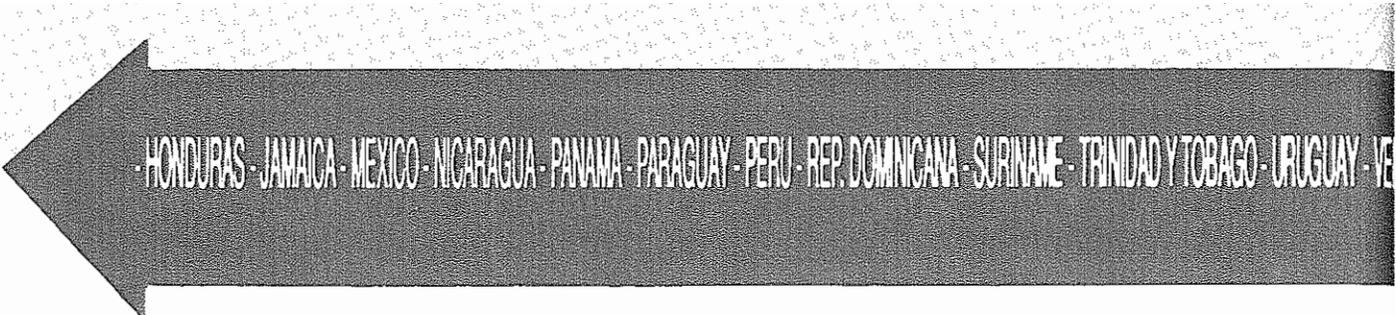
BIBLIOGRAPHICAL REFERENCES

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



- ARGENTINA - BARBADOS - BOLIVIA - BRASIL - COLOMBIA - COSTA RICA - CUBA - CHILE - ECUADOR - EL SALVADOR - GRENADA - GUATEMALA - GUYANA - HAITI -

El eje del planteamiento estratégico de OLADE es la integración regional. El sector de la energía puede constituirse en el motor de ese proceso. En el ámbito energético, América Latina y El Caribe ha mostrado avances fructíferos en la realización de proyectos conjuntos entre países. Estos proyectos confirman el potencial de la integración energética regional y ratifican la posibilidad de desarrollar acciones concretas para la ejecución de proyectos específicos de interés común, bien nacional o subregional.



HONDURAS - JAMAICA - MEXICO - NICARAGUA - PANAMA - PARAGUAY - PERU - REP. DOMINICANA - SURINAME - TRINIDAD Y TOBAGO - URUGUAY - VE

The axis of OLADE's strategic planning is Regional integration. The energy sector may be the motor in this process. In the energy sphere, Latin America and the Caribbean have shown productive advances in the implementation of joint projects between countries. These projects confirm the potential of Regional energy integration and ratify the possibility of developing concrete actions for the implementation of specific national or subregional, common interest projects.

INTERCONEXIONES ENTRE SISTEMAS ELECTRICOS DE PAISES EN DESARROLLO*

Gonzalo Arroyo Aguilera **

PRESENTACION

En un foro reciente, convocado de manera conjunta por el Banco Mundial y la Organización Latinoamericana de Energía (OLADE) [1] se señaló que los países de América Latina y El Caribe demandarán 20,000 millones de dólares anuales durante los próximos cinco años para poder concretar los planes de expansión definidos en la actualidad. Asimismo se indicó la imposibilidad de que los organismos financieros multilaterales puedan canalizar ese monto de recursos de manera específica al sector eléctrico; se analizaron diversas opciones para coadyuvar a resolver la crisis institucional y financiera que enfrenta el sector en la presente década. Cabe mencionar que incluso en varios países hay riesgos de que haya desabastecimiento, particularmente en condiciones de hidraulicidad baja.

Un aspecto que se tocó colateralmente, y que es necesario profundizar para ayudar a enfrentar la crisis, es el relativo a las interconexiones internacionales. Contar con metodologías ágiles para cuantificar los costos y los beneficios de planificar y operar de manera coordinada los

Para propósitos de referencia, e insistencia sobre los beneficios de las interconexiones, conviene mencionar [1] que durante 1989, por problemas de sequía, se restringieron 2,700 GWh en Argentina y Uruguay, mientras que entre mediados de 1987 y fines de 1988 se rebalsó agua en Itaipú por un equivalente de más de 11,000 GWh

* Este trabajo fue preparado para presentarse en el "Seminario de Diagnóstico sobre Mejoramiento de las Herramientas de Planificación Eléctrica", en el marco del Proyecto de Cooperación OLADE/BID

** Jefe de la Unidad de Energía CEPAL, Subsección en México

sistemas eléctricos de varios países ayudaría, sin duda, a promover las interconexiones. Por los beneficios técnicos y económicos que significaría, se considera necesario que los países de América Latina y El Caribe aumenten la integración energética en general y del subsector eléctrico en particular. En este trabajo se describen las interconexiones internacionales existentes en el Istmo Centroamericano y dos proyectos recientes que involucran a dicha región: a) la construcción de una línea de 500 kV, con longitud total de 1,700 km (proyecto SIPAC), y b) el estudio de prefactibilidad para interconectar los sistemas eléctricos de Colombia, Venezuela, Istmo Centroamericano y México.

Con base en los aspectos conceptuales y en la experiencia existente en la Comisión Económica de las Naciones Unidas para América Latina y El Caribe (CEPAL), referente a las interconexiones en América Central, se formulan algunas reflexiones sobre desarrollos metodológicos adecuados que hacen falta para estudiar e impulsar las interconexiones internacionales en los países de América Latina y El Caribe.

EVOLUCION DE LAS INTERCONEXIONES EN AMERICA CENTRAL

a. Características técnicas de los sistemas eléctricos del Istmo Centroamericano

La capacidad instalada en el Istmo Centroamericano (ICA) asciende en 1991 a 4,126 MW; en 1990, la producción total fue de 14,229 GWh con una participación del 85% hidráulico, 5% geotérmica, y 10% térmica. (Ver Cuadro 1) En el Cuadro 1 también se incluyen los datos registrados en 1990, correspondientes a los sistemas eléctricos de los países del Grupo de los Tres (Colombia, México y Venezuela).

b. Evolución y situación actual de los sistemas interconectados

En 1974, motivados por la crisis del petróleo, los países del Istmo Centroamericano decidieron realizar un estudio de alcance regional sobre la interconexión eléctrica, denominado Estudio Regional de Interconexión Eléctrica del Istmo Centroamericano (ERICA), con el objetivo de lograr un aprovechamiento más racional y eficiente de los recursos energéticos (hidroelectricidad y geotermia) disponibles en la región.

La ejecución del estudio se le encomendó a la Sección de Recursos Naturales, Energía y Transporte de la Subsección en México de la Comisión Económica para América Latina y El Caribe (CEPAL). Participaron activamente en la tarea profesionales de las empresas eléctricas nacionales. El estudio, que se realizó entre 1975 y 1979, permitió:

- i) definir programas alternos de desarrollo eléctrico integrado;
- ii) estimar los beneficios económicos de la interconexión, e
- iii) identificar las acciones —bilaterales o regionales— por realizar en el futuro para llegar a la integración eléctrica total.

Los resultados principales del estudio se integraron en un documento,¹ del cual el Banco Mundial publicó un resumen.²

Aun cuando la culminación del ERICA coincidió con el inicio de la crisis económica y política en el Istmo —lo cual dificultó la adopción plena de las recomendaciones del estudio—, se realizaron avances significativos en la integración física del subsector durante el decenio siguiente.

Cuadro 1
ALGUNOS DATOS DE LOS SISTEMAS ELECTRICOS, 1990

	Capacidad Instalada (MW)	Demanda Máxima (MW)	Producción de Energía (GWh)			kWh/ Habitante	Nivel de Electricific. %	
			Total	Geo	Hidro			Térmica
MEXICO	25298	18807	114317	5124	23333	85860	1292	87
GUATEMALA	808	452	2319	—	2141	178	238	31
EL SALVADOR	650	412	2164	384	1642	139	328	48
HONDURAS	525	351	2272	—	2272	—	271	34
NICARAGUA a/	363	246	1308	386	401	521	266	38
COSTA RICA	889	682	3543	—	3497	46	1043	90
PANAMA	883	464	2623	—	2206	417	838	58
ISTMO CENTROAM.	4118	2608	14229	770	12158	1300	399	47
COLOMBIA	8312	5887	33685	—	27357	6328	1254 b/	85
VENEZUELA	18000	7959	54046	—	36698	19348	2881	90

FUENTE: CEPAL, sobre la base de cifras oficiales

a/ Se estimó la demanda máxima de Nicaragua

b/ Dato correspondiente a 1989.

Desde 1976, por un proceso gradual basado en convenios bilaterales, los sistemas eléctricos nacionales han venido interconectándose entre sí. Tal proceso no culmina aún, ya que falta la línea para unir los sistemas de Honduras y El Salvador. En el aspecto técnico, el factor que más fuertemente ha marcado la operación interconectada es la debilidad, tanto de las propias redes nacionales, como de las líneas de interconexión.

Sin embargo, los problemas operativos han sido causa para mejorar la capacidad técnica de las empresas eléctricas, al obligarlas a buscar los medios para resolver dichos problemas. Por otra parte, pese a la existencia de las interconexiones, las empresas eléctricas continúan planificando la expansión de sus sistemas sin incluirlas; se planifica de manera separada, con un criterio de plena autonomía de suministro. Tal enfoque, explicable en gran medida por las incertidumbres derivadas de la inestabilidad política de la región, resulta en necesidades de

financiamiento considerablemente más altas que si el desarrollo se abordara de manera coordinada.

No obstante que la planificación se realiza en forma separada, se han producido, de 1980 a la fecha, transferencias internacionales de consideración. Las transferencias netas del decenio pasado alcanzaron en toda la región los 3,232 GWh. (Ver Cuadro 2)

Para propósitos de referencia, e insistencia sobre los beneficios de las interconexiones, conviene mencionar [1] que durante 1989, por problemas de sequía, se restringieron 2,700 GWh en Argentina y Uruguay, mientras que entre mediados de 1987 y fines de 1988 se rebalsó agua en Itaipú por un equivalente de más de 11,000 GWh. El costo social de la energía no servida fue de entre 675 y 1,350 millones de dólares. De haber existido una interconexión entre las principales centrales de la cuenca del Río de la Plata, se hubieran podido evitar esos apagones.

Cuadro 2
PRODUCCION E INTERCAMBIOS DE ENERGIA, 1980-1990
(GWh)

	Producción	Requerimiento Interno	Export.	Intercambio Import.	Neto
TOTAL	120646	120644	3232.6	3230.7	2
GUATEMALA	18475	18337	162	25	138
EL SALVADOR	18378	18516	26	163	-137
HONDURAS	15394	14198	1595	399	1196
NICARAGUA	11376	12584	70	1278	-1208
COSTA RICA	31349	31016	1230	897	333
PANAMA	25674	25993	149	469	-320

FUENTE: CEPAL, sobre la base de cifras oficiales.

Nota: El bloque formado por Guatemala y El Salvador está aislado del formado por los otros cuatro países.

c. Proyecto de operación coordinada

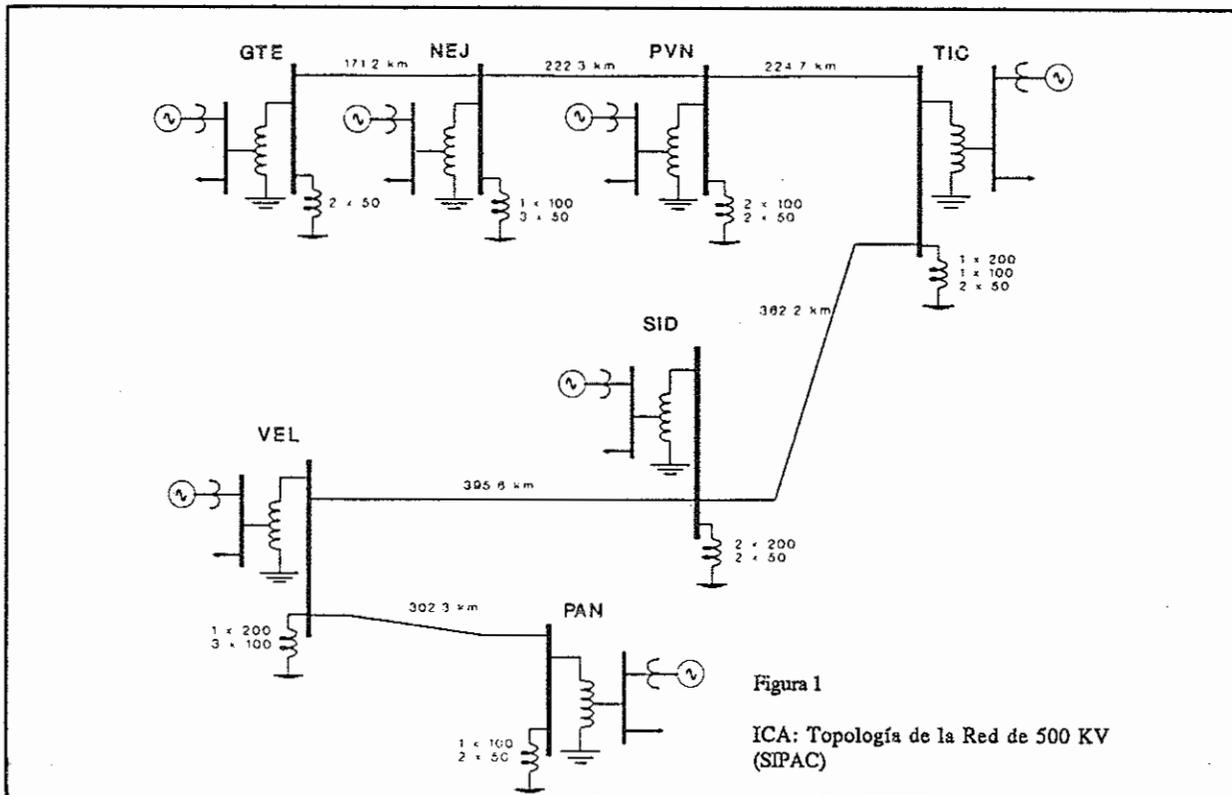
Se estima que en la presente década los excedentes de energía hidroeléctrica en los sistemas eléctricos de América Central serán mínimos, y que los únicos intercambios que se realizarían consistirían en apoyo en emergencias. Sin embargo, existe un margen considerable para obtener beneficios económicos mediante la operación coordinada de los sistemas interconectados del Istmo Centroamericano.

En la CEPAL se desarrolló un simulador digital interactivo para representar cada unidad generadora de los seis sistemas eléctricos de América Central y evaluar los requerimientos de combustible y los costos de producción, comparando si los sistemas operan de manera independiente frente a si operaran de manera coordinada. Los resultados obtenidos indican que se podrían concretar ahorros significativos si se lograra una operación coordinada para reemplazar la

producción de energía eléctrica con diesel de un país con la producida utilizando búnker de otro y repartiéndose los beneficios entre los sistemas que participaran en la transacción. Además de la parte técnica, es necesario superar una serie de cuestiones administrativas y contables para que las divisas y/o los combustibles asociados a la operación fluyan de manera ágil y directa entre las empresas eléctricas de los distintos países que participen.

PROYECTO SIPAC [2]

Las empresas eléctricas de América Central y el Grupo ENDESA de España vienen estudiando, desde fines de 1987, el proyecto Sistema de Interconexión Eléctrica para América Central (SIPAC). Este consiste en la construcción de una línea de 500 kV, que iría desde Panamá hasta Guatemala, con una longitud total de 1,680 km. Comprende siete subestaciones, cada una de 500/230 kV, 300 MVA; una en cada país, excepto en



Panamá donde habría dos (Ver Figura 1). /3 El proyecto incluye seis centros de control para facilitar la explotación de la interconexión. El proyecto SIPAC se reformuló en mayo de 1991 para desarrollarlo en tres etapas, que permitirán que la red de interconexión se construya de manera gradual.

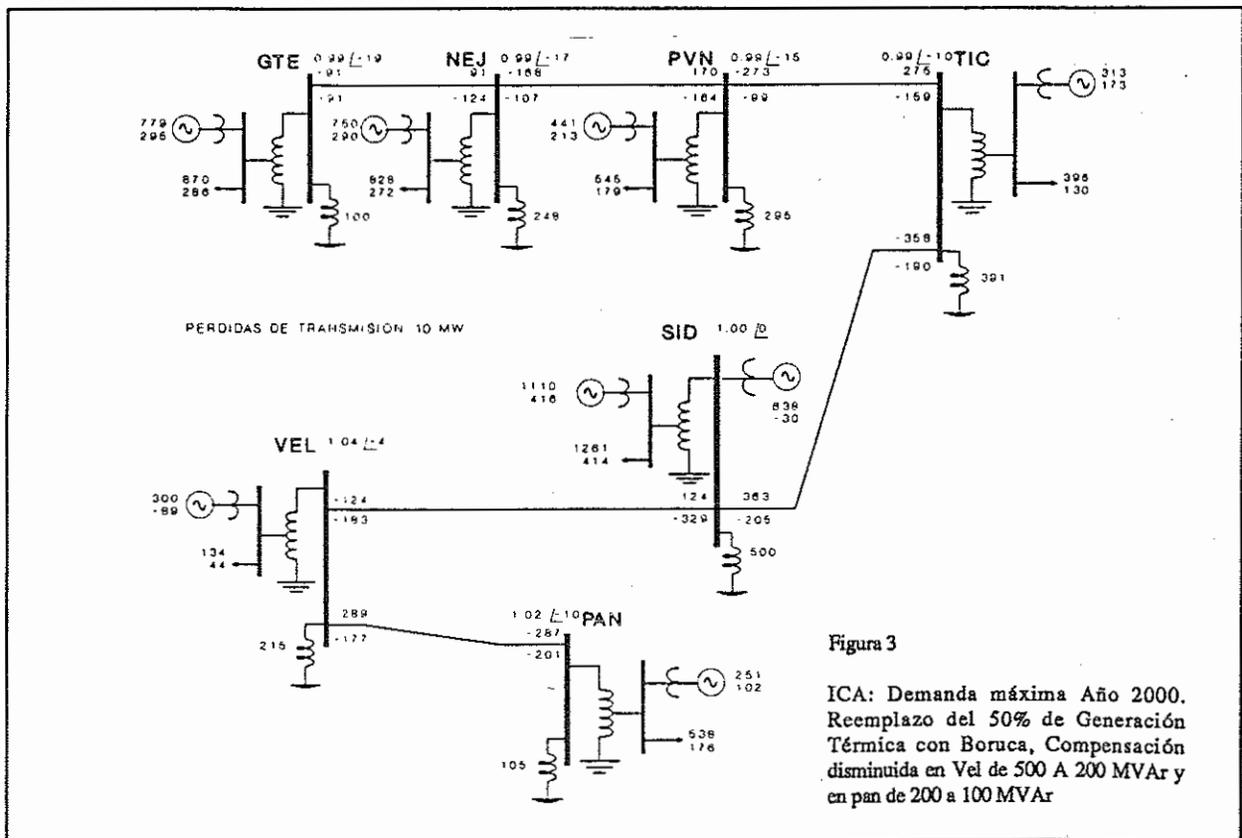
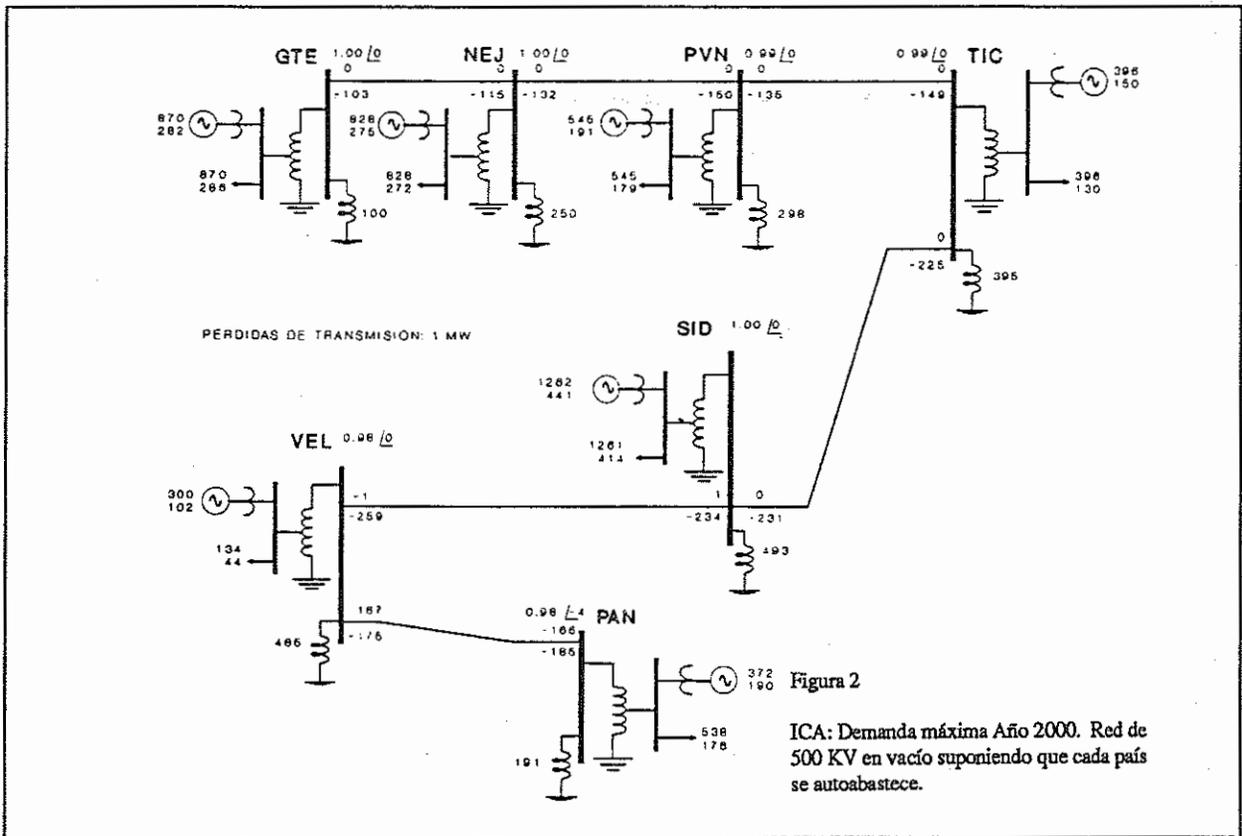
La primera fase consiste en reforzar los sistemas de transmisión nacionales mediante proyectos orientados principalmente a completar la interconexión eléctrica regional en 230 kV; tendrá una duración de tres a cuatro años y un costo estimado de 218 millones de dólares; esta fase incluirá financiamiento no reembolsable por un monto de 120 millones de dólares.

