

**NACIONES UNIDAS**

**COMISION ECONOMICA  
PARA AMERICA LATINA  
Y EL CARIBE - CEPAL**



**Distr.  
LIMITADA**

**LC/MEX/L.143  
(OCE/SC.5/GRIE/XIV/2)  
24 de octubre de 1990**

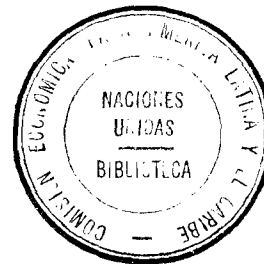
**ORIGINAL: ESPAÑOL**

**Comité de Cooperación Económica del Istmo Centroamericano**

**Subcomité Centroamericano de Electrificación  
y Recursos Hidráulicos**

**Decimocuarta Reunión del Grupo Regional de  
Interconexión Eléctrica**

**Tegucigalpa, Honduras, 29 y 30 de octubre de 1990**

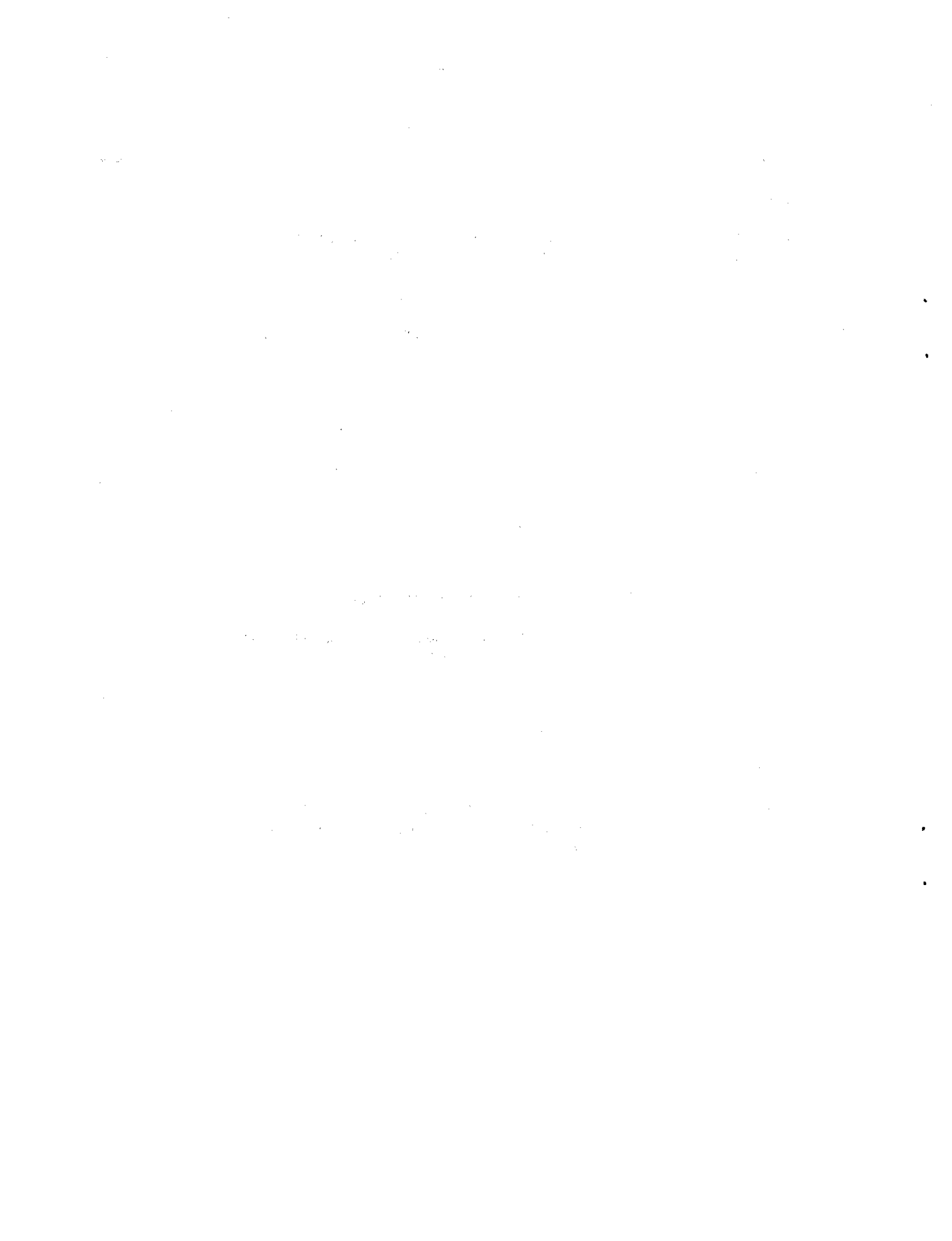


**NOTA DE LA SECRETARIA**



## INDICE

	<u>Página</u>
Presentación	1
1. Programa de Actividades Regionales en el Subsector Eléctrico del Istmo Centroamericano (PARSEICA)	3
Planificación de los sistemas eléctricos	7
2. Desarrollo Institucional e Integración Eléctrica del Istmo Centroamericano (DIEICA)	9
a) Fase I	9
b) Fase II	11
3. Operación coordinada de los sistemas eléctricos del Istmo Centroamericano	12
4. Interconexión eléctrica mesoamericana	14
5. Otras actividades	15
a) Apoyo al CEAC en las gestiones con NORDEL	15
b) Transferencia de metodología para analizar redes de transmisión en microcomputadoras	15
6. Conclusiones y recomendaciones	17
a) Conclusiones	17
b) Recomendaciones	17
<u>Anexo</u> : Seminario de diagnóstico del Subsector Eléctrico efectuado en San José, Costa Rica, el 10 y 11 de septiembre de 1990	19



## PRESENTACION

Se resumen en este informe las actividades realizadas por la Secretaría para el subsector eléctrico del Istmo Centroamericano a partir de la Decimotercera Reunión del Grupo Regional de Interconexión Eléctrica (GRIE). También se comentan actividades coordinadas por el Consejo de Electrificación de América Central (CEAC) y otras llevadas a cabo por otros organismos y en las cuales participó la Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL).

