NACIONES UNIDAS

COMISION ECONOMICA
PARA AMERICA LATINA
Y EL CARIBE - CEPAL

Distr.
LIMITADA

LC/MEX/L.216
(CCE/SC.5/GRIE/XIX/2)
2 de febrero de 1993

ORIGINAL: ESPAÑOL

Comité de Cooperación Económica del Istmo Centroamericano

Subcomité Centroamericano de Electrificación y Recursos Hidráulicos

Decimonovena Reunión del Grupo Regional de Interconexión Eléctrica

San José, Costa Rica, 4 y 5 de febrero de 1993

NOTA DE LA SECRETARIA

93-2-14

INDICE

Página

PRESENTACION

En este informe se resumen las actividades realizadas a partir de la XVIII Reunión del Grupo Regional de Interconexión Eléctrica (GRIE), 1/ por la Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL), en su calidad de Secretaría del GRIE, en apoyo de la integración del sector energético y, en especial, del subsector eléctrico de América Central. Los objetivos principales de la XIX reunión son: a) conocer y aprobar, en su caso, los informes que presente la Unidad Ejecutora del Programa de Actividades Regionales en el Subsector Eléctrico del Istmo Centroamericano (PARSEICA), sobre los trabajos realizados y las actividades previstas para culminar el Programa, según lo estipulado en el convenio de cooperación técnica no reembolsable (ATN/SF-3184-RE) entre el Banco Interamericano de Desarrollo (BID) y el Instituto Costarricense de Electricidad (ICE); b) considerar los informes que presentarán las Secretarías del GRIE y del Consejo de Electrificación de América Central (CEAC), y c) analizar y tomar las decisiones pertinentes en lo relativo a los diversos proyectos regionales de cooperación técnica que se presentarán.

Esta reunión del GRIE representa una etapa muy importante para el proyecto PARSEICA, ya que prácticamente será la última de seguimiento periódico, dado que se estima que las actividades técnicas del Programa se completarán el mes de abril de 1993.

Durante la XVIII reunión del GRIE se acordó efectuar esta XIX los días 8 y 9 de febrero de 1993 en San José, Costa Rica; en coordinación con el ICE, y previa consulta con las otras cinco empresas eléctricas, la fecha se cambió a los días 4 y 5, con el propósito de disminuir los viajes, puesto que el IX Comité de Programación y Evaluación (CPE) se efectuaría los días 1 y 2 de febrero de 1993, también en San José, Costa Rica.

1/ Realizada en Guatemala, Guatemala, el 2 de julio de 1992.

1. Programa de Actividades Regionales en el Subsector Eléctrico del Istmo Centroamericano (PARSEICA)

Los días 1 y 2 de febrero de 1993 se constituyó el IX Comité de Programación y Evaluación (CPE) del PARSEICA, para analizar el desempeño técnico y financiero del Programa durante el período junio de 1992 a enero de 1993. En esta ocasión, en representación de las empresas eléctricas beneficiarias, les correspondió al Instituto Nicaragüense de Energía (INE) y al Instituto de Recursos Hidráulicos y Electrificación (IRHE) de Panamá participar en la conformación del CPE; además, y según lo estipulado en el Convenio ICE-BID, intervinieron representantes de la Unidad Ejecutora y el BID. En virtud de que las actividades técnicas del PARSEICA se completarán el mes de abril de 1993, en esta ocasión el CPE analizó los pasos futuros necesarios para concluir el proyecto.

A continuación se resumen los principales trabajos realizados en el intervalo de junio de 1992 a enero de 1993. La Unidad Ejecutora del PARSEICA presentará, para la aprobación del GRIE, los correspondientes informes de progreso, incluidas las conclusiones y observaciones del CPE.

a) Actividades desarrolladas de junio de 1992 a enero de 1993

i) Seguridad operativa. Se supervisaron, mediante dos visitas por parte del Director Técnico, los avances sobre los trabajos de adecuación y mejoras al Simulador Interactivo de Sistemas de Potencia (SISP) que la Comisión Federal de Electricidad (CFE) de México transferirá como cooperación técnica a las seis empresas eléctricas de América Central. Ya se han distribuido versiones preliminares de tres de los cinco modelos que constituyen al SISP.

El consultor responsable de coordinar los estudios de seguridad operativa (Ing. Luis Escalante) revisó la Base de Datos para los estudios de seguridad operativa, presentó el programa de trabajo propuesto e inició el análisis de los casos que se abordarán como parte de las actividades a su cargo.

El Laboratorio de Pruebas de la CFE ha entregado, corregidos, parte de los 12 informes finales de las pruebas efectuadas a reguladores de voltaje y velocidad de centrales generadoras del Istmo.

ii) Planeamiento operativo. La Unidad Ejecutora del PARSEICA distribuyó los informes finales de las primeras dos órdenes de trabajo a cargo de la firma consultora PROMON

Eng. Ltda. Para propósitos de referencia, en el cuadro 1 se describen los alcances y se plantean algunos comentarios sobre las ocho órdenes de trabajo en que dicha firma organizó las tareas para el módulo de planeamiento operativo, incluyendo como orden de trabajo número 3 la adquisición de los equipos de cómputo.

Sobre la base de lo aprobado durante la XVIII GRIE, se adquirieron e instalaron en cada empresa beneficiaria dos microcomputadoras tipo 486. De acuerdo con lo previsto en el PARSEICA, en una de ellas se instalarán los modelos de seguridad operativa, y en la otra, los de planeamiento operativo. También se adquirió un decimotercer equipo, que está ubicado temporalmente en Monterrey, México para los trabajos de adecuación del SISP. Con esta acción se completó la orden de trabajo número 3.

Sobre la base del diagnóstico presentado como resultado de las órdenes de trabajo 1 y 2, la firma consultora elaboró especificaciones funcionales y desarrolló los programas de cómputo sobre hidrología, demanda, componentes de los sistemas, modelos de previsión y modelos de simulación y optimización de la operación de los sistemas eléctricos del Istmo Centroamericano (órdenes de trabajo 4 y 5).

Las actividades sobre entrenamiento (orden de trabajo 8) se ampliaron, según lo aprobado por el GRIE. Se realizó el Segundo Seminario-Taller, del 13 al 24 de julio de 1992, en San Salvador, El Salvador. En el encuentro se expusieron aspectos teóricos referentes a los modelos de hidrología, simulación y optimización de los sistemas eléctricos hidrotérmicos. También se presentaron las especificaciones funcionales de dichos modelos y se efectuó una mesa redonda para asignar compromisos y recibir recomendaciones de los profesionales participantes. En este mismo renglón se llevó a cabo el Tercer Taller de Planeamiento Operativo, en Tegucigalpa, Honduras, del 25 al 29 de enero de 1993; en esta ocasión se distribuyeron versiones preliminares de los modelos desarrollados por la firma consultora, y se programaron trabajos para verificar el adecuado funcionamiento de dichos modelos.

b) Actividades programadas para el período febrero a abril de 1993

i) Seguridad operativa. La adecuación y mejoras al SISP sufrieron retrasos, debido a las demoras en el suministro e instalación del decimotercer equipo de cómputo, por lo que se tiene programado realizar las pruebas de aceptación en la sede de la CFE en donde se desarrollan estos

Cuadro 1

PARSEICA: DESCRIPCION DE LAS OCHO ORDENES DE TRABAJO DEL MODULO DE PLANEAMIENTO OPERATIVO

Número	Descripción	Estado de Avance y Comentarios
1	Revisión de las prácticas operativas y de la información (hidrología, sistemas hidráulicos, demanda, centrales generadoras y redes).	Informe final aprobado y distribuido.1/
2	Revisión de los reglamentos, acuerdos y organización vigentes para el manejo de intercambios de energía y elaboración de propuestas para mejorarlos. Determinación del horizonte de planificación de la operación.	Informe final aprobado y distribuido.[1] Las propuestas se integraron en otro documento,2/ que también ya se distribuyó a las empresas eléctricas beneficiarias.
3	Suministro del equipo de cómputo.	Se adquirieron e instalaron 13 equipos de cómputo: dos por país y uno para las adecuaciones y mejoras del SISP; este último se transferirá al CEAC.
4	Desarrollo y/o adaptación de modelos básicos de hidrología, carga y componentes de los sistemas.	Sobre la base del diagnóstico, recomendaciones e información recopilada (órdenes 1 y 2), se discutieron las especificaciones funcionales.
5	Elaboración de las especificaciones funcionales para los programas digitales y desarrollo de los mismos.	Se elaboraron y revisaron las especificaciones funcionales; se desarrollaron las primeras versiones de los modelos, las que se distribuyeron a las EEICA.
6	Programación y pruebas de los modelos y programas.	La adaptación y desarrollo de software siempre dan origen a errores. Se recomienda depurar críticamente los modelos conforme se reciban; esto requiere dedicación. Es una tarea ideal para que la realice un grupo de técnicos/empresa, conformado por especialistas tanto de operación como de planificación.
7	Dirección de estudios de planeamiento operativo.	Se inició con la definición de objetivos, alcances y asignación de trabajos. Esta actividad es muy relevante, tanto desde el punto de vista de utilización/maduración de los modelos, como del ejercicio de evaluar los beneficios de distintos niveles de integración.
8	Entrenamiento del personal técnico.	Se han realizado dos seminarios y tres talleres. Falta integrar los informes finales y efectuar el tercer y último seminario.

1/ PROMON Eng.Ltda., Proyecto PARSEICA: "Diagnóstico de la situación de los sistemas eléctricos de las empresas del Istmo Centroamericano", Informe Detallado e Informe Ejecutivo. Río de Janeiro, Brasil; febrero de 1992.

2/ PROMON Eng.Ltda., Proyecto PARSEICA: "Metodología y criterios para el planeamiento de la operación energética", Río de Janeiro, Brasil; noviembre de 1992.

trabajos (Monterrey, México), durante la primera quincena de marzo de 1993. Ese mismo mes, los especialistas de la CFE, mediante una gira por la región, instalarán en la computadora de cada empresa eléctrica y entrenarán a los profesionales locales sobre diversos aspectos operativos de los modelos del SISP (edición, corrección, compilación, instalación, etc.).

Se estima necesario realizar un estudio regional sobre seguridad operativa, con participación de profesionales de las seis empresas eléctricas del Istmo Centroamericano. Se cuenta con la aceptación de la CFE para realizar esta actividad en sus instalaciones de la ciudad de México, durante dos semanas (del 8 al 19 de marzo de 1993). Sin embargo, no se dispone aún de alguna fuente de recursos para financiar los costos de pasaje y estadía de los participantes (aproximadamente 28,000 dólares).

En lo que respecta a las pruebas de campo en reguladores de voltaje y velocidad, una vez que se reciba la última remesa de los informes finales, así como el informe final del consultor, se concluirá con esta tarea.

ii) Planeamiento operativo. Se considera que se está en una etapa clave para asegurar el funcionamiento idóneo de los modelos digitales desarrollados de acuerdo con las características hidrotérmicas de los sistemas eléctricos en cada país. Como es conocido, el desarrollo de **software** invariablemente demanda una etapa de depuración --que se puede prolongar más o menos, dependiendo del esfuerzo que se invierta-- para detectar y corregir errores, desde funcionales hasta de forma. Se sugiere que los profesionales locales a cargo de estas actividades se dediquen de tiempo completo para probar y validar las versiones preliminares de los modelos que les fueron entregados. Se prevé que harán falta algunos datos, por lo que se recomienda, también enfáticamente, que se unan esfuerzos en el interior de cada empresa eléctrica con los especialistas, tanto de la misma empresa como de otras dependencias, para complementar la información (por ejemplo, planificadores e hidrólogos).

c) **Informe preliminar sobre la consultoría de centros de control**

El consultor que realizó el trabajo sobre centros de control de energía entregó la versión preliminar del informe de actividades a su cargo. 2/ Dicho documento presenta un inventario y diagnóstico sobre los distintos aspectos que constituyen los requerimientos de los centros de control: recursos humanos, comunicaciones, equipos (**hardware** y auxiliares) y programas. Considera tanto las aplicaciones en línea como fuera de línea, y proyectos futuros. Incluye una serie de recomendaciones sobre los diversos tópicos para cada país.

Si bien durante la XIX reunión del GRIE, el propio consultor expondrá los aspectos más relevantes de su trabajo, la Secretaría del GRIE consideró importante incluir en esta nota el cuadro 2, que resume la evaluación de los recursos para aplicaciones en tiempo real existentes en las seis empresas eléctricas nacionales. Se considera que las aplicaciones fuera de línea se verán sumamente fortalecidas con los resultados del PARSEICA; por este motivo, no se incluye en esta nota la evaluación comparativa que el consultor plantea para estos modelos.

Sobre la base del informe señalado y del resumen del cuadro 2, se concluye que Honduras y Nicaragua son los dos países que ofrecerían menos flexibilidad para integrar a corto plazo un centro de control regional, debido a las tecnologías obsoletas con que cuentan y que, desafortunadamente, fueron instaladas recientemente. De la misma información se concluye que, paradójicamente, Guatemala --único país que no cuenta en la actualidad con un centro de control equipado con la plataforma básica de Control Supervisorio y Adquisición de Datos (SCADA: Supervisory Control and Data Acquisition)-- es el que dispone de mayor flexibilidad para aprovechar los actuales avances tecnológicos consistentes en una arquitectura abierta, y que puede evolucionar gradualmente conforme lo permitan los recursos financieros de la empresa eléctrica y los requerimientos técnicos más urgentes.

En lo que respecta a las recomendaciones para integrar un Centro Regional Coordinador, que consista en aprovechar la infraestructura tecnológica existente (véase el gráfico 1), se considera muy atractiva la propuesta que ofrece el consultor, ya que presenta una opción viable para iniciarla en el corto plazo y que podría ser complementada y fortalecida en caso de que el proyecto Sistema de

---

2/ Véase, José Luis Gómez Pineda, Evaluación de los centros de control de energía y sistemas de comunicación existentes en los países del Istmo Centroamericano en relación a las necesidades de supervisión y control de los sistemas eléctricos interconectados, noviembre de 1992.