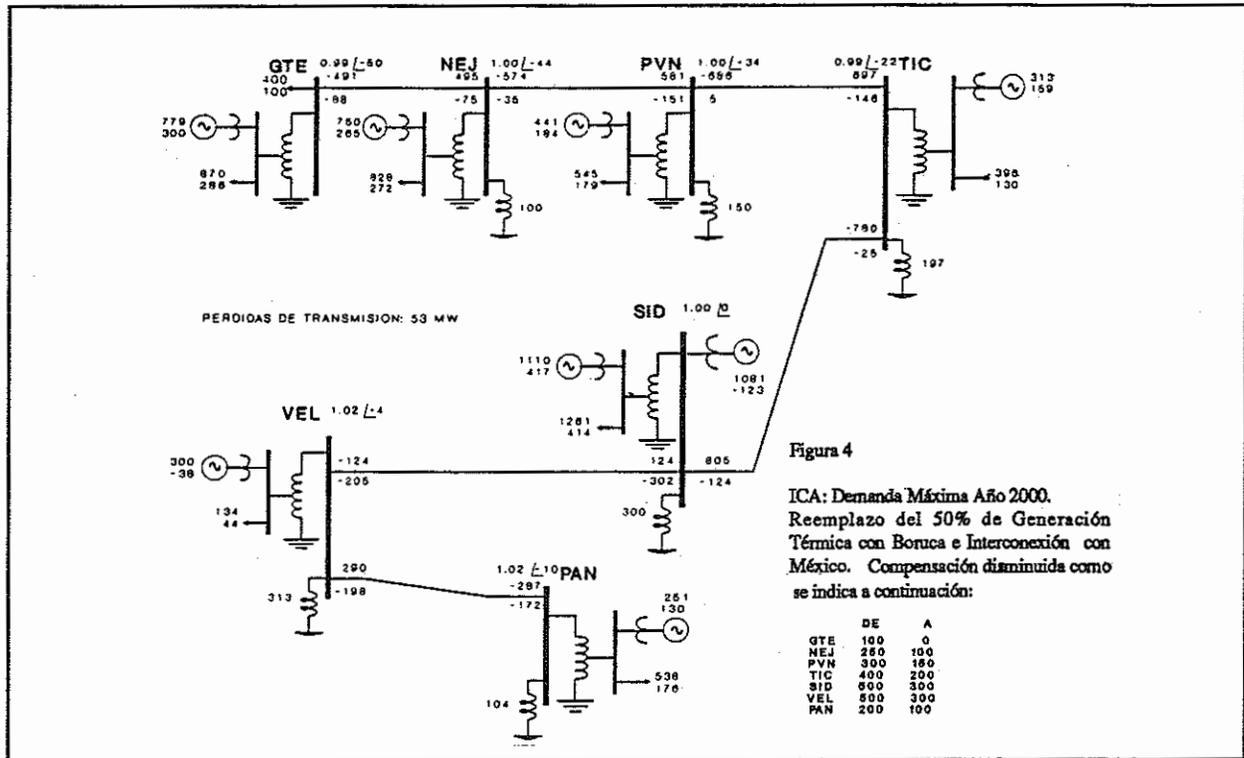
La segunda etapa consiste en construir la línea de 500 kv, operándola inicialmente a 230 kV; tendría un costo estimado en 232 millones de dólares y un plazo de ejecución de cuatro a cinco años. En la tercera fase se construirían las siete

subestaciones de 500/230 kV, para operar a 500 kV toda la red. El tiempo de ejecución para esta etapa sería de tres años, con un costo estimado de 160 millones de dólares.

Se ha avanzado en las gestiones de los países de la región ante el gobierno español para definir las características del eventual financiamiento. Asimismo, el Grupo ENDESA ha indagado ante el gobierno de su país, en especial con las autoridades del Quinto Centenario y ante la Comisión de Comunidades Europeas (CCE), sobre las posibilidades de obtener un financiamiento global para el proyecto.

Con el propósito de ilustrar algunos de los conceptos explicados en la primera parte de este trabajo, se simularon tres condiciones de operación para nivel de demanda máxima del año 2000: a) la red de 500 kV operando en vacío (Ver Figura 2); b) suponiendo que se construyera la central hidroeléctrica Boruca en Costa Rica y que se





aprovechara para reemplazar el 50% de la generación térmica en todos los países (Ver Figura 3), y c) suponiendo que, además de reemplazar el 50 % de la generación térmica en los seis países de América Central, se exportara lo máximo posible a México. Para esta última condición se supuso una carga en la barra de 500 kV de Guatemala, la cual representaría la exportación a México (Ver Figura 4).

La conclusión relevante es la necesidad de modificar la compensación reactiva en paralelo para poder lograr un perfil de voltaje adecuado; esta modificación, a su vez, significaría riesgos en caso de una contingencia, ya que podría quedar un efecto capacitivo muy elevado. Asimismo, se observa que se trata de una red con capacidad limitada para lograr transferencias de potencia de monto elevado de punto a punto, en la que las pérdidas y los ángulos aumentan rápidamente (Ver Figura 4). También, en caso de transferencias altas, ésta sería muy propensa a problemas de colapso de voltaje.

ESTUDIO DE PREFACTIBILIDAD DE LA INTERCONEXION ELECTRICA DE COLOMBIA, VENEZUELA, ISTMO CENTROAMERICANO Y MEXICO [3]

a. Antecedentes

El 30 de septiembre de 1990 tuvo lugar en Nueva York una reunión de los Presidentes del Grupo de los Tres. En ella se acordó impulsar la cooperación en la "cuenca energética" que forman esos tres países, incorporando a Centroamérica mediante proyectos concretos en los que se combinaran diversos recursos energéticos.

Los Presidentes del Grupo de los Tres instruyeron a los Ministros de Energía y Hacienda para: "...estudiar las potenciales complementariedades en generación, interconexión y distribución de hidroelectricidad, carbón y gas en

Colombia, México, Venezuela y Centroamérica, y evaluar la factibilidad de las iniciativas que hasta ahora se han planteado." /4

Con el fin de hacer operativa la decisión de los Presidentes del Grupo de los Tres, se estableció el Comité de Cooperación Energética, formado por los Viceministros de Energía de los tres países. El Comité efectuó su primera reunión en México, los días 29 y 30 de octubre de 1990; en ella se establecieron cuatro grupos de trabajo con el propósito de identificar proyectos y ejecutar acciones que permitan concretar la cooperación energética que favorezca la integración regional. Un grupo, coordinado por Colombia, se responsabilizó del tema del carbón; otro grupo quedó a cargo de los proyectos de gas, bajo la coordinación de Venezuela; los dos grupos restantes serán coordinados por México: uno con la responsabilidad de identificar los proyectos sobre plantas hidroeléctricas y el otro sobre la interconexión eléctrica. La coordinación de los grupos de trabajo se rotará anualmente entre los países. Los grupos de trabajo se integraron en diciembre de 1990 y se reunieron por primera vez en enero de 1991, con el propósito de elaborar un primer informe de los alcances de los trabajos en su tema respectivo.

b. Enfoque del estudio

El estudio de prefactibilidad cubrirá hasta un período de 30 años. Por tratarse de una primera aproximación para cuantificar los potenciales beneficios económicos de impulsar proyectos de generación y las redes de transmisión necesarias para transmitir los bloques de potencia y energía resultantes, la información también será de prefactibilidad o factibilidad, según se disponga en los países; es decir, no se requiere información de diseño sobre los proyectos.

Los estudios comprenderán análisis de balances oferta-demanda, tanto de potencia como de energía, para cada país con el propósito de identificar los costos de producción que pudieran hacer atractivos los intercambios de energía entre países. Asimismo, se efectuarán estudios eléctricos simplificados (únicamente flujos de potencia) para analizar la capacidad de las líneas de transmisión, en caso de existir, o los refuerzos y líneas nuevas necesarios para transferir los intercambios resultantes. Se evaluarán económicamente las distintas alternativas para seleccionar aquellas que resulten más atractivas. En resumen, se realizarán tres tipos de estudios:

- a. de energía (costos de producción);
- b. eléctricos (flujos de potencia); y,
- c. económicos.

En primera instancia se utilizarán los planes de expansión de generación existentes en cada país. Se integrará un catálogo de proyectos hidroeléctricos, geotérmicos y termoeléctricos, aprobado por los países participantes para generar distintos escenarios. Un complemento de dicho catálogo podría consistir en un manual de costos y parámetros de referencia que permitiría establecer un orden de prioridad para la programación de los proyectos. El más avanzado de los escenarios sería un ejercicio de planificación conjunta de las adiciones de generación. Se buscará definir escenarios posibles, por lo que resulta imprescindible la participación directa de los profesionales de cada país en la realización de los estudios.

Es importante señalar que todos estos escenarios se abordarían con un enfoque de análisis de sensibilidad, para lo cual se utilizaría el manual de costos mencionado, por lo que no implicaría ningún compromiso de los países para el ulterior desarrollo de los proyectos.

Con el propósito de disponer de una cartera de proyectos suficientemente revisada, se establecerá una interacción sistemática de consulta e intercambio de opiniones de los Grupos de Trabajo de Hidroelectricidad y de Carbón.

En el largo plazo, se establecería la estrategia de desarrollo para la generación y la transmisión asociada para las alternativas más atractivas. Se plantearía para cada estrategia de largo plazo una evolución gradual de los sistemas interconectados, es decir, los proyectos de generación y transmisión representarían peldaños de una evolución futura tendientes a lograr un objetivo estratégico. Es importante destacar, sin embargo, que no hay ninguna meta preestablecida de montos de potencia y energía a transferir; tampoco se tiene predefinida la dirección en que circularían los intercambios. De hecho, se trata de un estudio exploratorio y conceptual, sin dejar de reconocer que existen algunos países con vocación exportadora y otros con vocación importadora; ello en función de los enormes recursos naturales (hidroelectricidad y carbón) disponibles en los primeros y la necesidad alternativa de generar electricidad con hidrocarburos en los segundos.

Los estudios serán definidos y realizados en su parte técnica por profesionales de las empresas eléctricas participantes; se minimizará el uso de consultorías externas. Asimismo, se procurará utilizar herramientas digitales (software y hardware) disponibles en las empresas eléctricas. Con el propósito de lograr la máxima compatibilidad y poder distribuir el trabajo, resulta muy recomendable que los modelos puedan correr en computadoras personales.

El estudio se ha organizado en una serie de actividades preparatorias que consistirían básicamente en recolección de información, definición de criterios, determinación de recursos necesarios y gestiones para conseguir el

financiamiento del estudio de prefactibilidad.

Un beneficio adicional que resultará del estudio y que se abordará al inicio de las actividades preparatorias será en la uniformidad de acepciones y de criterios para los tipos de estudios que se ejecutarán y el dimensionamiento de los proyectos resultantes.

Los detalles técnicos, de organización y de costos están plasmados en el documento "Términos de referencia preliminares del estudio de prefactibilidad de la interconexión eléctrica de Colombia, Venezuela, Istmo Centroamericano y México", cuya formulación y revisión se realizó en diversas reuniones con participación de representantes de las empresas eléctricas del Grupo de los Tres y del Istmo Centroamericano.

c. Conclusiones y recomendaciones

Las conclusiones y recomendaciones que se enuncian a continuación están encaminadas a plantear aspectos que se estima necesario incorporar en las metodologías y en los enfoques para facilitar los estudios y concreción de proyectos de interconexión multinacionales.

Conclusiones

- Desde el punto de vista conceptual, las metodologías existentes para definir adiciones de generación pueden ser útiles para estudiar alternativas de expansión interconectada; sin embargo, su aplicación para este caso resulta laboriosa. Hace falta una metodología amigable que incorpore adecuadamente escenarios de integración.
- Un aspecto importante para impulsar la integración del sector eléctrico en los países de América Latina es el desarrollo de las metodologías. Sin embargo, existe un lastre

- político e institucional que impide alcanzar los niveles de integración que el sector eléctrico ha logrado en otras regiones del Mundo (países nórdicos, comunidad europea, etc.).
- En los sistemas eléctricos longitudinales, que son usualmente los que hay en los países en desarrollo, es necesario analizar cuidadosamente los aspectos eléctricos (Cargabilidad, comportamiento dinámico ante disturbios, balance de potencia reactiva, etc.) especialmente cuando dichos sistemas se interconectan.

Recomendaciones

- Incorporar, en la medida de lo posible, en las herramientas mejoradas de planificación eléctrica que desarrolle OLADE, las máximas facilidades para analizar escenarios de integración y cuantificar los beneficios económicos que se lograrían al impulsar, de manera más decidida, las interconexiones eléctricas entre los países de América Latina y El Caribe.
- Incorporar en la metodología, o de manera conceptual en los manuales que se produzcan sobre las herramientas de planificación en el marco del proyecto SUPER/OLADE-BID, la consideración de los aspectos técnicos-eléctricos característicos de los sistemas longitudinales que predominan en los países en desarrollo. Asimismo, incorporar los aspectos de supervisión del comportamiento dinámico mediante la utilización de registradores de eventos adecuados para este tipo de fenómenos.
- Debido a que los estudios para planificar interconexiones internacionales demandan un conocimiento profundo de las características de los sistemas eléctricos involucrados, se recomienda que en la realización de los estudios intervengan, de manera decisiva e intensiva, los expertos en planificación de los sistemas eléctricos involucrados.

- Que los organismos internacionales y multilaterales apoyen la ejecución de estudios para cuantificar los beneficios que se obtendrían en la operación y planificación de los sistemas eléctricos si estos fuesen interconectados.
- Promover el intercambio de experiencias en proyectos de integración, particularmente en lo relativo a los aspectos contractuales, responsabilidad financiera y seguridad de pago cuando se construye algún proyecto en un país con recursos naturales abundantes y cuya producción se va a aprovechar en otro (s) país (es); por ejemplo, el proyecto de generación termoeléctrica en Bolivia, utilizando gas natural para exportar energía a Brasil.

NOTAS

1. CEPAL, Estudio regional de interconexión eléctrica del Istmo Centroamericano (E/CEPAL/CCE/SC.5/135; CCE/SC.5/GRIE/VIII/3/Rev.2), septiembre de 1980.
2. Banco Mundial, Energy Department, *Central America Power Interconnection: A Case Study in Integrated Planning*, Paper number 15, abril de 1984.
3. Las subestaciones de 500/230 kV serían: GTE: Guatemala Este; NEJ: Nejapa en El Salvador; PVN: Pavana en Honduras; TIC: Ticuantepe en Nicaragua; SID: San Isidro en Costa Rica, y VEL: Veladero y PAN: Panamá en Panamá.
4. Véase, *Declaración de los Presidentes del Grupo de los Tres*, Nueva York, 30 de septiembre de 1990.
5. Efectuada en la ciudad de Caracas, Venezuela, los días 15 al 17 de mayo de 1991. Véase la *Mínuta de la Tercera Reunión del Comité de Cooperación Energética del Grupo de los Tres*

REFERENCIAS

1. Boletín de la Comisión de Integración Eléctrica Regional, Año XXVI, No. 233, junio de 1990, págs. 4-9.
2. Grupo ENDESA, Asuntos Internacionales, *Proyecto SIPAC*. Perfil, julio de 1991.
3. CEPAL, *Términos de Referencia. Estudio de Prefactibilidad de la Interconexión Eléctrica de Colombia, Venezuela, Istmo Centroamericano y México*, agosto de 1990.

INTERCONNECTIONS BETWEEN ELECTRIC SYSTEMS OF DEVELOPING COUNTRIES*

Gonzalo Arroyo Aguilera **

PRESENTATION

At a recent forum, convened by the World Bank and the Latin American Energy Organization (OLADE), [1] it was pointed out that the Latin American and Caribbean countries will need 20 billion dollars a year during the next five years to carry out the currently established expansion plans. Likewise, the impossibility was pointed out of the multilateral financial bodies being able to channel this amount in a specific way to the electric sector. Different alternatives to help resolve the institutional and financial crisis the sector faces during this decade were also analyzed. We should mention that there even are several countries who face a possible lack of supplies, particularly under low hydraulic conditions.

Another aspect touched upon and which needs to be studied more in depth to help surmount the crisis, has to do with international interconnections. Agile methodologies to quantify the costs and benefits of planning and operating the electric systems of several countries in a

As a point of reference — and to stress the benefits of interconnections — we should mention that [1] during 1989, due to problems caused by the drought, 2,700 GWh were restricted in Argentina and Uruguay, whereas from the middle of 1987 to the end of 1988, water was dammed up at Itaipú for an equivalent of 11,000 GWh

* This paper was prepared for the "Diagnosis on the Improvement of Electric Planning Tools" Seminar, within the framework of the OLADE/IDB Cooperation Project

** Chief of the ECLA Energy Unit, Mexico sub-headquarters

coordinated way would undoubtedly help to promote interconnections. Due to the technical and economic benefits this would represent, it is necessary for Latin America and the Caribbean to increase energy integration in general and of the electric subsector in particular. In this paper the international interconnections that exist in the Central America Isthmus are described, as well as two recent projects involving that region: a) the construction of a 500 kV line, with a total length of 1,700 km (SIPAC project) and b), the pre-feasibility study to interconnect the Colombian, Venezuelan, Central American and Mexican electric systems.

Based on the conceptual aspects and the experiences of the United Nations' Economic Commission for Latin America and the Caribbean (ECLA) regarding interconnections in Central America, some reflections are presented on the adequate methodological development needed to study and promote international interconnections in Latin America and the Caribbean.

EVOLUTION OF INTERCONNECTIONS IN CENTRAL AMERICA

a. Technical characteristics of the Central American electric systems

The installed capacity in the Central American Isthmus during 1991 amounted to 4,126 MW; in 1990, total production reached 14,229 GWh, with an 85% hydraulic contribution, 5% geothermal and 10% thermal (see Chart 1). Included also in Chart I are figures registered in 1990 with relation to the electric systems of the Group of the Three countries (Colombia, Mexico and Venezuela).

b. Evolution and current situation of the interconnected systems

In 1974, spurred by the oil crisis, the Central American countries decided to carry out a regional study on electric interconnection, known as the Regional Study on Central American Electric Interconnection (ERICA). The purpose was to achieve a more rational and efficient use of the energy resources (hydropower and geothermal energy) available in the region.

The Natural Resources, Energy and Transportation Section of the Economic Commission for Latin America and the Caribbean (ECLA) was requested to carry out the study. Professionals from the national electric utilities participated actively in this task. This study, carried out between 1975 and 1979, achieved the following:

- i) definition of alternative integrated electric development programs;
- ii) assessment of the economic benefits of interconnection; and
- iii) identification of actions - bilateral or regional - to be carried out in the future to achieve total electric integration.

The main results of this study were incorporated in a document,¹ based on which the World Bank published a summary.²

Though the completion of the ERICA study coincided with the beginning of the economic and political crisis in the Isthmus — which hindered the full adoption of the recommendations of the study — several important advances were achieved during the following decade, in terms of the physical integration of the subsector.

Table 1
SELECTED DATA OF ELECTRIC POWER SYSTEMS, 1990

	Installed Capacity (MW)	Maximum Demand (MW)	Energy Production (GWh)			kWh/ In Habitant	Level of Electrification %	
			Total	Geo	Hydro			
MEXICO	25298	18807	114317	5124	23333	85860	1292	87
GUATEMALA	808	452	2319	—	2141	178	238	31
EL SALVADOR	650	412	2164	384	1642	139	328	48
HONDURAS	525	351	2272	—	2272	—	271	34
NICARAGUA a/	363	246	1308	386	401	521	266	38
COSTA RICA	889	682	3543	—	3497	46	1043	90
PANAMA	883	464	2623	—	2206	417	838	58
C.AMERICAN ISTHMUS	4118	2608	14229	770	12158	1300	399	47
COLOMBIA	8312	5887	33685	—	27357	6328	1254 b/	85
VENEZUELA	18000	7959	54046	—	36698	19348	2881	90

SOURCE: ECLAC, on the basis of official figures
a/ Maximum demand of Nicaragua was estimated
b/ 1989 data

Since 1976, due to a gradual process based on bilateral agreements, the national electric systems began to interconnect among themselves. This process has still not been completed, since the line that would join the Honduras and El Salvador systems is still lacking. As to the technical aspects, the most striking factor in the interconnection operation is the weakness both of the national networks themselves, as well as of the interconnection lines.

However, the operational problems have also prompted an improvement in the technical capacity of the electric utilities, by compelling them to find the means to resolve these problems. On the other hand, in spite of the existence of interconnections, the electric utilities continue to plan the expansion of their systems without including them. Separate planning takes place, based on a criterion of complete autonomy in terms of supply. This approach, which in a large degree is understandable due to the uncertainties

arising from the region's political instability, has given way to considerably higher financing needs than if the development were carried out in a coordinated way.

Though planning is carried out separately, from 1980 to date considerable international transfers have taken place. Net transfers during the past decade amounted to 3,232 GWh throughout the entire region (see Chart 2).

As a point of reference — and to stress the benefits of interconnections — we should mention that [1] during 1989, due to problems caused by the drought, 2,700 GWh were restricted in Argentina and Uruguay, whereas from the middle of 1987 to the end of 1988, water was dammed up at Itaipú for an equivalent of 11,000 GWh. The social cost of unserved energy amounted to between 675 million and 1 billion 350 million dollars. Had there been an interconnection between the main plants along the Rio de la Plata basin, the blackouts could have been prevented.

