

# REVISTA ENERGETICA ENERGY MAGAZINE



ORGANIZACION LATINOAMERICANA DE ENERGIA

LATIN AMERICAN ENERGY ORGANIZATION

ENFOQUE DE LA XVIII JUNTA DE EXPERTOS Y  
XIX REUNION DE MINISTROS

HIGHLIGHTS FROM THE XVIII COUNCIL OF EXPERTS AND THE  
XIX MEETING OF MINISTERS

OLADE

DOCUMENTO REGIONAL DE EXPERIENCIAS NACIONALES EN  
PEQUEÑAS CENTRALES HIDROELECTRICAS

REGIONAL DOCUMENT ON NATIONAL EXPERIENCES WITH  
SMALL HYDROPOWER STATIONS

OLADE

AÑO 12 No. 3 DICIEMBRE 1988

YEAR 12 No. 3 DECEMBER 1988

La Revista Energética es publicada cuatrimestralmente por la Secretaría Permanente de la Organización Latinoamericana de Energía (OLADE).

Los artículos firmados son de responsabilidad exclusiva de sus autores y no expresan, necesariamente, la posición oficial de la Secretaría Permanente o de los Países Miembros.

Artículos, contribuciones y correspondencia relativa a la Revista Energética deben ser enviados al Departamento de Informática y Comunicación, Casilla 6413 CCI, Quito, Ecuador.

ORGANIZACION  
LATINOAMERICANA DE ENERGIA

DEPARTAMENTO DE INFORMATICA Y  
COMUNICACION

# REVISTA ENERGETICA ENERGY MAGAZINE

Año 12, Número 3  
Septiembre - Octubre - Noviembre - Diciembre  
1988

Diciembre, 1988

NOTA DEL EDITOR .....	5
ENFOQUE DE LA XVIII JUNTA DE EXPERTOS Y XIX REUNION DE MINISTROS .....	7
. Informe del Secretario Ejecutivo a la XVIII Junta de Expertos .....	7
. Decisión XIX/D/223 y la Declaración de la Ciudad de México .....	17
. La Integración del Sector Energético: Aporte Fundamental para la Transformación Económica de América Latina y El Caribe (Resumen Ejecutivo) .....	23
. La Deuda Externa del Sector Energético: Evaluación, Perspectivas y Opciones (Resumen Ejecutivo) .....	43
✓ 251 DOCUMENTO REGIONAL DE EXPERIENCIAS NACIONALES EN PEQUEÑAS CENTRALES HIDROELECTRICAS .....	59
tbls, maps.	

## NOTA DEL EDITOR

Una de las políticas establecidas por la Organización Latinoamericana de Energía, OLADE, para el período 1988-1990, es la de "impulsar y desarrollar programas de alcance regional y subregional, que aporten soluciones a los problemas energéticos de los Países Miembros, dentro de un auténtico espíritu integracionista, propiciando la cooperación horizontal de los mismos".

En este contexto, la Revista Energética ha considerado oportuno incluir los documentos más significativos que fueron examinados y aprobados en la XVIII Junta de Expertos y la XIX Reunión de Ministros, de la Organización, eventos efectuados en México, del 7 al 11 de noviembre de 1988, como son: el Informe del Secretario Ejecutivo a la Junta de Expertos; el Resumen Ejecutivo "La Integración del Sector Energético: Aporte Fundamental para la Transformación Económica de América Latina y el Caribe"; el Resumen Ejecutivo "La Deuda Externa del Sector Energético: Evaluación, Perspectivas y Opciones"; y, la Declaración de la Ciudad de México emanada de la XIX Reunión de Ministros.

Adicionalmente se presenta la cuarta y última entrega del "Documento Regional de Experiencias Nacionales en Pequeñas Centrales Hidroeléctricas", con los países de Perú, Surinam y Venezuela. Con esta ocasión OLADE desea destacar la capacidad humana y técnica con que cuentan los Países Miembros para abordar el desarrollo de este tipo de proyectos en beneficio de las áreas rurales marginales.

INFORME DEL SECRETARIO EJECUTIVO  
XVIII JUNTA DE EXPERTOS  
México, 7-8 de noviembre de 1988

1. INTRODUCCION

El Informe que presenta la Secretaría Permanente a la XVIII Junta de Expertos, sobre el primer año de gestión, busca señalar las principales acciones de tipo técnico y administrativo adelantadas en 1988, dejando las eminentemente políticas y de repercusión regional, para ser consideradas en la XIX Reunión de Ministros, de conformidad con el espíritu de las decisiones adoptadas en este sentido en la pasada Reunión de Ministros celebrada en Cuba.

2. ESTRATEGIAS

Considerando la necesidad de rescatar la imagen de la Organización a nivel regional y extrarregional, deteriorada en los últimos años, la Secretaría Permanente, acogiendo el mandato recibido de la XVIII Reunión de Ministros celebrada en La Habana, y el respaldo unánime de los Países Miembros, adoptó una serie de directrices que apuntan a lograr una reorientación en su accionar y a ubicarla dentro de sus objetivos señalados en el Convenio de Lima. El marco de tales directrices se ha establecido en los siguientes términos :

a. Políticas

- Recuperar y fortalecer la imagen de OLADE, convirtiéndola en el foro energético de mayor jerarquía en América Latina y el Caribe, en el cual se discutan temas de interés para los Estados Miembros y de verdadera repercusión para toda la Región.
- Impulsar y desarrollar programas de alcance regional y subregional, que aporten soluciones a los problemas energéticos de los Países Miembros, dentro de un auténtico espíritu integracionista, propiciando la cooperación horizontal de los mismos.
- Buscar el acercamiento con aquellos Países Miembros que en el pasado, por diversas razones, han estado alejados de las actividades de la Organización, a fin de integrarlos activamente a los programas regionales.

- Fortalecer las relaciones con organismos y agencias internacionales regionales y extraregionales, propiciando un significativo apoyo humano, técnico y financiero en el desarrollo de los Programas Energéticos Regionales.

b. Administrativas

En el entendido de que el soporte administrativo de la Organización, básicamente la Secretaría Permanente, constituye un elemento fundamental para realizar acciones de coordinación y proyección regional, se adoptaron estrategias dirigidas, de una parte, a la conformación de un equipo técnico debidamente calificado, con la suficiente experiencia para poder hacer frente a los requerimientos de los diferentes programas sectoriales y, de otra parte, implantar un nuevo estilo de trabajo que permita aprovechar la capacidad y experiencia del cuerpo técnico, a través de la interrelación y apoyo mutuo a las diferentes áreas, en un ambiente de franca cooperación.

Como complemento de esta estrategia, se procuró el apoyo de consultores especializados de la Región, en tareas que requieren de su participación dadas las limitaciones de la nómina internacional y los alcances de los programas que se han emprendido.