Las actividades de la Secretaría se concentraron en atender los compromisos emanados durante la decimotercera reunión del GRIE, así como en brindar apoyo a las empresas eléctricas en la ejecución del Programa de Actividades Regionales en el Subsector Eléctrico del Istmo Centroamericano (PARSEICA) y del proyecto Desarrollo Institucional e Integración Eléctrica del Istmo Centroamericano (DIEICA), y en prestar colaboración al CEAC.

El propósito principal de la Decimocuarta Reunión del GRIE es cumplir con lo establecido 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) respecto del seguimiento y supervisión periódicos del PARSEICA. Por este motivo, la realización y el contenido de la reunión fueron coordinados de manera estrecha por la Unidad Ejecutora del PARSEICA y la CEPAL, en su carácter de Secretaría del GRIE.

En esta oportunidad se presentan a la consideración del GRIE dos perfiles de proyectos que podrían incluirse en el marco de las actividades de la fase II del proyecto DIEICA a cargo de la CEPAL.

Al final de la nota se presentan las conclusiones y recomendaciones de la Secretaría sobre los diversos temas y sobre los trabajos futuros.



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

En el Convenio de Cooperación Técnica, firmado entre el BID y el ICE, se estipula que el GRIE es el organismo responsable de la coordinación y supervisión global del Programa. Para ello, se tiene previsto realizar una reunión semestral. La decimotercera reunión del GRIE se llevó a cabo en la ciudad de Panamá, los días 11 y 12 de diciembre de 1989. Si bien han transcurrido 10 meses desde esa fecha, fueron numerosas las ocasiones en que los personeros de las empresas eléctricas nacionales abordaron actividades del PARSEICA, ya que con motivo de los diversos proyectos que se vienen gestando o ejecutando, en el período enero-octubre de 1990 se efectuaron seis reuniones (véase el cuadro 1), y en todas ellas se trataron aspectos del PARSEICA.

En el período diciembre de 1989 a octubre de 1990, los principales logros del PARSEICA fueron: a) la realización de los cursos de seguridad operativa: "Análisis de sistemas eléctricos de potencia", del 7 al 18 de mayo, y "Estabilidad transitoria de sistemas eléctricos de potencia", del 30 de julio al 10 de agosto. El primero se efectuó en la ciudad de Monterrey y el segundo en la ciudad de México; b) definición de la lista corta y análisis de las ofertas técnicas de las firmas invitadas a participar en el concurso para desarrollar el componente sobre planeamiento operativo; c) firma del convenio con la Comisión Federal de Electricidad de México (C.F.E.) para la determinación experimental de parámetros de reguladores de velocidad y voltaje, y d) firma del convenio con la C.F.E. para la adecuación y mejoras al Simulador Interactivo de Sistemas de Potencia (SISP).

Es importante destacar que en los dos cursos de seguridad operativa participaron los mismos 26 funcionarios de las seis empresas eléctricas nacionales, incluidos dos adicionales que envió con recursos propios la Comisión Ejecutiva Hidroeléctrica del Río Lempa (CEL) de El Salvador. En ambos cursos los resultados fueron positivos ya que, además de la asistencia y seriedad con que fueron ejecutados los trabajos, tanto por los instructores como por los participantes, las evaluaciones muestran el aprovechamiento de los asistentes. Este último comentario es particularmente significativo tomando en cuenta que los cursos son de un nivel superior al de licenciatura, y comprenden una serie de temas que no es usual encontrar en un curso de posgrado meramente académico.

## Cuadro 1

REUNIONES REGIONALES EN LAS QUE PARTICIPARON FUNCIONARIOS  
DE LAS EMPRESAS ELECTRICAS EN EL PERIODO  
ENERO-OCTUBRE DE 1990

	Lugar y fecha	Comentarios
1. Reunión Preparatoria de las Empresas Eléctricas para la de Cooperantes	San Salvador, El Salvador, 2 de abril	Se intercambiaron impresiones sobre el enfoque y la organización de los proyectos prioritarios que se presentarían en la reunión con cooperantes
2. Primera Reunión de los Gobiernos del Istmo Centroamericano con Gobiernos e Instituciones Cooperantes	San Salvador, El Salvador, 3 y 4 de abril	El sector eléctrico es el primero que organiza este tipo de actividad en el marco del PEC
3. Reunión Preparatoria para el Seminario CEAC/NORDEL	San Salvador, El Salvador, 6 de julio	Se analizaron los proyectos que se presentarían a los países nórdicos
4. Seminario de Cooperación Técnica CEAC/NORDEL	San Salvador, El Salvador, 9 y 10 de agosto	Se definieron prioridades para los 12 perfiles de proyectos regionales de cooperación técnica y capacitación, con mayor probabilidad de ser financiados por NORAD/NORDEL. Se recibió respuesta favorable de NORDEL
5. Seminario de diagnóstico del Subsector Eléctrico del Istmo Centroamericano	San José, Costa Rica, 10 y 11 de septiembre	Convocado por el Banco Mundial en el marco del PEC-DIEICA II
6. Segunda Reunión Conjunta del CEAC	San José, Costa Rica, 12 de septiembre	Convocada por la Secretaría del CEAC en cumplimiento de lo establecido de informar resultados y programar actividades al menos una vez al año



