
recursos naturales e infraestructura

Fundamentos para la constitución de un mercado común de electricidad

Alfredo Muñoz Ramos



División de Recursos Naturales e
Infraestructura



Santiago de Chile, julio de 2004

Este documento fue preparado por Alfredo Muñoz Ramos, consultor de la División Recursos Naturales e Infraestructura de la Comisión Económica para América Latina y el Caribe, CEPAL, con la colaboración de Rodrigo Palma B. profesor de la Facultad de Ciencias Físicas y Matemáticas de la Universidad de Chile y los ingenieros investigadores Guillermo Jiménez E. y Gonzalo Castillo Y. El trabajo fue coordinado por Fernando Sánchez Alvavera y Hugo Altomonte de la División de Recursos Naturales e Infraestructura de la CEPAL. Para consultas contactar con fsanchez@eclac.cl y haltomonte@eclac.cl.

Las opiniones expresadas en este documento, que no ha sido sometido a revisión editorial, son de exclusiva responsabilidad del autor y pueden no coincidir con las de la Organización.

Publicación de las Naciones Unidas

ISSN impreso 1680-9017

ISSN electrónico 1680-9025

ISBN: 92-1-322550-4

LC/L.2159-P

N° de venta: S.04.II.G.87

Copyright © Naciones Unidas, julio de 2004. Todos los derechos reservados

Impreso en Naciones Unidas, Santiago de Chile

La autorización para reproducir total o parcialmente esta obra debe solicitarse al Secretario de la Junta de Publicaciones, Sede de las Naciones Unidas, Nueva York, N. Y. 10017, Estados Unidos. Los Estados miembros y sus instituciones gubernamentales pueden reproducir esta obra sin autorización previa. Sólo se les solicita que mencionen la fuente e informen a las Naciones Unidas de tal reproducción.

Índice

Resumen	7
Introducción	9
I. La situación actual del mercado común de electricidad en los países de América Central y del Sur	11
A. El mercado común de electricidad en Centroamérica	11
B. El mercado común de electricidad en la Comunidad Andina	12
C. Centrales binacionales e interconexiones eléctricas	18
D. Resumen de importaciones y exportaciones de energía en América del Sur	23
II. Impactos ambientales de las interconexiones eléctricas internacionales	25
A. Impactos asociados a las líneas de transmisión de electricidad	25
B. Impactos asociados a los grandes proyectos de generación hidroeléctrica	26
C. La consideración de las energías renovables y la generación mediante generadores de tamaño mediano en futuras interconexiones eléctricas internacionales	31
III. Beneficios económicos de futuras interconexiones eléctricas en los países de América del Sur	33
A. La interconexión eléctrica en América Central	33
B. Beneficios económicos potenciales al año 2010 de la interconexión eléctrica de los países sudamericanos: disminución global de los costos de generación	34
C. El uso de las grandes cuencas hídricas de América del Sur y la reducción de agua vertida	39

IV. Características de los sistemas de generación y transmisión de energía eléctrica y elementos a considerar al momento de realizar una interconexión entre países.....	41
A. Posición privilegiada de generadores de gran tamaño en sistemas aislados	41
B. Opciones de diseño del sistema de transmisión.....	44
C. Bases para rentabilizar la inversión en líneas de transmisión internacionales	46
D. Servicios complementarios requeridos para una adecuada operación de un sistema de transmisión de electricidad.....	51
V. Bases para el desarrollo de la interconexión eléctrica en la región.....	55
A. Ideas centrales de una propuesta.....	55
B. Proceso de gestación de una interconexión eléctrica entre dos o más países de América Latina.....	59
C. Operación de una interconexión eléctrica.....	66
D. Las próximas etapas requeridas para el desarrollo de una propuesta de interconexión eléctrica en la región.....	71
VI. Conclusiones y recomendaciones.....	73
A. Conclusiones.....	73
B. Recomendaciones.....	75
Bibliografía	77
Serie recursos naturales e infraestructura: números publicados	81

Índice de cuadros

Cuadro 1 : Características de la oferta y demanda	13
Cuadro 2 : Evolución histórica de las interconexiones de la Comunidad Andina	15
Cuadro 3 : Resumen de Importaciones y Exportaciones en Sudamérica, año 2002.....	23
Cuadro 4 : Comparación de sistemas regionales.....	24
Cuadro 5 : Costos de generación para distintas tecnologías.....	32
Cuadro 6 : Ahorros asociados a la interconexión en Centroamérica.....	33
Cuadro 7 : Líneas de interconexión proyectadas al 2010.....	34
Cuadro 8 : Proyecto aprobado o en ejecución.....	34
Cuadro 9 : Reducción de costos de generación asociados a la interconexión.....	35
Cuadro 10: Ligazones eléctricas internacionales mayores.....	36
Cuadro 11: Diferencias y similitudes de los modelos chileno y argentino	49
Cuadro 12: Métodos de asignación de capacidades en la Comunidad Europea.....	69