Cuadro 2

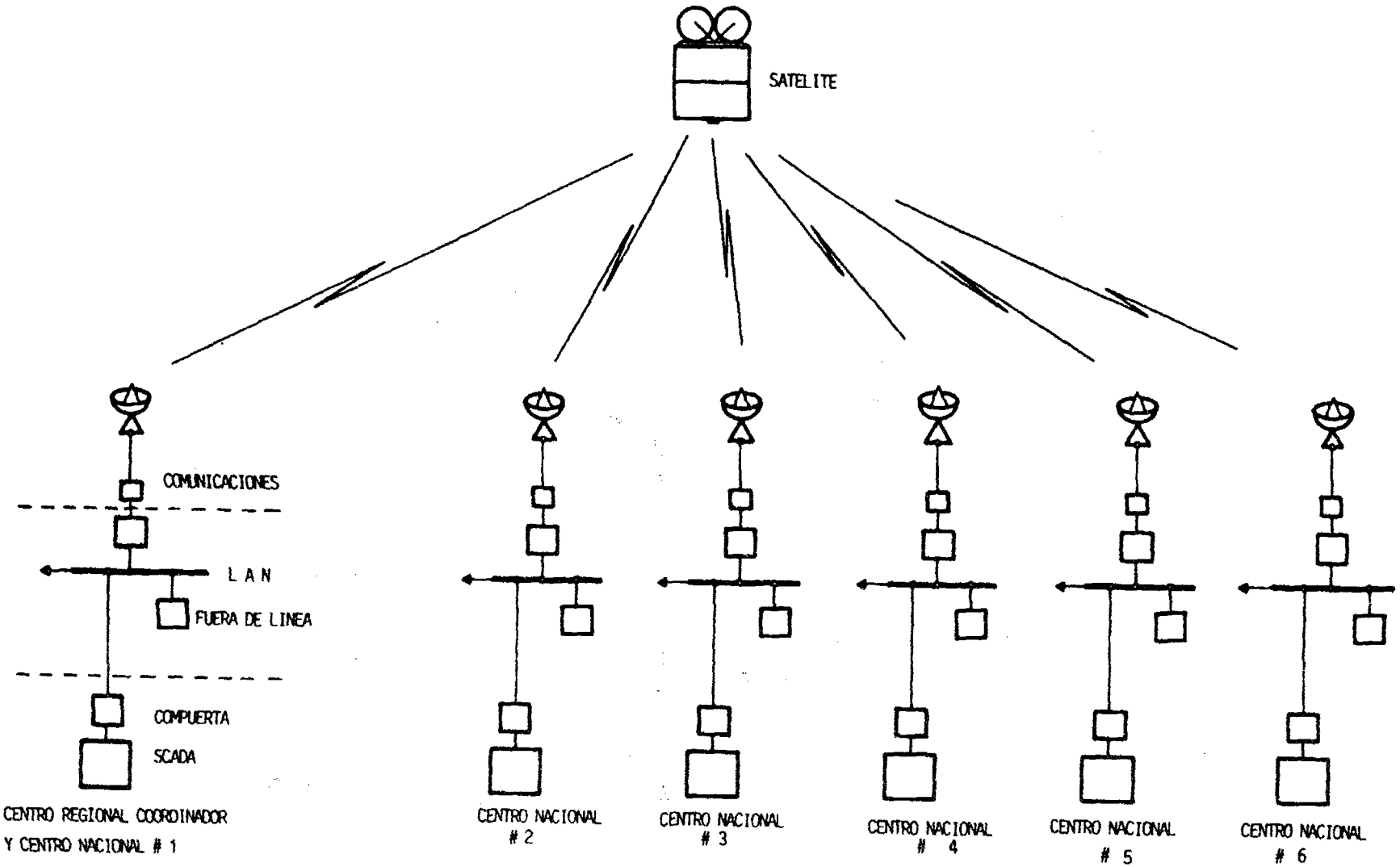
ISTMO CENTROAMERICANO: EVALUACION COMPARATIVA DE LOS RECURSOS DE LAS ESTRUCTURAS EN LINEA, EN BASE A LA SATISFACCION DE LOS REQUERIMIENTOS OPERATIVOS

FUNCIONES DE APOYO OPERATIVO	EMPRESAS					
	ICE	CEL	INDE	ENEE	INE	IRHE
1. SUPERVISION EN LINEA Y TIEMPO REAL POR EL DESPACHADOR						
a) Disponibilidad suficiente y actualizada de datos	BL	S	X	BL	BL	S
b) Facilidades de acceso a los datos y comandos del despachador	BR	BR	X	BR	BR	S
c) Facilidades de administración operativa en tiempo real (Bitácoras, Reportes Históricos de Operación, etc.)	L	L	X	L	L	R
2. EXPLOTACION DE FUNCIONES DE CONTROL AUTOMATICO DE LAZO CERRADO (AGC, Control de Reactivos, etc.)	BL	N	X	L	NI	S
3. EXPLOTACION DE FUNCIONES PARA ADMINISTRACION DE LA ENERGIA, EN LINEA Y TIEMPO REAL (Pronósticos, Despacho de Unidades, etc.)	N	N	X	N	N	N
4. EXPLOTACION DE FUNCIONES DE ANALISIS DE LA RED, EN LINEA Y TIEMPO REAL, PARA EL DESPACHADOR (Flujos, Contingencias, etc.)	NE	N	X	N	N	N
5. DISPONIBILIDAD DE LOS DATOS DE TIEMPO REAL DEL SCADA PARA OTROS USUARIOS EXTERNOS (Enlaces de datos)	N	N	X	N	N	N

BL: Bastante limitada
BR: Bastante retardo
L: Limitada
N: Nula
NE: No existen condiciones adecuadas de explotación
NI: No se identificó su explotación
R: Regular
S: Suficiente
X: No existen

Gráfico 1

ISTMO CENTROAMERICANO: ESTRUCTURA INFORMATICA PROPUESTA PARA INTEGRAR EL CENTRO REGIONAL COORDINADOR DE LA OPERACION



Interconexión Eléctrica para los Países de América Central (SIPAC) llegue a concretarse en una red de transmisión eléctrica y una red de fibra óptica instalada en los hilos de guarda. Por este motivo, a continuación se presenta el resumen de la propuesta para el Centro Regional Coordinador.

Las características generales de la estructura informática que permitirían el intercambio de datos entre los Centros Nacionales de Operación y de cada uno de éstos, con un posible Centro Regional Coordinador, para facilitar una operación más coordinada y eficiente del sistema eléctrico interconectado, se establece con una configuración basada en:

"Un conjunto de redes de información localizadas en cada Centro Nacional (**Local Area Networks** (LAN)) e interconectadas entre sí por medio de enlaces de comunicación vía satélite, formando en conjunto una red de área amplia (WAN) en la región del Istmo Centroamericano". (Véase de nuevo el gráfico 1.)

Las redes locales de cada Centro Nacional de Control se podrán acoplar a los sistemas SCADA existentes, de arquitectura cerrada, por medio de compuertas (**Gateways**), o directamente a los nuevos sistemas, y disponer de los datos capturados en línea para los intercambios con otros países y con el Centro Regional Coordinador.

La disponibilidad de los datos en línea y tiempo real en las LAN de cada Centro Nacional permitirá la explotación de las aplicaciones del sistema administrador de energía (**Energy Management System** (EMS)) que se recomienden procesar en estas estructuras fuera de línea, las cuales, siendo las mismas e implantadas simultáneamente, harán posible la compatibilidad de resultados y la minimización de costos.

Los modelos funcionales del Centro Regional Coordinador para las aplicaciones de planeamiento y seguridad operativa pueden ser iguales a los implantados en cada Centro Nacional, por lo que el modelo de estructura definido permitiría que la ubicación del Centro Regional Coordinador pueda estar en cualquiera de los Centros Nacionales.

El grupo de equipamientos y programas distribuidos recientemente, como parte del PARSEICA, pueden representar un avance en la disponibilidad de recursos para la implantación del modelo.

2. Interrelación petróleo-electricidad

a) Estadísticas preliminares del subsector eléctrico durante 1992

En el anexo I (cuadros I-1 al I-9) se exponen los principales resultados de la operación de los sistemas eléctricos interconectados del Istmo Centroamericano, durante 1990, 1991 y 1992, y un resumen general de éstos a partir de 1980. También se presenta una proyección para 1993 y 1994.

Con respecto a los resultados de 1992, puede resaltarse lo siguiente:

i) La generación neta disponible (que por ser energía disponible medida en las barras de salida de los generadores representa la mejor aproximación al consumo de los sistemas) aumentó a una tasa de 6.7%, con el mayor crecimiento en Guatemala y Honduras (10.3% y 10.6%, respectivamente), siendo Costa Rica y Panamá los que registraron los menores incrementos (5.1% y 3.9%, respectivamente).

ii) El crecimiento de Guatemala puede considerarse alto; sin embargo, es conveniente apuntar que parte de ese crecimiento refleja la demanda no satisfecha durante 1991, como consecuencia de la sequía y los racionamientos habidos en ese país.

iii) Para el caso de Honduras, el crecimiento es sumamente alto; merced a ello, ese país ha absorbido todos los excedentes hidroeléctricos de años anteriores, y por primera vez, desde 1985, registró una generación térmica significativa.

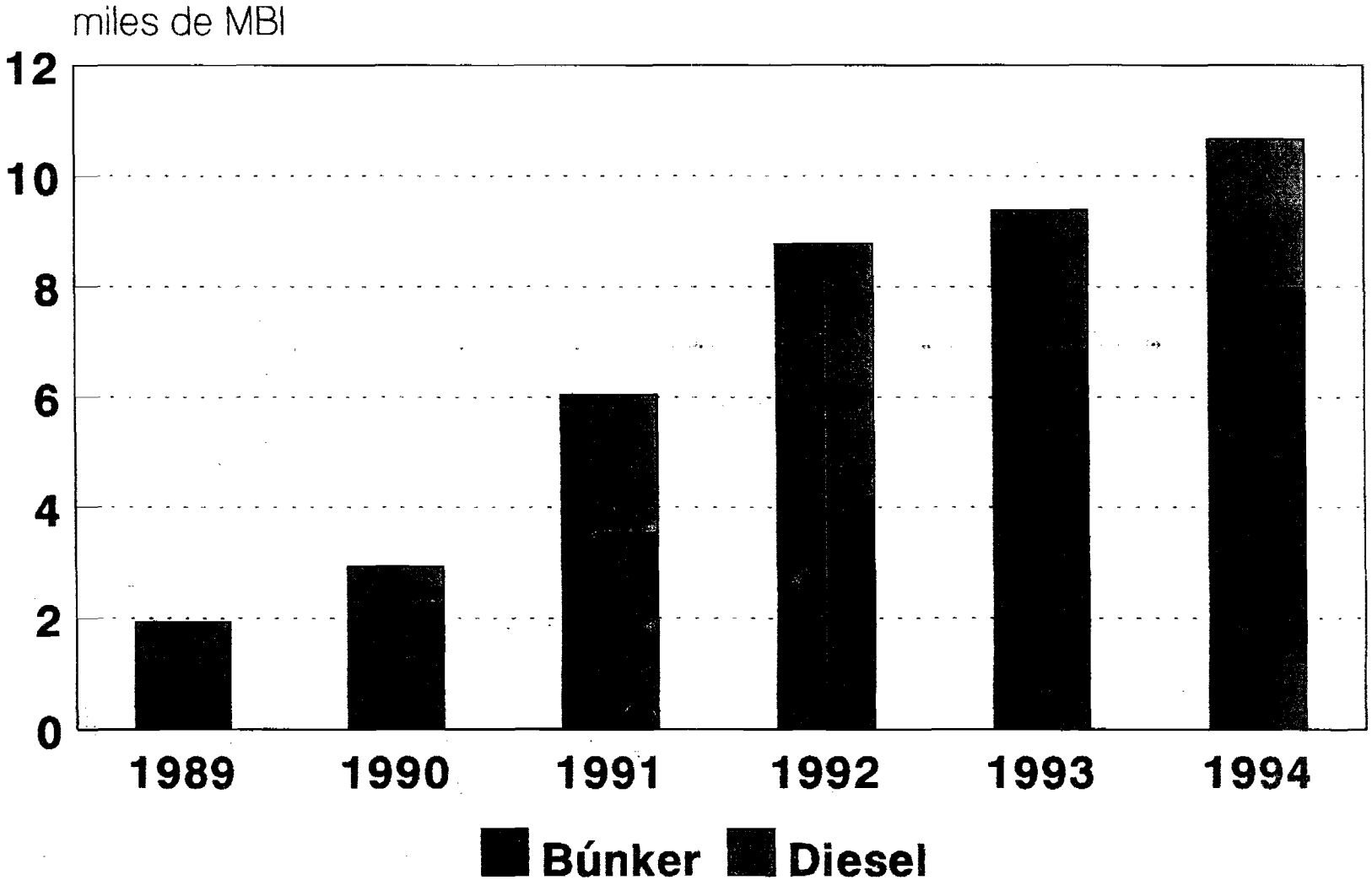
iv) La participación de la generación hídrica puede catalogarse como la correspondiente a un año con hidrología promedio (véase el cuadro I-4, en el cual se resumen las generaciones hidroeléctricas de los últimos seis años); los efectos de la sequía aún se resintieron en los primeros meses de 1992. En El Salvador, Nicaragua y Panamá se calcula que los racionamientos alcanzaron 197 GWh (134, 42 y 15 GWh, respectivamente).

v) La participación de las centrales térmicas, como ya se había previsto, ha continuado incrementándose. Mientras que en 1990 y 1991 estas centrales representaron únicamente el 9.1% y 18%, respectivamente del despacho, durante 1992 participaron con 24.3%. Estos porcentajes, expresados en GWh, son 1,295, 2,680 y 3,843 en 1990, 1991 y 1992, respectivamente.

vi) Congruente con lo anterior, los consumos de combustibles para generación de energía eléctrica se incrementaron 45% (de 6,041 MBl en 1991 a 8,782 MBl en 1992, respectivamente). (Véase el gráfico 2.)

Gráfico 2

ISTMO CENTROAMERICANO: EVOLUCION Y PROYECCION DEL CONSUMO DE COMBUSTIBLES PARA GENERACION DE ELECTRICIDAD



Fuente: CEPAL, sobre la base de cifras oficiales.

vii) Las transferencias netas de energía, a través de la línea troncal de interconexión, se redujeron a 227 GWh (véase el gráfico I-1 en el anexo I), lo cual fue una consecuencia de la disminución de los excedentes de energía de origen hidroeléctrico. Es importante resaltar que la mayor parte de los intercambios de energía que se registraron durante 1992; correspondieron a transacciones de origen térmico, principalmente a energía producida en turbinas de gas usando diesel para eliminar o reducir racionamientos.

viii) La capacidad instalada permaneció prácticamente constante durante 1992; sin embargo, el mantenimiento de obras de rehabilitación que se llevaron a cabo en varias centrales térmicas permitieron el incremento de la capacidad efectiva de generación.

b) Evolución del subsector eléctrico prevista para 1993-1994

En este período no entrará ningún proyecto hidroeléctrico en la región; en cuanto a centrales geotérmicas, se pondrá en servicio, en Costa Rica, la planta Miravalles (55 MW en 1994), y en El Salvador se espera desarrollar unidades a boca de pozo en los campos de Berlín y Chipilapa (3x5 MW). Las mayores adiciones están constituidas por centrales térmicas (turbinas de gas y combustión interna) que se han programado casi en todos los países como solución de emergencia al problema del rezago en las inversiones (véase en el anexo I el cuadro I-5: resumen de los planes de expansión). Como consecuencia, los volúmenes de combustibles para generación de energía eléctrica continuarán aumentando, estimándose que se requerirán 9,385 MBl y 10,664 MBl para 1993 y 1994, respectivamente (véase de nuevo el gráfico 2 y los cuadros I-6 y I-7 del anexo I).

c) Uso creciente de hidrocarburos para producir electricidad

La energía generable con hidroelectricidad en la región asciende, en año promedio, a unos 12,100 GWh, incluyendo ya a la planta hidroeléctrica Sandillal, mientras que la proveniente de energía geotérmica es de unos 900 GWh. Los requerimientos totales de generación en 1991 fueron de 15,200 GWh. En 1992, dicha cifra fue de 16,100 GWh. Para 1993 se estima que tales requerimientos ascenderán a 17,450 GWh; dado que la generación de 13,000 GWh permanecerá constante, pues en ella se incluyen las únicas adiciones basadas en recursos naturales (la hidroeléctrica Sandillal, de 32 MW, 140 GWh, y la unidad geotérmica de 5 MW, 35 GWh a boca de pozo en El Salvador), será necesario producir 4,200 GWh o más con búnker y diesel.