Cabe subrayar que los conceptos expuestos en los cursos de seguridad operativa son aplicables directamente por los profesionales responsables de la planificación de las redes de transmisión. Se sugiere que las empresas eléctricas analicen la posibilidad de aprovechar los lugares disponibles en cada curso ya que, como se ha mencionado en otras ocasiones, el cupo límite recomendable por motivos didácticos es de 30 participantes.

Tres firmas presentaron ofertas técnicas y económicas para desarrollar el módulo de planeamiento operativo. Analizaron las ofertas técnicas, para su selección, además de la Unidad Ejecutora del PARSEICA, funcionarios de la Comisión Ejecutiva Hidroeléctrica del Río Lempa, el Instituto Nicaragüense de Energía y la CEPAL.

Desafortunadamente, no se cubrieron todas las actividades previstas en la Decimotercera Reunión del GRIE. Ello se debe a que las gestiones administrativas consumieron lapsos exageradamente largos que agotaron los márgenes de tiempo previstos en el cronograma de actividades. En particular se afectó el módulo de planeamiento operativo, cuyas actividades constituyen la ruta crítica del proyecto. Estos retrasos obligan, por una parte, a solicitar una prórroga al BID y, por otra, imponen fuertes presiones para la ejecución de las actividades subsiguientes, por lo que el nuevo cronograma deberá cumplirse de manera rigurosa a fin de que el proyecto culmine oportunamente. El Director Técnico del PARSEICA informó con detalle a las autoridades de las empresas eléctricas, durante la Segunda Reunión Conjunta del CEAC, sobre los contratiempos en las gestiones administrativas que han afectado al proyecto.

El límite para terminar el PARSEICA es diciembre de 1992; de otra manera, sería necesario, según informaciones de funcionarios del BID, recurrir a la aprobación del directorio de esa institución, lo que equivaldría a un nuevo proyecto. Cabe recordar que las gestiones de financiamiento para el PARSEICA demoraron cuatro años.

Si bien la Unidad Ejecutora presentará en la decimocuarta reunión del GRIE el cronograma actualizado del proyecto, se considera de interés resumir las principales actividades programadas para el semestre de noviembre de 1990 a abril de 1991. (Véase el cuadro 2.)

Cuadro 2

PARSEICA: PRINCIPALES ACTIVIDADES PROGRAMADAS PARA EL  
PERIODO OCTUBRE-1990 A MARZO-1991

	Lugar y fecha	Comentarios
Tercer curso de seguridad operativa: "Control de potencia activa-frecuencia"	Puebla, México, 14-25 de enero, 1991	El margen de tiempo para el componente de seguridad operativa es muy reducido
Seminario/taller: "Determinación experimental de parámetros de reguladores de velocidad y voltaje"	San José, Costa Rica, 18 de febrero-1 de marzo de 1991	El margen para el componente de seguridad operativa es muy reducido
Seminario: "Planificación de la expansión de los sistemas de generación y transmisión"	San José, Costa Rica, 11-15 de marzo de 1991	Esta actividad es muy importante para promover una serie de acciones, que al integrarlas conduzcan a un programa especializado para planificación, similar al PARSEICA
Integración de la información necesaria para los estudios de seguridad y planeamiento operativos	En los seis países; a lo largo del período	Requiere dedicación especial de los profesionales de las seis empresas eléctricas designados al PARSEICA
Selección, negociación y contratación de la firma consultora que desarrollará el módulo de planeamiento operativo	San José, Costa Rica; a lo largo del período	Se estima que el contrato se firmará en noviembre de 1990
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Inicio de actividades</li> <li>- Gestiones para adquirir las computadoras</li> </ul>		
Contratación de los dos profesionales locales que formarán parte de la Unidad Ejecutora	San José, Costa Rica	Se encuentran muy avanzadas las gestiones
Contrataciones de los consultores para evaluar los centros de control de energía, necesidades de supervisión y control de sistemas interconectados y procedimientos de mantenimiento de sistemas de generación y transmisión	San José, Costa Rica; a lo largo del período	Se deben concretar a la brevedad para poder iniciar las gestiones de prórroga ante el BID
Gestiones ante el BID para que autorice una prórroga considerable para el proyecto		Debe hacerse antes de junio de 1991. Para entonces ya deben tenerse formalizadas todas las contrataciones de consultores

## Planificación de los sistemas eléctricos

El PARSEICA incluye la realización, durante una semana, de un seminario sobre planificación de la expansión de los sistemas de generación y transmisión en el Istmo Centroamericano. El objetivo de ese encuentro es presentar y analizar diferentes metodologías disponibles para planificar la expansión de sistemas hidrotérmicos, que podrían adoptarse en caso de resultar superiores a las utilizadas en la actualidad en el Istmo Centroamericano.