Índice de gráficos

Gráfico 1: Intercambios de energía Venezuela-Colombia-Ecuador.....	13
Gráfico 2: Intercambios de energía Venezuela-Colombia-Ecuador al año 2003	15
Gráfico 3: Evolución proyectada en capacidad de interconexión para la CAN y SIEPAC	17
Gráfico 4: Flujo de inversiones en transmisión e impacto en tarifa a usuario final	18
Gráfico 5: Generación de la central binacional (Brasil-Paraguay).....	19
Gráfico 6: La generación de electricidad y el caudal anual en la central Itaipú.....	20
Gráfico 7: Generación anual de electricidad de la central binacional de Salto Grande (Argentina-Uruguay).....	21
Gráfico 8: Generación de electricidad en el año 2002 de la central binacional Yacretá (Argentina y Paraguay)	22
Gráfico 9: Generación de electricidad de la central Salta en Argentina conectada al Sistema del Norte Grande en Chile.	23
Gráfico 10: Ilustración de la conveniencia económica de detener el generador A3	43

Gráfico 11: Oferta de energía y demanda (GWh/mes) en el Sistema Eléctrico Central de Chile.....	44
Gráfico 12: Comparación de los costos de líneas de transmisión de tensión alterna y continua	45
Gráfico 13: Proyección de los costos marginales de energía eléctrica en diversos países de América del Sur.....	50

Índice de figuras

Figura 1: Sistema de interconexión eléctrica de América Central	12
Figura 2: Proyectos futuros a implementar en la CAN y SIEPAC	17
Figura 3: Ligazones eléctricas internacionales mayores (existentes y proyectadas) entre Chile, Perú, Argentina, Paraguay, Uruguay y Brasil.....	37
Figura 4: Ligazones eléctricas internacionales mayores (existentes y proyectadas) entre Ecuador, Colombia, Venezuela, y Brasil.....	38
Figura 5: Principales cuencas hidrográficas de América del Sur	40
Figura 6: Posición privilegiada de grandes generadores en sistemas aislados.....	42
Figura 7: Mercados A y B a ser interconectados	46
Figura 8: Servicios complementarios	52
Figura 9: Esquema general de segmentación de actividades	58
Figura 10: Esquema de las funciones requeridas para la interconexión de sistemas eléctricos	59
Figura 11: Apoyo económico a interconexiones eléctricas prioritarias definidas por el Parlamento Europeo	62
Figura 12: Formación del precio de compra y el precio de venta (Colombia exporta).....	70
Figura 13: Formación del precio de compra y el precio de venta (Colombia importa).	71

Índice de recuadros

Recuadro 1: Hitos históricos de la interconexión eléctrica entre los países andinos.....	14
Recuadro 2: Creación del comité andino de organismos normativos y organismos reguladores de servicios de electricidad.....	16
Recuadro 3: Desarrollo de los enlaces internacionales	16
Recuadro 4: La central hidroeléctrica de Itaipú.	19
Recuadro 5: Un gran salto a favor del medioambiente	30
Recuadro 6: Elementos básicos en la decisión económica de construir una línea	47
Recuadro 7: El caso de la Unión Europea.....	60
Recuadro 8: Apoyo y definición de proyectos de redes transeuropeas de energía eléctrica aprobados por el parlamento europeo	61
Recuadro 9: Últimos avances legislativos destacados hacia la liberalización de las industrias de red en la unión europea	63
Recuadro 10: Proyecto de reglamento de interconexión y comercialización de electricidad con países vecinos: el caso del reglamento entre Chile y Argentina.	65
Recuadro 11: La interconexión Francia-Italia, operación coordinada y prorrateo.....	67
Recuadro 12: La definición de entes operadores en la Comunidad Europea	69