En este sentido, se ha procurado utilizar en forma óptima, los mecanismos de cooperación horizontal existentes, haciendo uso de la capacidad de apoyo, experiencias, tecnología y recursos humanos de los países de la Región.

3. ACCIONES

a. Administrativas

Previa evaluación de las capacidades profesionales existentes en la Secretaría Permanente, se dieron los pasos indispensables que permitieron establecer las vacantes de los funcionarios internacionales y definir los perfiles y las exigencias técnicas requeridas y compatibles con la programación de proyectos y actividades.

Apegados estrictamente al Reglamento Interno de Personal, se procedió a efectuar la convocatoria a los Países Miembros, por primera vez en los antecedentes de la Secretaría Permanente, de 10 cargos de funcionarios internacionales. A este respecto, es importante señalar que debido a la reglamentación existente, la mayoría de cargos internacionales fueron ocupados tan sólo en el

mes de mayo, produciéndose un año atípico en el cumplimiento de las actividades de la Organización. Sin embargo, las metas y objetivos alcanzados son muestra suficiente del giro renovador no solo de la Secretaría Permanente, sino de la misma Organización en su conjunto.

Considerando la importancia del despegue de las actividades de la Secretaría Permanente y la necesidad de generar ideas fuerza, en temas de repercusión regional, se ha rescatado el mecanismo de convocatoria de grupos de trabajo de expertos de los Países Miembros de la Región, quienes contando con documentos de base preparados por la Secretaría Permanente, han discutido y formulado recomendaciones a los diferentes temas abordados, obteniéndose así, un provechoso intercambio de ideas y experiencias en función del enriquecimiento del contenido y alcance de los programas.

En este sentido, la preparación de programas de apoyo en el sector energético para subregiones como el Caribe de habla inglesa, el Istmo Centroamericano y el Area Andina, ha contado con la participación de asesores con alto grado de conocimiento de la problemática energética de cada subregión, lo que ha permitido, con la ayuda de los países involucrados, la estructuración de sólidos programas para dichos países.

En cuanto al fortalecimiento de las relaciones con organismos internacionales, es importante destacar los contactos e identificación de acciones con la Comisión de Comunidades Europeas (CCE), organismo con el cual se concretó una cooperación para apoyar el sistema de información regional, así como para la realización de estudios prospectivos de oferta y demanda a nivel regional y subregional. Igualmente, se avanzaron los contactos con la Agencia de Cooperación Técnica de Alemania (GTZ), con el Instituto de Investigación y Desarrollo de la Energía (KFA), y con el Consejo de Ayuda Mutua Económica (CAME), que han manifestado su deseo de explorar áreas concretas de cooperación de mutuo interés.

Asimismo, se han definido y concretado acciones de cooperación con el Banco Interamericano de Desarrollo (BID), el Fondo OPEP, el Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo (PNUD), el Banco Mundial, el Sistema Económico Latinoamericano (SELA), la Comisión Económica para América Latina (CEPAL), la Asistencia Recíproca Petrolera Estatal Latinoamericana (ARPEL) y la Comisión de Integración Eléctrica Regional (CIER).

En respuesta de estas iniciativas, se recibió en el mes de julio la visita de altos funcionarios de la CCE y de la GTZ, a quienes fueron presentados los respectivos Programas de Cooperación Regional. Igualmente se efectuó la reunión tripartita con el

PNUD, DTCD y OLADE para ajustar, coordinar y proyectar el Programa de Asistencia con este Organismo. Es importante resaltar la realización, en la sede de OLADE, de la Reunión de Organismos de Cooperación Económica de América Latina y el Caribe, contando con la presencia al más alto nivel de los representantes de CEPAL, SELA y PNUD; así como de otros 10 organismos regionales, en la que se pudo confirmar la renovada capacidad de convocatoria de la Secretaría Permanente, para discutir y debatir los grandes problemas que encara el proceso de desarrollo económico y social de la Región.

En el área de la cooperación horizontal, se han utilizado los memorandos de entendimiento firmados entre importantes empresas de la Región y OLADE, para brindar asesoría y apoyo a las solicitudes de los países. Dentro de esta modalidad y en especial para las actividades de capacitación, se ha modificado el enfoque de pasantías de estudio, por el de movilizar expertos y asesores de las empresas oferentes, en los países solicitantes, con el objeto de capacitar a un buen número de funcionarios y técnicos, lográndose así un efecto multiplicador muy provechoso en esta clase de cooperación.

Finalmente, es importante señalar las misiones oficiales de acercamiento realizadas por el Secretario Ejecutivo a gran parte de los Países Miembros, incluyendo especialmente al Caribe de habla inglesa, con ocasión de la celebración del Primer Curso de Planeamiento Energético para esa subregión, en el cual se reiteró el propósito e interés de estrechar relaciones de cooperación con ese grupo de países.

#### b. Programáticas (Criterios)

Dado el crítico estado del desarrollo económico y social de América Latina, en particular del sector energético, las actividades de la Secretaría Permanente en el campo de la estructuración de programas, se han concentrado prioritariamente en abordar temas de alcance regional, encaminados a afrontar los principales problemas sectoriales, presentando propuestas integradoras capaces de establecer posiciones políticas de la Región como unidad geopolítica.

En concordancia con lo anterior, se pretende evitar la dispersión de esfuerzos en el desarrollo de proyectos o actividades puntuales que carezcan de transcendencia, en especial, aquellos casos que se encuentran desvinculados de la política económica y energética nacional y del contexto regional.

En esta dirección, se ha incorporando la interacción entre la política energética y la política económica, principalmente en

lo referente a las repercusiones macroeconómicas de las estrategias de inversión y al financiamiento del sector, considerando al sector energía como parte del sistema socio-económico de los países de la Región.

La mayoría de los programas que se encuentran en marcha, incluyen actividades de cooperación técnica, en las que se ha dado énfasis al apoyo de subregiones de menor desarrollo y donde existen posibilidades reales para su integración subregional.

La Secretaría Permanente está consciente de la necesidad de retomar una acción de liderazgo para generar ideas fuerza y gestar proyectos de contenido regional, y evitar así, el carácter inmediatista que peligrosamente la puede llevar a actuar única y exclusivamente por reacción ante una multiplicidad de solicitudes. A nadie escapa las urgentes necesidades de los Estados Miembros, particularmente en épocas críticas como las que se atraviesan en la actualidad. Sin embargo, se hace necesario reflexionar sobre las limitaciones técnicas, humanas, operacionales y, especialmente financieras, de la Organización que demandan la fijación de prioridades y líneas de acción concretas, cuya repercusión identifique a los Estados Miembros.