Por otra parte, en el proyecto Desarrollo Institucional e Integración Eléctrica del Istmo Centroamericano (DIEICA), fase II, se tiene previsto que el Banco Mundial, en su carácter de Unidad Ejecutora, formule un proyecto regional sobre el mismo tema. Con el propósito de integrar los criterios y enfoques que las empresas eléctricas desean se incluyan en este perfil de proyecto, se solicitó a la CEPAL, durante la decimotercera reunión del GRIE,<sup>1/</sup> que elaborara un documento en el que se estableciera la cobertura de los proyectos regionales en planificación, distribución y mantenimiento. Este compromiso fue atendido y el documento <sup>2/</sup> se distribuyó a las seis empresas eléctricas durante la Reunión Preparatoria al Seminario CEAC-NORDEL, celebrada en San Salvador, El Salvador, el 6 de junio de 1990.

Durante la Segunda Reunión Conjunta del CEAC, celebrada en San José, en septiembre de 1990, la Secretaría de la CEPAL distribuyó a los representantes de las empresas eléctricas una invitación recibida del Organismo Internacional de Energía Atómica (OIEA) para participar en el Seminario sobre Planificación (Modelos WASP y MAED), que se llevará a cabo en San José, Costa Rica, del 10 al 14 de diciembre de 1990. En esa oportunidad se acordó que los países interesados en participar o en presentar ponencias se comunicaran en forma directa con el OIEA.

Asimismo, la Organización Latinoamericana de Energía (OLADE) informó sobre un proyecto de esa institución, financiado por el BID, que incluye el desarrollo de una nueva metodología para planificación de sistemas eléctricos, aplicable a los países de América Latina y el Caribe. Para desarrollar esta metodología se tiene previsto contratar al Instituto de

---

<sup>1/</sup> Resolución 32-XIII/GRIE, aprobada el 12 de diciembre de 1989.

<sup>2/</sup> Véase, CEPAL, Istmo Centroamericano: Cobertura de los proyectos regionales en planificación, distribución y mantenimiento (LC/MEX/R.223), 15 de mayo de 1990.

Investigaciones Eléctricas de Brasil (CEPEL). El CEAC también fue invitado a participar en este proyecto.

Adicionalmente, dentro de los 12 proyectos prioritarios que se presentaron a NORDEL, uno de ellos versa sobre modelos de selección de inversiones en generación y transmisión.

Como se puede observar, existen iniciativas paralelas sobre el tema, por lo que se recomienda que las empresas eléctricas definan un programa integral orientado a fortalecer la capacidad técnica de las empresas en el área de planificación. Se sugiere para ello se estudien las distintas iniciativas a fin de conocer en detalle las metodologías existentes y contar así con elementos de juicio suficientes con el propósito de seleccionar, en su oportunidad, la más adecuada para los sistemas eléctricos de América Central. Para poner en práctica esta propuesta se recomienda constituir un grupo regional de planificación, integrado por un representante de cada país, y nombrar un coordinador regional que podría ser la Secretaría del CEAC o la CEPAL.

Se tiene previsto contratar un consultor con los fondos del PARSEICA para que funja como coordinador del seminario. Se propone que este consultor realice una misión --previa a la celebración del seminario-- con el propósito de recolectar la información necesaria y entrevistarse con los especialistas en planificación, con base en lo cual elaboraría un diagnóstico actualizado de las metodologías utilizadas, los problemas y ventajas encontrados, los recursos humanos asignados, las necesidades de capacitación y lo adecuado de los equipos de cómputo para esta área.

Tomando en cuenta que el seminario sobre planificación contenido en el PARSEICA se realizará en marzo de 1991, para esa fecha se podría contar con una descripción integrada de la metodología que se esté utilizando, así como con una definición del programa de actividades regionales en planificación de sistemas eléctricos que se abordaría.

Dado lo reducido de los recursos económicos disponibles para esta actividad, se propone invitar, para que brinden cooperación técnica, a cuatro o cinco firmas internacionales; el BID no tiene objeción alguna a esta propuesta. Se recomienda que las firmas consultoras que se inviten para presentar sus metodologías en esa oportunidad sean de reconocida experiencia en el desarrollo y utilización de modelos de planificación. En principio, se ha pensado invitar a: ELETROBRAS de Brasil, Interconexión Eléctrica, S.A.

(ISA) de Colombia, Power Technologies, Inc. (PTI) de los Estados Unidos, Électricité de France (EDF) de Francia, y a ARGON o al OIEA para exponer el WASP. Cabe mencionar que la empresa ENDESA de Chile declinó participar tanto en el módulo de planeamiento operativo como en el seminario sobre planificación debido a que está en una etapa de reestructuración organizativa.

Se ha formulado una propuesta sobre la secuencia y contenido del seminario para ser sometida a la consideración de la decimocuarta reunión del GRIE. (Véase el cuadro 3). Se recomienda que en ese seminario participen los técnicos de las empresas eléctricas de la región, responsables de la planificación, la generación y la transmisión de la electricidad.