Table 2
ENERGY PRODUCTION AND EXCHANGE, 1980-1990
(GWh)

	Production	Domestic Requirement	Export	Exchange Import	Net
TOTAL	120646	120644	3232.6	3230.7	00
GUATEMALA	18475	18337	162	25	138
EL SALVADOR	18378	18616	26	163	-137
HONDURAS	15394	14198	1595	399	1196
NICARAGUA	11376	12584	70	1278	-1208
COSTA RICA	31349	31016	1230	897	333
PANAMA	25674	25993	149	469	-320

SOURCE: ECLAC, on the basis of official figures

Note: The bloc formed by Guatemala and El Salvador is isolated from that formed by the other four countries.

c. Coordinated operations project

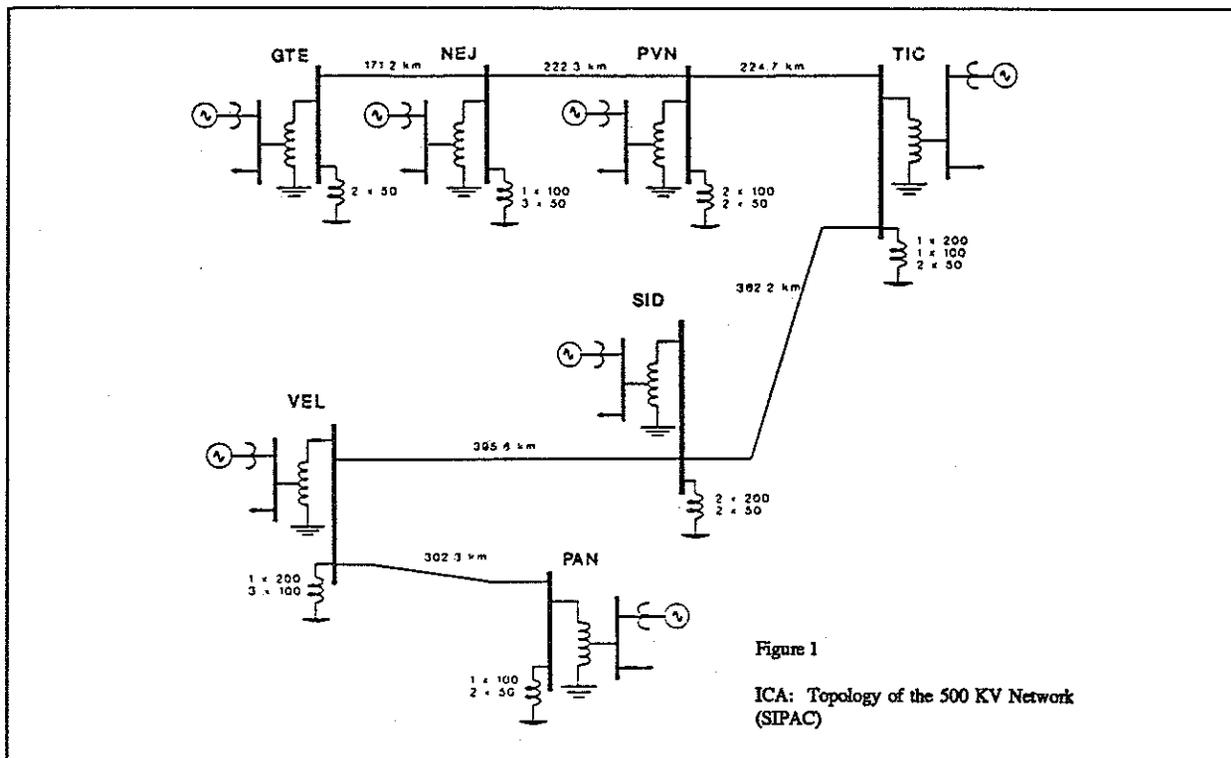
It is estimated that during this decade there will be minimal hydropower surpluses in the Central American electric systems and that the only exchanges that will take place will consist of emergency support. However, a considerable margin does exist to be able to obtain economic benefits through the coordinated operation of the Central American interconnected systems.

ECLA developed an interactive digital simulator to represent each generator unit of the six Central American electric systems and to assess the fuel requirements and production costs, comparing the independent operation of the systems vis-à-vis a coordinated operation. The results obtained indicate that significant savings could be achieved if a coordinated operation could be accomplished, replacing diesel generated electric power production in one country with the

bunker generated production from another. Systems participating in the arrangement would equally share the benefits. In addition to the technical part, a series of administrative and accounting matters would have to be dealt with so that the foreign currency and/or fuels associated with the operation are able to flow in an agile and direct manner between the electric utilities of the different participating countries.

SIPAC PROJECT [2]

Since 1987, the Central American electric utilities and the Spanish ENDESA Group have been studying the Electric Interconnection System for Central America (SIPAC). This involves the construction of a 500 kV line from Panama to Guatemala, with a total length of 1,680 km. It includes seven sub-stations, each of 500/230 kV, 300 MVA, one in each country, with the exception



of Panama, where there would be two (see Figure 1).³ The project includes six control centers to facilitate the development of the interconnection. The SIPAC project was reformulated in May 1991, to develop it in three stages that would allow the interconnection network to be built in a gradual manner.

The first stage involves reinforcing the national transmission systems through projects aimed mainly at completing the regional electrical interconnection in 230 kV. It covers a three to four-year period and its estimated cost is 218 million dollars. This stage will include non-reimbursable financing for an amount of 120 million dollars.

The second stage involves building the 500 kV line and operating it initially at 230 kV. The estimated cost is 232 million dollars with an implementation period of four to five years. During the third stage, the seven 500/230 kV sub-

stations would be built, to enable the entire network to operate at 500 kV. The implementation period for this stage would be three years, with an estimated cost of 160 million dollars.

The countries from the region have started to negotiate with the Spanish government to define the characteristics of the eventual financing. Likewise, the ENDESA Group has explored with the Spanish government, and especially with the Fifth Centennial authorities and the Commission of European Communities (CEC), the possibilities for global financing of the project.

To illustrate the concepts explained in the first part of this paper, three operational conditions were simulated for the maximum demand level by the year 2000: a) the 500 kV network operating in a vacuum (see Figure 2); b) assuming that the Boruca hydropower plant would be built in Costa Rica and advantage would be

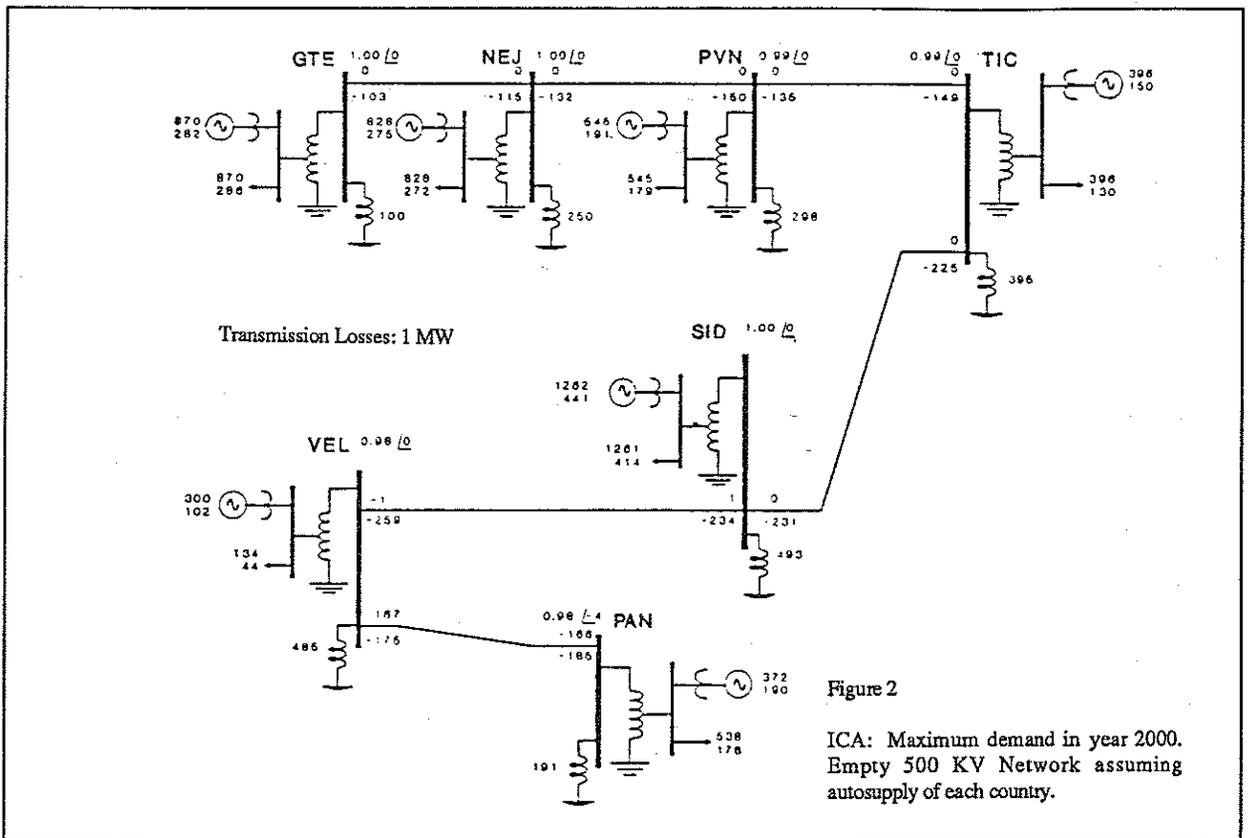


Figure 2

ICA: Maximum demand in year 2000. Empty 500 KV Network assuming autosupply of each country.

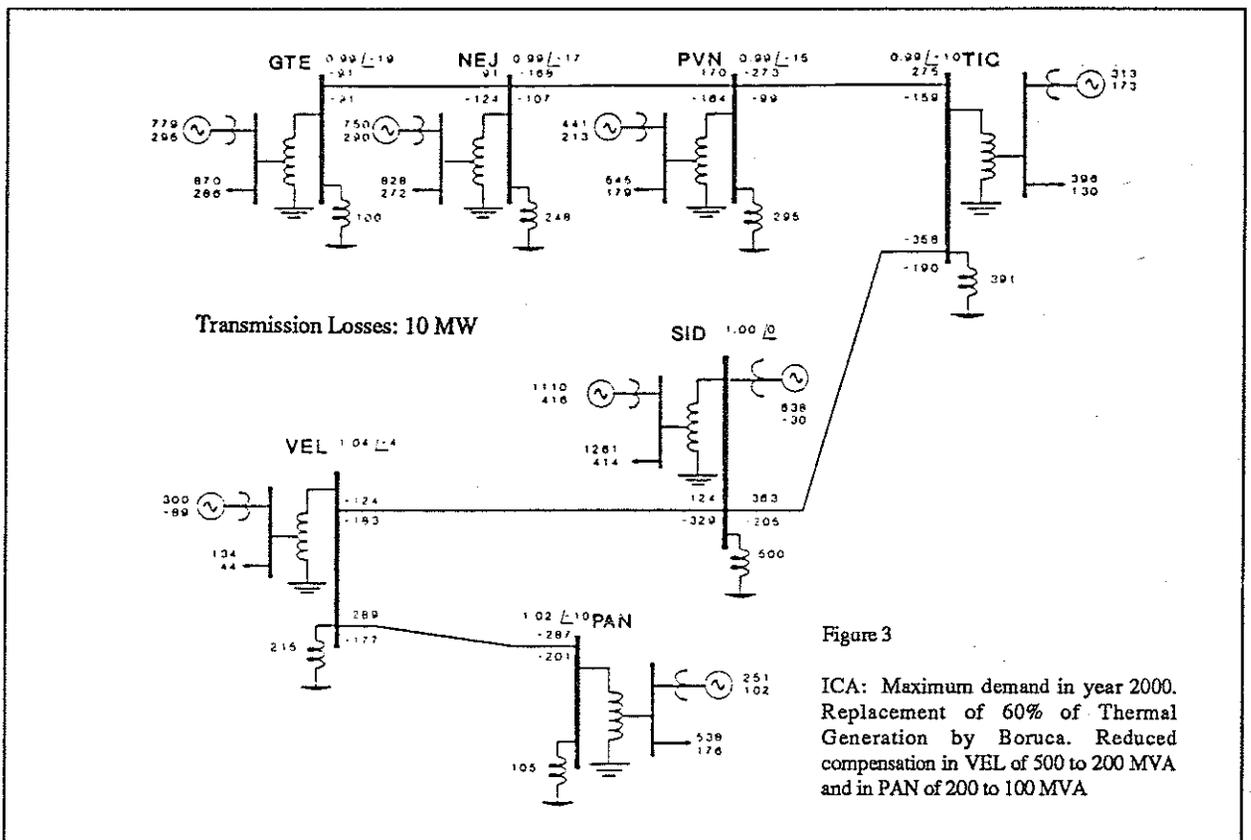
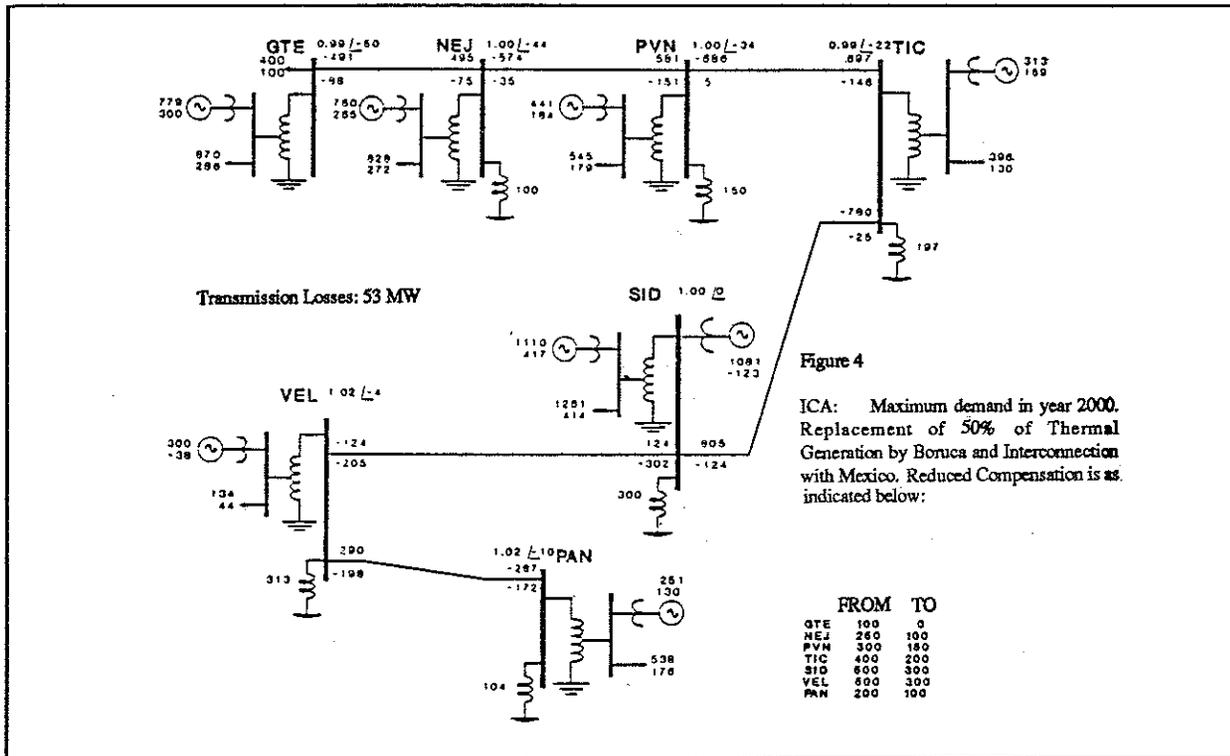


Figure 3

ICA: Maximum demand in year 2000. Replacement of 60% of Thermal Generation by Boruca. Reduced compensation in VEL of 500 to 200 MVA and in PAN of 200 to 100 MVA



taken of this to replace 50% of the thermal generation of all the countries (see Figure 3), and c) assuming that, in addition to replacing 50% of the Central American countries' thermal generation, as much as possible would be exported to Mexico. For this last condition a bar load of 500 kV from Guatemala was assumed, which would represent the exports to Mexico (see Figure 4).

The most relevant conclusion is the need to modify the parallel reactive compensation to achieve an adequate voltage profile. This modification, in turn, would involve risks in the event of a contingency, since there could be a very high capacitive effect. Likewise, it should be noted that this is a network with limited capacity in achieving high amounts of power transfers from one point to another, where losses and angles can quickly increase (see Figure 4). In the case of large transfers, it would also be inclined to problems of voltage collapse.

PRE-FEASIBILITY STUDY FOR ELECTRIC INTERCONNECTION BETWEEN COLOMBIA, VENEZUELA, CENTRAL AMERICA AND MEXICO [3]

a. Background

On 30 September 1990, a meeting of the presidents of the Group of the Three took place in New York. At this meeting, they decided to promote the cooperation of the "energy basin" formed by these three countries and Central America, through concrete projects where different energy resources would be combined.

The presidents of the Group of the Three directed the Ministers of Energy and Finance to "...study the potential interrelatedness of hydropower, coal and gas interconnection and distribution between Colombia, Mexico, Venezuela

and Central America, and to evaluate the feasibility of the initiatives proposed to date." /4

In order to implement the decision of the presidents of the Group of the Three, an Energy Cooperation Committee was formed by the Vice-ministers of Energy of the three countries. This Committee held its first meeting in Mexico, on 29-30 October 1990. At this meeting four working groups were established, with the objective of identifying projects and carrying out actions that would allow a concrete energy cooperation that would support regional integration.

One of these groups, coordinated by Colombia, was put in charge of the subject of coal. Another was made responsible for gas projects, under the coordination of Venezuela. The other two groups were to be coordinated by Mexico: one with the responsibility of coordinating hydropower plant projects and the other related to electric interconnection. The coordination of the groups will rotate each year between the countries. The working groups were formed in December 1990 and met for the first time in January 1991 to prepare a first report on the results of their work, in their respective areas.

b. Focus of the study

The pre-feasibility study will cover a period of up to 30 years. Since this is a first attempt to quantify the potential economic benefits arising from the advancement of generation project and of the transmission networks needed to transmit the resulting power and energy, the information will also have a pre-feasibility or feasibility nature, depending on what the countries decide. That is, no design information is required regarding the projects.

The studies will include an analysis of the supply-demand balance in each country, both in

terms of capacity as well as of power, in order to identify the production costs that would make the exchange of energy between the countries attractive. Likewise, simplified electric studies will be carried out (only on power flows), to analyze the capacity of the transmission lines, in those cases where they exist, or the reinforcements or new lines needed to transfer the resulting exchanges. An economic analysis will be made of the different alternatives to select the most attractive ones. In short, three types of studies will be carried out:

- a. Energy studies (production costs)
- b. Electric studies (power flows)
- c. Economic studies

In the first case, the generation expansion plans existing in each country will be used. A catalog will be made of the different hydropower, geothermal and thermoelectric projects approved by the participating countries to generate different scenarios. As supplementary to this catalog there could be a manual on costs and reference parameters, which would allow priorities to be established in planning the projects. The most advanced of the scenarios would consist of a joint planning exercise on additional generation. An attempt will be made to define different possible scenarios, for which the participation of professionals from each countries will be essential in carrying out the studies.

We should point out that all these scenarios would be based on a sensitivity analysis, for which the above-mentioned manual on costs would be used. Therefore, this would not involve a specific commitment of the countries to develop the projects later on.

With the purpose of having a sufficiently revised portfolio of projects, a systematic relationship of consultation and exchange of

opinions would be established between the hydropower and coal working groups.

A development strategy would be developed over the long term for generation and transmission associated with the most attractive alternatives. For each long-term strategy, a proposal would be made for the gradual development of the interconnected systems. That is, the generation and transmission projects would represent steps towards future developments aimed at achieving a strategic objective. It should be noted, however, that no goal has been established with regard to the amount of power and energy to be transferred. Neither has the direction of the exchanges been set. In fact, this is but an exploratory and conceptual study that recognizes that some of the countries are exporters and others importers, depending on the large natural resource (hydropower and coal) existing in the first case and the alternative need of generating electricity from hydrocarbons in the second case.

The technical aspects of the studies will be defined and carried out by professionals from the participating electric utilities, with a minimal use of external consultants. Likewise, an attempt will be made to use the digital tools (software and hardware) available within the electric utilities. To achieve maximum compatibility and be able to distribute the work, it would be advisable that the models be able to run on personal computers.

The study has been organized around a series of preparatory activities that basically consist in collecting information, defining the criteria, establishing the necessary resources and negotiations to finance the pre-feasibility study.

An additional benefit arising from this analysis that will be included at the beginning of the preparatory activities is the uniformity of the interpretations and criteria for the different types

of studies to be carried out, along with the establishment of the magnitude of the resulting projects.

Details on the technical and organizational aspects, as well as the costs, are contained in the document on "Preliminary terms of reference for the electric interconnection pre-feasibility study between Colombia, Venezuela, Central America and Mexico." This document was formulated and revised at different meetings, with the participation of representatives from the electric utilities of the Group of the Three and Central America.

c. Conclusions and recommendations

The following conclusions and recommendations are aimed at presenting aspects that should be included in the methodologies and approaches to facilitate the studies and the concretion of multi-national interconnection projects.

Conclusions

- From a conceptual standpoint, the existing methodologies used to define additional generation can be useful in studying the alternatives for the expansion of interconnection. However, it would be difficult to apply them in this case. A friendly methodology is needed, able to adequately embody integration scenarios.
- An important aspect in promoting the integration of the electric sector in the Latin American countries is the development of methodologies. However, there is a political and institutional influence that makes it difficult to reach the integration levels achieved by the electric sector in other regions of the world (Nordic countries, European community, etc.).

- In the longitudinal electric systems, which are the ones that usually exist in developed countries, the electric aspects have to be carefully analyzed (load capacity, dynamic behavior in the presence of interferences, reactive power balance, etc.), especially when these systems are interconnected.

Recommendations

- To use, in as much as possible, the improved electric planning tools developed by OLADE, the maximum facilities to analyze integration scenarios and to quantify the economic benefits resulting from promoting electric interconnection in a more decisive manner between the Latin American and Caribbean countries.
- To include in the methodology, or in a more conceptual manner in the manuals produced on planning tools - within the framework of the SUPER/OLADE-BID project - the consideration of the characteristic technical-electric aspects of the longitudinal systems that prevail in developing countries. Likewise, to include the aspects of supervision of the dynamic behavior, using adequate recorders of incidents for this type of phenomena.
- Since the studies needed to plan international interconnections require a profound understanding of the characteristics of the systems involved, it is recommended that experts participate in a decisive and intensive way in planning the electric systems.
- That the international and multilateral bodies support the studies carried out to quantify the benefits that would be obtained from operating and planning the electric systems if they were interconnected.