#### 4. RESULTADOS

Los primeros logros alcanzados en el corto lapso de esta administración pueden examinarse a la luz de las metas y objetivos trazados y cumplidos primordialmente en el ordenamiento administrativo y técnico de la Secretaría Permanente, como base de una gestión encaminada a colocar a OLADE a la par de los acontecimientos y hechos regionales que demandan una presencia y proyección institucional. En este sentido, su avance puede determinarse por los programas estructurados y el alcance de los mismos dentro de los siguientes resultados :

##### 4.1 Planificación

Por iniciativa del Gobierno Mexicano, acogida por la III Reunión del Comité de Control y Seguimiento, la Secretaría Permanente elaboró el documento base de las discusiones de la XIX Reunión de Ministros y tema focal de la misma denominado "La Integración del Sector Energético: Aporte Fundamental para la Transformación Económica de América Latina y el Caribe", en el cual, después de haber sido discutido y evaluado no solo en un grupo especial de trabajo, sino con funcionarios del mismo Gobierno Mexicano, se señala las posibilidades de cooperación e integración regional en áreas identificadas como susceptibles de movilizar acciones concretas a nivel interregional, en lo que

hace relación a recursos humanos, técnicos y financieros compatibles con las actuales circunstancias económicas.

Como parte importante del esquema de integración, se han estructurado varios programas de apoyo para diferentes subregiones, como el Area Andina, en la cual se busca dar énfasis a la realización de análisis, asistencia técnica y capacitación para obtener la máxima utilización del potencial de gas natural disponible en esta subregión. Esta iniciativa cuenta con el apoyo de la Junta del Acuerdo de Cartagena (JUNAC) y la CCE. En el Istmo Centroamericano ha producido el abastecimiento de hidrocarburos, uso de la leña, coordinación institucional y transacciones multilaterales en el sector eléctrico. En el Caribe de habla inglesa se enfatizará la planificación energética y el planeamiento estratégico financiero corporativo del sector eléctrico, así como el planeamiento en sistemas de transmisión y distribución eléctrica, contando para el efecto con la colaboración del Banco de Desarrollo del Caribe (CDB) y la Comunidad del Caribe (CARICOM). Estos programas subregionales han sido discutidos con los países participantes, habiéndose recogido sus reacciones y comentarios para iniciar en el próximo año, acciones concretas de apoyo y cooperación.

El análisis y examen detenido del problema de la deuda externa del sector energético, constituye igualmente una de las inquietudes abordadas por esta Administración dentro del mandato recibido por la XVIII Reunión de Ministros y acogido en la pasada Reunión del Comité de Control y Seguimiento. El documento sometido a consideración de expertos y especialistas de la Región en grupos de trabajo efectuados por la Secretaría Permanente, formula propuestas concretas tanto para coadyuvar acciones de concertación y acuerdo con los organismos multilaterales de crédito y la banca privada, como para imprimir lineamientos de acción referente a la política económica, energética y al mismo marco institucional de la energía.

Con el apoyo de la Comisión de Comunidades Europeas se ha iniciado un proceso de cooperación con miras a realizar estudios prospectivos de oferta y demanda de energía a nivel regional y subregional de mediano y largo plazo que permitan la determinación de escenarios consecuentes con la proyección y recuperación de la actual crisis económica. Por otro lado, se han dado pasos para profundizar en el estudio regional de precios y tarifas de la energía, concertándose acciones en este campo con el CIER y ARPEL.

Otro tema de interés regional, lo constituye el de Energía y Medio Ambiente, para el que se ha elaborado una primera versión del Programa Regional en esta materia, cuya evaluación, celebrada en Quito el 8 y 9 de septiembre, contó con el aporte de un grupo

de trabajo con representantes de diversos Países Miembros, y entidades como el BID, UNESCO, JUNAC y el PNUMA.

Ligado a la problemática de los precios se ha abordado el tema del uso racional de la energía, cuya finalidad es obtener una eficiencia del consumo energético, para hacer más efectivas las actividades económicas. Con este fin se ha preparado el Programa Regional orientado básicamente a estimular el manejo de la demanda, en todos los subsectores de la energía. Dentro de este campo se realizó, en el mes de septiembre, un Foro sobre las Ventajas y Desventajas de la Dieselización en el Sector Transporte en América Latina, de gran significado por las alternativas políticas que se ofrecen en este campo. Así mismo, se ha preparado un grupo de trabajo encargado de evaluar el diagnóstico regional del estado del uso racional de la energía en América Latina y El Caribe.

#### 4.2 Técnico

De acuerdo con los postulados del Convenio de Lima, se ha impulsado el estudio sobre los Recursos Hidrocarburíferos Compartidos en la Región, como tema de gran repercusión integracionista, el cual estructura no sólo las bases técnicas y económicas para una explotación unificada, sino también, permite el desarrollo de esta clase de proyectos dentro de una dimensión de alto contenido técnico y socio-político. Este estudio acopia experiencias recientes como es el caso de la exploración conjunta entre Colombia y Ecuador. Su elaboración ha tenido varias etapas que van desde la preparación de los estudios con la participación de consultores y especialistas en la materia, hasta la realización de un seminario con la participación de delegados de casi la totalidad de los Países Miembros, celebrado en la Sede de la Secretaría a finales del mes de septiembre, en el cual se han fijado los criterios técnicos y el alcance de este Programa.

Las pérdidas eléctricas en los países de América Latina y el Caribe, sobrepasan en promedio, el doble de las aceptadas técnicamente, constituyendo un impacto económicamente negativo para las empresas de electricidad. Estas pérdidas incluyen las denominadas no técnicas, que son causa de los problemas socio-económicos que padecen los Países Miembros. Aun cuando en varios países se han realizado estudios puntuales sobre este problema, al final, o no se han implantado las medidas recomendadas o, éstas han resultado ineficaces. La Secretaría Permanente, considerando la difícil situación por la que atraviesan un buen número de empresas eléctricas de la Región, ha establecido un Programa Regional a mediano plazo para la evaluación, control y reducción de pérdidas eléctricas, que podrá traducirse en un importante apoyo al sector eléctrico de los países. Como inicio del Programa, se realizó en Bogotá en el mes de octubre, el Simposio Latinoamericano sobre dicho tema, con la participación de agencias

como el BID, la CIER y las Naciones Unidas. Se tiene previsto realizar un Simposio similar en el primer trimestre del año próximo, para los países de habla inglesa del Caribe.

Los recursos geotérmicos han constituido para algunos países de la Región, un significativo apoyo al esquema de generación eléctrica; en otros, el recurso puede llegar a tener un potencial importante que requiere de una apropiada evaluación. La Secretaría Permanente, considerando la importancia de evaluar el estado del desarrollo geotérmico en la Región, así como la necesidad de ser reestructurado con bases sólidas de acción, realizó con expertos de los Países Miembros, un grupo de trabajo en octubre del presente año, en el que se formularon propuestas concretas para reiniciar trabajos de cooperación en este campo.