Considerando la puesta en operación en 1994 de la primera unidad de la central geotérmica Miravalles, en Costa Rica (52 MW, 410 GWh), y las tasas de crecimiento previstas por las empresas eléctricas, (7.4% a nivel regional), en el gráfico 3 se ilustra la evolución de la generación de electricidad para el período 1989-1992, y una previsión --un tanto optimista, al suponer año medio para la generación hidroeléctrica-- para 1993 y 1994. Obsérvese, para 1993, que en caso de ocurrir año hidrológico promedio y lograr los 904 GWh de generación geotérmica --previsión optimista--, sería necesario generar 5,014 GWh con productos derivados del petróleo.

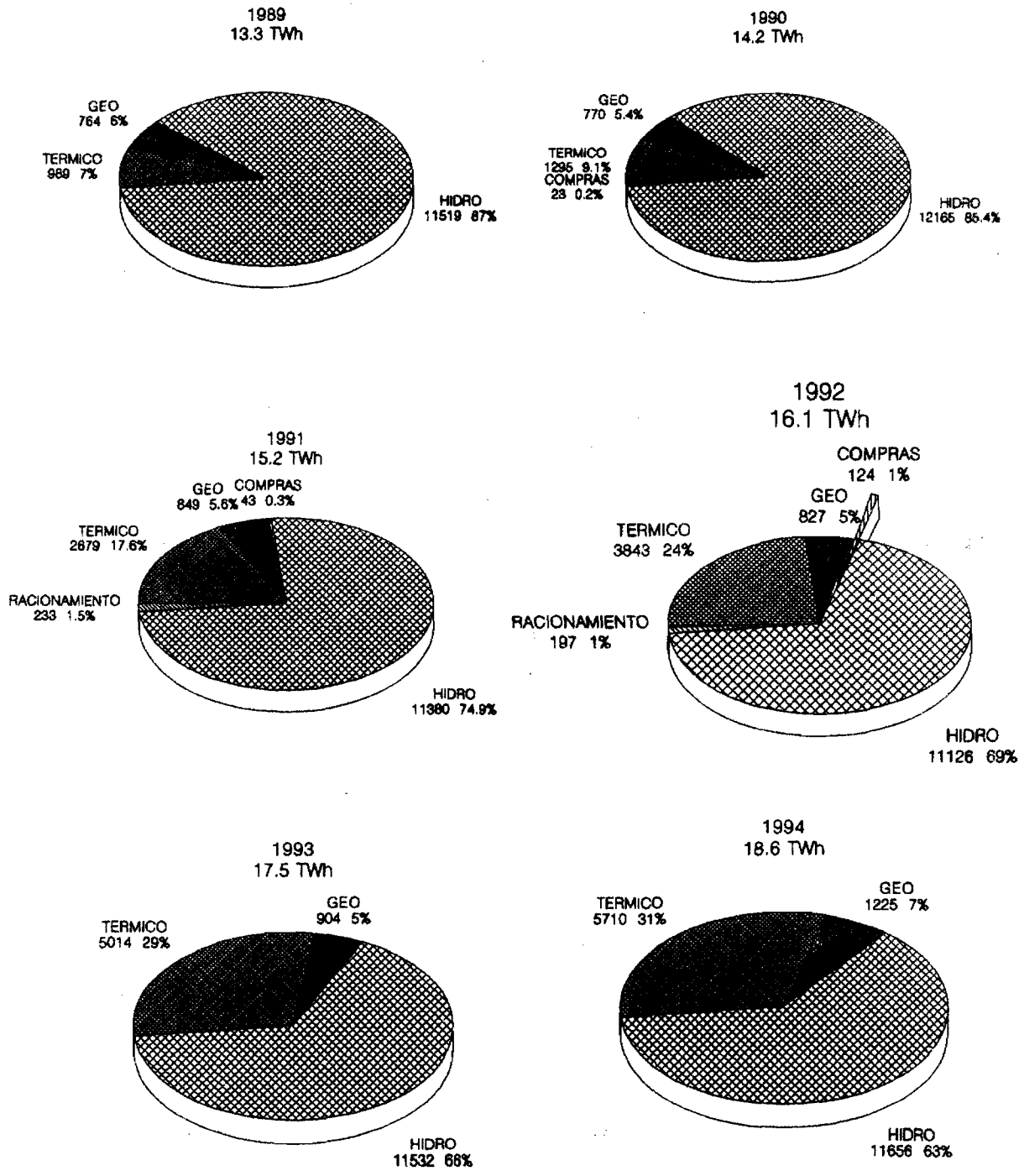
El crecimiento tan alto que se pronostica se debe en gran medida al impacto del aumento en la demanda de Guatemala, provocado por una carga muy relevante de hornos eléctricos, que serán puestos en operación durante 1993.

Sobre la base de las cifras anteriores, en el cuadro de la página 16 se resumen las estadísticas globales de hidrocarburos y la evolución de los requeridos para producir electricidad (datos reales para 1989-1992 y estimados para 1993). Como se observa, el uso de hidrocarburos para producir electricidad está aumentando de manera alarmante; lo que es peor, el mayor incremento se está registrando en el consumo de diesel. Se puede afirmar que este cuadro resulta optimista para los dos años futuros en lo referente a la combinación de diesel y búnker que se empleará.

Como un ejemplo, en el cuadro I-8 se muestran las eficiencias observadas en el parque térmico del Istmo Centroamericano entre 1989 y 1992, y las eficiencias esperadas en 1993 y 1994. Las bajas eficiencias observadas en los últimos años pudieron estar motivadas, en cierta medida, por las malas condiciones de operación existentes en la mayor parte de las centrales térmicas. La mejoría esperada en los próximos años se debe, principalmente, a la participación de nuevas centrales en por lo menos cuatro países de la región, y a la mejoría en las centrales que fueron sometidas a mantenimientos mayores.

Gráfico 3

ISTMO CENTROAMERICANO: EVOLUCION Y PREVISION DE LA GENERACION DE ENERGIA ELECTRICA (GWh)



Notas: Datos reales para 1989,1990 y 1991, preliminares para 1992 y estimados para 1993 y 1994.
Las compras se refieren principalmente a transacciones en la zona del Canal de Panamá.

ISTMO CENTROAMERICANO: CONSUMO DE HIDROCARBUROS

(MBl)

Concepto	1989	1990	1991	1992	1993	1994
En generación eléctrica	2 598	2 913	6 042	8 710	9 068	10 503
Diesel	657	655	2 498	4 575	2 515	2 678
Búnker	1 941	2 258	3 544	4 207	6 870	7 986
Consumo total	37 604	38 769	42 440	47 287	49 045	51 514
Factura total (dólares x 10^6)	837	1 109	1 102	1 123	1 164	1 224

Nota: Datos reales para 1989-1991. Cifras preliminares para 1992 y estimadas para 1993 y 1994.

Por otra parte, si además del alto consumo de hidrocarburos, las empresas eléctricas quedan supeditadas a comprarlos a precios elevados, esto empeorará su situación financiera y encarecerá la electricidad en aquellos países en que se compren más caro el búnker y el diesel. Se considera muy importante que las empresas eléctricas adquieran dichos productos a precios competitivos en el mercado internacional.

Es de esperarse que, en virtud de los cambios que se están propiciando en varios países con la apertura del mercado de hidrocarburos, una planificación, programación y negociación adecuada de los suministros de combustibles permitiría a las empresas eléctricas obtener mejores precios y, por consiguiente, una reducción de los costos de operación. Para este propósito, resulta muy recomendable integrar pequeños grupos técnicos responsables de la comercialización, y establecer normas adecuadas para los productos.

Finalmente, con respecto a la operación de la interconexión, se recomienda a las empresas propiciar el intercambio de energía económica, sobre la base de que las centrales térmicas que entrarán en operación los primeros meses de 1993 permitirán a varios países incrementar su reserva y disponer de bloques de energía térmica para vender a sus vecinos. La crítica situación que se aproxima en Honduras puede ser aminorada con transferencias procedentes de otros países del bloque sur. De lograrse acuerdos rápidos para el financiamiento y construcción de la línea de interconexión

El Salvador-Honduras, podría esperarse beneficios de esa interconexión para fines de 1994 o principios de 1995.

d) Tercera Reunión del Foro Regional Energético de América Central (FREAC)

En el marco de la XXIII Reunión de Ministros de Energía de América Latina, convocada por la Organización Latinoamericana de Energía (OLADE), se llevó a cabo en Santiago de Chile, el 1 de diciembre de 1992, la Tercera Reunión del FREAC. En ese encuentro, la CEPAL y la OLADE informaron sobre las actividades realizadas en forma conjunta en apoyo del subsector petrolero; en particular, la CEPAL se refirió a las efectuadas en el programa de cooperación CEPAL/GTZ, y distribuyó los dos documentos que, en el marco de ese programa, publicó durante 1992. 3/

También en esa ocasión, la CEPAL expuso un documento breve sobre la interrelación entre los hidrocarburos y la energía eléctrica, 4/ en el que se enfatiza que el crecimiento de la demanda de energía eléctrica, al menos para los próximos cinco años, se satisfará con generación térmica, lo cual redundará en aumentos de la ya de por sí abultada factura petrolera. Las principales conclusiones de la Tercera Reunión del FREAC se integraron en la resolución que se incluye como anexo II de este informe.

3. Proyectos de interconexión eléctrica

Con el propósito de continuar documentando en las notas de Secretaría del GRIE los avances logrados en las distintas iniciativas de interconexión eléctrica, a continuación se presenta un resumen de lo que se conoce sobre los principales proyectos e iniciativas de interconexión.

3/ Véanse, CEPAL, Istmo Centroamericano: Abastecimiento de hidrocarburos. Datos actualizados al primer semestre de 1992 (LC/MEX/L.213 (SEM.51/2), 21 de octubre de 1992, y Estudio sobre la liberalización del abastecimiento de hidrocarburos en América Central (Informe final) (LC/MEX/R.364/Rev.1), 27 de octubre de 1992.

4/ Véase, CEPAL, Istmo Centroamericano: Interrelación entre los hidrocarburos y la energía eléctrica (LC/MEX/R.376), 25 de noviembre de 1992.

a) **Sistema de Interconexión Eléctrica para los Países de América Central (SIPAC)**

Como se informó en las dos notas anteriores de la Secretaría del GRIE, 5/ a partir de 1992 se reanudaron en firme los estudios del proyecto SIPAC, incluyendo la participación del BID como asesoría y aval técnico. La IV Reunión de Coordinadores se llevó a cabo en Madrid, España, el 21 de septiembre de 1992. En esa oportunidad se organizaron los estudios complementarios y se discutió la selección de las obras que constituyen la primera etapa.

Como resultado del análisis de los estudios complementarios, se incluyeron observaciones a los términos de referencia preparados por el BID, las cuales se recogieron en el Acta. Asimismo, se hizo figurar en el Acta una propuesta de trabajo para realizar los estudios.

Los días 22 y 23 de septiembre, también en Madrid, España, se efectuó la V Reunión de Presidentes de las Empresas Eléctricas, en la que se aprobaron los siguientes acuerdos: i) autorizar la ejecución inmediata de los estudios complementarios de factibilidad del proyecto SIPAC; ii) aprobar la preparación del convenio de interconexión eléctrica coordinado por la Secretaría Ejecutiva del SIPAC; iii) recomendar la agilización del procedimiento para constituir la sociedad gestora del proyecto; iv) integrar un grupo de trabajo para que defina un perfil del esquema financiero que permita iniciar las obras de la primera y segunda etapas del proyecto, y v) elevar a la Cumbre de Presidentes un texto de apoyo e impulso al desarrollo del SIPAC. Este último acuerdo se concretó en el punto 3 de la **Agenda de Panamá**, aprobada durante la XIII Cumbre de Presidentes del Istmo Centroamericano: 6/ "Respaldar todas las acciones emprendidas por los presidentes de las empresas eléctricas del área para concretar el proyecto 'Sistema de Interconexión Eléctrica de los Países de América Central (SIPAC)', como un esfuerzo más de integración regional."

En cumplimiento de los acuerdos logrados en Madrid, se llevó a cabo la V Reunión de Coordinadores del Proyecto SIPAC en la ciudad de Panamá, Panamá, del 26 al 30 de octubre de 1992. En este encuentro, al que asistieron representantes de los seis países, del Grupo ENDESA de España, del BID y del CEAC, fundamentalmente se revisaron los criterios y la Base de Datos necesarios para desarrollar los estudios complementarios del proyecto.

5/ Véanse, CEPAL, Nota de la Secretaría de la Decimoséptima Reunión del GRIE (LC/MEX/L.181 (CCE/SC.5/GRIE/XVII/2)), 14 de febrero de 1992, y Nota de la Secretaría de la Decimoctava Reunión del GRIE (LC/MEX/L.192 (CCE/SC.5/GRIE/XVIII/2)), 29 de junio de 1992.

6/ Celebrada entre el 9 y 11 de diciembre de 1992 en la ciudad de Panamá, Panamá.

b) Interconexión El Salvador-Honduras

Se ha reactivado mucho el interés en las empresas eléctricas de ambos países para concretar este proyecto. Anteriormente se realizó el estudio de factibilidad para este enlace; sin embargo, debido a que las condiciones operacionales han cambiado sustancialmente, es necesario actualizarlo. Los técnicos de la CEL y de la ENEE ya han convenido en llevar a cabo los estudios técnicos (energéticos y de redes eléctricas) utilizando las herramientas proporcionadas por el PARSEICA. Para los estudios de ingeniería y diseño, la CEL y la ENEE elaborarán los términos de referencia para contratar un consultor.

En cuanto al financiamiento para construir la línea, se cuenta con un ofrecimiento del Gobierno de China; no obstante, se sabe que no sería por el monto total requerido, por lo que sería necesario gestionar el resto ante algún organismo financiero regional, por ejemplo el BID o el BCIE.

c) Estudio de prefactibilidad del G-3/Istmo Centroamericano

Como es conocido, a mediados de 1991 el proyecto SIPAC se replanteó en tres fases: a) refuerzo a las redes nacionales e interconexiones existentes; b) construcción y puesta en operación temporal en 230 kV de la red de 500 kV, y c) construcción de las siete subestaciones para pasar a operar a 500 kV dicha red. Se preveía que las tres fases se concretarían en un período de 10 a 12 años.

Apoyándose en ese replanteamiento, los representantes de los nueve países, los del G-3 y los del Istmo, aprobaron unos términos de referencia para el estudio de prefactibilidad de su mutua interconexión eléctrica. 7/ Al modificarse las actividades del SIPAC, ha sido necesario reducir los alcances del estudio de prefactibilidad del G-3/Istmo Centroamericano; el borrador más reciente de los términos de referencia para este estudio establece como objetivo: "efectuar análisis prospectivos de las posibles etapas de desarrollo de la interconexión entre los sistemas eléctricos de Colombia, México, Venezuela y países del Istmo Centroamericano, en el horizonte comprendido entre 1995 y 2010". La nueva versión de los términos de referencia aún no se discute y aprueba por las nueve empresas eléctricas. Se dispone de un ofrecimiento de cooperación técnica por parte del

---

7/ Véase, CEPAL, Términos de referencia. Estudio de prefactibilidad de la interconexión eléctrica de Colombia, Venezuela, Istmo Centroamericano y México (LC/MEX/R.313), 12 de agosto de 1991.