- To promote the exchange of experiences through integration projects, particularly with regard to contractual aspects, financial responsibility and payment security wherever a project is carried out in a country with abundant natural resources, and where other countries are going to take advantage of the production. For example, the thermoelectric generation project in Bolivia, using natural gas to export energy to Brazil.

NOTES

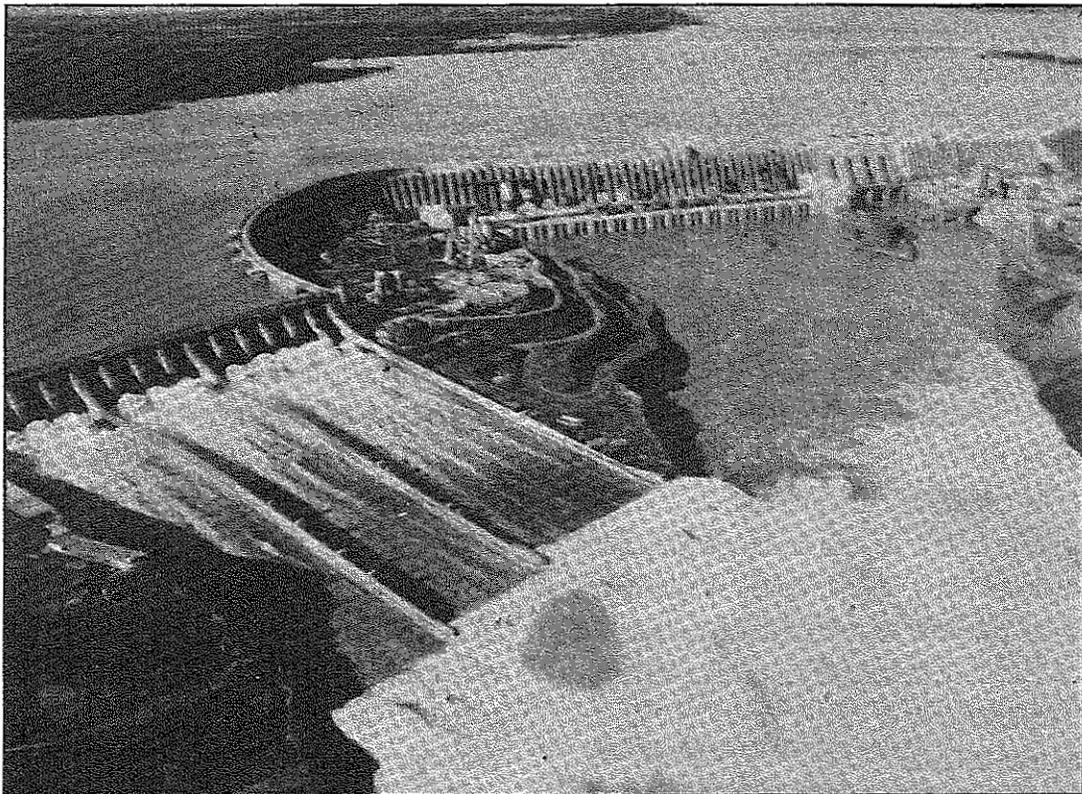
1. CEPAL, *Estudio Regional de interconexión eléctrica del Istmo Centroamericano (E/CEPAL/CCE/SC.5/135; CCE/SC.5/GRIE/VIII/3/Rev.2)*, September 1980.
2. World Bank, Energy Department, *Central America Power Interconnection: A Case Study in Integrated Planning*, Paper number 15, April 1984.
3. The 500/230 kV sub-stations would be: GTE, Eastern Guatemala; NEJ - Nejapa, in El Salvador; PVN - Pavaha, in Honduras; TIC - Ticuantepe, in Nicaragua; SID - San Isidro, in Costa Rica, and VEL - Veladero and PAN, in Panama.
4. See the Declaration of the Presidents of the Group of the Three, New York, 30 September 1990.
5. Held in Caracas, Venezuela, from 15 to 17 May 1991. See Minutes of the Third Meeting of the Energy Cooperation Committee of the Group of the Three.

REFERENCES

1. Boletín de la Comisión de Integración Eléctrica Regional, Año XXVI, No. 233, June 1990, pp. 4-9.
2. Grupo ENDESA, Asuntos Internacionales, *Proyecto SIPAC - Perfil*, July 1991.
3. CEPAL, *Términos de Referencia. Estudio de Prefactibilidad de la Interconexión Eléctrica de Colombia, Venezuela, Istmo Centroamericano y México*, August 1990.

ITAIPU, EL PROYECTO HIDROELECTRICO BRASILEÑO- PARAGUAYO

N. Freixinho *



La central hidroeléctrica de ITAIPU entró en operación, en forma progresiva, a partir de 1984. Hoy se encuentra en pleno funcionamiento, con una capacidad instalada de 12.600 MW, lo que le ubica como el más grande proyecto hidroeléctrico en operación en el mundo

* Ex-jefe del Sistema de Informaciones Técnicas de la Itaipú Binacional

En apoyo a otras iniciativas de integración energética en esta parte del Continente Americano, creemos pertinente presentar un análisis global sobre la concepción, las medidas adoptadas y los resultados alcanzados, en los campos político, diplomático, económico-técnico-energético y técnico-ambiental, de la asociación entre Brasil y Paraguay, en términos energéticos.

La central hidroeléctrica de ITAIPU entró en operación, en forma progresiva, a partir de 1984. Hoy se encuentra en pleno funcionamiento, con una capacidad instalada de 12.600 MW, lo que le ubica como el más grande proyecto hidroeléctrico en operación en el mundo.

Por medio de sus dieciocho unidades generadoras en operación, de 700 MW cada una, abastece en forma significativa, los mercados paraguayo y brasileño. En 1991 generó cerca de 57 millones de MWh, de los cuales 55 millones se destinaron al sistema eléctrico brasileño y cerca de 2 millones al sistema eléctrico paraguayo. Para el Brasil, esa contribución representó en ese año, prácticamente el 28% de toda la energía consumida en las regiones Sur y Sureste, donde se sitúa cerca del 78% del potencial socio-económico del país. En cuanto al Paraguay, la energía entregada a través de ITAIPU representó en el mismo año 91, el 76% del consumo total del país.

LOS MOTIVOS QUE ORIGINARON LA ASOCIACION ENTRE BRASIL Y PARAGUAY EN EL SECTOR ENERGETICO

Los ríos que forman la Cuenca del Plata, por su localización, su potencialidad y su recorrido a través de trechos de frontera de Argentina, Bolivia, Brasil, Paraguay y Uruguay, constituyen el punto central en las relaciones regionales de esos países y,

por consiguiente, es objeto de entendimientos y de cooperación entre esas naciones latinoamericanas. Dentro de ese contexto, entre 1933 y 1971, se han firmado varios Tratados y Acuerdos.

En todas las iniciativas político-diplomáticas de los países de la Cuenca del Plata, ha primado siempre el espíritu de cooperación en torno al aprovechamiento racional de los recursos hídricos, y se han empeñado todos los esfuerzos en la búsqueda de soluciones compartidas, en particular cuando dos países son condóminos de tales recursos. En este cuadro amplio, se fundamentó la asociación entre Paraguay y Brasil, para el aprovechamiento, en ITAIPU, del potencial energético de las aguas del río Paraná, en el trecho entre las Cataratas de Iguazú o Salto del Guairá, inclusive, y la desembocadura del río Iguazú. En ese sector, el gran potencial se concentraba en el desnivel existente en la región de los Saltos (10.000 MW).

Desde la década de los 50, las dos naciones manifestaron interés en transformar en energía el alto potencial hidráulico de los mencionados Saltos, en apoyo a los respectivos programas de desarrollo socio-económico. Brasil, para atender el crecimiento de la demanda en electricidad de su parque industrial en el gran Sao Paulo; Paraguay, para propugnar un esquema de producción de electricidad, no sólo con el propósito de atender al consumo corriente de la población, sino también para establecer las bases de una infraestructura energética que iría al encuentro de la progresiva industrialización del país.

Vencida la etapa en que se pretendía, unilateralmente, el aprovechamiento de tal potencial, y superada la controversia sobre el trazado de los límites entre los dos países en la región de los Saltos, los gobiernos del Brasil y del Paraguay a comienzos de 1966 entraron a considerar en conjunto y con mayor profundidad, la hipótesis de realizar, con carácter binacional, el aprovechamiento de ese potencial.

El acuerdo de principios entre ambos países, denominado "Acta de Iguazú", suscrito el 22 de junio de 1966, fue producto de esos entendimientos.

El acuerdo, entre otros aspectos, estableció que la energía eléctrica eventualmente producida por los desniveles del río Paraná hasta la desembocadura del río Iguazú, será dividida en partes iguales entre los dos países. Además, incluyó el concepto de la igualdad de derechos de ellos, reconociéndose a cada uno el derecho de preferencia para la adquisición de la energía eléctrica producida en ese sector y que el otro país no vaya a consumir. De esta forma, establecía con claridad, que no existirían terceros en el uso de la energía en cuestión, porque esta sería fruto de una conciliación de intereses entre los dos países.

A partir de la suscripción del Acta de Iguazú, se desencadenó, con extraordinaria rapidez, una sucesión de acontecimientos para la preparación técnica del mencionado aprovechamiento bilateral, que de esta forma, proporcionó a los gobiernos del Brasil y del Paraguay las bases para aplicar, en términos políticos y jurídicos, los principios acordados en la mencionada Acta.

EL TRATADO DE ITAIPU, SU CONCEPCION Y APLICACION ASPECTOS RELEVANTES

El Tratado de Itaipú, firmado en 1973, constituye el instrumento político-diplomático-jurídico que busca el equilibrio entre los dos países asociados para el aprovechamiento de los recursos hidroeléctricos que poseen en condominio en el río Paraná.

Por diversas razones, Itaipú se apartó del modelo ideal de asociaciones de esa naturaleza, y se creó un modelo propio que, al margen de las dificultades naturales que implica su aplicación,

logró llevar a efecto la construcción del proyecto y consiguió dirigir la etapa de explotación actualmente en curso.

Es necesario tener en cuenta que la energía eléctrica, como producto final, es la suma de varios factores, entre los cuales cabe citar: la energía hidráulica disponible, los recursos financieros, técnicos y humanos necesarios. Además, se debe considerar que la viabilidad empresarial de la producción y de la comercialización de ese insumo energético está en función de la capacidad del mercado para absorber, con oportunidad toda la electricidad producida. Evidentemente, esos componentes deben ser examinados y analizados a la luz de la realidad económica y social de cada uno de los países que se asocian en el proyecto.

La raíz de toda la cuestión que llevó a crear el modelo adoptado por el Tratado de Itaipú reside en la imposibilidad de Paraguay de consumir, durante algún tiempo, todo el 50% de la energía que el aprovechamiento de Itaipú puede producir, frente a la capacidad del mercado brasileño para, no sólo absorber íntegramente la mitad a que tiene derecho, sino aún de consumir parte de la energía que le corresponde a Paraguay y no la utiliza.

Por todas estas consideraciones, el Tratado de Itaipú y los Actos Complementarios establecen los siguientes aspectos fundamentales de la asociación entre los dos países:

Se crea una institución o Entidad Binacional, hasta entonces de carácter inédito en la historia de América Latina, a la que ambos gobiernos conceden autorización para construir y explotar el proyecto energético, conforme disposiciones, prescripciones y normas constantes en el Tratado y en los Actos Complementarios. La Entidad Binacional brasileño-paraguaya se constituyó con igualdad de derechos y obligaciones, perteneciendo a los dos países, a través de ELECTROBRAS (Brasil) y ANDE (Paraguay), pero con personalidad propia. En regla,

la mencionada Entidad Binacional es propietaria de la energía producida por la Central de Itaipú, con la atribución de comercializarla, esto es, venderla a los mercados de Brasil y de Paraguay, conforme a las normas establecidas en el Tratado y en los Actos Complementarios, y de otras determinadas de común acuerdo entre ELECTROBRAS y ANDE.

En consideración a que el insumo principal para la producción de la energía eléctrica -el agua- pertenece a los dos países, la Entidad Binacional paga a los gobiernos brasileño y paraguayo, en partes iguales, "royalties" por el uso del agua en la generación de la energía, según tasas acordadas por los dos países, y constantes en el Tratado y en los Actos Complementarios. Además, la Entidad Binacional paga resarcimientos por gastos de administración y supervisión a ELECTROBRAS y a ANDE.

En razón de que Paraguay cede al Brasil la energía no consumida de la parte que le corresponde, el Tratado y los Actos Complementarios introducen adicionalmente la figura de la transferencia a ANDE de una "compensación" financiera, por la energía a que tiene derecho y no consume.

En términos organizacionales, la Entidad Binacional está integrada por dos órganos. Uno de naturaleza político-deliberativa: el Consejo de Administración, y el otro, de naturaleza técnico-ejecutiva: el Directorio Ejecutivo. Los dos órganos están constituidos por igual número de ciudadanos de ambos países, nombrados por los respectivos Gobiernos, según criterios establecidos en el Estatuto de la Entidad, parte integrante del Tratado de Itaipú.

La constitución del Directorio Ejecutivo viene evolucionando desde la instalación de la Entidad Nacional, en mayo de 1974. Esa evolución tiene el propósito de atender las exigencias gerenciales de las sucesivas etapas de la vida de Itaipú.

La constitución inicial, que tuvo como objetivo fundamental la etapa de construcción de la Central Hidroeléctrica, establecía la existencia de un Director General (Brasil) y un Director General Adjunto (Paraguay), y de cinco directores: Técnico (Brasil), Financiero (Brasil), Administrativo (Paraguay), Jurídico (Paraguay) y de Coordinación (Paraguay); a cada Director le correspondía un Director Adjunto, de la otra nacionalidad.

Para atender a la etapa intermedia entre el final de la construcción y el comienzo de la explotación del proyecto, la constitución de la Entidad Binacional se modificó en 1986, eliminando las figuras del Director General y del Director General Adjunto, y en su lugar se crearon el Director General Paraguayo y el Director General Brasileño, a quienes les cabía practicar, "solidariamente", todos los actos de administración necesarios para la conducción y el funcionamiento de la Entidad Binacional.

El 17 de mayo de 1992 se opera una nueva modificación en la constitución del Directorio Ejecutivo, para atender en mejor forma las condiciones gerenciales inherentes a la fase de la explotación del proyecto vigente. Además de los dos Directores Generales, fueron creados los cargos de Director de Ingeniería y Operación (Brasil), el Director de Mantenimiento y Obras (Paraguay), el Director Financiero (Brasil), el Director de Abastecimientos (Paraguay), el Director Administrativo del Margen Izquierdo (Brasil) y el Director Administrativo del Margen Derecho (Paraguay).

En el caso de la Itaipú Binacional, la energía hidráulica pertenece, por partes iguales, a los dos países asociados. Sin embargo, los recursos financieros para la implantación del proyecto, invertidos y comprometidos prácticamente en su totalidad, bajo la responsabilidad de la Entidad Binacional, tuvieron y tienen la garantía del Tesoro del Gobierno brasileño.

LA BINACIONALIDAD DEL PROYECTO ENCUESTRA SU MAXIMA EXPRESION EN LA FASE DE LA CONSTRUCCION

El requisito de la binacionalidad de Itaipú, conforme al modelo adoptado, alcanzó su máxima expresión en la fase de construcción de la Central Hidroeléctrica, en el período de quince años (1976-1990). Esa expresión binacional incidió en todos los aspectos: en la distribución de responsabilidades según el régimen de la más absoluta igualdad de derechos y deberes, entre paraguayos y brasileños; en la planificación y en la ejecución del proyecto detallado de ingeniería; en el reclutamiento de mano de obra; en la contratación de firmas de obras civiles, de fabricación y de montaje de los equipos de campamento, en la fabricación y montaje de los equipos electromecánicos permanentes y en la contratación de los servicios de apoyo necesarios.

En todos esos aspectos prevaleció el criterio de la formación de consorcios integrados por firmas brasileñas y paraguayas, en una proporción acorde con la realidad tecnológica y económico-financiera de cada uno de los países asociados, prevaleciendo siempre el principio básico que preside tales actividades, conforme al texto del Tratado de Itaipú.

En vista de su importancia, a continuación se transcribe el principio que concretó la integración de Brasil y Paraguay, en el área de la construcción:

“En la medida de lo posible y en condiciones comparables, la mano de obra especializada o no, los equipos y materiales disponibles en los dos países, serán utilizados en forma equitativa”.

En lo que concierne a la construcción de embalses y a la fabricación y montaje de equipos de todo orden, Itaipú transfirió al Paraguay un considerable acervo de tecnología. En cuanto al Brasil, provocó un sustancial avance tecnológico en esos campos de actividades, colocándolo entre los

El Tratado de Itaipú, firmado en 1973, constituye el instrumento político-diplomático-jurídico que busca el equilibrio entre los dos países asociados para el aprovechamiento de los recursos hidroeléctricos que poseen en condominio en el río Paraná

más adelantados del mundo. Todo esto se debe al hecho de que Itaipú, en el dominio de la construcción civil, alcanzó un índice de nacionalización prácticamente del 100%, y en el área de la fabricación y montaje de los equipos, un índice de nacionalización nunca inferior al 85%.

La diferencia del ciclaje del sistema eléctrico del Paraguay (50 Hz) y del Brasil (60 Hz), combinada con la decisión soberana de la nación guaraní de mantener su ciclaje original, llevó a instalar en la Central de Itaipú, generadores de dos tipos: nueve de 50 y nueve de 60 Hz. Esto, de ninguna manera significa la división de la planta en dos partes distintas e independientes. Por el contrario, ambos sectores, en términos de operación y accionamiento, funcionan en forma integrada a través de un comando único centralizado de generación, de operación y de despacho de energía. En tal virtud, y considerando que, por algún tiempo más, gran parte de la energía eléctrica producida por Itaipú se destinará al mercado brasileño, se hizo necesario garantizar técnicamente la transformación de la energía producida en 50 Hz para corriente de 60 Hz. Con ese fin, el sector eléctrico brasileño adoptó y tomó a su cargo la transmisión en corriente continua entre Itaipú y el gran Sao Paulo (cerca de 1.200 kilómetros), donde la energía nuevamente es transformada, ahora a 60 Hz, para ser distribuida al mercado brasileño.

Finalmente, cabe destacar el hecho que tuvo lugar durante la etapa de la construcción de la Central de Itaipú, que requirió una acción combinada e integrada de las diplomacias brasileña y paraguaya ante el gobierno argentino, en el sentido de crear y garantizar condiciones para permitir el abastecimiento del reservorio, durante ocho días, en 1982, lo que significó la interrupción del flujo del río Paraná para

yusente y, posteriormente, en la etapa de operación de Itaipú, para permitir el funcionamiento de la usina sin causar perjuicios a la navegación fluvial del río Paraná en la desembocadura del embalse.

Los acuerdos entre los tres países -Argentina, Brasil y Paraguay- culminaron con la suscripción, el 19 de octubre de 1979, del "Acuerdo de Cooperación Técnico-Operativa Itaipú-Corpus", actualmente en vigencia.

LA ETAPA DE EXPLOTACION DE LA CENTRAL HIDROELECTRICA DE ITAIPU: COMO FUNCIONA LA INTEGRACION ENERGETICA BRASIL-PARAGUAY

A pesar de su complejidad, está funcionando con éxito la mecánica de la planificación y de la prestación de servicios de electricidad de la Entidad Binacional, para atender regularmente los mercados del Paraguay y del Brasil, en cuanto a calidad y calidad.

A nivel de dirección funcionan dos colegiados binacionales, ambos integrados por los Directores Técnicos de Itaipú y de las entidades de los sistemas eléctricos paraguayo (ANDE) y brasileño (ELECTROBRAS, FURNAS y ELECTROSUL), el "Comité de Administración y Operación de los Contratos de Compra y Venta de los Servicios de Electricidad" (CADOP) y la "Comisión Mixta de Operación" (CMO).

Internamente, en la Central, están implantados y en funcionamiento varios sistemas digitales integrados, encargados del control de la usina y del despacho de carga, supervisando la operación interconectada del sistema en conjunto con el Despacho de Carga de ANDE (Paraguay) y con el Centro de Operación del Sistema de Furnas (Brasil).

El requisito de la binacionalidad de Itaipú, conforme al modelo adoptado, alcanzó su máxima expresión en la fase de construcción de la Central Hidroeléctrica, en el período de quince años (1976-1990)

**EL COMPROMISO DE LA ITAIPU
BINACIONAL DE ARMONIZAR LA
GENERACION DE UNA FUENTE DE
RIQUEZA -LA ENERGIA ELECTRICA-
CON EL IMPERATIVO DE LA CON-
SERVACION DEL MEDIO AMBIENTE**

En la reciente Conferencia Internacional, promovida por las Naciones Unidas, en junio de 1992, en Rio de Janeiro, se reconoció la interdependencia entre la conservación del medio ambiente y el desarrollo económico. La Declaración Final de la mencionada Conferencia preconiza que “para conseguir el desarrollo sustentable, la protección ambiental debe constituir parte integrante del proceso de desarrollo, no pudiendo ser considerada aisladamente de éste”.

El Brasil y el Paraguay, al asociarse para la realización del proyecto energético de Itaipú, a partir del “Acta de Iguazú”, en 1967, por las providencias tomadas desde entonces, se anticiparon cerca de veinticinco años a las recomendaciones finales de la mencionada Conferencia.

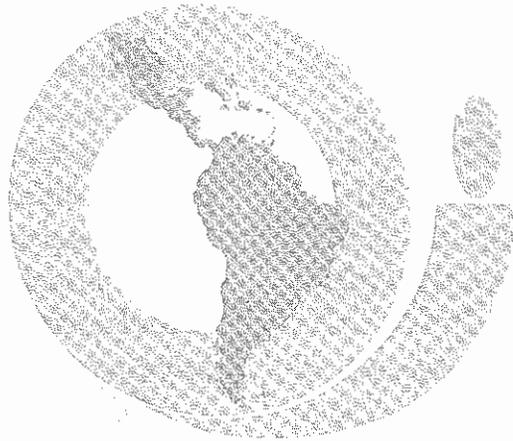
El “Informe del Reconocimiento de los Efectos Ecológicos del Proyecto Itaipú” (1973), la elaboración, por parte de la Itaipú Binacional, del “Plan Básico para la Conservación del Medio Ambiente” (1975) y del “Plan Director de Conservación Ambiental de la Itaipú Binacional” (1982), demuestran la permanente preocupación de armonizar la implantación y la explotación de un

instrumento para el desarrollo, como el imperativo de la conservación del medio ambiente. Todo esto permite diagnosticar, con la debida antecedencia, los impactos ecológicos consecuentes de la implantación y de la operación de la Central Hidroeléctrica de Itaipú, y en consecuencia, tomar las medidas adecuadas precautelatorias y correctivas contra posibles agresiones al medio físico y social.