## 2. Desarrollo Institucional e Integración Eléctrica del Istmo Centroamericano (DIEICA)

### a) Fase I

La Primera Reunión de Gobiernos del Istmo Centroamericano con Gobiernos e Instituciones Cooperantes para el Sector Eléctrico se realizó en San Salvador, El Salvador, los días 3 y 4 de abril de 1990. En ella se formularon ofrecimientos de colaboración y se presentaron algunos planteamientos para obtener cooperación financiera. Entre otras ofertas, el Gobierno de Noruega expresó interés en apoyar al sector; el BID propuso aportar asistencia técnica no reembolsable si ésta se integraba en un programa regional, y el Banco Centroamericano de Integración Económica (BCIE) ofreció financiar proyectos por un monto de 53.9 millones de dólares. Esta institución disponía en ese momento de 10.2 millones de dólares e informó que estaba gestionando la obtención de otros 34 millones. Sobre los planteamientos de cooperación financiera cabe mencionar los del Japón: i) uno para que se integren paquetes de proyectos regionales, lo que facilitaría su ejecución; ii) el de cofinanciamiento de proyectos con el BID, y iii) el de aprovechar el financiamiento que ese país otorgó al BCIE a través del EXIMBANK.

En la reunión con cooperantes, diversos representantes de los gobiernos del Istmo Centroamericano manifestaron que el CEAC sería la entidad idónea para dar seguimiento a las propuestas sobre el tema. Debido a los pocos

Cuadro 3

PARSEICA: CONTENIDO Y PROGRAMA PROPUESTOS PARA EL SEMINARIO: "PLANIFICACION DE LA EXPANSION DE LOS SISTEMAS DE GENERACION Y TRANSMISION DEL ISTMO CENTROAMERICANO"

(San José, Costa Rica, del 11 al 15 de marzo de 1991)

	Lunes	Martes	Miércoles	Jueves	Viernes
A.M.	Exposiciones del proceso integral de planificación que se sigue en la actualidad en el Istmo Centroamericano (una hora por país)	Integración de la situación regional, presentación del diagnóstico y tutorial sobre los problemas actuales en la planificación de sistemas eléctricos. Experto, coordinador del seminario	Exposición detallada de la metodología y experiencias en su aplicación Firma invitada 1	Exposición detallada de la metodología y experiencias en su aplicación Firma invitada 3	Mesa redonda
	ICE CEL INDE				
P.M.	Exposiciones del proceso... (continuación)	Integración de la situación regional,... (continuación)	Exposición detallada de la metodología... (continuación) Firma invitada 2	Exposición detallada de la metodología... (continuación) Firma invitada 4	Conclusiones
	ENEE INE IRHE				

recursos con que cuenta el Consejo se planteó, además, la posibilidad de que el Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo (PNUD), en el marco del Plan Especial de Cooperación Económica para Centroamérica (PEC), financie un proyecto de apoyo a este organismo. En estas gestiones, la CEPAL ha brindado su apoyo al CEAC.

La Secretaría Ejecutiva del CEAC solicitó que las seis empresas eléctricas nacionales del Istmo Centroamericano expresaran su anuencia a delegar en el CEAC las tareas de seguimiento con el fin de concretar apoyo financiero para los proyectos del DIEICA, fase I. Después de diversos intercambios de impresiones, durante la Segunda Reunión Conjunta del CEAC, realizada en septiembre de 1990, se acordó que, debido a la complejidad que representaba integrar los distintos mecanismos que existen en cada país para aprobar créditos externos y asignar prioridades nacionales a proyectos de los diversos sectores, sería más eficiente que las gestiones de financiamiento para estos proyectos de inversión de corto plazo fueran efectuadas bilateralmente por cada empresa eléctrica. Asimismo se aprobó que, para mantener informados a los organismos regionales e internacionales pertinentes de estas negociaciones, las empresas eléctricas comunicaran mensualmente a la Secretaría del CEAC los avances realizados y ésta, por su parte, los divulgara mediante un boletín mensual.

b) Fase II

La fase II del proyecto tiene como objetivos identificar las áreas de las empresas eléctricas del Istmo que requieren de refuerzo institucional y financiero, así como aquellos aspectos encaminados a fortalecer el proceso de integración eléctrica regional que necesitan atención especial. En el proyecto se identificarán los factores institucionales que afectan el desarrollo y la cobertura de cada una de las empresas eléctricas del Istmo; se evaluarán los procedimientos utilizados en las áreas de gestión empresarial, planificación, operación, distribución, ingeniería-construcción, finanzas y comercial, y se formularán proyectos para apoyar a las empresas eléctricas en el mejoramiento de su eficiencia. Al finalizar el proyecto, se dispondrá de perfiles de proyectos para el fortalecimiento institucional y la integración eléctrica tanto en el ámbito nacional como regional. Asimismo, se contará con recomendaciones específicas, a nivel regional, tendientes a mejorar la eficiencia económica de la red eléctrica del Istmo.

A diferencia de la fase I en la que los trabajos los ejecutaron conjuntamente el Banco Mundial y la CEPAL, en la fase II las responsabilidades de cada organismo fueron delimitadas por segmentos; a la CEPAL le corresponde formular los proyectos orientados a aumentar la integración institucional y física del subsector eléctrico; el resto será ejecutado por el Banco Mundial. Con este propósito, la CEPAL ya ha elaborado dos perfiles de proyecto que se presentarán a la decimocuarta reunión del GRIE.

Como una actividad inicial del DIEICA, fase II, se llevó a cabo un seminario de diagnóstico sobre la situación institucional y financiera de las empresas eléctricas, así como de las interconexiones existentes. Esta actividad se realizó los días 10 y 11 de septiembre de 1990 en San José, Costa Rica; en el anexo se incluye el programa de actividades del encuentro así como una lista de los documentos presentados en esa ocasión.