Siglas

AyEE	: Agua y Energía Eléctrica de Argentina
BEI	: Banco Europeo de Inversiones
BERD	: Bureau Europe Recherche et Development
BID	: Banco Interamericano de Desarrollo
CAMMESA	: Compañía Administradora del Mercado Mayorista Eléctrico
CDEC	: Centro de Despacho Económico de Carga
CIER	: Comisión de Integración Energética Regional
CTMSG	: Comisión Técnica Mixta de Salto Grande
EBY	: Entidad Binacional Yacyretá
ERDF	: European Regional Development Fund
MEDA	: Mediterranean partnerships providing assistance for economic and social reform
PARR	: Plan de Acción de Reasentamiento y Rehabilitación
PAS	: Plan de Acción Social
PEY	: Plan Estratégico de Yacyretá
PHARE	: Poland and Hungary Assistance for Restructuring their Economies (hoy día sus funciones son más amplias)
PMMA	: Plan Maestro de Manejo Ambiental
PNUMA	: Programa de Naciones Unidas para el Medio Ambiente
SIC	: Sistema Interconectado Central
SIEPAC	: Sistema de Interconexión Eléctrica para la América Central
SING	: Sistema Interconectado del Norte Grande
TSO	: Transmission System Operator
UTE	: Usinas y Transmisiones Eléctricas del Uruguay

Resumen

En América Latina existen abundantes recursos energéticos que podrían ser utilizados para abastecer en forma económica y segura las necesidades de la región. Para que ello se logre, se requiere eliminar las barreras que impiden la integración de los mercados eléctricos, lo que conlleva no sólo la construcción de líneas de transmisión de electricidad que interconecten a los distintos países, sino que además establezca un conjunto de aspectos tales como la misión de los gobiernos, las reglas para que la inversión pública o privada se concreten y las normas y formas de operar la interconexión.

Como resultado principal del estudio en este texto se presentan las bases para el desarrollo de un mercado común de electricidad en América Latina y se propone impulsar este proceso a través de relaciones y proyectos bi -o a lo más- trinacionales, basados en la satisfacción de requerimientos y beneficios reales y significativos, lo que se traducirá en experiencias concretas y positivas, y en el desarrollo de la infraestructura básica precisada a nivel regional. Se afirma que este proceso exige la participación activa de los gobiernos involucrados, de tal modo que sea posible llegar a acuerdos que permitan la superación de los obstáculos que derivan de los diversos diseños de mercado y marcos regulatorios que existen en la región. El interés o beneficio económico de una interconexión, ya sea evaluado desde el punto de vista social o privado, debe ser el elemento determinante para impulsar proyectos de interconexión. En este estudio se plantea que estos beneficios deben ser evaluados tomando en consideración: la generación de efectos ambientales positivos, la disminución de precios, el incentivo de la eficiencia y de la competitividad, y el incremento de la confiabilidad y la seguridad del abastecimiento de energía eléctrica.

En el texto se muestra, en primer lugar, los elementos básicos requeridos durante el proceso de gestación de una interconexión eléctrica. En esta etapa, resultan esenciales aspectos tales como: acuerdos gubernamentales, planeamiento de los sistemas, política de inversiones, esquemas regulatorios y normas de construcción de las líneas y sus sistemas complementarios. Planteadas las diferentes fases y elementos de este proceso de gestación, inversión y construcción en el texto se señala a continuación los elementos básicos relacionados con la operación técnica de la interconexión y la operación económica de ella.

En cuanto a la operación técnica de la interconexión eléctrica, se destacan el planeamiento de la operación, la medición de las variables involucradas, la administración de la operación y el mantenimiento predictivo y proactivo del sistema en cuestión. En cuanto a la operación económica, se distingue entre la operación económica del sistema de transmisión y la operación regional del mercado. En el primer aspecto, se advierte la necesidad de definir los esquemas de acceso a redes, la administración de la remuneración de los servicios de la red, la administración y operación de los esquemas de manejo de congestiones. En cuanto a la operación regional del mercado se establece la necesidad de permitir la coexistencia de los diferentes esquemas de mercado que incluyan los contratos bilaterales, el despacho de corto plazo a costo marginal y otros similares.

Los elementos básicos y estructuras definidos en la propuesta contenida en este documento, permiten el desarrollo gradual de la interconexión eléctrica regional a partir de esquemas binacionales (partiendo con contratos de largo plazo como paso previo a la integración de los mercados eléctricos), y se identifican los elementos que podrían constituirse en obstáculos en la consecución del objetivo de largo plazo como es el establecimiento de los llamados mercados integrados de energía eléctrica en la región. De esta forma, los acuerdos binacionales, deben entenderse como la primera y fundamental etapa de un proceso conducente a alcanzar el objetivo final de la integración eléctrica regional.

预览已结束，完整报告链接和二维码如下：

https://www.yunbaogao.cn/report/index/report?reportId=5_2712