CONSIDERACIONES FINALES

La mayor hidroeléctrica en operación actualmente en el mundo está en pleno e integral funcionamiento en los albores del nuevo siglo. Esto, de un lado, atiende a las crecientes necesidades energéticas del Brasil en su polo más industrializado y, de otro, permite al Paraguay disponer de un excedente de energía en relación a las necesidades corrientes de la nación, proporcionando así, un insumo energético básico para el gran proyecto de su industrialización, que mira hacia el respectivo desarrollo socio-económico.

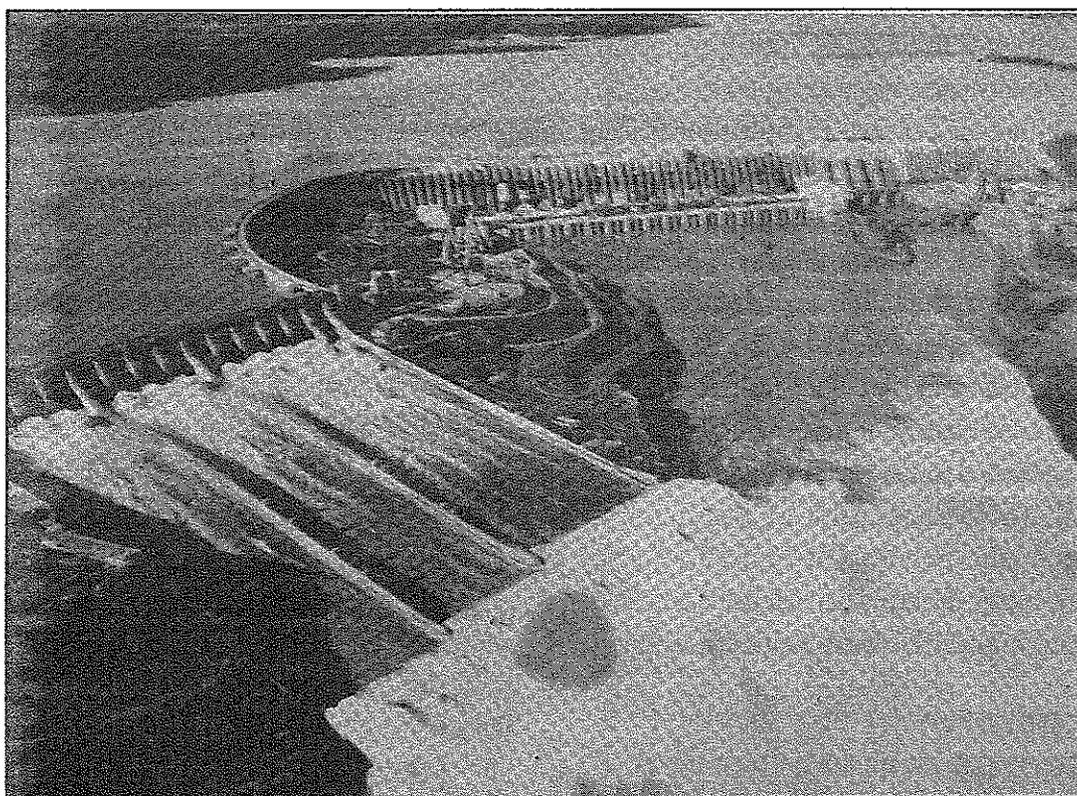
Por último, es importante anotar que el proyecto energético binacional Itaipú, trasciende la simple disponibilidad de energía para atender al progreso y al desarrollo de las dos naciones asociadas, una vez que representa la victoria de los principios de entendimiento y de cooperación mutua que ha sido la tónica en las relaciones entre las naciones integrantes de la Cuenca del Plata o del Cono Sur.



El conjunto de acciones y realizaciones de integración y cooperación energética en América Latina y El Caribe logrados en el marco de OLADE, ciertamente dejan un potencial político y técnico que reafirma su papel institucional en la Región. Sin embargo, los rigores de la crisis económica y social de América Latina y El Caribe, aspecto característico de la década de los ochenta, han afectado seriamente el natural desenvolvimiento del sector energético y han vulnerado los intentos por avanzar con mayor intensidad en el proceso de integración regional.

ITAIPU: THE BRAZILIAN-PARAGUAYAN HYDROPOWER PROJECT

N. Freixinho*



The hydropower station of Itaipú gradually entered into operation beginning in 1984. It now is fully functional and has an installed capacity of 12,600 MW; it is therefore the largest hydropower project currently operating in the world

* Former Chief of the Technical Information System of the Binational Itaipú Project

In order to support energy integration initiatives in this part of the Americas, we believe that it would be relevant to present an overview of the conception, measures adopted, and results achieved in the political, diplomatic, economic, technical, energy, and environmental fields with respect to the energy partnership between Brazil and Paraguay.

The hydropower station of Itaipú gradually entered into operation beginning in 1984. It now is fully functional and has an installed capacity of 12,600 MW; it is therefore the largest hydropower project currently operating in the world.

By means of its eighteen operating generation units, each with 700 MW, it supplies a substantial share of the Paraguayan and Brazilian markets. In 1991, it generated close to 57 million MWh, of which 55 million are for the Brazilian electric power system and close to 2 million for the Paraguayan power system. For Brazil, in 1991 this contribution accounted for virtually 28% of all the energy consumed in the southern and southeastern regions, where about 78% of the country's socioeconomic potential is located. As for Paraguay, energy delivered through Itaipú accounted in 1991 for 76% of the country's total consumption.

BACKGROUND TO THE ENERGY SECTOR PARTNERSHIP OF BRAZIL AND PARAGUAY

The rivers that make up the Plate river basin, owing to their location, potential, and course through stretches of boundary areas of Argentina, Bolivia, Brazil, Paraguay, and Uruguay, are the focus of regional relations between these countries and, therefore, are also the focus of understandings and cooperation efforts between these Latin American countries. Within this context, between 1933 and 1971, various treaties and agreements have been signed.

In all these political and diplomatic initiatives of the Plate basin countries, the spirit of cooperation has always focused on the rational development of water resources, and all kinds of efforts have been made to search for shared solutions, especially when two of the countries are joint owners of these resources. The partnership between Paraguay and Brazil for the development, in Itaipú, of the energy potential of the waters of the Paraná River, on the site that stretches from the Falls of Iguassu, or Salto del Guairá, and the mouth of the Iguassu River was undertaken within this general context. In this sector, the large potential was concentrated in the topographic break in the region of los Saltos (10,000 MW).

Since the fifties, the two nations have displayed their interest in transforming the large hydraulic potential in Saltos into energy to develop their respective socioeconomic development programs. Brazil was interested in meeting the growing demand for electricity from its industrial infrastructure in the greater metropolitan area of Sao Paulo, whereas Paraguay was advocating a electric power production scheme not only to provide the population's current consumption but also to establish the bases of an energy infrastructure that would be able to support the country's progressive industrialization process.

Once each country's intention to unilaterally develop this potential was discarded and once the controversy over the boundaries between the two countries in the Saltos area was settled, the Governments of Brazil and Paraguay, at the beginning of 1966, began to jointly consider in greater depth the possibility of developing this potential on a binational basis.

The agreement of principles between both countries, called the Iguassu Act, subscribed to on June 22, 1966, was the outcome of these understandings.

This agreement, among other aspects, established that the electric power that would eventually be produced by the falls of the Paraná River up to the mouth of the Iguassu River would be divided equally between the two countries. Moreover, it included the concept of equal entitlement and specified that each country had preference over the purchase of electric power produced in that area but not consumed by the other country. It was thus clearly established that there would be no third parties in using the energy referred to because this energy would be the product of a sharing of interests between the two countries.

Beginning with the Act of Iguassu, a series of events were rapidly triggered for the technical preparation of the above-mentioned bilateral development, which provided the Governments of Brazil and Paraguay with the bases to apply, in political and legal terms, the principles agreed upon in this Act.

THE TREATY OF ITAIPU, ITS CONCEPTION AND APPLICATION

The Treaty of Itaipú, signed in 1973, is the political, diplomatic, and juridical instrument that seeks to achieve equilibrium between the two partner countries for the development of the jointly owned hydropower resources in the Paraná River.

For various reasons, Itaipú differed from the ideal partnership models of this type. It created its own model, apart from the natural difficulties that its implementation implied, a model that has managed to construct the project and handles the current exploitation phase.

It is necessary to bear in mind that electric power, as an end product, is the sum of various factors, among which the following should be mentioned: available hydraulic energy and the

The Treaty of Itaipú, signed in 1973, is the political, diplomatic, and juridical instrument that seeks to achieve equilibrium between the two partner countries for the development of the jointly owned hydropower resources in the Paraná River.

necessary financial, technical, and human resources. It should also be recalled that the managerial feasibility of the production and marketing of this energy input depends on the market's capacity to absorb in a timely fashion the electric power produced. Evidently, these components should be reviewed and analyzed in the light of the economic and social reality of each country involved in the undertaking.

At the root of the issue of creating the model adopted by the Treaty of Itaipú is Paraguay's impossibility to consume, as yet for some time, the entire 50% of the energy that the Itaipú development could produce, compared to the Brazilian market's capacity to not only entirely absorb the half it is entitled to but also to consume part of the energy that belongs to Paraguay but which the latter country cannot use.

Because of these considerations, the Itaipú Treaty and the Complementary Acts established the following essential provisions regarding the partnership of the two countries:

A binational entity or institution was created, which till then had been unheard of in the history of Latin America. Both governments empowered this institution to build and exploit the energy project, in accordance with the provisions, specifications, and standards indicated in the Treaty and Complementary Acts. This Brazilian-Paraguayan Binational Agency was set up with equal rights and obligations for both countries, through ELETROBRAS (Brazil) and ANDE (Paraguay), but with its own independent legal status. According to these regulations, the above-mentioned Binational Agency is the owner of the energy produced by the Itaipú Station and is responsible for marketing it, that is, selling to the markets of Brazil and Paraguay, in accordance with the standards specified in the Treaty and Complementary Acts, and to any other markets mutually agreed upon by ELETROBRAS and ANDE.

In view of the fact that the main input for the production of electric power—water—belongs to both countries, the Binational Agency pays an equal share of royalties to the Brazilian and Paraguayan governments for the use of water to generate energy, according to the rates agreed upon by both countries and specified in the Treaty and the Complementary Acts. In addition, the Binational Agency makes additional disbursements to ELETROBRAS and ANDE to cover administrative and supervisory expenditures.

Since Paraguay yields to Brazil that part of its energy that it does not consume, complementarily the Treaty and Complementary Acts introduced a transfer figure to ANDE of Paraguay as financial compensation for the energy to which it is entitled but does not consume.

In organizational terms, the Binational Agency is made up of two parts: one is political and deliberative, that is, the Managing Board, and the other is technical and managerial, the Executive Board. The two parts are made up of the same number of citizens from both countries, appointed by their respective governments, according to the criteria established in the Agency's Statutes which are part of the Itaipú Treaty.

The establishment of the Executive Board has been evolving since the creation of the National Agency in May 1974 in order to meet the managerial needs of the successive development phases of Itaipú.

The initial creation, which focused essentially on the construction phase of the hydropower station, involved a Director General (Brazil) and a Deputy Director General (Paraguay), and five directors: Technical (Brazil), Financial (Brazil), Administrative (Paraguay), Legal (Paraguay), and Coordination (Paraguay), and each director had a corresponding deputy director belonging to the other nationality.

In order to handle the intermediate phase between final construction and the start of project exploitation, the organizational structure of the Binational Agency was changed in 1986 and the positions of the Director General and Deputy Director General were eliminated. Instead, the positions of Paraguayan Director General and Brazilian Director General were created, so that they would jointly carry out all the administrative actions needed to conduct and operate the Binational Agency.

On May 17, 1992, a new modification was made to the Executive Board to better cope with the managerial aspects of the project's exploitation phase. In addition to the two Director Generals, the positions of Director of Engineering and Operations (Brazil), Director of Maintenance and Works (Paraguay), Financial Director (Brazil), Supply Director (Paraguay), Managing Director of the Left Bank (Brazil), and Managing Director of the Right Bank (Paraguay) were created.

The hydraulic energy of the Itaipú Binational Project belongs to both partner countries, in equal shares. Nevertheless, the financial resources for implementing the project, which were almost entirely invested and committed under the responsibility of the Binational Agency, were and continue to be endorsed by the Treasury of the Brazilian Government.

PROJECT'S BINATIONAL CHARACTER IS MOST APPARENT IN THE CONSTRUCTION PHASE

The requirement that the Itaipú project be binational, in accordance with the model that was adopted, was most fully apparent during the construction phase of the hydropower station, during a period of 15 years. This binationalism exerted an impact on all aspects of the project:

distribution of responsibilities in keeping with the scheme of absolute equality regarding entitlements and duties between Paraguayans and Brazilians; planning and implementing the detailed engineering project; recruiting manpower; contracting civil works, manufacturing, and campsite equipment assembly firms and manufacturing and assembling permanent electromechanical equipment, and contracting necessary support services.

Regarding the above, the approach that prevailed was the creation of consortiums made up of Brazilian and Paraguayan firms, in accordance with the technological, economic, and financial reality of each partner country. The basic principle of the Itaipú Treaty, which governs such activities, prevailed throughout.

In view of its importance, the principle that made possible the integration of Brazil and Paraguay, in the area of construction, is transcribed below:

"To the extent possible and under comparable conditions, the manpower, whether specialized or not, as well as the equipment and materials available in the two countries, will be used equitably."

Regarding the construction of the reservoirs and the manufacturing and assembly of equipment of all kinds, Itaipú transferred to Paraguay a substantial amount of technology. As for Brazil, Itaipú fostered substantial technological progress in these fields of activities and placed Brazil as one of the most advanced countries in the world in this respect. All of this is due to the fact that Itaipú, in the realm of civil construction, achieved a nationalization index of virtually 100% and, in the area of equipment manufacturing and assembly, the nationalization index was never under 85%.

The difference in cycle between the power systems of Paraguay (50 Hz) and Brazil (60 Hz), along with the sovereign decision of the Guaraní

nation to maintain its original cycle, led to the installation of two types of generators in the Itaipú Station: nine with 50 Hz and nine with 60 Hz. This in no way entailed the division of the station into two distinct and independent parts. On the contrary, both sectors, in terms of operation and activity, work in an integrated fashion through a single centralized energy generation, operation, and dispatch post. Because of this and bearing in mind that, for still some while, a large part of the power produced by Itaipú will be aimed at the Brazilian market, it was necessary to technically ensure the transformation of energy produced at 50 Hz for 60-Hz current. For this purpose, the Brazilian electric power sector adopted and accepted to cover continuous current transmission between Itaipú and the greater metropolitan area of Sao Paulo (close to 1,200 kilometers), where the energy is once again alternated, but this time at 60 Hz, in order to be distributed to the Brazilian market.

Finally, there is an event that should be emphasized, which took place during the construction phase of the Itaipú Station and which required the joint and integrated action of Brazilian and Paraguayan diplomacy before the Government of Argentina. It involved creating and ensuring certain conditions to allow the reservoir to be supplied with water during eight days in 1982, which meant interrupting the flow of the Paraná River, and afterwards during the operating phase of Itaipú to permit operation of the station without causing damages to navigation on the Paraná River in the mouth of the reservoir.

The agreements between the three countries, Argentina, Brazil, and Paraguay, culminated with the signing, on October 19, 1979, of the Itaipú-Corpus Technical Operational Cooperation Agreement, which is currently in force.

EXPLOITATION PHASE OF THE ITAIPU HYDROPOWER STATION: HOW THE BRAZIL-PARAGUAY ENERGY INTEGRATION WORKS

Despite its complexity, the mechanics of planning and electric service delivery of the Binational Agency are working and supplying on a regular basis the markets of Paraguay and Brazil, in terms of quality and quantity.

At the managerial level, two binational entities function, both made up of the Technical Directors of Itaipú and the utilities of the Paraguayan electric system (ANDE) and the Brazilian system (ELETROBRAS, FURNAS, and ELETROSUL), in addition to the Committee for Administering and Operating Sale-Purchase Contracts for Supplying Electricity Services (CADOP) and the Mixed Operation Commission (CMO).

Internally, at the Station, various integrated digital systems in charge of controlling the station and load dispatch have been implemented and are functioning. They are in charge of supervising the interconnected operation of the system jointly with the Load Dispatch of ANDE (Paraguay) and the Operating Center System of FURNAS (Brazil).

COMMITMENT OF BINATIONAL ITAIPU TO HARMONIZE THE GENERATION OF A SOURCE OF WEALTH, ELECTRIC POWER, WITH THE IMPERATIVE OF CONSERVING THE ENVIRONMENT

At the recent United Nations Conference on Environment and Development held in Rio de Janeiro in June 1992, the interdependence between environmental conservation and economic development was acknowledged. The final

The requirement that the Itaipú project be binational, in accordance with the model that was adopted, was most fully apparent during the construction phase of the hydropower station, during a period of 15 years

declaration of this Conference states that “to achieve sustainable development, environmental protection should become an integral part of the process of development and cannot be viewed apart from it”.

In 1967, starting with the Act of Iguassu, when Brazil and Paraguay became partners to undertake the energy project of Itaipú, due to the provisions introduced at that time, these countries were 25 years ahead of the final recommendations issued by this Conference.

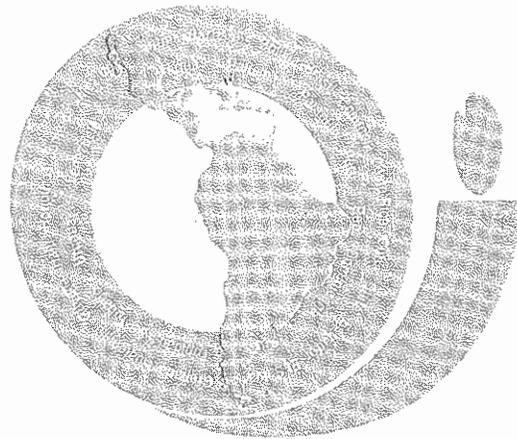
The “Report on the Survey of Ecological Effects of the Itaipú Project” (1973), the elaboration by the Itaipú Binational Agency of the “Basic Plan for Conserving the Environment” (1975), and the “Master Plan for Environmental Conservation of the Itaipú Binational Project” (1982) show the permanent concern to harmonize the implementation and exploitation of a development facility with the urgency of conserving the environment. All of this has enabled the ensuing ecological impacts of the construction and operation of the Itaipú Hydropower Station to be assessed in due time and therefore to take the appropriate

precautionary and corrective measures against possible aggressions against the physical and social environment.

FINAL CONSIDERATIONS

The largest hydropower plant currently operating in the world is functioning at full capacity at the threshold of a new century. On the one hand, it helps to meet Brazil’s growing energy needs in its most industrialized area and, on the other, it enables Paraguay to have available an energy surplus to handle the country’s current needs, thus providing a basic energy input for the broad industrialization plans, aimed at fostering social and economic development.

Finally, it should be observed that the binational energy project of Itaipú goes beyond the mere availability of energy and promotes the progress and development of its two partner nations. As such it represents a triumph of the principles of mutual understanding and cooperation, which have prevailed in the relations between the nations of the Plate River basin, or Southern Cone.



The group of energy integration and cooperation actions and undertakings in Latin America and the Caribbean, achieved within the OLADE framework, certainly maintain a political and technical potential reaffirming its institutional role in the Region. However, the severity of the Latin American and Caribbean economic and social crisis, characteristic of the eighties, has seriously affected the energy sector's natural development and has damaged attempts to move forward, with greater intensity, in the Regional integration process.

OPORTUNIDADES Y DESAFIOS DEL SECTOR PRIVADO EN EL CONTEXTO DE LA INTEGRACION ENERGETICA ANDINA

Carlos Izurieta Esquetini *

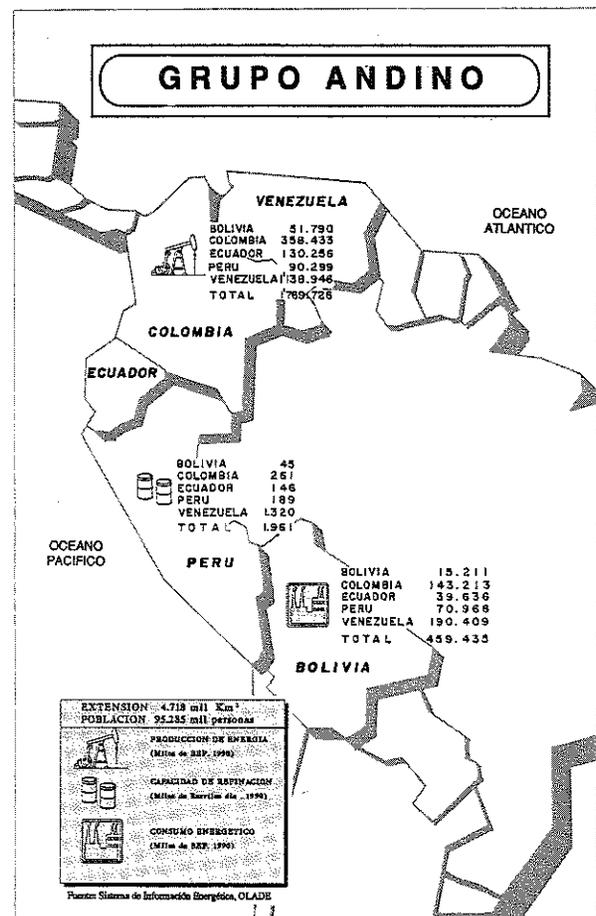
1. VISION GENERAL

El proceso de integración subregional andino, que responde a los cambios en la geopolítica internacional y a las necesidades de cooperación y complementación de nuestros pueblos, exige iniciativas claras y prácticas tanto del sector estatal como del privado, a fin de alcanzar el ansiado progreso económico y social.

El Grupo Andino presenta un gran potencial de recursos económicos, energéticos y humanos, que son preponderantes desde el punto de vista del proceso de integración económica, social y política, en el cual están comprometidos los cinco países miembros, que disponen en total 4 millones 718 mil kilómetros cuadrados de extensión territorial y una población de alrededor de 95 millones de personas.