Otra actividad a cargo de la CEPAL, en el marco de la fase II del DIEICA, es la ejecución del proyecto de apoyo al CEAC, el cual comprende: a) la adquisición de un sistema de cómputo (hardware y software); b) la instalación de la base de datos energéticos de la Unidad de Energía de la Subsele de la CEPAL en México en la computadora del CEAC, y c) la transferencia a las empresas eléctricas y al CEAC, mediante un seminario, de la metodología desarrollada para la evaluación económica de proyectos de corto plazo del subsector eléctrico. Se concluirá en breve la compra del equipo; ya se transfirió la base de datos de la CEPAL al CEAC, y el seminario se llevó a cabo en San Salvador, El Salvador, del 22 al 26 de octubre de 1990; cinco países enviaron dos profesionales cada uno y El Salvador designó a 10.

### 3. Operación coordinada de los sistemas eléctricos del Istmo Centroamericano

En 1980, la deuda externa de América Central ascendía a casi 9,600 millones de dólares, mientras que en 1989, a 23,820 millones de dólares. Al inicio de los años ochenta había acceso a los mercados internacionales de capital; ello permitió financiar importantes proyectos hidroeléctricos y geotérmicos que iniciaron operaciones en el primer quinquenio del decenio de 1980: Fortuna (300 MW) en Panamá, Arenal-Corobici (330 MW) en Costa Rica, Patricio Argüello



(35 MW) en Nicaragua, El Cajón (300 MW) en Honduras, 15 de Septiembre (156 MW) en El Salvador, y Chixoy (300 MW) en Guatemala.

Esos proyectos permitieron enfrentar el crecimiento de la demanda de los años ochenta, que resultó inferior al estimado originalmente. Sin embargo, los márgenes actuales de energía y de potencia son en algunos países insuficientes para enfrentar crecimientos moderados, similares a los del decenio pasado; ello obliga a instalar nuevas plantas.

En el primer quinquenio de los años ochenta se invirtieron en promedio 500 millones de dólares anuales para el desarrollo del subsector eléctrico regional; en el segundo lustro, esa suma disminuyó a 200 millones de dólares anuales.

Debido a la aguda crisis económica que afectó a la región en la década anterior, los planes de expansión se redujeron continuamente y algunos se postergaron. Se considera urgente establecer medidas extraordinarias para poder financiar el desarrollo del crecimiento de los recursos de generación. De otra manera, existen riesgos de desabastecimiento de energía en el mediano plazo (próximos cinco años). Estos riesgos son mucho mayores para años con hidrología por debajo del promedio.

Los planes de expansión de las empresas eléctricas nacionales, vigentes en 1990 y elaborados antes de la crisis del Golfo Pérsico, incluyen proyectos de tamaño reducido (los mayores son de 100 MW). Pese a ello, demandan financiamientos por 7,600 millones de dólares en el decenio.

Las insuficiencias descritas, que se presentan con detalle en un documento elaborado en fecha reciente por la CEPAL, <sup>3/</sup> constituyen una brecha financiera difícil de superar.

De acuerdo con los planes de expansión, se utilizará en la región cada vez más combustibles fósiles (bunker y diesel) para producir electricidad. Se estima que para el período 1991-2000, si se operaran los sistemas de manera autónoma, se requerirían 51.6 millones de barriles de bunker y 5.3 millones de barriles de diesel. En contraste, entre 1980 y 1989 se utilizaron 35 millones y 11.4 millones, respectivamente.

---

<sup>3/</sup> Véase, CEPAL, Istmo Centroamericano: Evolución y perspectivas del subsector eléctrico y posibilidades para lograr una mayor integración (1980-2000) (LC/MEX/L.144 (CCE/SC.5/GRIE/XIV/3)), Vol. I y II, 24 de octubre de 1990.

Con el propósito de evaluar de manera preliminar los ahorros que se obtendrían por reemplazar generación térmica diesel con generación térmica bunker, se desarrolló en la CEPAL un modelo digital para simular la operación interconectada de los seis sistemas eléctricos de la región. Con base en este modelo se analizaron tres escenarios de operación: autónoma (A); con intercambios de energía excedente hidroeléctrica y geotérmica (B), y con intercambios de energía excedente hidroeléctrica y geotérmica y de reemplazo de diesel por bunker (C). Los resultados indican que suponiendo un costo de 20 dólares para el barril de crudo, los ahorros entre el primero y el tercer escenario significarían en la década unos 120 millones de dólares. Para concretar este tipo de operación sería necesario emprender algunas acciones, las cuales se han integrado en una propuesta de proyecto. <sup>4/</sup>

#### 4. Interconexión eléctrica mesoamericana

La OLADE invitó a la CEPAL a colaborar en la elaboración de un proyecto conjunto que promueva la interconexión eléctrica entre Colombia, los seis países de América Central y México. Se preparó un primer borrador en el cual se describen, de manera sucinta, las características de los sistemas eléctricos de los ocho países, y se plantean los objetivos, resultados y actividades requeridas para su ejecución. En el perfil de proyecto, cuya duración sería de 18 meses, se propone un estudio de prefactibilidad que se realizaría con la participación de profesionales de las ocho empresas eléctricas involucradas y en el cual se utilizarían metodologías disponibles en las mismas.