BID para efectuar los estudios que se apoyarían en recursos técnicos y humanos de las propias empresas eléctricas participantes. La Secretaría del Grupo de Trabajo de Interconexión Eléctrica, que se estableció en el marco del G-3, actualmente está a cargo de Colombia.

También en el marco del G-3 se está explorando la posibilidad de iniciar análisis para una eventual interconexión entre Colombia y Panamá.

Como parte del programa de trabajo propuesto por Colombia, en su carácter de Secretaría temporal del grupo de trabajo de interconexión eléctrica, se incluye la realización de un seminario sobre metodologías de planificación de la expansión. Este encuentro está previsto para llevarse e cabo en la ciudad de Medellín, Colombia, en junio de 1993, con una duración de tres días. Se describirían de manera conceptual las metodologías de expansión desarrolladas en el proyecto BID-OLADE, las de ISA Colombia y las de ENDESA España. También se presentarían las conclusiones del estudio de planeamiento operativo de los seis países, previstas a desarrollar en el marco del PARSEICA. Colombia preparará el temario preliminar del seminario y lo enviará a las empresas eléctricas y organismos involucrados. Asimismo, coordinará la participación de las instituciones mencionadas.

d) Interconexión Guatemala-México

En el marco del G-3, la CFE y el Instituto Nacional de Electrificación (INDE) realizaron, con recursos propios (humanos y metodológicos), el estudio de prefactibilidad para interconectar sus sistemas eléctricos. Ambas empresas ya aprobaron los términos de referencia para llevar a cabo el estudio de factibilidad; 8/ debido a que lo harán con recursos propios; sólo se requiere conseguir el financiamiento para los traslados de los profesionales participantes (alrededor de 50,000 dólares).

Para fortalecer la transmisión del Centro de Generación del Río Grijalva hacia la ciudad de Tapachula, Chiapas, fronteriza con Guatemala, la CFE tiene definido construir dos líneas de 230 kV en una torre, y 200 km de longitud, que se operarían temporalmente en 115 kV. Se prevé que una opción con un sobrecosto relativamente moderado, y que permitiría dejar abierta la posibilidad de una interconexión más flexible entre México y Guatemala, y por ende el Istmo Centroamericano, consistiría en que dichos refuerzos fueran reemplazados por una línea de 400 kV, operada

---

8/ Véase, CEPAL, Términos de referencia: Estudio de factibilidad de la interconexión eléctrica Guatemala-México (LC/MEX/R.370), 26 de octubre de 1992.

inicialmente en 115 kV. Por el lado guatemalteco sólo será necesario construir unos 60 km de línea de 230 kV, a partir de la subestación San Sebastián, que unirá en 230 kV el Occidente y la zona metropolitana de ese país.

4. Programa Regional de Apoyo al Desarrollo y la Integración de Centroamérica (PRADIC)

Este programa está siendo financiado por el BID, como cooperación técnica no reembolsable, y consiste en dos subprogramas: I. Políticas económicas, con tres componentes, referidos a la coordinación de políticas macroeconómicas, la organización del comercio internacional e intrarregional y la competitividad de los sectores productivos, y II. Apoyo a las actividades del Grupo Consultivo Regional, relacionado con la orientación de la ayuda externa en el área de inversión, estudios y asistencia técnica, así como la mayor inserción del sector privado en el proceso de integración y desarrollo regional.

El objetivo del programa es prestar asistencia a los países del Istmo Centroamericano en los esfuerzos que realizan para lograr una mayor integración de sus economías mediante: a) el diseño, la coordinación y la ejecución de políticas económicas que permitan replantear la integración subregional en el marco de la competitividad internacional, y b) el fomento de la coordinación de la acción multilateral y la ayuda para la movilización de recursos financieros para el desarrollo.

El PRADIC cuenta con el aval político al máximo nivel. En el párrafo 51 de la Declaración de Panamá, aprobada por los presidentes de los seis países del Istmo Centroamericano durante su Decimotercer Cumbre, se explicita dicho aval: "Destacamos el avance en la ejecución del Programa Regional de Apoyo al Desarrollo y la Integración de Centroamérica (PRADIC) del Banco Interamericano de Desarrollo (BID), dirigido a lograr una mayor integración de las economías centroamericanas. Asimismo, destacamos la relevancia del Grupo Consultivo Regional, como un foro importante con que cuenta la región para buscar mayor cooperación financiera y técnica, orientar la cooperación externa en el área de inversión, estudios y asistencia técnica, y lograr una participación más activa del sector privado en el proceso de integración y desarrollo regional."

a) Acciones en apoyo a la integración del subsector eléctrico en el marco del PRADIC

Como una primera fase de promoción para fortalecer la integración del subsector eléctrico de América Central, se elaboró un documento 9/ que será presentado en la Primera Reunión del Grupo Consultivo Regional de Centroamérica, en la que participará la comunidad internacional interesada en cooperar con Centroamérica, y prevista para realizarse en marzo de 1993, en la ciudad de Bruselas, Bélgica. En la actualidad, el documento mencionado está en consulta ante los gobiernos de los países de América Central. La CEPAL colaboró en la preparación de dicho documento.

En esta primera fase, únicamente se abordó el subsector eléctrico; no obstante, cabe señalar que para etapas posteriores sería muy recomendable plantear estrategias integrales para el sector energético, dada la gran relevancia que tiene la interacción de los subsectores eléctrico y petrolero. Asimismo, en esta primera fase sólo se incluyeron proyectos de cooperación técnica; sin embargo, desde ahora, a través de los gabinetes económicos responsables de la coordinación y supervisión del PRADIC por parte de los países, podrían integrarse planteamientos para proyectos de inversión en el mediano plazo. Una acción que se podría ir adelantando sería la repetición del ejercicio hecho en la fase I del DIEICA: formular un catálogo de proyectos de inversión urgentes.

b) Perfiles de proyectos regionales de cooperación técnica propuestos

En el documento mencionado en la sección anterior se incluyeron seis perfiles de proyectos de cooperación técnica para impulsar la integración eléctrica regional (véase el cuadro 3). Como se observa en este cuadro, tres de los seis proyectos fueron formulados originalmente en el marco de la fase II del DIEICA (el PARPE, el de operación coordinada y el de fortalecimiento del CEAC).

El perfil de proyecto sobre análisis regional de marcos regulatorios y tipos de organización de empresas eléctricas tomaría como punto de partida las acciones que se han realizado en cada país; un objetivo fundamental sería uniformar en lo posible los marcos regulatorios para facilitar la integración.

El perfil sobre el estudio de nueva capacidad de generación eléctrica podría descomponerse en dos: i) elaboración de una guía para la instalación de plantas térmicas de rápida maduración, y

---

9/ Banco Interamericano de Desarrollo, El subsector eléctrico del Istmo Centroamericano. Diagnóstico, perspectivas y propuestas (I/GCR-CA 00-04), Washington, D.C.

Cuadro 3

ISTMO CENTROAMERICANO: PROYECTOS DE COOPERACION TECNICA QUE SE PROPONEN PARA IMPULSAR LA INTEGRACION ELECTRICA REGIONAL			
Título	**Objetivos**	**Nivel de formulación**	**Monto (miles de dólares)**
Análisis regional sobre marcos regulatorios y tipos de organización de empresas eléctricas	Realizar un análisis a fondo de la situación regulatoria en materia de electricidad en cada país. Ofrecer un marco de discusión y análisis a las autoridades involucradas, incluyendo la presentación de diversas experiencias en América Latina y en otras regiones. Uniformar, en lo posible, las bases de los marcos regulatorios nacionales.	100%; los términos de referencia de esta cooperación técnica están en consulta con las empresas eléctricas	1,210
Operación coordinada de los sistemas eléctricos interconectados	Resolver los problemas institucionales y técnicos que impiden concertar transacciones de energía económica; esto es, el desplazamiento de energía cara (producida con diesel) de un país por la de menor costo (generada con búnker) de otro país.	100% y aprobado por las empresas eléctricas	467
Fortalecimiento del CEAC	Coadyuvar a consolidar al CEAC para que desempeñe sus funciones más eficazmente.	100% y aprobado por el CEAC	350
Estudio de nueva capacidad de generación eléctrica a base de combustibles fósiles para el sistema eléctrico del Istmo Centroamericano	Ofrecer una guía comparativa sobre opciones de plantas de rápida maduración que utilizarían combustibles líquidos. Estudio de factibilidad de una planta termoeléctrica a vapor de alta capacidad (que utilizaría carbón o productos derivados del petróleo) y que sería construida en el mediano plazo con participación de dos o más países. Organización y promoción de la ejecución del proyecto, si éste resulta factible, por parte de una empresa generadora independiente por el sistema BOOT o BOO.	100%; los términos de referencia de esta cooperación técnica están en consulta con las empresas eléctricas	1,332
Programa de actividades en planificación eléctrica (PARPE)	Transferir de manera sistemática y eficiente los modelos de planificación eléctrica (OLADE-SUPER) que se están desarrollando como parte del convenio BID-OLADE.	100% y aprobado por las empresas eléctricas	1,240
Programa de capacitación financiera y administrativa	Reforzar la capacidad de análisis financieros en las empresas y transferir herramientas para evaluación financiera, incluyendo esquemas de participación privada. Fortalecimiento de la capacidad de gestión de los ejecutivos de las empresas eléctricas. Interiorizarlos de la experiencia europea en el manejo pragmático del sistema interconectado.	100%; consultado informalmente con las empresas eléctricas. Es necesario enviarles el perfil	1,500

ii) el estudio de factibilidad técnica y económica para una planta termoeléctrica de vapor de tamaño grande para dos o más países de la región. El primero requeriría alrededor de 87,000 dólares, y es considerado de suma prioridad para apoyar la selección de las distintas tecnologías sobre turbinas de gas y máquinas de combustión interna de media y baja velocidad, así como ciclos combinados.

El perfil **Programa de capacitación financiera y administrativa** también podría dividirse en dos más pequeños: uno sobre análisis financieros, incluyendo la transferencia de herramientas y la evaluación de esquemas novedosos de participación privada, y el otro, para el fortalecimiento de la capacidad de gestión a nivel gerencial.

En el anexo III se incluye el resumen de los seis perfiles de cooperación técnica, tal como fueron publicados en el documento del BID antes mencionado.

5. Otras actividades

a) Tarifa Unificada para Centroamérica (TUCA)

Recientemente, las seis empresas eléctricas de la región, a través del CEAC, iniciaron el análisis de la posibilidad de establecer una metodología común para definir la estructura tarifaria al consumidor final. A esta iniciativa se le conoce como la Tarifa Unificada para Centroamérica (TUCA). Los objetivos de la TUCA son: i) definir una metodología uniforme para la clasificación y determinación de las tarifas nacionales; ii) reducir la injerencia política en la definición de las tarifas; iii) promover la eficiencia técnica y económica de las empresas eléctricas e incentivar la participación privada en el desarrollo del subsector; iv) promover la estabilidad y uniformidad de criterios para definir los precios de la energía eléctrica en la región, y v) estimular el uso racional y el ahorro de la energía eléctrica.

Esta iniciativa cuenta con el apoyo político al máximo nivel. El punto 4 de la resolución aprobada por los presidentes de los países de la región, en la Cumbre realizada en Panamá en diciembre de 1992, establece lo siguiente: "Impulsar el desarrollo electroenergético en base a proyectos hidroeléctricos de cada país, con miras al aumento del consumo en la región y la exportación de energía eléctrica a terceros países. Dar el apoyo para que dentro del Consejo de Electrificación de América Central (CEAC) los presidentes y ejecutivos de las empresas eléctricas acuerden una metodología unificada para el establecimiento de las tarifas eléctricas centroamericanas,

sentando las bases para que éstas integren a valores reales la energía vendida por las empresas en la región. En este sentido, instruir al CEAC para alcanzar este acuerdo durante el primer trimestre de 1993."

La TUCA nivelaría los costos de la energía eléctrica a nivel regional, lo cual evitaría distorsiones en los precios de los productos centroamericanos que tengan como insumo importante a la electricidad.

La primera fase de la TUCA está prevista para ser desarrollada en 1993 y consiste en la definición metodológica. Esta iniciativa está siendo coordinada por el INDE, y para su realización se cuenta con el auspicio de la AID/ROCAP.

b) Estudios y asesorías puntuales

La Secretaría de la CEPAL continuó apoyando a las empresas eléctricas nacionales de América Central, atendiendo solicitudes específicas de información y de cooperación técnica; en particular, colaboró en los siguientes estudios y asesorías:

i) Estudio de planificación de la expansión eléctrica para Honduras. Sobre la base del comportamiento que el subsector eléctrico hondureño ha manifestado en los últimos años, se detectó que el crecimiento de la demanda era superior a lo que se había considerado en los planes de expansión elaborados anteriormente por consultores de la Empresa Nacional de Energía Eléctrica (ENEE). Con el propósito de actualizar los estudios de expansión de la generación eléctrica de Honduras, la CEPAL apoyó a la ENEE en el desarrollo de este estudio. En consulta con un grupo de trabajo de operadores y planificadores de la ENEE, se analizaron los programas de rehabilitación que a corto plazo efectuará la ENEE en sus plantas térmicas e hidráulicas para incorporar sus efectos en los balances de energía y potencia de los próximos dos años. Asimismo, se tomaron en cuenta los resultados de la revisión de los estudios de factibilidad para nuevas centrales hidroeléctricas disponibles en la ENEE, y de los trabajos intensivos para reducir las pérdidas. Los resultados de estos estudios se integraron en un documento publicado a principios de octubre de 1992. 10/

10/ Véase, CEPAL, Subsector eléctrico de Honduras: Análisis de la expansión de la generación (LC/MEX/R.366), 5 de octubre de 1992.

ii) Estudio de estabilidad dinámica del sistema eléctrico hondureño. Con el apoyo de la CFE, institución que proporcionó asesoría técnica y facilitó sus instalaciones de la Unidad de Ingeniería Especializada en la ciudad de México, dos funcionarios de la ENEE realizaron estudios de estabilidad dinámica del sistema eléctrico hondureño. Los objetivos principales del estudio fueron los siguientes: a) diseñar un esquema para proteger la central hidroeléctrica El Cajón contra colapsos (pérdida de potencial), debido al riesgo que ello representa para la planta. Los servicios auxiliares son vitales para desalojar el agua proveniente de las altas filtraciones; por este motivo sólo pueden quedar sin potencial por muy poco tiempo, y b) seleccionar el mejor sitio, desde el punto de vista técnico, para instalar la próxima central consistente en turbinas de gas. La CEPAL proporcionó asesoría técnica y dirigió los estudios, cuyos resultados principales se integraron en un documento. 11/

iii) Diseño del esquema de desconexión de carga por baja frecuencia para los sistemas eléctricos de El Salvador y Guatemala. Un grupo de seis profesionales de la CEL, el INDE y la Empresa Eléctrica de Guatemala (EEGSA), con el apoyo y asesoría de la Unidad de Ingeniería Especializada de la CFE y de la CEPAL, del 30 de noviembre al 11 de diciembre de 1992 realizó estudios para diseñar el esquema de desconexión de carga por baja frecuencia para los sistemas eléctricos interconectados de los dos países. El ingeniero Luis Escalante, consultor responsable de coordinar el estudio de seguridad operativa en el marco del PARSEICA, también colaboró en la dirección de este trabajo. Los resultados más importantes se integraron en la versión preliminar del informe. 12/

c) Desarrollo y transferencia de modelos

Con el propósito de coadyuvar a fortalecer la capacidad técnica en los ámbitos de operación y planificación de las empresas eléctricas nacionales de América Central, la CEPAL continúa desarrollando modelos digitales para microcomputadora y con características "amigables". Como

---

11/ Véase, CEPAL, Honduras: Estudio de estabilidad dinámica del sistema eléctrico interconectado (LC/MEX/R.367), 5 de octubre de 1992.