En Bolivia, Colombia, Ecuador, Perú y Venezuela existen fuentes energéticas abundantes y variadas, en donde se destacan las reservas y producción de petróleo, gas natural y carbón.

Efectivamente, la Subregión es muy importante, debido a que en la misma están localizadas más de la mitad de las reservas probadas de petróleo y de gas natural de América Latina y el Caribe (ver Cuadro 1). Participa con el 53 por



ciento de las reservas probadas de carbón a nivel regional y tiene grandes recursos hidroeléctricos. Cuenta, además, con muchas posibilidades de generación de energía en base a la utilización de fuentes alternas, como la solar, eólica, geotérmica.

* Coordinador del Proyecto de Integración Petrolera Subregional Andina (IPSA)

Cuadro 1
RESERVAS Y PRODUCCION DE PETROLEO
(1990)

PAIS	Reservas 10 ⁶ BBL	Producción 10 ³ BBL	R/P (AÑOS)
BOLIVIA	120	8 395	14.3
COLOMBIA	2 000	160 295	12.5
ECUADOR	1 420	104 390	13.6
PERU	400	47 085	8.5
VENEZUELA	60 000	820 885	73.1
GRUPO ANDINO	63 940	1 140 990	56.0
AL. Y EL CARIBE	121 300	2 710 490	44.8
(%) GA/LA	52.7	42.1	

FUENTE: ARPEL
ELABORACION: IPSA

La zona andina posee excedentes energéticos, situación que facilita una integración comercial, en cuanto al autoabastecimiento en producción y consumo, a mediano y largo plazo entre los cinco países. Ahora, dadas las restricciones financieras por las que atraviesan los países y las grandes necesidades de inversiones que requiere el sector energético para atender la demanda necesaria para su crecimiento y desarrollo económico, es imprescindible apoyar los procesos de integración física que se están llevando a cabo, los cuales incluso pueden provocar cambios en la oferta y demanda energética.

2. IMPORTANCIA DEL COMERCIO ANDINO

El comercio exterior de bienes y servicios de la Subregión tiene relativo peso en el contexto latinoamericano. En 1991 las exportaciones totales fob andinas alcanzaron 30.110 millones de dólares,

que representaron el 24.6% del total latinoamericano. Por su parte, las importaciones fob sumaron 21.480 millones de dólares, lo que significó el 19.5% del total. (ver Cuadros 2 y 3)

En este contexto, la actividad petrolera tiene una gran dinámica en el comercio andino. En 1990, el valor de las ventas externas de petróleo y derivados de la Subregión fue elevado, llegando a 17.523 millones, lo cual representó el 55 por ciento de las exportaciones totales. Las exportaciones venezolanas fueron las más altas, pues alcanzaron un total de 14.210 millones de dólares.

En términos de volumen, en 1990 las exportaciones de crudo y derivados andinas registraron un total de 2.4 millones de barriles diarios, cifra que significó el 58.3 por ciento del volumen total que exportó América Latina y el Caribe y el 7.6 por ciento a nivel mundial. Las importaciones fueron reducidas, alcanzando apenas 65 mil barriles diarios, debido a la autosuficiencia energética que va alcanzando la Subregión.

3. COMPRAS DE BIENES Y SERVICIOS DE LAS EMPRESAS PETROLERAS

Debido a las características de la industria petrolera, la capacidad de compras de materiales y equipos de las empresas petroleras brinda una oportunidad amplia para incrementar la producción local y el comercio con el sector privado.

El sector petrolero ofrece posibilidades muy amplias de participación a los inversionistas y empresas, principalmente a través de las compras, así como de las ventas de bienes y servicios.

El comercio de bienes y servicios por parte de los países andinos tiene especial importancia, debido al grado de dependencia de las economías con relación a estos productos, que en gran parte son importados de fuera de la Subregión.

La capacidad de compra o el mercado que representan las empresas petroleras del Grupo Andino es significativo y merece destacarse. En 1990, las compras totales solamente de materiales y equipos llegaron a 2.110.1 millones de dólares, de los que 1.130 millones fueron nacionales y 980.1 millones correspondieron a productos importados. Ver Cuadro 4.

Las importaciones de las empresas petroleras, en 1990, equivalieron aproximadamente al 6% de las totales de bienes que realizó el Grupo Andino, lo que demuestra que existe un espacio muy grande para promover el comercio y la producción de esta clase de bienes.

Un desglose de las compras totales de las empresas petroleras revela que, Venezuela a través de Petróleos de Venezuela (PDVSA) realizó las mayores importaciones, con valores cercanos a los 800 millones de dólares. Le siguen Bolivia- Yacimientos Petrolíferos Fiscales con 51 millones, Ecuador-PETROECUADOR con 47 millones, Colombia-ECOPETROL con 44.8 millones y Perú por medio de PETROPERU con 15 millones de dólares.

Cuadro 2
EXPORTACIONES DE BIENES FOB
(en millones de dólares, 1991)

BOLIVIA	760
COLOMBIA	7 540
ECUADOR	2 810
PERU	3 320
VENEZUELA	15 680
GRUPO ANDINO	30 110
AMERICA LATINA Y EL CARIBE	122 215
PARTICIPACION (%) GA/AL	24.6

FUENTE: CEPAL
ELABORACION: IPSA

Cuadro 3
IMPORTACIONES DE BIENES FOB
(en millones de dólares, 1991)

BOLIVIA	790
COLOMBIA	4 855
ECUADOR	2 055
PERU	3 265
VENEZUELA	10 515
GRUPO ANDINO	21 480
AMERICA LATINA Y EL CARIBE	110 315
PARTICIPACION (%) GA/AL	19.5

FUENTE: CEPAL
ELABORACION: IPSA

4. ARTICULACION DEL SECTOR PETROLERO CON OTRAS RAMAS PRODUCTIVAS

La debilidad tecnológica, el escaso desarrollo industrial y el hecho de que, salvo pocas excepciones, las empresas petroleras no consideren adecuadamente el potencial de la oferta nacional de bienes y servicios, constituyen serias limitaciones para el desarrollo económico de la zona andina.

Cuadro 4
EMPRESAS PETROLERAS DEL GRUPO ANDINO
COMPRAS DE MATERIALES Y EQUIPOS
(en millones de dólares, 1990)

PAIS	EMPRESA	NACIONAL	IMPORTADO	TOTAL
BOLIVIA	YPFF	2.7	51.3	54.0
COLOMBIA	ECOPETROL	58.0	44.8	102.8
ECUADOR	PETROECUADOR	13.8	47.0	60.8
PERU	PETROPERU	38.5	15.0	53.5
VENEZUELA	PDVSA	577.0	899.0	1 476.0
TOTAL		690.0	1 057.1	1 747.1

FUENTE: ARPEL
ELABORACION: IPSA

La mayoría de petroleras estatales no han logrado constituirse en empresas capaces de dirigir un proceso de articulación nacional en torno a la demanda de bienes y servicios que generan. Definitivamente, existen escasas acciones dirigidas por la empresa estatal para propiciar un desarrollo industrial competitivo y sólido orientado a satisfacer la demanda del sector petrolero.

Si a ello se agrega la disminución de la participación y la poca expansión de la industria andina, el panorama es poco alentador. En efecto, debido particularmente a la falta de dinamismo de la formación bruta de capital fijo, la cual en 1990 llegó, en términos reales, a niveles similares a 1974, con lo cual las ramas afines a la inversión registraron un escaso crecimiento, la industria creció a ritmos inferiores al del producto global. Del mismo modo, hay una caída de la participación de la industria en el PIB total de la Subregión: del 39.8 al 37.7 por ciento, entre 1980 y 1990.

La debilidad tecnológica nacional también se debe a la insuficiente vinculación del sector petrolero con las universidades y a la falta de apoyo a la investigación.

En tal virtud, las empresas petroleras andinas pueden desempeñar un rol más importante y directo en el fomento del desarrollo económico. Así, podrían constituirse en las orientadoras del sector privado en la fabricación de bienes que demanda la actividad petrolera, tanto a nivel local como subregional. Deberían ser, asimismo, la base de apoyo para el desarrollo de productos y procesos en la pequeña y mediana empresa a través de programas de asistencia al fabricante como los que dispone y ha implementado Petróleos de Venezuela.

El contar con una demanda permanente de bienes y servicios por parte del sector petrolero, le otorga al empresario privado seguridad en cuanto a sus futuros emprendimientos, inversiones, producción y comercio.

5. HACIA UN DESARROLLO TECNOLÓGICO PROPIO

La industria petrolera maneja procesos tecnológicos avanzados en todas las fases: exploración, producción, industrialización, transporte, distribución.

Ello, sumado a la alta capacidad de los recursos humanos que emplea, posibilita movilizar y desarrollar un mercado de producción, comercio e investigación tecnológica.

Las características que presenta el sector energético ofrecen buenas perspectivas de difusión tecnológica hacia otras áreas y sectores de las economías andinas que, en el actual contexto mundial, son básicas para asumir el reto de la integración. Debido al tamaño de la demanda de bienes y servicios de las empresas petroleras mencionadas, es factible lograr vínculos con la industria y con la construcción, para dinamizar su desarrollo a través de una interrelación e interacción más efectiva y permanente, que promueva el desarrollo de proveedores y la industrialización subregional.

En esta medida, le corresponde a la industria petrolera ser el instrumento de apoyo e impulso para la investigación, desarrollo y adaptación tecnológica, donde la empresa privada tiene un enorme espacio de participación y crecimiento a futuro.

En este sentido, caben destacarse algunos esfuerzos que ha realizado OLADE y el Proyecto de Integración Petrolera Subregional Andina: La creación de un banco de datos de oferta y demanda de bienes de capital, a fin de disponer de un sistema de información al servicio del sector público y privado que promueva el comercio, la producción y la inversión en la Subregión. Del mismo modo, la realización de varios eventos internacionales, como el seminario de "Contratación Petrolera", el de "Compras de Bienes y Servicios de las Empresas Petroleras" y el "Coloquio de Informática Aplicada a la Industria Petrolera", en los que existió una amplia participación del sector petrolero público y de la empresa privada.

6. INVERSION PRIVADA EN EL SECTOR HIDROCARBURIFERO

Las grandes inversiones que requiere el sector energético como elemento de apoyo al desarrollo y actividad económica, constituyen otro espacio importante para la participación del sector privado de la Subregión y una posibilidad inmensa para la integración en este campo de actividades.

Debido a que nuestros países no disponen del capital necesario para incurrir en el riesgo que implica la búsqueda de hidrocarburos, actualmente se han realizado serios esfuerzos por atraer la inversión y tecnología extranjera en este campo. Esto no se contrapone con la necesidad de propiciar el fortalecimiento y desarrollo de las empresas de servicios nacionales, subregionales y regionales, a través de una mayor oportunidad y participación en las actividades de exploración y explotación de hidrocarburos. En esta medida, se requiere que los contratos incentiven la participación de la industria petrolera de nuestros países.

Cabe señalar que en el sector hidrocarbúfero han existido grandes ventajas para atraer la inversión extranjera y los planes de las empresas evidencian los significativos recursos, internos y externos, que van a ser colocados en el sector.

En Bolivia se planea llevar a cabo inversiones por 1.134 millones de dólares, particularmente en materia de exploración, en las cuales se contempla un fuerte componente local.

La información suministrada por el Instituto Colombiano de Petróleos destaca que, en un escenario bajo, en el país se invertirán 2.372 millones de dólares en el período 1992-1995. El programa otorga una mayor prioridad a la actividad exploratoria.

Ecuador, bajo la modalidad de los contratos de riesgo, ha experimentado una entrada importante de recursos. PETROECUADOR estima que,

Cuadro 5
PLAN DE INVERSIONES DE LAS EMPRESAS PETROLERAS
(en millones de dólares)

PAIS	EMPRESA	1992	1993	1994	1995	1992-95
BOLIVIA	YPFB	392.4	165.9	193.8	382.3	1 134.4
COLOMBIA	ECOPETROL	613.0	685.0	538.0	536.0	2 372.0
ECUADOR	PETROECUADOR	307.2	440.7	449.7	413.4	1 611.0
PERU	PETROPERU	146.9	150.9	128.9	97.1	523.8
VENEZUELA	PDVSA	4730.0	4640.0	4550.0	4550.0	18 470.0

FUENTE: ARPEL
ELABORACION: IPSA

durante el período 1992-95, efectuará inversiones por 1.611 millones de dólares, especialmente en materia de producción y exploración.

PETROPERU estima realizar inversiones en el sector del orden de 524 millones de dólares y prevé que durante los años indicados, el 60 por ciento del monto anual de inversión corresponderá a requerimientos en moneda nacional y la diferencia en moneda extranjera.

De acuerdo al plan de expansión de Petróleos de Venezuela, para el período 1992-1995, se contemplan inversiones de aproximadamente 18 mil millones de dólares. Se prevé un aumento sustancial de las capacidades de producción de petróleo, gas natural, carbón y bitumen; refinación, transporte y petroquímica, además de ampliar su participación en empresas de refinación y distribución fuera de Venezuela. (ver Cuadro 5)

7. MECANISMOS DE CONCERTACION

Para la Subregión Andina en conjunto, vale plantear los siguientes puntos que pueden orientar la concreción de mecanismos de concertación:

1. Solo la acción recíproca entre las empresas petroleras públicas y el sector privado permitirá la integración, el crecimiento y desarrollo económico de nuestros países.
2. La capacidad de compras de materiales y equipos de las empresas petroleras brinda una oportunidad amplia para incrementar la

producción local y el comercio. Incluso, el sector ofrece perspectivas de difusión tecnológica hacia otras áreas.

3. La empresa petrolera podría convertirse en la orientadora del sector privado en la determinación de los bienes susceptibles a ser fabricados, local y externamente.
4. Es necesario ampliar la base tecnológica de los países andinos. Para ello, se requiere una vinculación de la universidad con el sector productivo y la puesta en marcha de una política de investigación y desarrollo tecnológico.
5. Los grandes recursos que requiere el sector energético obligan a racionalizar las inversiones y a optimizar las instalaciones existentes. Pero concomitantemente constituyen un espacio importante para la participación del sector privado en la Subregión y una posibilidad para la integración en proyectos físicos, como son las interconexiones eléctricas y la cooperación petrolera entre los cinco países.
6. El sector petrolero andino ofrece excelentes oportunidades para contribuir al desarrollo tecnológico y empresarial que requieren nuestros países, puesto que existe una demanda dada de bienes y servicios, programas de inversión y el correspondiente financiamiento.

En síntesis, el sector privado tiene grandes oportunidades en el marco del proceso de integración andina, particularmente en el ámbito energético. Aprovechar las ventajas creadas es un reto para todos.

OPPORTUNITIES AND CHALLENGES FOR THE PRIVATE SECTOR WITHIN THE CONTEXT OF ANDEAN ENERGY INTEGRATION

Carlos Izurieta Esquetini *

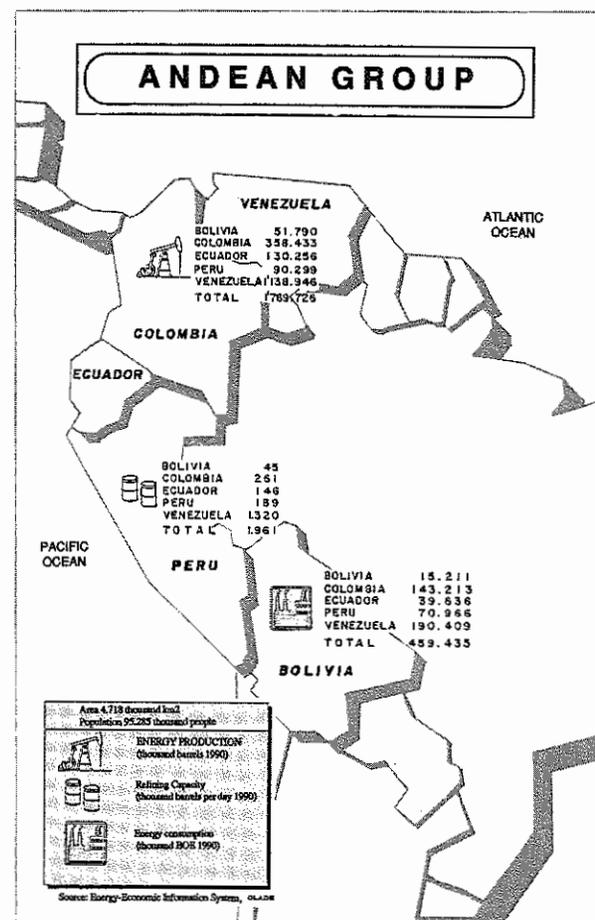
1. OVERVIEW

The process of Andean subregional integration, which is a response to international geopolitical changes and the need for cooperation and complementation of our peoples, requires clear and practical initiatives from both the state and the private sectors, in order to achieve economic and social progress.

The Andean Group offers a wide potential for economic, social, and political integration as a result of its broad range of economic, energy, and human resources involving the five member countries, which have available a total of 4,718,000 square kilometers of territorial area and a population of about 95 million persons.

In Bolivia, Colombia, Ecuador, Peru, and Venezuela, there is an abundance and variety of energy sources, especially reserves and production of oil, natural gas, and coal.

Indeed, the subregion is highly important since more than half of the proven oil and natural gas reserves of Latin America and the Caribbean are located here. It accounts for 53% of the Region's proven coal reserves and has large



hydropower resources. It also has broad energy generation possibilities using alternative sources, such as solar, wind, and geothermal energy (Table 1).

* Coordinator of the Andean Subregional Petroleum Integration Project (IPSA) of OLADE

Table 1
PETROLEUM RESERVES AND PRODUCTION
(1990)

COUNTRY	Reserves 10 ⁶ BBL	Production 10 ³ BBL	R/P (Years)
BOLIVIA	120	8 395	14.3
COLOMBIA	2 000	160 295	12.5
ECUADOR	1 420	104 390	13.6
PERU	400	47 085	8.5
VENEZUELA	60 000	820 885	73.1
ANDEAN GROUP	63 940	1 140 990	56.0
LA. & CARIBBEAN	121 300	2 710 490	44.8
(%) AG/LA	52.7	42.1	

SOURCE: ARPEL
ELABORATION: IPSA

The Andean area has energy surpluses, a situation that facilitates trade integration, in terms of self-supply for production and consumption, in the medium and long terms between the five countries. At present, in view of financial constraints being experienced by the countries and the large investment needs required by the energy sector to meet the demand for its economic growth and development, it is indispensable to support the processes of physical integration that are currently taking place, which could even lead to changes in energy supply and demand.

2. IMPORTANCE OF ANDEAN TRADE

The subregion's foreign trade of goods and services accounts for a relatively large share in the Latin American context. In 1991, total Andean exports (FOB) amounted to US\$30.11 billion, accounting for 25.6% of the Latin American total. Moreover, total imports (FOB) amounted to US\$21.48 billion, accounting for 19.5% of the Region's total (Tables 2 and 3).

Within this context, oil activity plays a dynamic role in Andean trade. In 1990, the value of foreign sales of oil and products from the subregion was high, reaching US\$17.523 billion, accounting for 55% of total exports. Venezuela's exports were the highest, as they amounted to a total of US\$14.21 billion.

In terms of volume, in 1990 Andean exports of crude oils and oil products recorded a total of 2.4 million barrels per day, a figure that accounted for 58.3% of the total volume exported by Latin America and the Caribbean and 7.6% of the world total. Imports were quite reduced, reaching hardly 65,000 barrels per day, due to the energy self-sufficiency that is being achieved in the subregion.

3. PURCHASE OF GOODS AND SERVICES OF OIL COMPANIES

Owing to the oil industry's special characteristics, the oil companies' capacity to purchase materials and equipment offers a wide opportunity to increase local production and business with the private sector.

The oil sector also provides very broad possibilities for the involvement of investors and enterprises, mainly through the sale and purchase of goods and services.

The trade of goods and services by the Andean countries is of special importance due to the high degree of dependence of the economies regarding these products, which are largely imported from outside of the subregion.

The capacity to buy or the market accounted for by the oil companies of the Andean Group is significant and should be emphasized. In 1990, total purchases of only materials and equipment amounted to US\$1,747,100,000, of which US\$690 million were domestic, whereas US\$1,057,100,000 were imported products (Table 4).

In 1990, the imports of oil companies were equivalent to 6.2% of the total goods imported by the Andean Group, which shows that there is a great deal of room to foster the trade and production of this kind of good. Imports of materials and equipment accounted for 6.6% of total Bolivian imports, 0.9% of Colombian imports, 2.7% of Ecuadorian imports, 0.5% of Peruvian imports, and 13.7% of Venezuelan ones.

A disaggregation of total purchases of oil companies reveals that Venezuela, through Petróleos de Venezuela (PDVSA), the state oil company, carried out the largest amount of imports, with values close to US\$900 million, followed by Bolivia and its state company Yacimientos Petrolíferos Fiscales (YPF) with US\$51 million, the company of Ecuador PETROECUADOR with US\$47 million, ECOPETROL of Colombia with US\$44.8 million, and PETROPERU of Peru with US\$15 million.

Table 2
EXPORTS OF FOB GOODS
(million dollars, 1991)

BOLIVIA	760
COLOMBIA	7 540
ECUADOR	2 810
PERU	3 320
VENEZUELA	15 680
ANDEAN GROUP	30 110
LATIN AMERICA & CARIBBEAN	122 215
SHARE (%) AG/LA	24.6

SOURCE: ECLAC
ELABORATION: IPSA

Table 3
IMPORTS OF FOB GOODS
(million dollars, 1991)

BOLIVIA	790
COLOMBIA	4 855
ECUADOR	2 055
PERU	3 265
VENEZUELA	10 515
ANDEAN GROUP	21 480
LATIN AMERICA & CARIBBEAN	110 315
SHARE (%) AG/LA	19.5

SOURCE: ECLAC
ELABORATION: IPSA

4. INTEGRATION OF THE OIL SECTOR WITH OTHER PRODUCTION BRANCHES

Technological lags, low industrial development, and the fact that, barring a few exceptions, oil companies do not adequately consider the potential of the domestic supply of goods and services, imply severe constraints for the economic development of the Andean area.