La OLADE informó a la Secretaría de la CEPAL que presentará esta iniciativa durante la Vigésimoprimera Reunión de Ministros, que se celebrará en Río de Janeiro, Brasil, en noviembre de 1990. Por este motivo se propone que la decimocuarta reunión del GRIE se manifieste sobre el enfoque y contenido de este proyecto. <sup>5/</sup>

---

4/ Véase, CEPAL, Istmo Centroamericano: Operación coordinada de los sistemas eléctricos. Perfil de Proyecto (Versión preliminar) (LC/MEX/R.253 (CCE/SC.5/GRIE/XIV/4)).

5/ Véase CEPAL, Interconexión eléctrica mesoamericana. Propuesta para un estudio de prefactibilidad (Versión preliminar) (LC/MEX/R.254 (CCE/SC.5/GRIE/XIV/5)), 26 de octubre de 1990.

## 5. Otras actividades

### a) Apoyo al CEAC en las gestiones con NORDEL

Se proporcionó apoyo al CEAC durante la reunión preparatoria para el Seminario CEAC-NORDEL, efectuada en San Salvador, El Salvador, el 6 de julio de 1990. En esa ocasión se solicitó a la CEPAL que preparara y expusiera un documento de diagnóstico sobre las perspectivas del subsector eléctrico del Istmo Centroamericano. El seminario se realizó en San Salvador, los días 9 y 10 de agosto de 1990, oportunidad en la cual se presentó el documento aludido. Participaron en el encuentro tres representantes de NORDEL y uno de la Agencia Noruega de Cooperación para el Desarrollo Internacional (NORAD). El logro principal del seminario fue el ofrecimiento de los representantes de los países nórdicos de gestionar el financiamiento para 12 proyectos regionales sobre cooperación técnica y capacitación. Posteriormente, la Secretaría del CEAC envió a NORDEL los perfiles correspondientes, incluyendo el presupuesto revisado, según se acordó en dicho seminario. Las prioridades de los proyectos fueron determinadas por los representantes de las empresas eléctricas del Istmo Centroamericano. (Véase el cuadro 4.)

Según el presupuesto aludido, los 12 proyectos demandan un financiamiento total de 982,000 dólares con un contenido de 13% de moneda local. Se tiene entendido que ya hubo un ofrecimiento concreto de NORAD, a través de NORDEL, para financiar estos proyectos.

Tanto los proyectos negociados con NORDEL como los regionales que se vienen formulando en el marco del PEC, los que apoya la OLADE y otros demandarán sin duda mayores recursos de la Secretaría Ejecutiva del CEAC. Se insiste en una recomendación que presentó la CEPAL durante la reunión del CEAC antes citada, para que este organismo se fortalezca al menos con un funcionario dedicado a tiempo completo, aunque sería deseable que contara además con otros dos en los mismos términos: uno encargado del área de operación y otro de planificación.

### b) Transferencia de metodología para analizar redes de transmisión en microcomputadoras

La Secretaría de la CEPAL ha venido impulsando el desarrollo de simuladores digitales para el análisis de redes de transmisión en microcomputadoras, con el propósito de transferir esta tecnología a los

## Cuadro 4

ISTMO CENTROAMERICANO: PERFILES DE PROYECTOS DE COOPERACION  
TECNICA Y CAPACITACION PRESENTADOS A NORDEL

Perfiles de proyectos	Costo estimado (dólares)		
	Total	Moneda	
		Local	Extranjera
<u>Total</u>	<u>982.2</u>	<u>131.4</u>	<u>850.8</u>
Fortalecimiento del Consejo de Electri- ficación de América Central	63.2	10.7	52.5
Metodología de costos aplicables a servicios de interconexión	43.3	7.9	35.4
Rehabilitación de plantas térmicas	77.4	13.5	63.9
Reducción de pérdidas en distribución	88.8	9.9	78.9
Protecciones eléctricas	57.0	8.2	48.8
Modelos de selección de inversiones en generación y transmisión	72.8	8.9	63.9
Simulador para estudios geotérmicos en microcomputadora	33.7	6.1	27.6
Mantenimiento de líneas de transmisión y subestaciones	61.2	7.6	53.6
Planificación y diseño de redes de distribución	152.7	16.9	135.8
Mantenimiento eléctrico y mecánico de plantas generadoras	272.1	31.2	240.9
Planificación y gestión empresarial	27.4	5.0	22.4
Administración de empresas distribuidoras de energía eléctrica	32.6	5.5	27.1

organismos nacionales de electrificación del Istmo Centroamericano. A la fecha, ya se han entregado los manuales y programas para el cálculo de flujos de potencia; en este año también se entregará la herramienta para calcular fallas simétricas y asimétricas. Asimismo, se está desarrollando un simulador de estabilidad transitoria, el cual se entregará en el primer trimestre de 1991. Estas herramientas serán útiles tanto para las tareas de operación como de planificación, y facilitarán la preparación de datos para el PARSEICA.