12/ Véase, CEPAL, Sistemas eléctricos interconectados de El Salvador y Guatemala: Diseño del esquema de desconexión de carga por baja frecuencia (LC/MEX/R.380), 11 de diciembre de 1992.

se ha señalado en ocasiones anteriores, esta transferencia tecnológica se realiza sin ninguna limitación, por lo que se entregan tanto los programas ejecutables como los códigos fuente para eventuales mejoras y cambios por parte de los profesionales de dichas empresas.

i) Simulador de la Operación de los Sistemas Eléctricos del Istmo Centroamericano (SOSEICA). En los estudios de planeamiento operativo realizados por la CEPAL se ha utilizado de manera intensiva este simulador, que fue transferido a las empresas eléctricas nacionales del Istmo Centroamericano. Sobre la base de dicha utilización y de algunos comentarios recibidos de los profesionales que lo han utilizado en las empresas eléctricas, se le incorporaron mejoras de fondo y de forma a este modelo. Durante la XIX GRIE se hará una demostración y se transferirá la versión 3.3 del SOSEICA. 13/

ii) Simulador de flujos de potencia. La CEPAL contrató los servicios de un consultor para desarrollar un programa digital de flujos de potencia para microcomputadora, con características interactivas y que permita cambios de diversos tipos. La primera versión de esta herramienta, diskette y manuales técnico y del usuario, se transferirán a las empresas eléctricas del Istmo Centroamericano durante la XIX GRIE. 14/ Las características más importantes de este simulador se sintetizan lo siguiente: a) sumamente "amigable"; b) la gran flexibilidad para realizar corridas múltiples que impliquen modificaciones, adiciones o supresión de datos; c) una gran facilidad de reportes (incluyendo los de pérdidas), y d) la representación de Compensadores Estáticos de VAr (CEV). Cabe mencionar que anteriormente ya se había proporcionado una herramienta similar 15/ pero con menos facilidades que la presente.

13/ Véase, CEPAL, Simulador de la operación de los sistemas eléctricos del Istmo Centroamericano (SOSEICA). (Manual del usuario, técnico y del programador, Versión 3.3) (LC/MEX/L.215), 27 de enero de 1993.

14/ Véase, CEPAL, Simulador interactivo de flujos de potencia (Manual del usuario y técnico) (LC/MEX/L.217), 29 de enero de 1993.

15/ Véanse, CEPAL, Programa de flujos de potencia. Volumen I. Manuales del usuario y técnico, y Volumen II. Manual del programa y código fuente (LC/MEX/R.198), 23 de enero de 1990.

6. Conclusiones y recomendaciones

a) Conclusiones

1. Las actividades desarrolladas en el marco del PARSEICA, durante el período junio de 1992 a enero de 1993, correspondieron a lo programado durante la XVIII GRIE. Los pequeños retrasos en la adquisición de computadoras, y en las demás actividades de planeamiento y seguridad operativas, no alteraron el cronograma previsto en esa ocasión.

2. La detección de errores en los programas digitales modificados o nuevos generalmente requiere esfuerzos intensivos y sistemáticos de pruebas y depuración. Se prevé que será necesario abordar este tipo de depuración para el **software** desarrollado y transferido a las empresas eléctricas de América Central, en el marco del PARSEICA.

3. Con la eventual puesta en operación en 1995 de la línea de interconexión entre El Salvador y Honduras, será necesario analizar el comportamiento global de la red eléctrica. Este análisis representa una buena oportunidad para verificar las herramientas del PARSEICA y para que sean los propios técnicos de las empresas eléctricas quienes realicen los trabajos.

4. El uso de hidrocarburos para producir energía eléctrica ha crecido de manera acelerada los últimos dos años. Debido al rezago de inversiones ocasionado por la crisis económica, las adiciones de generación durante los próximos cinco años en su mayoría consistirán en plantas térmicas, lo que también incidirá en un mayor uso de productos petrolíferos. Los esfuerzos que se hagan en cada empresa eléctrica y a nivel regional para adoptar las tecnologías más eficientes, comprar más baratos y utilizar mejor los hidrocarburos, redundará en grandes beneficios económicos.

b) Recomendaciones

1. Cuando se desarrollan estudios que involucran a dos o más países, además del análisis crítico de los resultados, es necesario ir adecuando sobre la marcha los parámetros de operación (despacho, consideraciones operativas de voltaje, etc.) y reorientando las nuevas simulaciones. Por este motivo, es muy recomendable que para los estudios de seguridad operativa que se están llevando a cabo como parte del PARSEICA, se realice un trabajo conjunto, al menos durante dos semanas, con participación de representantes de las seis empresas eléctricas. El estudio cobra vigencia adicional

ante las perspectivas de que se concrete el enlace entre El Salvador y Honduras, que significará la interconexión de los seis sistemas eléctricos.

2. Con el propósito de que un mayor número de profesionales se capaciten de manera sistemática, así como para conservar mejor organizado el material que se ha desarrollado en la fase de capacitación del PARSEICA, se recomienda definir la forma de financiar un tiraje adicional del material didáctico.

3. Con respecto a los hidrocarburos que se utilizan para producir energía eléctrica, se recomienda enfocar la atención de las empresas eléctricas sobre: a) los precios de compra, en comparación con los que prevalecen en el mercado internacional; b) las especificaciones idóneas para este uso, y c) la eficiencia con que se genera.

4. Se recomienda que para una siguiente fase del PRADIC se incluyan: a) proyectos que promuevan la interacción sistemática de los subsectores petróleo y electricidad; b) proyectos de inversión urgentes, y c) otras cooperaciones técnicas que definan las empresas eléctricas en conjunto on el CEAC.

Anexo I

RESUMEN ESTADISTICO

Cuadro I–1

ISTMO CENTROAMERICANO: OFERTA/DEMANDA DE POTENCIA
Y SUMINISTRO DE ENERGIA ELECTRICA, 1990

	Demanda Máxima	Potencia instalada (MW)					Generación neta (GWh)				
		Total	Hidro	Geo	Vapor	Diesel	Total	Hidro	Geo	Vapor	Diesel
Istmo	2614.5	4117.8	2700.2	165.0	519.5	733.1	14230.1	12165.0	770.4	1052.2	242.5
Costa Rica	682.0	888.5	747.3	–	10.0	131.2	3543.0	3497.4	–	–	45.6
El Salvador	412.3	650.4	388.0	95.0	63.0	104.4	2164.4	1641.5	384.3	124.9	13.7
Guatemala	452.2	807.9	488.1	–	116.0	203.8	2318.4	2140.6	–	81.2	96.6
Honduras	351.0	524.6	423.0	–	–	101.6	2273.6	2278.6	–	–	–5.0
Nicaragua	253.0	363.0	103.0	70.0	175.0	15.0	1308.2	401.4	386.1	516.2	4.5
Panamá	464.0	883.4	550.8	–	155.5	177.1	2622.5	2205.5	–	329.9	87.1

	Energía (GWh)					Factor Carga (%)	*Combustible (MBl)*	
	Generación neta	Expor–tación	Impor–tación	Dispo–nible	*Raciona–miento*		*Bunker*	*Diesel*
Istmo	14230.1	421.8	423.0	14231.3	–	62.1	*2268.3*	*668.3*
Costa Rica	3543.0	31.9	186.3	3697.4	–	61.9	*10.2*	*101.8*
El Salvador	2164.4	9.5	10.8	2165.7	–	60.0	269.1	42.0
Guatemala	2318.4	10.8	9.5	2317.1	–	58.5	*256.0*	*188.0*
Honduras	2273.6	337.4	3.2	1939.4	–	63.1	*0.0*	*0.5*
Nicaragua	1308.2	3.2	71.2	1376.2	–	62.1	*1044.0*	*22.0*
Panamá	2622.5	29.0	142.0	2735.5	–	67.3	*689.0*	*314.0*

Fuente: CEPAL, sobre la base de cifras oficiales.
Notas: Las exportaciones e importaciones de Panamá incluyen a otros sistemas.

Cuadro I–2

ISTMO CENTROAMERICANO: OFERTA/DEMANDA DE POTENCIA
Y SUMINISTRO DE ENERGIA ELECTRICA, 1991

	Demanda Máxima (MW)	Potencia instalada (MW)					Generación neta (GWh)				
		Total	Hidro	Geo	Vapor	Diesel	Total	Hidro	Geo	Vapor	Diesel
Istmo	2791.7	4253.9	2707.9	165.0	521.5	859.5	14899.4	11370.7	849.3	1591.5	1087.9
Costa Rica	717.6	1007.0	755.0	–	12.0	240.0	3806.4	3630.4	–	14.0	162.0
El Salvador	447.0	650.4	388.0	95.0	63.0	104.4	2230.1	1262.5	391.6	334.0	242.0
Guatemala	495.1	840.1	488.1	–	116.0	236.0	2429.3	1804.3	–	287.0	338.0
Honduras	377.0	510.0	423.0	–	–	87.0	2310.2	2310.0	–	–	0.2
Nicaragua	271.0	363.0	103.0	70.0	175.0	15.0	1373.4	333.5	457.7	581.5	0.7
Panamá	484.0	883.4	550.8	–	155.5	177.1	2750.0	2030.0	–	375.0	345.0

	Energía (GWh)					Factor Carga (%)	*Combustible (MBl)*	
	Generación neta	Expor–tación	Impor–tación	Dispo–nible	*Raciona–miento*		*Bunker*	*Diesel*
Istmo	14899.4	328.5	355.2	14926.1	*233.1*	61.0	*3543.6*	*2498.0*
Costa Rica	3806.4	87.0	94.0	3813.4	–	60.7	*130.0*	*215.0*
El Salvador	2230.1	1.7	6.9	2235.3	*160.8*	57.1	*770.3*	*601.0*
Guatemala	2429.3	6.9	1.7	2424.1	*43.0*	55.9	*718.0*	*832.0*
Honduras	2310.2	217.9	3.6	2095.9	–	63.5	*0.3*	*5.0*
Nicaragua	1373.4	4.0	95.0	1464.4	*23.3*	61.7	*1133.0*	*12.0*
Panamá	2750.0	11.0	154.0	2893.0	*6.0*	68.2	*792.0*	*833.0*

Fuente: CEPAL, sobre la base de cifras oficiales.

Notas: Para Panamá se incluyen importaciones y exportaciones a la Cia. del Canal.
En la generación con diesel de Costa Rica se incluye la mezcla bunker–diesel (55.3 GWh).
El racionamiento estimado por CEL incluye el efecto de sabotaje.
Para Guatemala, se han estimado los combustibles de la EEGSA.

Cuadro I–3

ISTMO CENTROAMERICANO: OFERTA/DEMANDA DE POTENCIA
Y SUMINISTRO DE ENERGIA ELECTRICA, 1992

	Demanda Máxima (MW)	Potencia instalada (MW)					Generación neta (GWh)				
		Total	Hidro	Geo	Vapor	Diesel	Total	Hidro	Geo	Vapor	Diesel
Istmo	3023.3	4293.5	2707.9	170.0	521.5	894.1	15796.7	11126.2	827.2	2079.8	1763.5
Costa Rica	765.2	1007.0	755.0	–	12.0	240.0	4075.7	3559.5	–	41.6	474.6
El Salvador	483.4	655.4	388.0	100.0	63.0	104.4	2316.5	1410.2	359.2	364.0	183.1
Guatemala	537.7	850.1	488.1	–	116.0	246.0	2726.7	1818.0	–	447.6	461.1
Honduras	433.0	509.6	423.0	–	–	86.6	2314.7	2197.5	–	–	117.2
Nicaragua	286.0	388.0	103.0	70.0	175.0	40.0	1508.5	257.0	468.0	783.0	0.5
Panamá	518.0	883.4	550.8	–	155.5	177.1	2854.6	1884.0	–	443.6	527.0

	Energía (GWh)					Factor Carga (%)	*Combustible (MBl)*	
	Generación neta	Expor–tación	Impor–tación	Dispo–nible	*Raciona–miento*		*Bunker*	*Diesel*
Istmo	15796.7	226.7	350.9	15920.9	*197.3*	60.1	*4206.6*	*4575.0*
Costa Rica	4075.7	68.6	0.0	4007.1	–	59.8	*185.4*	*1085.4*
El Salvador	2316.5	45.9	98.5	2369.1	*134.3*	55.9	*794.5*	*538.4*
Guatemala	2726.7	98.5	45.9	2674.1		56.8	*676.0*	*1511.0*
Honduras	2314.7	8.0	12.3	2319.0	–	61.1	*85.7*	*120.0*
Nicaragua	1508.5		37.2	1545.7	*48.0*	61.7	*1495.0*	*2.0*
Panamá	2854.6	5.7	157.0	3005.9	*15.0*	66.2	*970.0*	*1318.2*

Fuente: CEPAL, sobre la base de cifras oficiales.

Notas:

1. Para Nicaragua se incluyen, dentro de las importaciones, compras a cogeneradores por 5.2 GWh.
2. Para Panamá se incluyen importaciones y exportaciones por 122.1 y 3.1 GWh, respectivamente, con la Compañía del Canal y con Petrominerales. El diesel marino se incluye dentro del diesel.
3. Para Guatemala, se incluyen dentro del Búnker 187 MBl de crudo consumidos por el ciclo combinado de la EEGSA.