Table 4
ANDEAN GROUP OIL COMPANIES
PURCHASE OF MATERIALS AND EQUIPMENTS
(million dollars, 1990)

COUNTRY	COMPANY	NATIONAL	IMPORT	TOTAL
BOLIVIA	YPFF	2.7	51.3	54.0
COLOMBIA	ECOPETROL	58.0	44.8	102.8
ECUADOR	PETROECUADOR	13.8	47.0	60.8
PERU	PETROPERU	38.5	15.0	53.5
VENEZUELA	PDVSA	577.0	899.0	1 476.0
TOTAL		690.0	1 057.1	1 747.1

SOURCE: ARPEL
 ELABORATION: IPSA

The majority of state oil companies have not become capable of conducting a national effort to meet the demand for goods and services that they generate. There are definitely very few actions implemented by state companies to promote competitive and strong industrial development aimed at meeting the oil sector's demand.

If you add to this the declining involvement and small expansion of Andean industry, the outlook is not too promising. Indeed, owing especially to the lack of thrust of gross fixed capital formation, which in 1990 amounted, in real terms, to levels similar to those of 1974, due to which investment recorded very low growth, industry grew at a pace that was lower than overall GDP. Likewise, the involvement of industry in total GDP of the subregion dropped from 39.8% to 37.7% between 1980 and 1990.

National lags regarding technology are also due to the insufficient linkage of the oil sector to universities and the lack of support for research.

Andean oil companies could therefore play a more important and direct role in fostering economic development and could orient the

private sector toward manufacturing goods required by oil activities, at both the local and subregional level. They should become the driving force behind the development of products and processes in small and medium-sized enterprises through assistance programs aimed at the manufacturer such as those implemented by *Petróleos de Venezuela*.

The fact that the oil sector has a permanent demand for goods and services provides the private entrepreneur with security regarding his future undertakings, investments, production, and trade.

5. TOWARD OWN TECHNOLOGICAL DEVELOPMENT

The oil industry handles advanced technological processes in all its phases: exploration, production, industrialization, transport, and distribution.

This along with the expert skills of the human resources it employs enables a market for production, trade, and technological research to be promoted and developed.

The characteristics of the energy sector offer good perspectives for technological dissemination toward other areas and sectors of the Andean economies, which, in view of the current world situation, is essential to cope with the challenge of integration. Owing to the size of the demand for goods and services of the above-mentioned oil companies, it would be feasible to forge ties with industry and construction to provide impetus to their development through a more effective and permanent inter-relation and interaction that would promote the development of subregional suppliers and industrialization.

Thus, the oil industry should become an instrument to support and foster research, development, and technological adaptation, areas in which private enterprise has a great deal of room for involvement and future growth.

Regarding this, some of the efforts that have been conducted by OLADE and the Andean Subregional Petroleum Integration Project (IPSA) should be described: the creation of a data bank on the supply and demand of capital goods in order to have an information system available for the private and public sectors that would promote trade, production, and investment in the subregion; and the organization of various international events, such as the Oil Contracting Seminar, the Seminar on Purchase of Goods and Services for Oil Companies, and the Colloquium on Informatics Applied to the Oil Industry, which were broadly attended by the public oil sector and private enterprises.

6. PRIVATE INVESTMENT IN THE HYDROCARBONS SECTOR

The large investments required by the energy sector to support development and economic activity are also another important area for private sector involvement of the subregion and offer vast

possibilities for integration in this field.

Since our countries do not have the capital necessary to assume the risk that the search for hydrocarbons entails, at present substantial efforts have been made to attract foreign investment and technology in this field. This is not at odds with the need to promote strengthening and developing national, subregional, and regional service enterprises through greater opportunity and involvement in hydrocarbons exploration and exploitation activities. Regarding this, contracts should provide incentives so that the oil industry of our countries will become involved in these activities.

It should be observed that, in the hydrocarbons sector, there have been substantial advantages to attract foreign investment, and the plans of enterprises provide evidence of the considerable resources, both internal and external, that are going to be directed toward the sector.

In Bolivia, investments are being planned in the amount of US\$1.134 billion, especially for exploration, which envisages an important local share.

Information supplied by the Colombian Petroleum Institute underscores that, in a low scenario, US\$2.732 billion will be invested during the period 1992-1995. This program grants priority to exploratory activity.

Ecuador, using risk contracts, has experienced a considerable inflow of resources. PETROECUADOR estimates that, during 1992-1995, it will make investments in the amount of US\$1.611 billion, especially in production and exploration.

PETROPERU plans to make investments in the sector on the order of US\$524 million and expects that, during this same period, 60% of annual investment will be in national currency whereas the remaining amount will be in foreign currency.

Table 5
OIL COMPANY INVESTMENT PLANS
(million dollars)

COUNTRY	COMPANY	1992	1993	1994	1995	1992-95
BOLIVIA	YPFB	392.4	165.9	193.8	382.3	1 134.4
COLOMBIA	ECOPETROL	613.0	685.0	538.0	536.0	2 372.0
ECUADOR	PETROECUADOR	307.2	440.7	449.7	413.4	1 611.0
PERU	PETROPERU	146.9	150.9	128.9	97.1	523.8
VENEZUELA	PDVSA	4730.0	4640.0	4550.0	4550.0	18 470.01

SOURCE: ARPEL
ELABORATION: IPSA

According to the expansion plan of Petróleos de Venezuela, for the period 1992-1995, investments of about US\$18 billion are envisaged. A substantial increase in the production capacities of oil, natural gas, coal, and bitumen is expected, as well as refining, transport, and petrochemical output, including growing involvement in refining and distributing companies outside of Venezuela (Table 5).

7. CONSENSUS MECHANISMS

For the Andean subregion as a whole, it would be worth while to propose the following aspects that could provide guidelines for implementing mechanisms aimed at achieving consensus:

1. Only reciprocal action between public oil companies and the private sector will enable the integration, growth, and economic development of our countries.
2. The oil companies' capacity to purchase materials and equipment offers a broad opportunity to increase local production and trade. The sector even provides perspectives for technological dissemination toward other areas.
3. Oil companies could provide guidelines for the private sector to determine which goods could be

manufactured locally and which outside of the country.

4. The technological base of Andean countries has to be broadened. To achieve this, universities should be linked to the country's productive sector, and a technological research and development policy should be created and implemented.
5. The large resources needed by the energy sector require the rationalization of investments and the optimization of existing facilities. At the same time, they provide a great deal of room for private sector involvement in the subregion and a possibility for integration in physical projects, such as electric power interconnections and oil cooperation between the five countries.
6. The Andean oil sector offers excellent opportunities for developing the technology and managerial skills needed by our countries, since it involves a steady demand for goods and services, investment programs, and the corresponding financing.

In short, the private sector has a wide range of opportunities within the process of Andean integration, especially in the energy sector. To take advantage of the incentives that have been created is a challenge for all.

EXPERIENCIAS DE COOPERACION ENERGETICA EN AMERICA LATINA Y EL CARIBE: UN CAMINO HACIA LA INTEGRACION ECONOMICA

*Carlos Mansilla**

INTRODUCCION

La región latinoamericana y del Caribe ha demostrado que la cooperación energética ha sido un vínculo entre sus países y subregiones, que no sólo ha contribuido al desarrollo de sus respectivos recursos energéticos sino a una mayor integración económica y política entre las naciones de la Región.

Las distintas modalidades de integración y cooperación energética que se presentan en América Latina y El Caribe aumentan la seguridad del abastecimiento de hidrocarburos, mejoran la operación de los sistemas eléctricos y están propiciando un intercambio cada vez más constante de información y conocimientos técnicos entre los países de la Región.

La cooperación e integración energética se ha manifestado a través de convenios y mecanismos de cooperación bilateral o multilateral y por medio de operaciones puramente comerciales entre empresas energéticas estatales o privadas de los Países Miembros.

También se han producido experiencias concretas de integración cuando los países se han socorrido energéticamente ante la presencia de desastres naturales o problemas de abastecimiento energético.

Como ejemplos, basta citar al Acuerdo de San José, mediante el cual México y Venezuela garantizan el abastecimiento petrolero a los países centroamericanos y del Caribe y, la ayuda brindada por Colombia al Ecuador en ocasión del terremoto que dañó el oleoducto que exporta el petróleo ecuatoriano.

Los Ministros de Energía de 18 países promocionaron en agosto de 1972 la creación de una entidad que, entre otras funciones, tuviera a su cargo la promoción de la cooperación energética, como un factor importante de la integración regional.

Cuando se fundó OLADE, sus Ministros fundadores, fijaron entre los principales objetivos de la Organización la ejecución de acciones conducentes a la solidaridad, desarrollo, aprovechamiento energético y la integración y cooperación entre sus Países Miembros.

Actualmente se está produciendo un fuerte impulso a los procesos de integración subregional en el marco político del Grupo de Río, orientado a consolidar áreas económicas como el Grupo de los Tres, el MERCOSUR y el Grupo Andino, entre otros.

* Jefe Programa de Economía y Planificación Energética de OLADE.

I. AMERICA LATINA Y EL CARIBE: NUEVO IMPULSO A LA COOPERACION ECONOMICA INTRARREGIONAL

Desde finales de la década de los ochenta, la región latinoamericana y del Caribe ha venido enfrentando profundos cambios en el orden político, social y económico-financiero que han impactado significativamente el sistema energético de cada país.

Estos desafíos que plantean las nuevas condiciones económicas y políticas, han orientado a los gobiernos de los países de la Región a replantear los esquemas tradicionales de integración y cooperación con miras a definir mecanismos alternativos de acción que permitan fortalecer y ampliar los sistemas existentes.

1. El Marco Político: Los Avances a través del Grupo de Río

1.1 El Establecimiento de un Mecanismo Permanente de Consulta

Ha sido la decisión y voluntad política, a las más altas esferas gubernamentales, el elemento motivador que refuerza la búsqueda de nuevas modalidades de integración económica y en consecuencia el fortalecimiento de la capacidad de la Región para participar activamente en el nuevo orden internacional que se está gestando.

En ese contexto, los Presidentes del Mecanismo de Consulta y Concertación Política, Grupo de Río, han venido promocionando la incorporación de otras subregiones como Centroamérica y El Caribe y la participación de otros países sudamericanos como Bolivia y Paraguay, lo cual manifiesta la vocación integracionista de sus miembros.

De igual forma, el Grupo de los Tres también está realizando importantes gestiones para ampliar la presencia de otros países, con la cual en la Región se están consolidando mecanismos de consulta y concertación política como interlocutores entre América Latina y El Caribe y las otras regiones del mundo.

Puede afirmarse que el dinamismo de apoyo político que se está produciendo en el reforzamiento de bloques subregionales da un impulso adicional a la integración económica entre los países de la Región y al diseño de una estrategia para la inserción de América Latina y El Caribe en el contexto mundial.

1.2 El Grupo de Río y la Cooperación Energética

A raíz de los acontecimientos del Golfo Pérsico, los países miembros del Grupo de Río acordaron que se analizara con carácter prioritario las posibilidades de complementariedad y de auto-sustentación energética entre los países de la Región.

El resultado de esta iniciativa y del planteamiento formulado por los Ministros de Energía en su reunión anual, es el documento "Situación Energética de América Latina y El Caribe: Transición hacia el Siglo XXI" donde se analizan las potencialidades en la matriz energética regional en función de las diversas fuentes de energía con que cuenta América Latina y El Caribe.

El estudio mostró que la Región es rica en recursos naturales, que pueden aprovecharse en términos de complementación, sustitución y aprovechamiento de recursos energéticos.

Estas potencialidades identificadas en la matriz energética permiten prever que el sector energía desempeñará su importante papel como

impulsor de la integración y del desarrollo económico en la región latinoamericana y del Caribe.

Además, la evolución de los sistemas energéticos de la Región permiten señalar que a pesar de los obstáculos y restricciones que todavía se presentan, la Región está en una posición favorable para enfrentar el futuro dados sus recursos energéticos, condiciones ambientales y capacidad de cooperación regional.

2. El Contexto Económico

2.1 El Nuevo Enfoque de la Integración

En virtud que el suministro de la energía no puede ser manejado aisladamente, sino dentro de las relaciones socioeconómicas, políticas y comerciales entre los países, la integración económica es un elemento esencial para aumentar la complementariedad y autosustención energética en la Región.

Debe observarse, sin embargo, que los nuevos enfoques económicos que prevalecen actualmente, motivan a que los intercambios energéticos y por lo tanto las garantías de suministro se realicen dentro de contextos de competitividad y eficiencia económica, con un enfoque pragmático.

La aplicación de estos principios económicos también permitirán el desarrollo de proyectos energéticos conjuntos, desde el punto de vista bilateral, subregional y multilateral.

2.2 La Cooperación Económica Subregional

La consolidación de los procesos integracionistas en América Latina y El Caribe están cambiando las relaciones económicas entre los países, entre las subregiones y con el resto del mundo.

Los procesos de integración económica que se están fortaleciendo en el Istmo Centroamericano, Pacto Andino y MERCOSUR, entre otros, evidencian la voluntad política de los gobiernos para enfrentar el reto de la evolución económica y geopolítica mundial.

Además, se consolidan procesos de integración subregional que se manifiestan en iniciativas concretas como la del Grupo de los Tres y en los convenios de libre comercio, donde la energía juega un papel preponderante que puede acelerar la cooperación económica.

II. AVANCES EN LA INTEGRACION Y COOPERACION ENERGETICA REGIONAL

Todas las iniciativas de cooperación e integración están apoyadas en decisiones políticas que en el transcurso del tiempo se han venido robusteciendo.

1. OLADE como marco global de la cooperación energética de América Latina y El Caribe

Las iniciativas de integración en la Región, al reconocer la plena vigencia del Convenio de Lima, han estimulado y propiciado la ejecución de proyectos energéticos en forma conjunta en varios Países Miembros de la Organización.

De particular importancia han sido las decisiones de los Ministros de Energía, las que han identificado una serie de acciones concretas para impulsar la cooperación e integración energética regional.

De esa cuenta, entre los países de América Latina y El Caribe y con la activa participación de la Organización, se ha promovido la cooperación energética como fundamento de la solidaridad entre los países de la Región.

2. Potencial comprobado de Integración en el Área Energética: Algunos Ejemplos

2.1 Hidrocarburos

Las experiencias de integración energética de la Región en el área de los hidrocarburos no se limitan sólo al intercambio de productos petroleros, sino que incluyen acciones concretas en el campo económico-político y la asistencia recíproca en caso de eventos naturales o accidentes que impidan el adecuado suministro y comercialización de los combustibles.

a. Convenios o Tratados Multilaterales

El programa de Cooperación para los Países Centroamericanos y del Caribe (Acuerdo de San José) tiene como origen y antecedente el Acuerdo de Cooperación Financiero de 1974, llamado Acuerdo de Puerto de Ordaz y que fuera suscrito entre el Fondo de Inversiones de Venezuela y los bancos centrales de los países centroamericanos.

El drástico aumento de los precios del petróleo ocurrido en 1979 y la crisis asociada que vivieron estos países por las constantes alzas de los mismos, motivaron a los gobiernos de México y Venezuela a diseñar un programa de cooperación energética que sustituyera al Acuerdo de Puerto Ordaz.

El 3 de agosto de 1980 los presidentes de México y Venezuela firmaron en San José, Costa Rica, el Programa de Cooperación Energética para los países de Centroamérica y El Caribe (llamado Acuerdo de San José) con el objetivo básico de garantizar el suministro de hidrocarburos a estas naciones centroamericanas y caribeñas, aportar recursos crediticios e impulsar los lazos comerciales entre los países interesados.

Además de garantizar el suministro de petróleo, cuya cifra ha variado entre 130,000 y 160,000 barriles diarios, México y Venezuela otorgan créditos para financiar el intercambio comercial de bienes, servicios y proyectos de desarrollo económico de corto y largo plazos. Dependiendo del precio de venta del petróleo, el crédito oscila entre un 20% y un 25% de la factura.

Los Países Miembros de OLADE beneficiarios del Programa Mexicano-Venezolano de Cooperación Energética son: Barbados, Costa Rica, El Salvador, Guatemala, Haití, Honduras, Jamaica, Nicaragua, Panamá y República Dominicana.

b. Otras Iniciativas Multilaterales

A nivel subregional se han producido varias iniciativas de programas de cooperación e integración energética que han alcanzado diferentes etapas de implementación y donde la voluntad política de la cooperación ha sido el elemento coadyuvante.

Entre estos esfuerzos de cooperación puede indicarse el Programa de Asistencia de Trinidad y Tobago que fue planteado por el Ministerio de Finanzas a finales de 1977, con el objeto de establecer un mecanismo de asistencia a los países miembros de la Comunidad del Caribe (CARICOM).

El programa estaba orientado a permitir el financiamiento de los aumentos en los precios de los productos petroleros, incluyendo asfaltos y abonos, para aquellos estados miembros de CARICOM, que cumplieran con los requisitos correspondientes establecidos por Trinidad & Tobago, bajo las directrices generales de funcionamiento del Consejo de Asistencia del Caribe.

Es también importante señalar la creación del Grupo Informal de Países Latinoamericanos y del Caribe Exportadores de Petróleo con la participación de Colombia, Ecuador, México, Trinidad y Tobago y Venezuela. Los principales logros se refieren al Programa para el Control de Comercio Ilícito de Derivados de Hidrocarburos y la Asistencia Técnica en Materia de Informática entre Ecuador y Venezuela.

Otras actividades de cooperación dentro de GIPLACEP se refieren específicamente a avances en la complementación industrial entre México y Venezuela; al Programa de Cooperación y Asistencia Mutua en caso de Accidentes Petroleros entre Trinidad y Tobago y Venezuela; a las negociaciones realizadas entre Colombia y Venezuela para coordinar políticas comerciales respecto del fuel oil y a la cooperación entre las empresas petroleras de estas naciones para el control de derrames de hidrocarburos.

En febrero de 1990, los Ministros de Bolivia, Colombia, Ecuador, Perú y Venezuela sostuvieron una serie de reuniones con el objeto de profundizar en la cooperación subregional andina en el área petrolera y ofrecer elementos programáticos de acción en aspectos relacionados con la complementación tecnológica y la promoción del intercambio comercial de bienes de capital, servicios e insumos en la industria petrolera. Como resultado de esta iniciativa se ha establecido el Programa de Integración Petrolera Subregional Andina, ejecutado por la Secretaría Permanente de OLADE. Se han ampliado los objetivos originales del Programa, con el fin de considerar todo el ámbito energético de la subregión.

Durante la Reunión de Cancilleres del Grupo de Río, celebrada en Caracas, en enero de 1991, se establecieron los principios generales de medidas de cooperación energética (en el área de

hidrocarburos) para atenuar en la Región los efectos de la guerra del Golfo Pérsico. Asimismo, se decidió dar prioridad al abastecimiento petrolero de los países de América Latina y El Caribe, sin descuidar los compromisos con terceros países y la búsqueda de líneas de financiamiento para las operaciones petroleras como se indica a continuación.

c. Financiamiento del Mercado Petrolero Regional

La Secretaría Permanente de la Organización, atendiendo al mandato de los Ministros de Energía y como seguimiento a los planteamientos de los Cancilleres del Grupo de Río, estudió las posibilidades de establecer mecanismos de financiamiento para el comercio petrolero intrarregional.

Así, se coordinó el establecimiento de un mecanismo financiero basado en la utilización de líneas de crédito existentes en la Corporación Andina de Fomento (CAF), eliminando algunas restricciones que había al respecto y en el Banco Latinoamericano de Exportaciones (BLADEX).

d. Experiencias de Cooperación e Integración Bilaterales

Las acciones concretas de integración y cooperación petrolera en los últimos 20 años entre los países de la Región son abundantes y variadas. En efecto, algunas veces la cooperación energética entre los países de América Latina y El Caribe se ha producido como resultado de desastres naturales, accidentes o situaciones imprevistas en el suministro continuo y oportuno de la energía.

En forma resumida, en el cuadro No. 1, se presentan ejemplos de cooperación e integración energética en las áreas petroleras y gasíferas entre los países de la Región.

Cuadro No. 1
EJEMPLOS DE COOPERACION ENERGETICA BILATERAL

AREA DE COOPERACION	PAISES
1. Intercambio de Información Técnica sobre Yacimientos Fronterizos	Argentina-Chile; Ecuador - Perú; Trinidad y Tobago-Venezuela; Colombia-Ecuador
2. Iniciativas de Exploración y Explotación Bilateral	Argentina-Chile; Argentina-México; Argentina-Ecuador; Colombia-Venezuela Colombia-Ecuador
3. Suscripción de convenios de Asistencia y Cooperación Técnica (*)	Argentina-Paraguay; Barbados-Venezuela; Cuba-Ecuador; Honduras-Venezuela; Guyana-Suriname; Guyana-Venezuela; Guatemala-México; Jamaica-Venezuela; México-Uruguay; Argentina-Brasil; Brasil-Argentina; Brasil-Colombia; Trinidad y Tobago-Venezuela
4. Procesamiento de Crudo	Trinidad y Tobago-Venezuela
5. Comercialización de Gas Natural	Colombia-Venezuela; Argentina-Bolivia
6. Construcción de Gasoductos Chile	Argentina-Chile; Bolivia-Brasil; Bolivia-Chile
7. Estudios Bilaterales para Aprovechamiento de Gas Natural	Argentina-Brasil; Argentina-Chile; Argentina-Uruguay
8. Convenios de Emergencias Energéticas	Colombia-Venezuela; Trinidad y Tobago-Venezuela

(*) Algunos de estos acuerdos incluyen otras fuentes de energía además de los hidrocarburos.

e. Posibilidades de una mayor integración y cooperación en hidrocarburos y gas natural

Los estudios realizados por OLADE y por sus Países Miembros identifican 25 áreas con potencial de desarrollo hidrocarburífico en la Región. Estas cuencas sedimentarias atraviesan las fronteras de dos o más países, cuya exploración y

explotación conjunta parecen factibles desde los puntos de vista técnico, económico y político.

2.2 Electricidad

La hidroenergía y las interconexiones eléctricas entre países y subregiones están entre los principales elementos de integración energética en la Región.

a. Aprovechamientos hidroeléctricos Compartidos

Los proyectos hidroeléctricos compartidos ya en operación constituyen, desde 1984, cerca del 22% de la potencia hidroeléctrica instalada en América Latina y El Caribe. Estos aprovechamientos hidroeléctricos bilaterales están ubicados en la cuenca de la Plata y representan un total de 14 490 MW instalados, distribuidos así:

- Hidroeléctrica Salto Grande (1890 MW), entre Argentina y Uruguay.
- Hidroeléctrica Itaipú (12600 MW), entre Brasil y Paraguay.