En el ámbito de los recursos compartidos, la Secretaría ha culminado el estudio sobre recursos hídricos en América Latina, que se pondrá próximamente a disposición de los Países Miembros. Se espera igualmente realizar un seminario regional sobre el tema, en el cual se tendrá la oportunidad de examinar aspectos técnicos, económicos y políticos así como las posibilidades existentes en algunos países.

Tomando en consideración las experiencias obtenidas en los distintos programas sobre fuentes de energía nuevas y renovables, desarrolladas durante esta última década por OLADE, la Secretaría Permanente decidió reorientar el enfoque, fundamentado en aspectos puramente técnicos de la oferta, y estableció un programa sobre Energía en Zonas Rurales y Urbano Marginales (ERUM), que se basa en los requerimientos energéticos de la población rural y marginal de las ciudades, para cubrir sus necesidades básicas y productivas, a fin de tender a la superación de los problemas de pobreza absoluta. Dentro de este campo, se ha dado inicio al proyecto de Energía y Alimentos en Haití y se realizan los preparativos para la celebración de un seminario-taller sobre Proyectos Descentralizados de Energía.

El Programa Regional de Carbón de OLADE, se ha evaluado en su proyección, estructura y alcance con base en una estrategia regional. Los puntos básicos abordan la incorporación de los planes nacionales de desarrollo de la industria del carbón, desde la exploración y producción del recurso hasta las diversas posibilidades de utilización y aprovechamiento interregional.

Para la formulación del programa, se realizó en Quito en el mes de octubre, un grupo de trabajo con la participación de técnicos y especialistas de los principales productores de la Región.

#### 4.3 Informática

El Sistema de Información Económico Energético que se viene estructurando por la Secretaría Permanente, y cuyos primeros resultados se demostrarán en la XVIII Junta de Expertos y XIX Reunión de Ministros, busca proporcionar a los diversos cuadros de dirección de los Ministerios de Energía de los Países Miembros, una serie de indicadores económicos y energéticos regionales, de gran utilidad para la toma de decisiones de política energética a nivel nacional y regional. Se ha implementado los módulos de oferta, demanda y precios de los principales derivados del petróleo, que permitirán dar inicio al sistema, una vez que se consolide y afirme la mecánica de adquisición y envío de la información.

#### 5. PROYECCION

Al cabo de un año de actividades, el balance de los primeros logros de nuestra gestión hace evidente el apoyo recibido de los países para trabajar concertadamente en los grandes objetivos y propósitos de nuestra Organización. Aunque los esfuerzos de coordinación han sido intensos, el afán por abordar los temas de mayor repercusión, que identifiquen a los Países Miembros, ha sido nuestra mayor preocupación. En este sentido será necesario continuar con mayor empeño y dentro de un marco de directrices compatibles con los problemas y circunstancias que impone el actual estado del desarrollo energético de América Latina y el Caribe.

Reconociendo la plena vigencia de los principales postulados del Convenio de Lima, es de vital trascendencia, continuar impulsando acciones que apoyen la integración energética, para lo cual se precisarán acciones concretas fundamentadas en experiencias positivas con las que cuenta la Región en este campo, sin perder de vista la necesaria y urgente interrelación de la energía/economía y su papel en el contexto socioeconómico.

Al respecto estimamos de la mayor conveniencia, coadyuvar con acciones tendientes a: apoyar y promocionar la explotación de los recursos energéticos tanto individual como integralmente, bien sea a nivel de participación de empresas regionales en los países o en proyectos de recursos compartidos; movilizar esquemas de cooperación que consoliden la interconexión eléctrica en diversas áreas de la Región; e, intensificar el abastecimiento petrolero interregional y el desarrollo del gas natural en ciertas subregiones que ofrecen excelentes oportunidades de aprovechamiento. Igualmente, la satisfacción de las necesidades de energía para las zonas rurales y urbano-marginales, seguirá siendo una de

nuestras principales preocupaciones, máxime el deterioro social de gran parte de la población en nuestros países.

No menos importante es el fortalecimiento de los mecanismos de cooperación y el estímulo al establecimiento de convenios regionales, similares al Acuerdo de San José. De igual manera, debe destacarse la importancia de dar una mayor utilización a los memorandos de entendimiento entre los Países Miembros, que permiten un valioso apoyo técnico y de capacitación a muy bajo costo.

Como aspecto fundamental en el futuro de la Organización, y ante las dificultades financieras de los países que podrían entorpecer la misma dinámica y reactivación de la Secretaría Permanente, se toma en cuenta la necesidad de movilizar recursos complementarios y fortalecer el apoyo de organismos regionales y extraregionales. Para ello, consideremos de suma importancia continuar en el proceso de recuperación de la credibilidad en la Organización, mediante la formulación y estructuración de Programas de Cooperación Regional de alta repercusión y efecto multiplicador, tanto para el sector energético como para el económico y social de los países, que logren motivar el apoyo de tales organismos.

Con el propósito de seguir abordando los problemas de orden técnico, financiero, comercial y de abastecimiento, que permita una identificación de programas de amplio contenido regional, la Secretaría Permanente somete a la consideración de los expertos, propuestas concretas de acción en cada uno de los documentos de la agenda y un catálogo de estrategias en el campo de la integración como producto del análisis y evaluación del tema central que será debatido por los señores Ministros de Energía.

Sin ánimo de sobrecargar o sobredimensionar la misma capacidad y alcance de la Secretaría Permanente, se estima de la mayor conveniencia definir el tema focal de la XX Reunión de Ministros de OLADE, tomando en consideración su impacto y proyección regional, tanto técnica como política.

En este sentido, se propone examinar el tema del financiamiento e inversión, considerado en los actuales momentos como coyuntural, por las mismas condiciones financieras por las que atraviesan las empresas nacionales de energía y reconocido por las mismas entidades de gobierno de los Estados Miembros, como el aspecto de mayor sensibilidad dentro de las alternativas futuras para continuar impulsando al sector energético que, como principio, genera profundas implicaciones en el mismo proceso del desarrollo de América Latina y El Caribe.

XIX/D/223

LA XIX REUNION DE MINISTROS

CONSIDERANDO

Que la XVIII Junta de Expertos, con base a la recomendación expresa del Comité de Control y Seguimiento, estimó conveniente incluir el tema "La Integración del Sector Energético: Aporte Fundamental para la Transformación Económica de América Latina y el Caribe" como punto focal para ser discutido en la XIX Reunión de Ministros.

Que la XVIII Reunión de Ministros decidió continuar evaluando el Problema de la Deuda Externa del Sector Energético.

Que conforme a la documentación presentada al respecto por la Secretaría Permanente y aprobada por la XIX Reunión de Ministros, se ha dado cumplimiento con dichos mandatos.