## 6. Conclusiones y recomendaciones

### a) Conclusiones

i) Durante 1990 se obtuvieron logros importantes en el desarrollo del proyecto PARSEICA. No obstante, se presentaron largos retrasos en las gestiones administrativas, lo que agotó los márgenes de tiempo previstos originalmente en el proyecto para algunas actividades. Se requiere, por lo tanto, gestionar una prórroga significativa, pero factible, ante el BID.

ii) Se vislumbra una situación crítica para poder enfrentar los requerimientos financieros de las empresas eléctricas de América Central. Incluso se presenta el riesgo de desabastecimiento de energía en algunos casos, particularmente en años con hidrología por debajo del promedio. Esta situación viene a fundamentar todavía más las iniciativas de cooperación e integración internacional.

iii) Se presentan dos propuestas para aumentar la integración del subsector eléctrico del Istmo Centroamericano; una se orienta a lograr una operación más coordinada y la otra a fortalecer la interconexión eléctrica entre los países del Istmo e iniciar nuevas interconexiones, al sur con Colombia y al norte con México.

### b) Recomendaciones

i) Que el ICE, en su carácter de unidad ejecutora, las seis empresas eléctricas nacionales y el BID comprometan su mejor esfuerzo a fin de evitar que el PARSEICA llegue a requerir una nueva autorización del directorio del BID.

ii) Aprobar, durante la decimocuarta reunión del GRIE, la formulación de un programa regional de actividades sobre planificación de sistemas eléctricos, que integre de manera coordinada las iniciativas que están avanzando de forma independiente; asimismo, designar la coordinación para este trabajo.

iii) Que el GRIE, durante su decimocuarta reunión, se pronuncie sobre los dos proyectos de integración propuestos y que los profesionales de las empresas eléctricas envíen a la brevedad, a la Secretaría, sus comentarios y observaciones para que ésta proceda a elaborar, en su caso, versiones revisadas de los proyectos para su presentación a posibles cooperantes.

iv) Que se revisen e integren, en una sola propuesta, el proyecto que había sido encomendado al CEAC para fortalecer las redes eléctricas interconectadas, y el proyecto de interconexión mesoamericano presentado a la decimocuarta reunión del GRIE.

v) Que el GRIE recomiende el fortalecimiento inmediato del CEAC para que las máximas autoridades de las empresas eléctricas lo incluyan en su agenda para la reunión extraordinaria del CEAC, programada para enero de 1991.

AnexoSEMINARIO DE DIAGNOSTICO DEL SUBSECTOR ELECTRICO EFECTUADO EN  
SAN JOSE, COSTA RICA, EL 10 Y 11 DE SEPTIEMBRE DE 19901. Programa de actividades

Hora	Tema	Conferenciante
<u>Lunes 10 de septiembre</u>		
9:00	Bienvenida	Ing. Hernán Fournier O. Presidente Ejecutivo, Instituto Costarricense de Electricidad
	Inauguración	Lic. Hernán Bravo Ministerio de Recursos Naturales, Energía y Minas
		Sr. Sigifredo Ochoa Presidente del Consejo de Electrificación de América Central (CEAC)
		Sr. Ricardo Halperin Representante, Banco Mundial
		Sr. Bruno Guandalini Representante del Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo (PNUD)
		Sr. Héctor Dada Representante de la Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL), México
		Sr. Jaime Millán Representante del Banco Interamericano de Desarrollo (BID)
10:00	Receso	
10:30	El Sector Eléctrico en América Central	Sr. Jorge Montesinos Secretario del Consejo de Electrificación de América Central (CEAC)

/(Continúa)

1. Programa de actividades (Conclusión)

Hora	Tema	Conferenciante
12:00	Almuerzo	
14:30	Situación Institucional y Financiera del Sector Eléctrico de América Central	Sr. Ricardo Halperin Sr. Ricardo Klockner Banco Mundial
15:45	Receso	
16:15	Alternativas para la expansión de Sistemas Eléctricos bajo restricciones financieras	Sr. Jaime Millán Banco Interamericano de Desarrollo (BID)
17:30	Preguntas y respuestas	
18:00	Seguimiento de la primera reunión de cooperantes	Sr. Jorge Montesinos Secretario del Consejo de Electrificación de América Central (CEAC)
<u>Martes 11 de septiembre</u>		
9:00	Interconexiones eléctricas de América Central: presente y futuro	Sr. Gonzalo Arroyo Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL), México
10:15	Receso	
10:45	Participación del Sector Privado en el Sector Eléctrico	Sr. Rafael Moscote Banco Mundial
12:00	Almuerzo	
14:30	Mesa Redonda Papel de los Organismos Internacionales	Representantes del BID, BCIE y del Banco Mundial y ROCAP
15:45	Receso	
16:15	Conclusiones y Clausura del Seminario	



## 2. Lista de documentos

1. El sistema eléctrico en América Central, 1980-1989  
Jorge Salomón Montesinos  
Secretario Ejecutivo del CEAC
2. Problemas institucionales y financieros en el sector eléctrico de Centroamérica y Panamá  
Ricardo Klockner  
Banco Mundial
3. Expansión de sistemas eléctricos bajo restricciones financieras  
Jaime Millán  
División de Energía del Banco Interamericano de Desarrollo
4. Seguimiento de la primera reunión de cooperantes  
Jorge Salomón Montesinos  
Secretario Ejecutivo del CEAC
5. Istmo Centroamericano: Evolución y perspectivas de la integración eléctrica regional  
CEPAL
6. La participación privada en el sector de energía eléctrica como una opción para mejorar eficiencia y proveer fondos  
Rafael A. Moscote  
Banco Mundial
7. Diagnóstico del subsector eléctrico de América Central  
Oficina regional para programas centroamericanos  
Ronald Nicholson  
Director Adjunto ROCAP/AID