Cuadro I–4

ISTMO CENTROAMERICANO: ENERGIA HIDROELECTRICA GENERABLE EN CADA PAIS
GWh

	DATOS HISTORICOS						HIDROCONDICIONES			
	1987	1988	1989	1990	1991	1992 a/	PROMEDIO	CRITICA	MEDIA	VALOR ESPERADO
ISTMO	9979	10658	11519	12166	11380	11126	11138	9418	12487	12090
COSTA RICA	2994	3040	3318	3497	3630	3560	3340	2613	3522	3408
EL SALVADOR	1128	1297	1419	1642	1263	1410	1360	1318	1749	1673
GUATEMALA	1698	1847	2086	2141	1804	1818	1899	1471	2194	2097
HONDURAS	1741	1897	1988	2279	2313	2198	2069	1972	2126	2116
NICARAGUA	393	385	534	401	334	257	384	214	462	431
PANAMA	2025	2192	2174	2206	2036	1884	2086	1830	2434	2365

Cuadro I–5
Resumen de los Planes de Expansión de las Empresas Eléctricas del Istmo Centroamericano

Año	Total	Costa Rica		MW	El Salvador		MW	Guatemala		MW	Honduras		MW	Nicaragua		MW	Panamá		MW
1992					Berlín BP I	G	5												
	5			0			5			0						0			0
1993		Sandillal	H	32	Berlín BP II	G	5	ENRON (autoprod.)	CI	100				Acahuali I	TG	25	Diesel Lenta	CI	30
					T. G. I y II	TG	66												
					T. G. III	TG	72												
	330			32			143			100						25			30
1994		Miaravalles I	G	55	Chipilapa BP	G	5	Cogenerador	V	10	Zambrano TG I	TG	70	Acahuali II	TG	50			
		Autoproductor	H	20										Diesel Lenta I	CI	20			
														Managua, manten.	V	−45			
	185			75			5			10			70			25			0
1995		Toro I	H	66	Berlín BP III	G	5	Zunil I	G	20	Zambrano TG II	TG	50	Diesel Lenta II	CI	20			
		Miravalles II	G	55				Cogenerador	V	10				Managua, rehab.	V	45			
	271			121			5			30			50			65			0
1996		Autoproductor	H	20	Ciclo Combinado	CC	32	Bobos	H	8				Momotombo	G	20	Autoproductor	CI	60
	140			20			32			8						20			60
1997		Diesel Lenta	CI	24	Berlín I	G	24	Santa Maria II	H	68	Unidad de Vapor	V	150	San Jacinto I	G	40			
		Tejona	E	20	Ahuachapán Est.	G	21	Sta.Ma.I (retiro)	H	−8									
					B.P. retiro	G	−5												
	334			44			40			60			150			40			0
1998		Diesel Lenta	CI	48	Berlín II	G	24	Rio Hondo	H	18				San Jacinto II	G	40	Barrigón I	H	36
					Chipilapa I	G	24	Vapor III	V	100									
					Miravalle (retiro)		−12												
					B.P. retiro	G	−5												
	273			48			31			118			0			40			36
1999		Angostura	H	177	5 Nov. Expansión	H	120	El Palmar	H	23	Turbina de Gas	TG	75	San Jacinto III	G	40	Turbina de Gas	TG	30
								PIII	TG	45									
	510			177			120			68			75			40			30
2000					Vapor I	V	69	Zunil II	G	20				Larreynaga	H	20	Barrigón II	H	87
	196			0			69			20						20			87
2001		Miravalles III	G	55	San Marcos	H	80	Serchil	H	90	Diesel Lenta	CI	40						
		Autoproductor	H	20				Amatitlán	G	19	Turbina de Gas	TG	75						
	379			75			80			109			115			0			0
2002		Pirris	H	128	Vapor II	V	69				Diesel Lenta	CI	10	Montegrande	H	40	Turbina de Gas	TG	30
	277			128			69			0			10			40			30
2003		Tenorio I	G	90	San Vicente I	G	24	Camotán/Orégano	H	128	Doesel Lenta	CI	40	Brito	H	250	Vapor	V	50
					B.P. retiro	G	−5												
	577			90			19			128			40			250			50
2004		Tenorio II	G	20	Vapor III	V	69	Chulac	H	334	Turbina de Gas	TG	50						
		Guayabo	H	245															
	718			265			69			334			50			0			0
2005					Vapor III	V	69				Turbina de Gas	TG	75	Hoyo/Mte. Galán	G	35	Carboeléct. I	VC	150
					San Miguel(retiro)	TG	−18			0			75			35			150
	571			0			51			0			150			70			300
TOTAL	4766			1075			738			985			710			635			623
Hidro.	2022			728			200			661			0			310			123
Geot.	612			275			122			40			0			175			0
Termo.	2132			72			416			284			710			150			500
	4766																		

Notas: 1. H: hidroeléctricas, G: geotérmicas, V: vapor búnker, VC: vapor carbón
CI: combustión interna, TG: turbinas de gas; E: eólicas

2. Todos los planes corresponden a los presentados en la Reunión de Coordinadores del SIPAC.

Cuadro I-6
ISTMO CENTROAMERICANO: EVOLUCION RECIENTE Y PROYECCION DE LA GENERACION DE ENERGIA ELECTRICA.
(GWh)

	1989	1990	1991	1992	1993	1994
ISTMO CENTROAMERICANO						
HIDROELECTRICA	11519	12166	11370	11126	11532	11656
GEOTERMICA	765	770	850	827	904	1225
TERMICA	992	1302	2680	3843	5014	5710
RACIONAMIENTO	0	0	233	197	0	0
DEMANDA	13278	14239	15155	16103	17450	18591
COSTA RICA						
HIDROELECTRICA	3318	3497	3630	3560	3528	3652
GEOTERMICA	0	0	0	0	0	290
TERMICA	31	46	176	516	744	620
RACIONAMIENTO	0	0	0	0	0	0
DEMANDA	3503	3697	3813	4007	4272	4562
EL SALVADOR						
HIDROELECTRICA	1419	1642	1263	1410	1403	1403
GEOTERMICA	407	384	392	359	438	469
TERMICA	149	139	576	547	759	902
RACIONAMIENTO	0	0	161	134	0	0
DEMANDA	1979	2167	2392	2503	2600	2774
GUATEMALA						
HIDROELECTRICA	2086	2141	1804	1818	2093	2093
GEOTERMICA	0	0	0	0	0	0
TERMICA	108	178	625	909	1051	1176
RACIONAMIENTO	0	0	43	0	0	0
DEMANDA	2190	2317	2467	2674	3144	3269
HONDURAS						
HIDROELECTRICA	1988	2279	2310	2198	2115	2115
TERMICA	0	0	0	117	372	616
RACIONAMIENTO	0	0	0	0	0	0
DEMANDA	1749	1945	2096	2319	2487	2731
NICARAGUA						
HIDROELECTRICA	534	401	333	257	300	300
GEOTERMICA	358	386	458	468	466	466
TERMICA	333	520	583	784	882	1001
RACIONAMIENTO	0	0	23	48	0	0
DEMANDA	1233	1375	1488	1594	1648	1767
PANAMA						
HIDROELECTRICA	2174	2206	2030	1884	2093	2093
TERMICA	371	419	720	971	1206	1395
RACIONAMIENTO	0	0	6	15	0	0
DEMANDA	2624	2738 2738	2899	3006	3299	3488

Nota: Para los años 1989-92, la demanda corresponde a la generación neta mas (o menos) los intercambios registrados mas el racionamiento estimado.
Para el período 1993-94, la demanda corresponde a la proyectada por las empresas eléctricas.
La cogeneración se ha agrupado dentro de la generación térmica.

Cuadro I–7
ISTMO CENTROAMERICANO: EVOLUCION RECIENTE Y PROYECCION DEL CONSUMO DE COMBUSTIBLES PARA GENERACION DE ENERGIA ELECTRICA.
(MBI)

	1989	1990	1991	1992	1993	1994
ISTMO CENTROAMERICANO						
TOTAL	1934	2937	6041	8781	9385	10664
BUNKER	1238	2268	3543	4207	6870	7986
DIESEL	696	669	2498	4575	2515	2678
COSTA RICA						
TOTAL	142	112	345	1271	1416	1207
BUNKER	31	10	130	185	551	542
DIESEL	111	102	215	1085	865	664
EL SALVADOR						
TOTAL	354	311	1371	1333	1462	1699
BUNKER	297	269	770	795	903	903
DIESEL	57	42	601	538	560	797
GUATEMALA						
TOTAL	320	444	1550	2187	1784	2005
BUNKER	174	256	718	676	1592	1734
DIESEL	146	188	832	1511	192	270
HONDURAS						
TOTAL	0	1	5	206	565	1128
BUNKER	0	0	0	86	466	756
DIESEL	0	1	5	120	99	373
NICARAGUA						
TOTAL	160	1066	1145	1497	1704	1847
BUNKER	92	1044	1133	1495	1618	1530
DIESEL	68	22	12	2	86	317
PANAMA						
TOTAL	958	1003	1625	2288	2454	2778
BUNKER	644	689	792	970	1742	2521
DIESEL	314	314	833	1318	712	257

Notas:
1. Resultados preliminares para 1992.
2. En Guatemala, el consumo de Búnker incluye el crudo utilizado en el Ciclo Combinado de la Planta La Laguna. Para 1991 se han estimado los combustibles de la EEGSA.
3. Valores estimados para el período 1993–94

Cuadro I-8
ISTMO CENTROAMERICANO: EFICIENCIAS OBSERVADAS Y ESPERADAS EN LAS CENTRALES TERMICAS

			Eficiencia		
	GWh	MBl	kWh/bl	kWh/Gal	%
			1990		
Total	1301.7	2936	443.4	10.6	23.9
Diesel	253.4	668	379.3	9.0	20.5
Bunker	1048.3	2268	462.2	11.0	25.0
			1991		
Total	2679.4	6042	443.5	10.6	23.9
Diesel	1087.9	2498	435.5	10.4	23.5
Bunker	1591.5	3544	449.1	10.7	24.2
			1992		
Total	3843.3	8782	437.7	10.4	23.6
Diesel	1763.5	4575	385.5	9.2	20.8
Bunker	2079.8	4207	494.4	11.8	26.7
			1993		
Total	4944	9385	526.8	12.5	28.4
Diesel	1563	2515	621.5	14.8	33.6
Bunker	3381	6870	492.1	11.7	26.6
			1994		
Total	5572	10664	522.5	12.4	28.2
Diesel	1682	2678	628.1	15.0	33.9
Bunker	3890	7986	487.1	11.6	26.3

Nota: Los resultados para 1993 y 1994 corresponden a calculos de despacho de carga, considerando las proyecciones de demandas de los países y la entrada de nuevas centrales previstas en los planes de expansión. Para 1992 representan resultados preliminares de las empresas.

Cuadro I-9

ISTMO CENTROAMERICANO: OFERTA/DEMANDA DE POTENCIA Y SUMINISTRO DE ENERGIA ELECTRICA

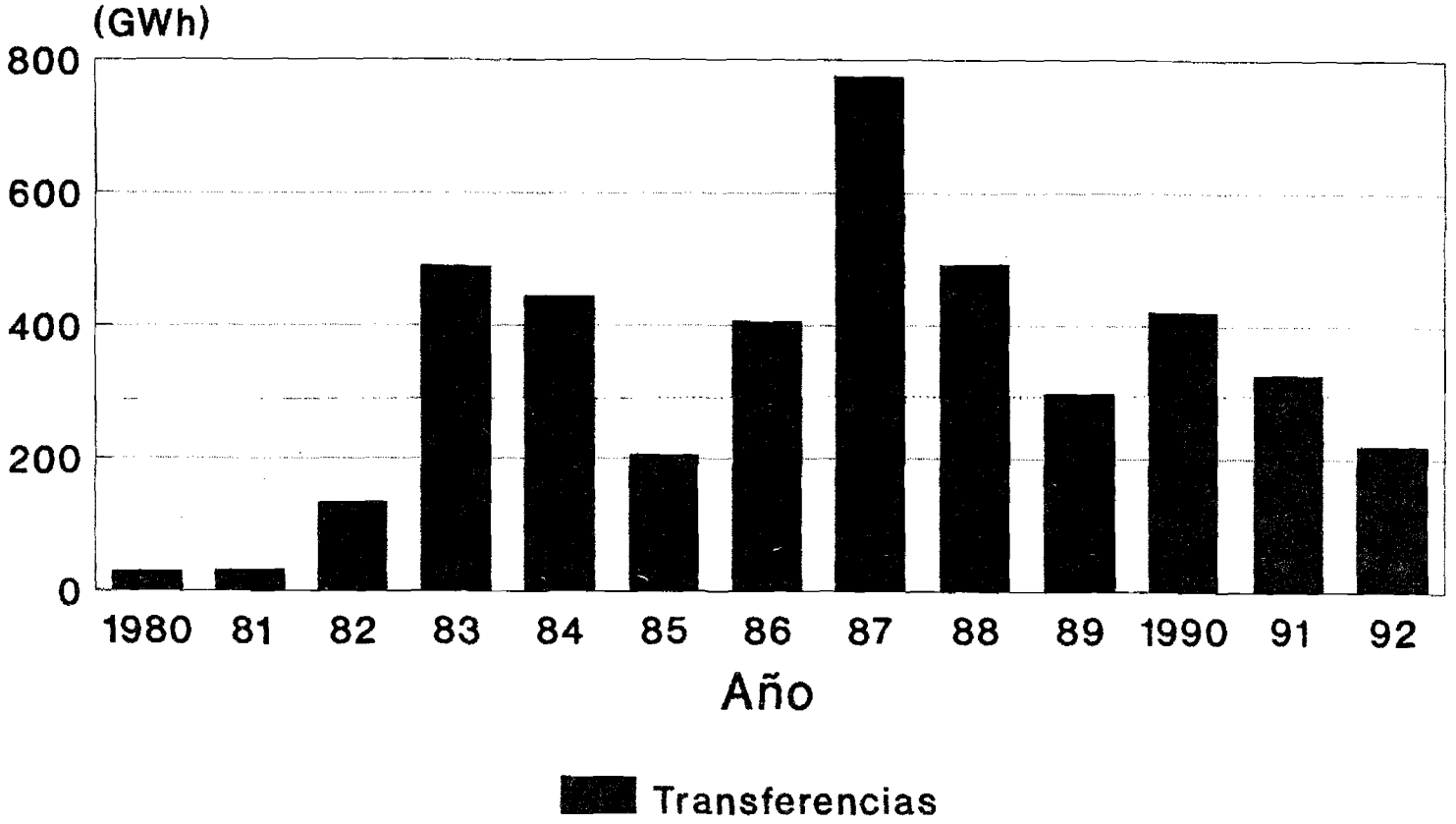
Año	POTENCIA (MW)						ENERGIA (GWh)												Fact.
	Instalada					Demanda	Gener.	Generación Neta					Expor-	Impor-	Com-	Dispo-	Ven-	Pérd.	carga
	Total	Hidro.	Geo.	Vapor	Diesel	máxima	bruta	Total	Hidro.	Geo.	Vapor	Diesel	tación	tación	pras	nible	tas	%	%
1980	2,421	1,232	95	539	555	1,584	8,654	8,467	5,658	365	1,863	581	29	29	6	8,472	7,397	12.7	61.1
(%)	100	51	4	22	23		100	98	65	4	22	7							
1981	2,499	1,322	95	539	543	1,654	8,947	8,755	5,966	573	1,712	501	31	31	10	8,765	7,679	12.4	60.5
(%)	100	53	4	22	22		100	98	67	6	19	6							
1982	2,695	1,518	95	539	542	1,718	9,226	9,025	5,999	475	1,984	564	134	134	5	9,029	7,800	13.6	60.0
(%)	100	56	4	20	20		100	98	65	5	21	6							
1983	3,099	1,868	130	520	582	1,802	9,774	9,573	6,501	542	1,781	748	490	489	24	9,595	8,337	13.1	60.8
(%)	100	60	4	17	19		100	98	67	6	18	8							
1984	3,570	2,278	130	520	643	1,889	10,158	9,965	7,197	745	1,412	606	445	443	60	10,023	8,664	13.6	60.6
(%)	100	64	4	15	18		100	98	71	7	14	6							
1985	3,923	2,575	130	520	698	1,988	10,756	10,568	8,079	664	1,238	582	206	204	30	10,596	9,138	13.8	60.8
(%)	100	66	3	13	18		100	98	75	6	12	5							
1986	3,920	2,576	130	520	694	2,140	11,441	11,289	9,618	579	919	169	407	408	7	11,297	9,621	14.8	60.3
(%)	100	66	3	13	18		100	99	84	5	8	1							
1987	4,015	2,674	130	520	692	2,342	12,469	12,294	9,977	622	1,286	407	775	769	38	12,326	10,431	15.4	60.1
(%)	100	67	3	13	17		100	99	80	5	10	3							
1988	4,072	2,674	130	520	749	2,389	12,721	12,568	10,658	573	1,014	322	493	480	22	12,577	10,514	16.4	60.1
(%)	100	66	3	13	18		100	99	84	5	8	3							
1989	4,096	2,674	165	520	737	2,488	13,432	13,272	11,519	764	814	175	298	300	4	13,279	10,979	17.3	60.9
(%)	100	65	4	13	18		100	99	86	6	6	1							
1990	4,118	2,701	165	520	733	2,614	14,352	14,232	12,166	770	1,049	248	421	400	23	14,233	11,740	17.5	62.2
(%)	100	66	4	13	18		100	99	85	5	7	2							
1991	4,254	2,709	165	521	858	2,798	15,051	14,896	11,370	849	1,593	1,084	327	312	43	14,924	12,278	17.7	60.9
(%)	100	64	4	12	20		100	99	76	6	11	7							
1992	4,287	2,709	170	520	888	3,023	15,986	15,797	11,126	827	2,080	1,764	227	227	124	15,921		**.*	60.1
(%)	100	63	4	12	21		100	99	70	5	13	11							
Incremento 80-92																			
	1,866	1,477	75	-19	333	1,439	7,332	7,330	5,468	462	217	1,183				7,449	-7,397		
Tasa de crecimiento 80-92																			
	4.9	6.8	5.0	-0.3	4.0	5.5	5.2	5.3	5.8	7.0	0.9	9.7				5.4	***.*		

Fuente: CEPAL, sobre la base de cifras oficiales.