DECIDE:

1. APROBAR con voto de aplauso, la Declaración de la Ciudad de México, que expresa la voluntad política de los Ministros de Energía y la de los países que representan, para impulsar un activo proceso de integración regional del sector energético latinoamericano y caribeño, como un factor fundamental del proceso de transformación económica que implica el aprovechamiento integral de la experiencia, conocimientos y capacidades existentes, para alcanzar bases más sólidas para el desarrollo de la misma, superando las restricciones que en los actuales momentos representa la crisis económica y la deuda externa del sector energético.
2. RECONOCER con voto de felicitación la encomiable labor de la Secretaría Permanente en la elaboración de los documentos: "La Integración del Sector Energético: Aporte Fundamental para la Transformación Económica de América Latina y el Caribe", y "La Deuda Externa del Sector Energético, Evaluación, Perspectivas y Opciones", por su importante contribución a los trabajos desarrollados sobre estos temas que sirven de valioso punto de partida para las ulteriores acciones que se adopten en estas materias.

3. INSTRUIR a la Secretaría Permanente, con base en lo contemplado en la Declaración de la Ciudad de México y en el Comunicado de La Habana, a que presente un informe sobre los avances que se vayan logrando en cuanto a la cooperación e integración energética y al seguimiento del problema de la deuda externa del sector energético.

Los Ministros y Jefes de Delegación de los Estados Miembros de la Organización Latinoamericana de Energía, reunidos en la Ciudad de México los días 10 y 11 de noviembre de 1988 con motivo de la XIX Reunión de Ministros de OLADE;

TENIENDO EN CUENTA los postulados del Convenio de Lima del 2 de noviembre de 1973, la Declaración de San José del 7 de julio de 1979, la Declaración de Buenos Aires del 7 de noviembre de 1986 y el Comunicado de La Habana del 6 de noviembre de 1987;

CONSIDERANDO la necesidad de lograr la integración latinoamericana y caribeña para enfrentar la grave crisis que atraviesa la Región y avanzar hacia el logro de una mayor cooperación que permita satisfacer las acuciantes necesidades de nuestros pueblos;

RESUELVEN adoptar la siguiente:

#### DECLARACION DE LA CIUDAD DE MEXICO

1. Los países de la Región, tanto exportadores como importadores de energía, enfrentan un desafío sin precedente. Por una parte, superar una severa crisis económica y financiera de carácter estructural motivada por factores externos e internos, y por otra, dar un nuevo perfil a su estructura económica con el objeto de superar los obstáculos que han limitado el desarrollo y dificultado una mejor inserción en los mercados mundiales.
2. Este desafío brinda a los Países Miembros de la OLADE la oportunidad histórica de actuar con decisión y mirar hacia adentro de la Región para coordinar mejor sus esfuerzos e intensificar la cooperación intrarregional, a fin de convertirla en un mecanismo fundamental de desarrollo individual y colectivo. El sector energético puede transformarse en el impulsor de una mayor cooperación e integración latinoamericana y caribeña, a través de sus efectos multiplicadores en los procesos de modernización industrial y del impacto positivo del comercio energético intrarregional.

3. Los países de América Latina y el Caribe poseen un vasto potencial de desarrollo que puede y debe ser aprovechado en el marco de programas de concertación, los que pueden representar una contribución muy importante a la autonomía de la Región. La dotación desigual de recursos energéticos entre los países de la Región, en tanto que presenta una situación de complementariedad, crea oportunidades significativas de cooperación intrarregional. Todos los Países Miembros de la OLADE cuentan con recursos naturales, empresas de energía y recursos humanos que, convenientemente complementados, permitirían aprovechar mejor la demanda regional, la capacidad instalada y la disponibilidad de divisas, a la vez que crear oportunidades de desarrollo conjunto y fortalecer la capacidad de negociación. Las acciones basadas en la complementariedad son importantes, pero también lo son aquellas que permiten aprovechar las capacidades ya desarrolladas.
4. Hay bases para impulsar el desarrollo de un mercado latinoamericano tanto de energéticos como de bienes de capital, tecnologías y servicios asociados a esta industria, en función de las estructuras complementarias; el aprovechamiento del poder de compra conjunto de las empresas de energía de la Región permitiría dar un gran impulso al desarrollo de esas actividades.
5. Para aprovechar este potencial en beneficio de la Región se necesita:
  - a. Desarrollar mecanismos de intercambio que impliquen un uso adecuado de divisas y dinamicen las estructuras productivas regionales, además de fortalecer acuerdos y convenios de pago intrarregionales.
  - b. Instrumentar programas de uso racional de energía, que involucren aspectos tanto de ahorro como de sustitución energética.
  - c. Fortalecer los procesos de investigación y desarrollo tecnológico en el área, ampliándolos y profundizándolos para que el proceso de modernización industrial no se revierta hacia una dependencia tecnológica externa.
6. La cooperación e integración regional, constituye una vía imprescindible para superar las dificultades actuales de origen externo, corregir los grandes desequilibrios de origen interno, disminuir la brecha con los países desarrollados y tender hacia un orden económico internacional justo y equitativo para alcanzar el desarrollo de nuestros países. El sector energético constituye un pilar fundamental para ese propósito, por lo que cualquier estrategia que se adopte debe tener en cuenta el potencial y posibilidades de cooperación e integración que dicho sector ofrece.

7. La deuda externa actual es uno de los más graves obstáculos para el desarrollo de los países de América Latina y el Caribe, constituyendo un problema de carácter estructural y duradero que representa una seria restricción al aprovechamiento de las oportunidades de cooperación e integración. Además, es necesario avanzar hacia el saneamiento financiero de las empresas de energía y asegurar las mejores opciones de financiamiento para afrontar las inversiones futuras del sector energético.
8. Teniendo en cuenta que en general aún subsisten las condiciones que dieron origen a lo manifestado en la Declaración de Buenos Aires en el sentido de que "...a pesar de que los enormes esfuerzos internos que realizan los países de América Latina y el Caribe para ajustar sus economías a un alto costo económico y social ni siquiera les permite enfrentar simultáneamente el servicio de la deuda y sus objetivos de desarrollo. En consecuencia, reafirmamos que esta situación insostenible hace que la deuda externa no pueda ser pagada en las condiciones actuales y sin un desarrollo económico sostenido en nuestros países". La solución al problema de la deuda del sector energético, como parte de la deuda externa global, requiere un diálogo entre deudores y acreedores basado en el principio de la corresponsabilidad y que tenga en cuenta tanto los aspectos financieros como las connotaciones económicas, sociales y políticas del problema
9. Con base en lo expuesto anteriormente, se acuerda:
  - a. Intensificar los esquemas de integración regional que aprovechen al máximo las capacidades y experiencias nacionales, reduciendo la dependencia externa.
  - b. Promover una cooperación más estrecha entre los países de la Región, en el desarrollo de las estrategias de integración energética regional y subregional aprobadas por la XIX Reunión de Ministros de la OLADE.
  - c. Mantener bajo permanente examen en las Reuniones de Ministros, lo concerniente al papel del sector energético como vehículo para promover una mayor cooperación e integración latinoamericana y caribeña.
  - d. Fortalecer la coherencia entre los lineamientos de las políticas económicas globales en la medida que inciden sobre el sector energético, así como las políticas específicas del mismo, con los objetivos del sector. Entre ellos se destacan la política de precios de la energía, la política cambiaria y la planificación y coordinación del desarrollo energético.
  - e. Sugerir un conjunto de medidas concretas, que sin agotar las soluciones que pueden y deben aplicarse, con-