En la cuenca de la Plata también existe un proyecto en etapa de construcción, Yacyretá entre Argentina y Paraguay y dos con estudios a nivel de diseño final, Garabí (1800 MW) entre Argentina y Brasil y Corpus (4600 MW) entre Argentina y Paraguay.

Como elemento adicional, pero no menos importante a tomarse en cuenta en los desarrollos hidroeléctricos en operación, es la experiencia que en materia de protección al medio ambiente se ha acumulado en la Región durante la realización y estudio de estos aprovechamientos.

b. Interconexiones eléctricas

Los beneficios de las interconexiones han sido evidentes; por un lado han permitido la complementariedad de regímenes hidrológicos, ahorros en gasto de combustibles; y, por el otro, el compartir reservas en potencia y energía. Las interconexiones eléctricas entre los países de la Región se presentan en el cuadro No.2.

Es importante indicar que las interconexiones eléctricas también han ayudado a reducir las inconveniencias de los racionamientos de energía que se han presentado recientemente en varios países latinoamericanos.

c. Recursos Geotermoeléctricos Compartidos en Zonas Fronterizas

Los recursos geotérmicos existentes entre los países también representan oportunidades para acrecentar los vínculos de integración y cooperación energética latinoamericana y del Caribe.

En particular, llama la atención el desarrollo de las áreas geotérmicas fronterizas para la generación eléctrica y así promover el desarrollo económico y social de estas zonas.

Cuadro No. 2 INTERCONEXIONES ELÉCTRICAS EN OPERACION Y EN PROYECTO	
TIPO DE INTERCONEXION	PAISES
1. Multilateral	Honduras-Nicaragua-Costa Rica-Panamá
2. Bilaterales	
a. En operación	Argentina-Brasil; Argentina-Paraguay, Argentina-Uruguay; Brasil-Paraguay El Salvador-Guatemala
b. En Proyecto	Argentina-Chile; Argentina-Brasil, Argentina-Bolivia; Colombia-Ecuador Colombia-Venezuela; Ecuador-Perú, Guyana-Venezuela

Cuadro No. 3
ACTIVIDADES DESARROLLADAS DENTRO DEL PLACE Y OTRAS AREAS DE COOPERACION

<p>1. ESTUDIOS</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Estudio sobre los Recursos Hidrocarburíferos Compartidos - Estudio sobre Aprovechamientos Hidroeléctricos Compartidos - Revisión de la Legislación Petrolera existente - Manual Latinoamericano y del Caribe para el Control de Pérdidas Eléctricas - Estudios de Precios de la Energía
<p>2. SEMINARIOS Y TALLERES TECNICOS</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Simposio y Seminario Latinoamericanos sobre Reducción y control de Pérdidas - Taller Regional sobre la Situación y Perspectivas de la Energía Geotérmica en América Latina y El Caribe - Reuniones de Centros de Investigación y Planificación Energética - Reuniones de Trabajo para el Aprovechamiento del Gas Natural y del Carbón Mineral - Cursos de Planificación y Prospectiva Energética - Seminario-Taller sobre Rehabilitación de Plantas Térmicas - Seminario para el Mejoramiento de la Contratación Petrolera - Seminario sobre la Compra de Bienes y Servicios de las Empresas Petroleras
<p>3. COOPERACION HORIZONTAL</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Se cubrieron aspectos relacionados con capacitación y asistencia técnica, pasantías en varios países y suministro de computadoras y equipos energéticos. - Los convenios de cooperación horizontal, suscritos en el marco de OLADE, con diversas empresas de amplia experiencia y conocimientos en el campo energético permitieron importantes intercambios técnicos entre los países interesados.

Actualmente, las áreas identificadas de manifestaciones geotermoeléctricas compartidas son:

Campo Tufiño-	
Chiles-Cerro Negro	Colombia-Ecuador
Area Tacaná	Guatemala-México
Zonas fronterizas	Argentina-Chile

2.3 Programa Latinoamericano de Cooperación Energética (PLACE) y otras Areas de Cooperación.

El programa se estableció en 1981 con el objetivo de servir como un marco de cooperación para el desarrollo de los recursos y capacidades energéticas de los países de la Región y para la promoción e implementación de políticas y acciones concretas en el campo de la cooperación regional. El PLACE también fue concebido como el principal mecanismo de promoción y coordinación energética entre los Estados Miembros de OLADE y los Organismos Internacionales.

CONCLUSIONES

La Región posee significativas experiencias en materia de integración energética que comprueban la existencia de un potencial importante de cooperación económica, el cual a pesar de los avances alcanzados también señala el largo trecho por recorrer.

El entorno político actual es propicio para las iniciativas de cooperación económica bilateral o multilateral. En este sentido, la puesta en operación de los proyectos energéticos compartidos se puede considerar como nuevas vías de cooperación e integración entre los países del área; como posibilidades de aumentar las interrelaciones económicas y como formas efectivas de contribuir al desarrollo integral de los países.

Además, si se toman en cuenta los problemas de la deuda externa, los procesos simultáneos de recesión e inflación, el todavía cambiante contexto geopolítico mundial y la redefinición del papel del Estado en la conducción del sector energético; la integración y cooperación energética continúa siendo una necesidad para alcanzar los objetivos de desarrollo económico y social de nuestros pueblos latinoamericanos.

ENERGY COOPERATION EXPERIENCES IN LATIN AMERICA AND THE CARIBBEAN: A PATH TOWARD ECONOMIC INTEGRATION

*Carlos Mansilla**

INTRODUCTION

The Latin American and Caribbean region has demonstrated that energy cooperation has been a link between its countries and subregions, and has not only contributed to the development of its respective energy resources but also to more economic and political integration between the nations in the region.

The different modalities of energy integration and cooperation in Latin America and the Caribbean increase the assurance of hydrocarbon supplies, improve the operation of the electric systems and support an increasing exchange of technical information and knowledge between the countries of the region.

Energy cooperation and integration has taken place through bilateral or multilateral agreements and other mechanisms, or through purely commercial operations between state or private energy companies in the Member Countries.

There have also been concrete experiences of integration when some countries have supplied others with energy, due to natural disasters or problems in the energy supply.

As examples, we can cite the San Jose Agreement, through which Mexico and Venezuela guarantee oil supplies for the Central American and Caribbean countries, as well as the aid provided by Colombia to Ecuador, after the earthquake that damaged the pipeline through which Ecuadorian oil is exported.

The Ministers of Energy of 18 countries promoted, in August of 1972, the creation of an entity which, among other functions, would be in charge of promoting energy cooperation, as an important factor for regional integration.

When OLADE was established, its founding Ministers instituted as one of the main objectives of this organization the implementation of actions leading to energy solidarity, development and use, as well as the integration and cooperation between its Member Countries.

At the moment, strong support is being given to the sub-regional integration processes within the political framework of the Group of Rio, where the aim is to consolidate economic areas such as the Group of the Three, MERCOSUR, and the Andean Group, among others.

* Head of the Economy and Energy Planning Program, OLADE.

I. LATIN AMERICA AND THE CARIBBEAN: NEW IMPETUS FOR INTRA-REGIONAL ECONOMIC COOPERATION

Since the end of the decade of the eighties, the Latin American and Caribbean region has been facing profound changes in the political, social and economic-financial spheres that have had an important impact on the energy system of each country.

These challenges posed by the new economic and political conditions have moved the governments in the region to restate the traditional integration and cooperation plans, with the intention of defining alternative mechanisms through which to strengthen and expand the existing systems.

1. Political Framework: Advances through the Group of Rio

1.1 Creation of a Permanent Consultation Mechanism

The political decision and will of the highest government spheres has been the driving element behind the search for new modalities of economic integration and, as a consequence, the strengthening of the region's capacity to actively participate in the new international order currently taking place.

Within this context, the Presidents of the Consultation and Political Consensus Mechanism, the Group of Rio, have been promoting the incorporation of other subregions, such as Central America and the Caribbean, and the participation of other South American countries, such as Bolivia and Paraguay. This demonstrates the integrationist vocation of its members.

Likewise, the Group of the Three is also taking important steps to increase the participation of other countries. In this way, important consultation and political consensus mechanisms are being consolidated to act as interlocutors between Latin America and the Caribbean and other regions of the world.

It could be said that the dynamism of the political support taking place in reinforcing sub-regional blocks is giving an additional impulse to economic integration between the countries of the region and to the design of a strategy through which to insert Latin America and the Caribbean in the global context.

1.2 The Group of Rio and Energy Cooperation

After the incidents in the Persian Gulf, the member countries of the Group of Rio decided, as a priority, to analyze the possibilities for energy complementation and self-reliance between the countries in the region.

The results of this initiative and of the proposal made by the Ministers of Energy in their annual meeting are contained in the document titled "The Energy Situation in Latin America and the Caribbean: Transition to the 21st Century," where the potential of the regional energy matrix is analyzed according to the different energy sources available in Latin America and the Caribbean.

This study revealed that the region has abundant natural resources that could be taken advantage of, in terms of complementation, substitution and utilization of energy resources.

The potential identified in the energy matrix allows one to predict that the energy sector will have an important role in promoting integration and economic development in the Latin America and Caribbean region.

In addition, the evolution of the energy systems of the region points to the fact that, in spite of the obstacles and restrictions that continue to date, the region is in a good position to face the future, in view of its energy resources, its environmental conditions and its capacity for regional cooperation.

2. The Economic Context

2.1 The New Integration Approach

Since energy supplies cannot be managed in an isolated manner, but rather as a part of the socioeconomic, political and commercial relations between the countries, economic integration is an indispensable element to be able to increase the region's energy complementation and self-reliance.

However, it should be noted that the new economic approaches being currently supported induce energy exchanges — and therefore the assurance of supplies — to take place within the context of economic competitiveness and efficiency, based on a pragmatic approach.

The application of these economic principles will also allow joint energy projects to be developed, from a bilateral, sub-regional and multilateral point of view.

2.2 Sub-regional Economic Cooperation

The consolidation of integration-oriented processes in Latin America and the Caribbean is changing the economic relations between the countries, between sub-regions and with the rest of the world.

The economic integration processes being strengthened in the Central American Isthmus, the

Andean Pact and MERCOSUR, among others, demonstrate the political will of the governments to face the challenge posed by the global economic and geopolitical evolution.

In addition, sub-regional integration processes are taking place, manifested in concrete initiatives such as the Group of the Three and in free trade agreements, where energy plays an important role that could accelerate economic cooperation.

II. ADVANCES IN REGIONAL ENERGY INTEGRATION AND COOPERATION

All the cooperation and integration initiatives are backed by political decisions that have been strengthened over time.

1. OLADE as the global energy cooperation framework for Latin America and the Caribbean

The integration-oriented initiatives carried out in the region, with the acknowledgement of the Lima Agreement, have stimulated and promoted the implementation of joint energy projects in several of the OLADE member countries.

Particularly important have been the decisions of the Ministers of Energy, through which a series of concrete actions have been identified to promote regional energy cooperation and integration.

In this sense, energy cooperation between the Latin American and Caribbean countries has been promoted, with the active participation of OLADE, as the base for solidarity between the Latin American and Caribbean countries.

2. Confirmed Integration Potential in the Energy Area: Some Examples

2.1 Hydrocarbons

The region's energy integration experiences in terms of hydrocarbons have not been limited to the mere exchange of petroleum products, but have also included concrete actions in the economic-political field and in mutual assistance in the event of natural disasters or accidents that hinder the adequate supply and commercialization of fuels.

a. Multilateral Agreements or Treaties

The origin and background of the Cooperation program for the Central American and Caribbean countries (San Jose Agreement) begins with the 1974 Financial Cooperation Agreement, known as the Puerto de Ordaz Agreement, subscribed between the Investment Fund of Venezuela and the central banks of the Central American countries.

The drastic increase of oil prices during 1979 and the consequent crisis that took place in these countries due to the constant price increases led the governments of Mexico and Venezuela to plan an energy cooperation program to replace the Puerto de Ordaz Agreement.

On 3 August 1980, the Presidents of Mexico and Venezuela, gathered in San Jose, Costa Rica, signed the Energy Cooperation Program for the Central America and Caribbean countries (known as the San Jose Agreement), with the basic purpose of guaranteeing hydrocarbon supplies for these Central American and Caribbean nations, contributing credit

resources and encouraging commercial ties between interested countries.

In addition to guaranteeing oil supplies, the amount of which has fluctuated between 130,000 and 160,000 barrels per day, Mexico and Venezuela grant credits to finance the commercial exchange of goods, services and short- and long-term economic development projects. Depending on the oil sales prices, credits can fluctuate between 20% and 25% of the invoice.

The OLADE member countries that benefit from the Mexican-Venezuelan Energy Cooperation Program are: Barbados, Costa Rica, El Salvador, Guatemala, Haiti, Honduras, Jamaica, Nicaragua, Panama and the Dominican Republic.

b. Other multilateral initiatives

There have been several energy cooperation and integration programs that have reached different stages of implementation and where the political will for cooperation has been the facilitating element.

Among these cooperation efforts we can point out the Assistance Program of Trinidad and Tobago, proposed by the Ministry of Finance toward the end of 1977, with the purpose of establishing an assistance mechanism for the member countries of the Caribbean Community (CARICOM).

The purpose of this program was to allow the price increases of the petroleum products, including asphalt and fertilizers, to be financed for the CARICOM member states that complied with the corresponding requirements established by Trinidad and Tobago, under the general guidelines set by the Caribbean Assistance Council.

We should also mention the creation of the Informal Group of Latin American and Caribbean Oil Exporting Countries, with the participation of Colombia, Ecuador, Mexico, Trinidad and Tobago and Venezuela. The main achievements refer to the Illicit Hydrocarbon By-Product Trade Control Program and the Electronic Information Technical Assistance Program between Ecuador and Venezuela.

Other cooperation activities within the GIPLACEP have to do specifically with progress in industrial complementation between Mexico and Venezuela; the Mutual Cooperation and Assistance Program in the event of Oil Accidents between Trinidad and Tobago and Venezuela; the negotiations between Colombia and Venezuela to coordinate commercial policies regarding fuel oil, and the cooperation between the oil companies of these two nations to control hydrocarbon spills.

In February 1990, the Ministers of Bolivia, Colombia, Ecuador, Peru and Venezuela held a series of meetings to strengthen sub-regional oil cooperation in the Andean Zone and to propose programmatic elements for aspects related to technological complementation and the promotion of the commercial exchange of capital goods, services and inputs within the oil industry. As a result of this initiative, the Andean Sub-regional Oil Integration Program has been established, under the responsibility of the OLADE Permanent Secretariat. The original objectives of the Program have been expanded to consider the entire energy sphere of the sub-region.

During the Meeting of the Ministers of Foreign Affairs of the Group of Rio, held in Caracas during January 1991, the main general energy cooperation measures were established

(for the hydrocarbon area) to attenuate the effects of the Persian Gulf war. Likewise, it was decided to give priority to oil supplies for the Latin American and Caribbean countries, without forgetting commitments to third countries and the attempt to establish financing lines for the oil operations, as is indicated below.

c. Financing of the Regional Oil Market

The Permanent Secretariat of the Organization, in response to the mandate of the Ministers of Energy and as a follow-up of the proposals made by the Ministers of Foreign Affairs of the Group of Rio, studied the possibilities of establishing different financing mechanisms for the intra-regional oil trade.

Thus, the establishment of a financial mechanism based on the use of existing credit lines was established with the Andean Economic Development Corporation (CAF), eliminating some of the previous restrictions, and with the Latin American Export Bank (BLADDEX).

d. Bilateral cooperation and integration experiences

There have been many and varied concrete actions of oil integration and cooperation in the countries of the region during the last 20 years. In effect, on some occasions energy cooperation between the Latin American and Caribbean countries has taken place as the result of natural disasters, accidents or unexpected events that have interfered in the continuous and timely supply of energy.

Chart No. 1
EXAMPLES OF BILATERAL ENERGY COOPERATION

AREA OF COOPERATION	COUNTRIES
1. Exchange of Technical Information regarding fields located in border areas	Argentina-Chile; Ecuador-Peru; Trinidad and Tobago-Venezuela; Colombia-Ecuador
2. Bilateral Exploration and Exploitation Initiatives	Argentina-Chile; Argentina-Mexico; Argentina-Ecuador; Colombia-Venezuela; Colombia-Ecuador
3. Signing of Technical Assistance and Cooperation Agreements	Argentina-Paraguay; Barbados-Venezuela; Cuba-Ecuador; Honduras-Venezuela; Guyana-Suriname; Guyana-Venezuela; Guatemala-Mexico; Jamaica-Venezuela; Mexico-Uruguay; Argentina-Brazil; Brazil-Argentina; Brazil-Colombia; Trinidad and Tobago-Venezuela
4. Crude Oil Processing	Trinidad and Tobago-Venezuela
5. Commercialization of Natural Gas	Colombia-Venezuela; Argentina-Bolivia
6. Construction of Gas pipelines	Argentina-Chile; Bolivia-Brazil; Bolivia-Chile
7. Bilateral Studies to Use Natural Gas	Argentina-Brazil; Argentina-Chile; Argentina-Uruguay
8. Energy Emergency Agreements	Colombia-Venezuela; Trinidad and Tobago-Venezuela

(*) Some of these agreements include other energy sources, in addition to hydrocarbons

In Chart No. 1, several examples of energy cooperation and integration between the countries of the region are summarized, with regard to oil and gas.

e. Possibilities for further integration and cooperation in the areas of hydrocarbons and natural gas

In studies carried out by OLADE and its Member Countries, 25 areas have been identified

that have a potential for hydrocarbon development in the region. These sedimentary basins cross over the borders of two or more countries, and their joint exploration and exploitation seem feasible from the technical, economic and political points of view¹⁰

2.2 Electricity

Hydropower and electric interconnections between countries and sub-regions are the region's main elements of energy integration.

a. Use of Shared Hydropower

Shared hydropower projects already under operation have formed, since 1984, nearly 22% of the installed hydropower capacity in Latin America and the Caribbean. These bilateral hydropower projects are located in the River Plate basin and represent a total of 14 490 installed MW, distributed as follows:

- Salto Grande Hydropower plant (1890 MW), between Argentina and Uruguay.
- Itaipú Hydropower plant (12600 MW), between Brazil and Paraguay.

There is also another project currently under construction in the River Plate basin, the Yacretá, between Argentina and Paraguay, and another two at the stage of the final design: Garabí (1800 MW) between Argentina and Brazil, and Corpus (4600 MW), between Argentina and Paraguay.

An additional, equally important element to be taken into account in hydropower projects already operating is the experience the region has acquired in terms of protecting the environment during the undertaking and study of these projects.

b. Electric interconnections

The benefits of interconnections have been evident. On the one hand, they have allowed the complementation of hydrological regimes, savings of fuels and, on the other hand, sharing reserves of capacity and energy. The electric interconnections between the countries of the region are indicated in Chart No. 2.

It should be noted that electric interconnections have also helped to reduce the inconvenience of energy rationing that has recently taken place in different Latin American countries.

c. Shared Geothermal Electric Resources along Border Areas

The geothermal resources that exist in the countries also represent opportunities to increase the Latin American and Caribbean energy integration and cooperation ties.

Of particular interest is the development of border geothermal areas for electric generation, thus promoting the economic and social development of these zones.

CHART No. 2 OPERATING AND PROJECTED ELECTRIC INTERCONNECTIONS	
TYPE OF INTERCONNECTION	COUNTRIES
1. Multilateral	Honduras-Nicaragua-Costa Rica-Panama
2. Bilateral	
a. In operation	Argentina-Brazil; Argentina-Paraguay; Argentina-Uruguay; Brazil-Paraguay; El Salvador-Guatemala
b. Projected	Argentina-Chile; Argentina-Brazil; Argentina-Bolivia; Colombia-Ecuador; Colombia-Venezuela; Ecuador-Peru; Guyana-Venezuela

Chart No. 3
ACTIVITIES CARRIED OUT WITHIN PLACE AND OTHER AREAS OF COOPERATION

<p>1. STUDIES</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Study on Shared Hydrocarbon Resources - Study on Shared Hydropower Projects - Revision of the existing Petroleum Legislation - Latin American and Caribbean Electric Loss Control Manual - Studies on Energy Prices
<p>2. TECHNICAL SEMINARS AND WORKSHOPS</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Latin American Symposium and Seminar on Loss Reduction and Control - Regional Workshop on the Situation and Prospects for Geothermal Energy in Latin America and the Caribbean - Meetings in Energy Research and Planning Centers - Work Meetings on the Use of Natural Gas and Coal - Courses on Energy Planning and Prospects - Seminar-Workshop on the Rehabilitation of Thermal Plants - Seminar on the improvement of Petroleum Contracts - Seminar on Purchasing Goods and Services by the Petroleum Companies
<p>3. HORIZONTAL COOPERATION</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Aspects covered were related to technical training and assistance, assistantships in several countries and supplying of computers and energy related equipment - The horizontal cooperation agreements signed within the OLADE framework with different companies with a vast experience and knowledge in the energy field allowed important technical exchanges between the interested countries.

At the moment, the following areas with shared geothermal manifestations have been identified:

Campo Tuffiño-	
Chiles-Cerro Negro	Colombia-Ecuador
Tacaná Area	Guatemala-Mexico
Border Areas	Argentina-Chile

2.3 Latin American Energy Cooperation Program (PLACE) and other Areas of Cooperation

This program was established in 1981, with the purpose of serving as a framework for cooperation in developing the countries' energy resources and capacities in the region and to promote and implement concrete policies and actions in the area of regional cooperation. PLACE was also conceived as the main mechanism for energy promotion and coordination between the OLADE Member Countries and the international bodies.

CONCLUSIONS

The region has had important experiences in terms of energy integration, which prove the existence of an important potential for economic cooperation. However, in spite of the progress achieved, there is still a long ways to go to accomplish it.

The current political atmosphere is favorable for bilateral or multilateral economic cooperation initiatives. In this sense, undertaking joint energy projects could be considered as a new form of cooperation and integration between the countries of the area, as a possibility of increasing economic interrelations and as an effective way of contributing to the integral development of the countries.

In addition, if we take into account the problems of the foreign debt, the simultaneous problems of recession and inflation, the still changing global geopolitical context and the redefinition of the role of the State in directing the energy sector, energy integration and cooperation continue to be needed to achieve the economic and social development objectives of our Latin American countries.