Nota: El factor de carga fue calculado con base en la demanda máxima y la energía disponible.
Las ventas corresponden a las principales empresas eléctricas nacionales.
Cifras preliminares para 1992.

Gráfico I-1

Istmo Centroamericano: Evolución de los intercambios de energía (GWh).



Fuente: CEPAL, sobre la base de cifras oficiales.

Anexo II

TERCERA REUNION DEL FORO REGIONAL ENERGETICO DE AMERICA CENTRAL (FREAC)

FORO REGIONAL ENERGETICO DE AMERICA CENTRAL (FREAC)
III REUNION
Santiago de Chile, Diciembre 1 de 1992

CONSIDERANDO

1. La convocatoria para la III Reunión de Ministros encargados del Sector Energético de America Central, constituido como Foro Regional Energético, según la resolución de la I Reunión celebrada en Panama en noviembre de 1991.

2. La Agenda propuesta y aprobada para realizar este encuentro, que se adjunta como Anexo I de esta resolución.

3. El informe conjunto de las actividades realizadas por la CEPAL y OLADE que se presentó a los Señores Ministros de Energía de América Central durante este encuentro, en particular los avances en los procesos de liberalización y apertura del subsector petrolero en la subregión.

4. La resolución aprobada por los Delegados de Hidrocarburos del Istmo Centroamericano, durante su IV Reunión Regional, efectuada en la Ciudad del Panamá los días 12 y 13 de noviembre de 1992, que se incluye como Anexo II de esta resolución.

5. El informe: "Interrelación entre los hidrocarburos y la energia eléctrica" y el documento anual sobre abastecimiento de petróleo en el Istmo Centroamericano preparados por la CEPAL.

6. El informe de actividades desarrolladas durante el primer año de operaciones en el marco del Programa Energético Istmo Centroamericano-Comunidad Europea (PEICCE), preparado por los Coordinadores del proyecto, y presentado a los Señores Ministros de Energía de América Central en esta reunión.

RESUELVE:

1. Aprobar el informe sobre las actividades realizadas en forma conjunta por la CEPAL y OLADE en apoyo del subsector petrolero de la subregión, así como las actividades propuestas para realizar durante 1993, y las contempladas en la continuación del programa de cooperación CEPAL/GTZ.

2. Las actividades propuestas por CEPAl y OLADE para realizar durante 1993, que no cuentan con financiamiento para su ejecución, serán integradas en un perfil de proyecto elaborado de manera conjunta por ambas instituciones, para posteriormente gestionar la consecución de recursos financieros que permitan su realización.

3. Ratificar los acuerdos alcanzados por los Delegados de Hidrocarburos durante su IV Reunión y aprobar las recomendaciones propuestas para que el FREAC los formalice y canalice adecuadamente. El Ministro de Energía y Minas de la República de Guatemala, en su carácter de Presidente Pro-tempore del FREAC, se hará cargo de implantar las acciones pertinentes.

4. La Delegación de Nicaragua expresó su satisfacción por la realización del Proyecto de Integración Energética Regional (PIER) en materia del manejo de la demanda y uso racional de energía eléctrica en el Istmo Centroamericano, que se viene realizando en el marco de los convenios de cooperación entre OLADE y la Comisión de Comunidades Europeas.

5. La Delegación de Panamá expresó un amplio reconocimiento por los resultados obtenidos de las actividades realizadas en el marco del proyecto de cooperación CEPAL/GTZ. En especial destacó la dinámica y la trascendencia de la IV Reunión Regional sobre abastecimiento de hidrocarburos en el Istmo Centroamericano, previamente citada.

6. Aprobar la continuación del Programa PEICCE, sobre la base de las siguientes acciones:

   a) Aprobar el informe operativo del Proyecto PEICCE,

   b) Felicitar al PEICCE por la calidad de la labor realizada en la identificación, promoción y apoyo a la generación eléctrica no estatal, el mejoramiento de instalaciones energéticas agroindustriales y por sus esfuerzos en resolver los problemas ambientales de la región.

   c) Recomendar al PEICCE que gestione su personería jurídica que le permita desarrollar sus actividades como programa internacional actuando en los países del Istmo.

   d) Solicitar a la Empresas Eléctricas Nacionales que faciliten la ejecución e inserción en línea, de los proyectos de generación promovidos por el PEICCE.

   e) Recomendar al Banco Centroamericano de Integración Económica concretar, a la mayor brevedad, la gestión realizada por el PEICCE para la creación del Fondo Ambiental de Cooperación Energética (FACE).

f) Dar su apoyo a la Iniciativa "Sello Verde" y recomendar a las instituciones públicas y privadas de fomento del sector café, brindar el máximo apoyo al PEICCE para su concretización.

g) Dar por recibido el documento de perfil de proyecto PEICCE III, solicitado por el FREAC en última reunión, el cual será analizado para su aprobación en la próxima sesión FREAC.

7. Celebrar la IV Reunión del FREAC en la Ciudad de San José de Costa Rica, los días 25 y 26 de marzo de 1993.

8. Agradecer a la CEPAL, a la Secretaria Permanente de OLADE y a la GTZ su apoyo y colaboración a los Ministerios de Energía del Istmo Centroamericano brindados durante el transcurso del año de 1992.

Dado en la ciudad de Santiago de Chile, el día 1o. de diciembre de 1992.

HERNAN BRAVO TREJOS
Ministro de Recursos Naturales, Energía y Minas de Costa Rica

RIGOBERTO RODRIGUEZ GUILLEN
Director General de Minas e Hidrocarburos del Ministerio de Recursos Naturales de Honduras

BALTASAR LLORT
Presidente Ejecutivo de la Comisión Ejecutiva Hidroeléctrica del Río Lempa de El Salvador

RAUL IVAN CORTEZ
Director de Planificación del Instituto Nicaraguense de Energía de Nicaragua

CESAR FERNANDEZ
Ministro de Energía y Minas de Guatemala

NITZIA DE VILLARREAL
Directora General de Hidrocarburos del Ministerio de Comercio e Industria de Panamá

ANEXO I

REUNION DE MINISTROS DE ENERGIA DE LOS PAISES DEL ISTMO CENTROAMERICANO
Santiago de Chile, 1 de Diciembre de 1992

AGENDA PROPUESTA

1.- *Informe de actividades realizadas en forma conjunta entre OLADE y CEPAL, durante 1992.*

2.- *Avances en los procesos de liberalización y apertura del subsector petrolero en la Subregión.*

3.- *Propuesta de actividades a realizar con el apoyo de OLADE y CEPAL, en el área de hidrocarburos, en el período 1993-1995.*

4.- *Proyecto Manejo de la Demanda y Uso Racional de la Energía Eléctrica en el Istmo Centroamericano.*

5.- *Seguimiento actividades PEICCE*

6.- *Informe de la Delegación de Panama sobre la IV Reunión Regional de Abastecimiento de Hidrocarburos en el Istmo Centroamericano.*

7.- *Puntos Varios.*

ANEXO II

RESOLUCION

IV REUNION REGIONAL SOBRE EL ABASTECIMIENTO DE HIDROCARBUROS EN EL ISTMO CENTROAMERICANO

Panamá, Rep. de Panamá, 12 y 13 de noviembre de 1992

Loe delegados de los paises del Istmo Centroamericano presentes en la IV Reunión Regional sobre Abastecimiento de Hidrocarburos:

Teniendo presente la I y II Reunión del Foro Regional Energético de América Central (FREAC), integrado por los Ministros responsables del sector energético del Istmo Centroamericano, efectuadas respectivamente en noviembre de 1991 y abril de 1992, así como la creación del Comité de Cooperación en Hidrocarburos para América Central (CCHAC), durante la primera de estas reuniones.

Considerando la III Reunión del FREAC, prevista para efectuarse el 1o. de diciembre próximo en Santiago de Chile, en el marco de la XXIII Reunión de Ministros de Energía, convocada por la Organización Latinoamericana de Energía (OLADE), asi como las próximas reuniones de Vicepresidentes y Presidentes de los paises de Centroamérica que se celebrarán en Panamá.

Tomando en cuenta la gran relevancia que para las economías de los paises en la region tiene la factura petrolera, dado que en la actualidad representa alrededor del 10% de las exportaciones totales. En 1991 fue de $1,092 millones y para 1992 se estima que será de $1,150 millones.

Teniendo conocimiento de que el incremento de la demanda de energía eléctrica de los próximos años se satisfará básicamente con generación térmica, impactando de manera directa a la factura petrolera de los paisee.

Sobre la base de que la energía (hidrocarburos y electricidad) es un motor que impulsa el desarrollo económico y cuyos costos influyen de manera directa sobre la competitividad que los productos centroamericanos logren en el mercado internacional.

Considerando las iniciativas y acciones que con diferentes grados de avance han efectuado todos los paises de la región para liberalizar el comercio de los hidrocarburos.

Teniendo presentes los importantes beneficios integracionistas que ha obtenido el subsector petrolero regional, como resultado de las actividades del Programa de Cooperación CEPAL/GTZ y de los trabajos conjuntos de la OLADE y de la CEPAL sobre el análisis de las opciones para el abastecimiento de hidrocarburos al Istmo Centroamericano.

Tomando nota que actualmente se está ejecutando el Programa Regional de Apoyo al Desarrollo y a la Integración de Centro América (PRADIC), bajo la dirección de los gabinetes económicos de los países del Istmo.

Reconociendo que los países de América Central se beneficiarían de manera significativa si se armonizarán a nivel regional entre otros los siguientes aspectos del abastecimiento petrolero: a) especificaciones y criterios de calidad; b) normas y procedimientos (de productos y seguridad); c) regulación contra la formación de monopolios y cárteles; d) definición de estructuras de precios, y e) fortalecimiento de los entes reguladores.

RESUELVEN:

Proponer que el Ministro de Comercio e Industrias de Panamá gestione la inclusión en las agendas de los Presidentes y Vicepresidentes de los países del Istmo Centroamericano, los temas referentes al abastecimiento de hidrocarburos en la región y el fortalecimiento de la cooperación regional del subsector hidrocarburos.

Solicitar al Ministro de Comercio e Industrias de Panamá que eleve ante el FREAC los planteamientos pertinentes referidos en el informe de esta resolución y que los respectivos directores de hidrocarburos canalicen la misma en los Ministerios correspondientes.

Aprobar que la Secretaria del CCHAC inicie sus operaciones con sede temporal en Panamá, a cargo de la Dirección General de Hidrocarburos de este país y sobre la base del Programa de Trabajo y Esquema de Organización que dicha Dirección planteará a la III Reunión del FREAC.

Recomendar que el FREAC durante su III Reunión analice la importancia que tendrán los combustibles en la generación eléctrica y por ello definan esquemas que garanticen su suministro a precios razonables.

Recomendar que el FREAC durante su III Reunión se manifieste formalmente ante la CEPAL y el Gobierno de la República Federal de Alemania para agradecer la colaboración que han brindado al subsector petrolero los últimos años y solicitarles que continuen con esta cooperación los próximos años.

Proponer que el FREAC solicite al Comité Consultivo Regional que dirige el PRADIC, la inclusión del Proyecto de Cooperación Regional sobre Hidrocarburos que preparó la CEPAL.

Establecer como mecanismo permanente la evaluación de manera sistemática los efectos económicos energéticos de las acciones de liberalización que se vienen implantando en los países de la región.

Solicitar que en el programa de trabajo del Programa CEPAL/GTZ con la cooperación de OLADE, para el bienio 93-94 se incluya el tema sobre la unificación de las especificaciones uniformadas a nivel regional para los productos petroleros y el análisis del uso de gasolina sin plomo en la región y sus implicaciones.

Agradecer al Ministerio de Comercio e Industrias de Panamá y a la Dirección General de Hidrocarburos por la acertada y eficiente organización de este encuentro y expresar un amplio reconocimiento a la CEPAL por el apoyo proporcionado y los documentos preparados, que sirvieron de base para los debates de esta reunión.

Dado en la ciudad de Panamá a los trece días del mes de noviembre de mil novecientos noventa y dos (1992).

GUATEMALA

RENE ROLANDO MENA KLEE
Director General de
Hidrocarburos

EL SALVADOR

GINA NAVAS DE HERNANDEZ
Directora de Energía, Minas
e Hidrocarburos

COSTA RICA

FERNANDO ALVARADO
Coordinador del Sistema
de Captación de Datos

NICARAGUA

FERNANDO OCAMPO
Subdirector General de
Hidrocarburosde

PANAMA

NITZIA R. DE VILLARREAL
Directora General de
Hidrocarburos

Anexo III

PERFILES DE LOS ESTUDIOS DE COOPERACION TECNICA INCLUIDOS EN EL PRADIC

PERFILES DE LOS ESTUDIOS DE COOPERACION TECNICA

A. Análisis regional y propuesta sobre reorganización de empresas eléctricas y marcos regulatorios en Centroamérica

1. Objetivos del proyecto

Los trabajos que se adelantarán con esta cooperación técnica tienen los siguientes objetivos: (i) apoyar el establecimiento de un marco regulatorio y de control y vigilancia apropiado para el subsector eléctrico de cada país; (ii) apoyar la reestructuración empresarial, cuando fuere requerida, para establecer una necesaria autonomía en las empresas eléctricas e introducir la competencia en el subsector; y (iii) promover el establecimiento de un marco comercial para el intercambio de la energía eléctrica en el bloque de la región.

2. Descripción del proyecto

El proyecto tiene los siguientes cuatro componentes:

(a) Diagnóstico sobre la situación institucional actual del subsector eléctrico de cada país y de la situación del mercado de la energía eléctrica a nivel de la región.