tribuyan efectivamente para aliviar el peso de la deuda externa sectorial. Dichas opciones incluyen, entre otras, las siguientes: modificación de la condicionalidad, adecuación de los plazos, protección cambiaria y pagos en moneda local ante los organismos multilaterales de crédito; coordinación de deudores y acreedores para captar el descuento del mercado secundario; y utilización de esquemas de financiamiento por proyectos.

- f. Hacer llegar estas propuestas a los negociadores de la deuda de los países de América Latina y el Caribe y a los organismos multilaterales pertinentes. Asimismo, es conveniente apoyar las gestiones que sobre el tema se desarrollan en la Región. En particular, se instruye a la Secretaría Permanente para colaborar dentro de su mandato en los preparativos de la Conferencia que el SELA ha decidido convocar.
- g. Encomendar a la Secretaría Permanente de OLADE que profundice el conocimiento del problema financiero del sector energético con miras a contribuir a la búsqueda de mecanismos alternativos para el sector.
- h. Avanzar hacia la definición de un acuerdo regional para asistencia en situaciones de emergencia energética conforme a la decisión adoptada por la XIX Reunión de Ministros.

LA INTEGRACION DEL SECTOR ENERGETICO:  
APORTE FUNDAMENTAL PARA LA TRANSFORMACION  
ECONOMICA DE AMERICA LATINA Y EL CARIBE

RESUMEN EJECUTIVO

1. LA IMPORTANCIA DE LA COOPERACION ENERGETICA COMO FACTOR DE TRANSFORMACION EN AMERICA LATINA Y EL CARIBE

La Región está atravesando actualmente por una de las crisis más profundas y duraderas de su historia, denotando serios problemas de índole estructural que no se superarán en forma espontánea y a corto plazo, sino por el contrario, requieren de una estrategia a largo plazo que permita retomar el camino del crecimiento y el desarrollo. Si bien la presente situación representa un gran escollo, éste, lejos de ser insalvable, plantea el reto de transformarlo en un elemento positivo que articule el aprovechamiento del gran potencial de desarrollo de los países del área mediante la plena utilización de sus capacidades.

La vía de la integración aparece como una de las salidas más relevantes, tal vez la única, a la crisis actual, siendo un elemento vital para impulsar las necesarias transformaciones que deben producirse en las economías y las sociedades de América Latina y el Caribe, así como para lograr una mejor inserción de la Región en el contexto económico mundial. Es en este proceso donde el sector energético puede jugar un papel trascendental como motor de estas transformaciones, a través de su importancia económica y del gran potencial de cooperación demostrado por los Países Miembros de OLADE; ésta es, en esencia, la tesis fundamental que se sustenta en este documento.

La plena vigencia del Convenio de Lima, reconocida en las últimas Reuniones de Ministros, conlleva hacia un análisis de lo que se debe hacer en OLADE ya que, en esta nueva etapa de la Organización, se observan objetivos no cumplidos o parcialmente desarrollados. En particular se identifican algunos de ellos que podrían ser ejes del plan de acción a llevarse a cabo para impulsar la integración regional:

- "Propugnar la industrialización de los recursos energéticos y la expansión de las industrias que hagan posible la producción de energía".
- "Estimular entre los Miembros la ejecución de proyectos energéticos de interés común". "Contribuir... al entendimiento y la cooperación... para facilitar un adecuado aprovechamiento de sus recursos naturales energéticos compartidos y evitar perjuicios sensibles".

- "Promover la creación de un mercado Latinoamericano de Energía.."
- "Propiciar la formación y el desarrollo de políticas energéticas comunes como factor de integración regional".

Aunque no se halla contemplado en forma explícita en el Convenio de Lima, pero sí en las Decisiones de los Ministros, se considera fundamental abordar el tema de la asistencia rápida en condiciones de emergencia, de manera que se pueda contar con mecanismos ágiles para afrontar condiciones anormales e imprevisibles que pongan en peligro la seguridad del abastecimiento energético en los Estados Miembros.

A fin de dar sustento real a la tesis señalada, se plantean algunas propuestas específicas para la cooperación energética entre los países de América Latina y el Caribe. Estas propuestas se refieren básicamente a la asistencia en casos de emergencia; al desarrollo de la industria regional de bienes de capital para el sector energía -dentro del cual adquiere relevancia el gas natural, cuya potencialidad se ejemplifica en dos proyectos concretos: el desarrollo del Gas de Camisea en el Perú dentro de un esfuerzo cooperativo entre los Países Miembros y el estudio de una red de gasoductos en el Cono Sur que integre algunos esfuerzos ya realizados bilateralmente; al aprovechamiento de los recursos energéticos compartidos, tanto al interior de los países como en áreas fronterizas; y a la realización de acciones específicas de integración energética en subregiones como Centroamérica, el Caribe y el Area Andina, así como en algunos temas como el aprovechamiento de las reservas de carbón mineral y la promoción y financiamiento del comercio intrarregional.

## 2. LA SITUACION ECONOMICA Y ENERGETICA ACTUAL

### 2.1 El Contexto Internacional y Latinoamericano

Existen actualmente problemas de gran magnitud que impiden el desarrollo deseable para América Latina y el Caribe, tales como: la deuda externa, que supera en valores nominales los 400 mil millones de dólares; el deterioro de los términos de intercambio, a valores comparables con los de la gran depresión de los años treinta; el proteccionismo de los países industrializados, cada vez más severo al tiempo que discriminatorio y, las dificultades para obtener financiamiento.

Ya desde hace tiempo se reconoce que el subdesarrollo de la Región obedece a fuertes desequilibrios estructurales de su sistema socioeconómico. La desarticulación interna entre los diver-

Los sectores productivos; la fuerte dependencia tecnológica; las tensiones provocadas por desigualdades entre grupos sociales y regiones geográficas y el mal manejo del ecosistema son las principales características de ese proceso. Además, los factores de índole externa ligados a la evolución de la economía internacional constituyen serios obstáculos para superar los problemas estructurales y retomar la senda del crecimiento económico.

La elevada deuda externa produce una asfixia a las economías nacionales que, de no cambiar sustancialmente el cuadro de situación, inhibirá cualquier acción que requiera importantes inversiones, en especial cuando éstas sean en divisas. El proteccionismo de los países industrializados, mediante barreras arancelarias y paraarancelarias así como prácticas comerciales discriminatorias, afecta las exportaciones de los países en desarrollo que no logran colocar sus productos y ven deteriorarse sus precios de manera continua, debiendo enfrentarse muchas veces a ofertas subsidiadas y a presiones para aplicar políticas aperturistas que los países desarrollados no aplican. El deterioro de los términos de intercambio continúa haciendo estériles los esfuerzos por aumentar la producción primaria y la Región se empobrece en términos relativos, al tiempo que, paradójicamente, es exportadora neta de capitales hacia los países desarrollados. Estos factores debilitan seriamente cualquier estrategia de crecimiento basada en las exportaciones.

Algunas de las principales economías de los países industrializados continúan presentando grandes desequilibrios comerciales y fiscales que no constituyen precisamente un ejemplo para los países deudores a los cuales se somete a rigurosas políticas de ajuste. Esto contribuye notoriamente al mantenimiento de altas tasas de interés, lo que perjudica a los deudores que deben cancelar gran parte de su deuda a tasas flotantes y les imposibilita llevar adelante sus proyectos de inversión. Además, promueven la fuga de capitales hacia plazas externas que ofrecen rentas más altas y estables.

Las opciones que enfrenta la Región no pueden, en consecuencia, basarse en una actitud pasiva y de expectativa respecto de las políticas de los países industrializados, buscando los países deudores de América Latina y el Caribe privilegiar la integración económica. La crisis también ha tenido efectos desintegradores, en la medida que los dilemas que plantean las políticas económicas de ajuste desplazan el compromiso de otorgar preferencias comerciales a los negocios intrarregionales. La repercusión de la crisis en la Región supone de sus gobiernos una decidida acción conjunta, sin la cual el futuro se presenta sombrío.

## 2.2 El Contexto Energético

El desarrollo del sector energético fue importante durante la época del crecimiento económico sostenido que llegó hasta comienzos de la década del setenta. Ello fue estimulado por factores de índole interna, como el esfuerzo de industrialización llevado a cabo, y por factores externos, como la expansión del comercio internacional y el acceso al financiamiento externo en condiciones favorables y con alto grado de liquidez. Este proceso de desarrollo energético se enmarcó en la necesidad de reforzar las inversiones en infraestructura como un requisito para el crecimiento y el desarrollo económico. En este contexto, las situaciones provocadas por los aumentos del precio del petróleo durante la década del setenta más las estrategias que algunos países comenzaron a efectivizar, mediante la diversificación de fuentes energéticas y la expansión de los sistemas, en particular de electricidad y en algunos casos del gas natural, tuvieron fuertes repercusiones sobre las economías nacionales.

Tal proceso, aun cuando trajo efectos positivos tales como el mayor uso de recursos renovables, el aumento de las exportaciones petroleras -para los países productores- y la mencionada expansión del abastecimiento, comenzó a debilitarse generando en consecuencia un sector afectado por la deuda, las dificultades de financiamiento externo e interno, ciertos sobreequipamientos en producción que no pueden ser aprovechados por la insuficiencia de inversiones en otras etapas de las cadenas energéticas (transporte y distribución de electricidad, industrialización del petróleo y gas, por ejemplo). No obstante los avances logrados, resta mucho por hacer, ya que se pretende aumentar la industrialización y mejorar las condiciones de vida; en este sentido, las restricciones energéticas pueden constituir un fuerte obstáculo difícil de superar en el corto plazo, aun contando con los recursos económicos necesarios.

En el mercado petrolero internacional, desde la década pasada, por razones diversas se observan fluctuaciones recurrentes que han creado incertidumbres que afectan los planes sectoriales tanto de los países importadores como exportadores de petróleo. En el corto y mediano plazo, pareciera que las tendencias serán hacia una relativa estabilidad, en cuanto al abastecimiento y los precios. Ello no implica que puedan producirse efectos coyunturales provocados por oscilaciones en torno de tales tendencias como los que se observan actualmente. Dentro de este contexto, la escasa participación de la Región en los circuitos dinámicos del comercio mundial hace que su influencia sobre los mercados internacionales sea reducida.

### 3. EL PAPEL DEL SECTOR ENERGIA FRENTE AL RETO QUE PLANTEA LA CRISIS

Las complementariedades existentes en la Región, las posibilidades de beneficio colectivo de los países y la necesidad de continuar con el proceso de reestructuración del sector, exigen el establecimiento de estrategias de largo plazo para modificar este contexto adverso en el más breve plazo. La estrategia no podrá sustentarse tomando como única referencia el precio del petróleo como factor determinante en la toma de decisiones, sino que deberá basarse en las políticas del desarrollo global que se decidan encarar para salir de la crisis actual. Sin duda esta crisis es una de las de mayor magnitud que han tenido que soportar la mayoría de las naciones de América Latina y el Caribe; frente a ella surge un desafío de grandes proporciones, cuyo reto plantea la tesis de la integración como una de las mejores opciones para que la Región pueda salir del estancamiento, recuperar la senda del crecimiento y superar los desajustes estructurales pendientes.

#### 3.1 El Desafío para América Latina y el Caribe

"América Latina y el Caribe enfrentan el reto de encontrar un nuevo perfil en su aparato industrial, tendiente a eliminar los obstáculos estructurales que han limitado su sano crecimiento e imposibilitado una inserción en los mercados mundiales de manufacturas". 1/ La necesidad de transformar su estructura productiva y satisfacer las necesidades sociales en un contexto de crecimiento adecuado a las características económicas, tecnológicas, sociales y culturales de la región es un mandato imperioso para la Región.

La situación actual plantea un desafío cuya magnitud no tiene precedentes para los países latinoamericanos y caribeños. No basta con pensar que el problema consiste solamente en un retraso histórico con respecto a los países industrializados buscando que la solución pase por el mismo camino que han recorrido estos últimos, y que únicamente deberá encontrarse un crecimiento económico, sino que la solución integral exige la determinación de estrategias apropiadas para que el rumbo de crecimiento se ajuste a las necesidades de transformación de las economías de la Región.

Por otra parte, también se requiere una mejor inserción en el contexto mundial y ésta no puede basarse en la sola exportación de materias primas con bajo valor agregado. La reconversión

---

1/ I Seminario Latinoamericano de Reconstrucción Industrial, Ixtapa, México, 1987.

es esencial para revertir la tendencia hacia el ensanchamiento de la brecha tecnológica con el mundo industrializado.