(b) Caracterización global del sistema eléctrico regional y análisis de la conformación de un mercado competitivo de energía eléctrica en bloque en el Istmo y de los requerimientos de acceso comparable a las redes, incluyendo el examen de los temas de conformación de "pools" de generación, de contrataciones bilaterales y de armonización de precios.

(c) Evaluación y comparación con experiencias internacionales de posibles reorganizaciones institucionales internas y regionales y comparación con la experiencia internacional de la industria eléctrica en países y en mercados regionales competitivos de energía a bloque.

(d) Propuesta de reformas nacionales y regionales sobre la base de definiciones adoptadas por las autoridades de cada país y formalización del marco comercial regional de la energía eléctrica.

3. Implementación del proyecto

El proyecto se implementará en un período de catorce meses, en el cual se realizarán dos seminarios con participación de, por lo menos, tres participantes de cada país. La organización de los trabajos la realizará la CEPAL, para lo cual está prevista la contratación de un coordinador general y de un grupo de especialistas. Las tareas estarán también apoyadas por una firma consultora internacional especializada en el tema de la industria

eléctrica. Durante la realización de los estudios se deberá contar también con la participación de funcionarios de las principales empresas eléctricas. En los seminarios se prevén también la presentación de experiencias internacionales por parte de especialistas en diferentes países y en mercados regionales. Con base en las decisiones que tomen las autoridades de cada país se desarrollarán las propuestas para cada uno y en la de institucionalización del mercado eléctrico regional.

4. Costo del proyecto

El costo de este estudio se estima en US$1.210.000, incluyendo el costo de los seminarios propuestos. La vinculación del grupo de especialistas se estimó a un costo de US$614.000, la de la firma consultora especializada en US$293.000, y los seminarios y otros costos se estimaron en US$303.000.

5. Beneficios

Con la realización de este proyecto se busca fortalecer y organizar institucionalmente al subsector eléctrico del Istmo en forma tal que ello conduzca a mayores niveles de competencia y de eficiencia que permitan reducir los costos del servicio e interesar la vinculación de capitales privados en el subsector.

6. Riesgos

Los principales riesgos se vislumbran en eventuales demoras en la cooperación efectiva de los estamentos políticos para apoyar los estudios e implementar sus recomendaciones. En este sentido, la realización de los seminarios constituye un elemento importante para motivar y concretar el normal desarrollo del proyecto.

7. Estado de preparación del proyecto

Los términos de referencia han sido preparados.

8. Racionalidad para el apoyo de donantes

La justificación del apoyo de donantes para la ejecución de este proyecto se basa en la complementación de los esfuerzos de los gobiernos para normalizar a un subsector que presta un servicio público de carácter esencial y que, actualmente, está en crisis financiera e institucional. Ello permitirá también, aunque posteriormente, servir de base para la ampliación de la cobertura hacia sectores rurales menos favorecidos de la población.

B. Operación coordinada de los sistema eléctricos interconectados

1. Objetivos del proyecto

Este proyecto se orienta a dar solución a una serie de problemas técnicos y económicos con el fin de hacer posible una operación más integrada de los sistemas eléctricos del Istmo Centroamericano.

2. Descripción del proyecto

El proyecto contempla la definición de procedimientos y metodologías aplicables a la operación integrada del sistema de generación y de transmisión en las siguientes áreas:

(a) eficiencia térmica de las plantas;

(b) costos de producción y transmisión;

(c) peajes de transmisión; y

(d) pago de intercambios de energía.

3. Implementación del proyecto

La realización del proyecto se llevaría a cabo en un período de 18 meses, contaría con el apoyo del CEAC y sus actividades se coordinarían con los trabajos que se adelantan en el PARSEICA y el DIEICA. Se contrataría a un coordinador del proyecto y a un grupo de especialistas que se encargarían de los trabajos, en coordinación con funcionarios de las empresas.

4. Costo del proyecto

El costo total del proyecto se estima en US$467.000.

5. Beneficios

El proyecto permitirá poner en práctica un mayor nivel de integración eléctrica en la región y se estima que en el decenio 1993-2000 se podrán obtener beneficios por economías del orden de los US$120 millones en la factura petrolera de la región.

6. Riesgos

Se considera que los riesgos de este proyecto son mínimos, tomando en consideración la existencia de las interconexiones y el fortalecimiento previo que ha proporcionado el PARSEICA en materia de capacidad de análisis de la gestión operativa en el sistema regional.

7. Estado de preparación del proyecto

Los términos de referencia del proyecto están preparados.

8. Racionalidad para el apoyo de donantes

Este proyecto permite complementar los esfuerzos de integración eléctrica que se vienen realizando en la región dentro de un marco concreto de reducción en el uso de combustibles para la generación eléctrica en el mediano plazo, lo cual constituye una acción prioritaria para los países del Istmo.

C. Fortalecimiento del Consejo de Electrificación de América Central

1. Objetivos del proyecto

Fortalecer al CEAC para que amplíe sus funciones de asesoría a las empresas eléctricas de sus países miembros, adquiera un papel más protagónico en las distintas iniciativas de integración y asuma más eficazmente el liderazgo que le compete, de acuerdo con los estatutos que lo rigen, en los distintos proyectos e iniciativas de integración del subsector eléctrico del Istmo Centroamericano.

2. Descripción del proyecto

El proyecto tiene los siguientes componentes:

(a) diagnóstico sobre la situación actual, que incluye un análisis retrospectivo sobre las actividades y funciones del CEAC, incluyendo su interacción con otros organismos, tales como EEICA, GRIE y el CCIECA;

(b) formulación de un nuevo esquema organizativo del CEAC y de sus relaciones con las empresas eléctricas de la región; y

(c) sistema de informática y comunicaciones del subsector eléctrico del Istmo Centroamericano, que incluirá la definición de la información mínima, del sistema con el cual será procesada y del sistema de comunicaciones.

3. Implementación del proyecto

El proyecto se desarrollará en un período de diez meses e incluirá la realización de tres seminarios en los cuales participarán las empresas eléctricas. Ellos tratarán sobre las experiencias de integración en otros países (de Europa, de Sudamérica, etc.); sobre el estado actual y las tendencias en las comunicaciones, bases de datos y sistemas de información; sobre las redes de información para las empresas y la industria eléctrica y sobre los sistemas modernos para la facturación de intercambios de energía. Se preparará un plan orientador para el desarrollo y consolidación del CEAC.

4. Costo del proyecto

Se ha previsto que será de US$350.000. La empresa que tenga a cargo la sede del CEAC deberá cubrir, como contraparte, un aporte US$75.000 para gastos locales.

5. Beneficios

La realización de este proyecto permitirá fortalecer al CEAC como institución, lo cual se considera necesario para aumentar el grado de integración eléctrica regional y conseguir sus beneficios asociados a los menores costos de expansión y operación y a la mejora en la confiabilidad eléctrica.

6. Riesgos

Los mayores riesgos se consideran referentes al grado de participación de las empresas, tomando en consideración las funciones habituales de sus funcionarios.

7. Estado de preparación del proyecto

Los términos de referencia están preparados.

8. Racionalidad para el apoyo de los donantes

La racionalidad de vincular el apoyo de donantes a este proyecto se fundamenta en los significativos beneficios potenciales que tiene la integración eléctrica centroamericana y la motivación que pueden proporcionar las experiencias internacionales exitosas en este campo para acelerar este propósito.

D. Estudio de nueva capacidad de generación eléctrica a base de combustibles fósiles para el sistema eléctrico centroamericano

1. Objetivos del proyecto

Este trabajo tiene tres objetivos básicos, a saber: (a) elaboración de una guía para la instalación de plantas térmicas de rápida maduración en Centroamérica; (b) evaluación de la factibilidad técnica y económica; y (c) si resulta factible lo anterior, apoyo para la ejecución de una planta termoeléctrica a vapor de alta capacidad (2 x 150MW o mayor) apropiada para dos o más países de la región.

2. Descripción del proyecto

Este estudio contempla el adelanto de las actividades cuyo alcance se describen a continuación:

(a) estudio de plantas de rápida maduración, principalmente de plantas diesel de media y baja velocidad, turbinas a gas del tipo industrial y del tipo aeroderivadas y plantas de ciclo combinado;

(b) estudio de factibilidad técnico-económica de una central termoeléctrica de alta capacidad (2 x 150MW o mayor), incluyendo estudio de combustible, selección de sitio, diseño conceptual y evaluación económica; y

(c) promoción de la central y asesoría para la contratación de su producción por parte de dos o más países por medio de un esquema del tipo BOT o similar, si resulta favorable el estudio de factibilidad.

3. Implementación del proyecto

La primera fase del proyecto se implementaría en un período de cuatro meses, en el cual una firma consultora realizaría una investigación técnica y económica de las plantas de rápida maduración que operarían con combustibles líquidos y establecería una guía para el uso de las empresas. La misma firma consultora realizaría, paralelamente, los estudios de localización y factibilidad de una central térmica de alta capacidad que utilizaría carbón o productos derivados del petróleo, los cuales tardarían un año. Si esta fase demuestra la factibilidad del proyecto, se continuaría con una fase de apoyo a la contratación de la producción de la planta por parte de dos o más países con un generador independiente que se encargaría de realizar el proyecto.

4. Costo del proyecto

El costo total de estos estudios es de US$1.331.900, de los cuales US$86.500 corresponden a la primera fase; US$795.100 a los estudios de factibilidad; y US$450.300 a la asesoría para la contratación de la producción de la central.

5. Beneficios

La realización de este proyecto traería beneficios por concepto de ahorros en costos en la expansión eléctrica en la región y por mejora en la confiabilidad al reducirse la vulnerabilidad del sistema hidrotérmico a eventos de sequía.

6. Riesgos

Los principales riesgos que se tienen para el adelanto del proyecto de alta capacidad termoeléctrica, se refieren a la motivación del interés del sector privado en participar en la realización del proyecto, el cual seguramente resultará factible desde el punto de vista técnico y económico. También, aquellos países donde no resulte ubicada la planta podrían no interesarse en el proyecto por motivos políticos. Sin embargo, estos riesgos se deben reducir al efectuarse paralelamente la cooperación técnica para la reforma institucional del sector y la estructuración de un mercado regional más formal en el Istmo.

7. Estado de preparación del proyecto

Los términos de referencia del proyecto están preparados.

8. Racionalidad para el apoyo de los donantes

Este es un proyecto que por sus características de generación termoeléctrica (especialmente para el caso de la central de alta capacidad, por estar concebida con un combustible de bajo costo), seguramente resultará prioritario en la región para apoyar debidamente la confiabilidad en la prestación de un servicio público esencial. Constituye también una excelente oportunidad

para promover una mayor integración eléctrica en la región, dentro de un marco que debe dar consideración particular a la protección del medio ambiente.

E. Programa de Actividades Regionales en Planificación Eléctrica (PARPE)

1. Objetivos del proyecto

El proyecto busca fortalecer la capacidad técnica de las empresas eléctricas en el proceso de planificación, tanto en forma individual como bajo diferentes escenarios de integración eléctrica en el Istmo.

2. Descripción del proyecto

En la fase inicial del proyecto se evaluarán los recursos con que cuentan actualmente las áreas de planificación de las empresas eléctricas. En las fases subsiguientes, se contempla la realización de varios seminarios para la capacitación del personal y para la introducción de la metodología OLADE-BID que ha venido desarrollándose para la planificación de los sistemas eléctricos. Se revisarán y evaluarán, para cada país, los planes de expansión con esta metodología, con el objetivo de que sirva de plataforma para el análisis de desarrollo regional, en el cual se consideren diversos grados de integración eléctrica. Como conclusión, se preparará un programa de actividades que permita al CEAC y a las empresas impulsar la integración de los sistemas eléctricos de la región.

3. Implementación del proyecto

La CEPAL, subsede en México, proporcionará el apoyo logístico necesario para este proyecto. Se tiene contemplado contratar dos consultores especializados en el tema y la coordinación por un comité conformado por representantes del CEAC, las empresas, el donante, CEPAL y OLADE. La duración estimada del proyecto es de dos años.

4. Costo del proyecto

Las empresas harán contribuciones al proyectos en especie y con apoyo logístico y administrativo. Como complemento, se ha presupuestado una partida del donante de US$1.240.000.

5. Beneficios

El proyecto se orienta a mejorar el proceso de planificación de la expansión de los sistemas eléctricos en forma tal que sea posible evaluar los beneficios de una expansión eléctrica coordinada, para diferentes grados de integración en la región. Potencialmente puede contribuir al proceso decisorio que llevaría a significativos ahorros en la expansión de los sistemas del Istmo.

6. Riesgos

Los principales riesgos que se tienen para este proyecto se relacionan con eventuales demoras en el proceso de implementación de las recomendaciones que se establezcan, por motivos eminentemente políticos. Ello, sin embargo, se reduce con la realización de los trabajos de reforma institucional e integración eléctrica comercial en la región, que se adelantarán dentro del primer proyecto.

7. Estado de preparación del proyecto

Los términos de referencia de este proyecto están preparados.

8. Racionalidad para el apoyo de los donantes

Este proyecto constituye un requisito importante para avanzar en el programa de integración eléctrica en la región, lo cual constituye un elemento básico para la normalización de un subsector que se encarga de la prestación de un servicio público esencial.

F. Programa de capacitación financiera y administrativa

1. Objetivos del proyecto

Este proyecto busca los siguientes dos objetivos principales: (a) reforzar la capacidad de análisis financiero de las empresas eléctricas de la región; y (b) fortalecer la capacidad de gestión en el manejo del sistema interconectado.

2. Descripción del proyecto

La realización de este proyecto incluye un programa de capacitación de los ejecutivos de las empresas eléctricas, en las áreas de planificación estratégica, control de gestión, administración y demás actividades relacionadas con la operación comercial que se desea consolidar en la empresas. También incluye énfasis en la interiorización de experiencias europeas en el manejo pragmático del sistema interconectado.

3. Implementación del proyecto

La realización de este programa de entrenamiento requiere de una serie de cursos y seminarios especializados. Para tal efecto, se prevé la contratación de una institución que tenga la experiencia en el negocio eléctrico, las empresas proporcionarán la infraestructura física necesaria y la organización de soporte.

4. Costo del proyecto

Un primer estimativo sugiere que el costo de este proyecto podría alcanzar los US$1.500.000.

5. Beneficios

Este programa de formación permitirá fortalecer la capacidad profesional de los ejecutivos de las empresas, lo cual mejorará la gestión en el sector con las consiguientes mejoras en el servicio.

6. Riesgos

Los mayores riesgos que tiene este proyecto están relacionados con la permanencia de los ejecutivos en las empresas, los cuales han demostrado una relativa movilidad.

7. Estado de preparación del proyecto

Se ha avanzado en la preparación de los términos de referencia de la fase de formación financiera de los ejecutivos. La preparación de las otras actividades se hará cuando se definan en detalle los términos de referencia de los cursos y seminarios.

8. Racionalidad para el apoyo de donantes

Este proyecto constituye una acción necesaria para consolidar la capacidad de manejo comercial de las empresas del subsector, a nivel interno en los países y a nivel regional. Por ello, se considera conveniente la participación de donantes en el apoyo de la gestión de los gobiernos, encaminada a la normalización de las actividades comerciales de las empresas eléctricas en la región.