América Latina y el Caribe pueden y deben aceptar el desafío de encontrar un nuevo camino para superar sus desequilibrios estructurales al mismo tiempo que insertarse en el mundo de manera efectiva, en una posición acorde con sus potencialidades y requerimientos. Las transformaciones productivas necesarias exigen nuevos patrones de industrialización, fijados con mayor autonomía. La viabilidad de la Región no puede estar sujeta a las fluctuaciones de los precios de sus productos de exportación que hoy, en su mayoría, poseen un bajo valor agregado característico de economías primitivas.

### 3.2 La Tesis Fundamental

La energía es uno de los vehículos fundamentales para la transformación productiva del sector industrial, del agropecuario, de los servicios; y, obviamente, de las condiciones de vida de la población, a su vez debe constituirse en elemento clave de integración para el desarrollo de América Latina y el Caribe. La necesidad de regresar al crecimiento integral como condición irrenunciable requiere de la energía y del crecimiento coherente de los diferentes subsectores energéticos. El sector posee, en general, grandes potencialidades (recursos, tecnología, personal calificado, etc.) y las acciones de cooperación realizadas constituyen experiencias sumamente alentadoras para iniciar otras que lleven a la Región al desarrollo deseado.

La búsqueda de soluciones alternativas debe pasar por aquellas que puedan ser manejadas con mayor grado de independencia, evitando que los países sean arrastrados por las incertidumbres y las rigideces de las economías industrializadas. Son precisamente las acciones de integración las que pueden coadyuvar a las decisiones autónomas de los Estados, a condición de que se sostengan actividades solidarias entre aquellos que enfrentan los mismos problemas y que pueden alentar aún la esperanza de evolucionar hacia un futuro que no presente las graves falencias que hoy muestran los países de América Latina y el Caribe. Tales acciones deben cumplir con la condición de dar cabida a todos los países, independientemente de su tamaño, ubicación geográfica o grado de desarrollo industrial y económico. En este sentido, deberá tratarse de convertir las adversas condiciones exógenas en factor de cambio positivo, que transforme las aparentes debilidades en pilares de la integración, pasando de esta manera a ser una nueva y positiva forma de superar la crisis.

### 3.3 La Energía en el Contexto Socioeconómico

Los requerimientos de energía para la satisfacción de las necesidades sociales directas o indirectas, a través de la producción, son crecientes en cuanto a cantidad y también calidad. El contenido energético del PIB en el conjunto de América Latina y el Caribe es entre un 40 y un 50% del que corresponde a Estados Unidos, Japón o Europa Occidental, lo cual revela una estructura productiva más primitiva. Ello se verifica al tener en cuenta que el valor agregado industrial de la Región es la quinta parte del que corresponde a los países industrializados.

La industrialización, el incremento de la producción rural y la mejora de las condiciones de vida, requieren una mayor participación de la energía. Los consumos per cápita son aún bajos y no llegan a satisfacer los requerimientos considerados básicos para alrededor de un 30% de la población. A esto debe agregarse que en los grandes sectores de consumo energético, como son los de la industria, transporte y servicios, a veces existe una utilización poco racional de la energía.

Las inversiones que se han realizado en el sector energético son altamente significativas para las economías de los distintos países, habiendo llegado a constituir hasta un 50% de la inversión pública total en ciertos casos. Los planes presentes, a pesar de las restricciones y la recesión generalizada, siguen siendo altamente demandantes de capital en moneda local y extranjera, compitiendo en el uso de los escasos recursos con otros sectores, en particular los sociales.

Ciertos procesos han sido más o menos comunes a diversos países de la Región y tal vez el más impactante sea el de la urbanización creciente, generalmente no planificada y desordenada que llevó a incrementar la población urbana de un 50% del total en 1960 a un 70% en 1986. La urbanización plantea problemas diferentes para el suministro de energía a poblaciones originariamente rurales que exigen, en su nueva situación, soluciones con tecnologías más complejas y de rápida puesta en servicio.

La energía no es un fin en sí mismo sino que satisface necesidades de otros sectores y por lo tanto sus planes deberán responder al crecimiento de la economía, a su ritmo y a las prioridades que ésta otorgue a sus componentes. América Latina y el Caribe deben crecer a un ritmo mayor que los países industrializados para poder sustentar su desarrollo y, en consecuencia, lo mismo deberá ocurrir con el crecimiento de los consumos energéticos. Dentro de este contexto es muy importante destacar el papel de industria "industrializante" propio del sector energético, ya que puede actuar como gran promotor de la industria proveedora local de bienes de capital, insumos y servicios a condición de

correlacionar adecuadamente el desarrollo energético con el desarrollo industrial.

#### 3.4 Las Transformaciones Requeridas y la Energía

El desarrollo de la Región presupone considerar procesos de industrialización, de sustitución de importaciones, aumento de exportaciones no tradicionales, la mejora de la producción agropecuaria y la mejora de las condiciones de vida de la población. El mayor o menor énfasis que se dé a estos componentes será determinado por cada país, pero al margen de la discusión teórica sobre el esquema aplicable, estos aspectos resultan imprescindibles para superar el retraso actual y la tendencia hacia el ensanchamiento de la brecha con los países industrializados.

La industrialización (o la reindustrialización) no debería ser ajena a la revolución tecnológica que caracteriza la era actual. Como consecuencia de ello es necesario un desarrollo tecnológico apropiado; las estructuras productivas y organizativas actuales deberán ser modernizadas para producir más y mejores productos que satisfagan el mercado interno y generen saldos exportables de productos con alto valor agregado allí donde los países posean ventajas comparativas dinámicas. El sector energético aparece aquí como elemento vital para producir tales transformaciones pero, a su vez, también se constituye en fuerte demandante de bienes de capital, insumos y servicios que, de no producirse en la Región, presionarán al sector externo con sus requerimientos de divisas y financiamiento.

La mejora de la producción agropecuaria para satisfacer necesidades crecientes de alimentos o aumentar saldos exportables, requiere mayores aportes energéticos que son consecuencia del avance tecnológico del sector. Ellos, en muchas oportunidades, podrán ser de tipo no convencional, con tecnologías dominadas pero aún no difundidas convenientemente en la actualidad.

El incremento de las exportaciones de productos con mayor valor agregado también exigirá contar con un sector energético que contribuya al aumento de la competitividad con el resto del mundo. La mejora en las condiciones de vida de la población en vastos sectores rurales y urbano marginales también provocará mayores demandas energéticas.

Las condiciones extremadamente restrictivas para el desarrollo requerido por el sector y la necesidad de anticiparse a los cambios que deberán operarse en el conjunto del sistema productivo y social, plantean desafíos y oportunidades de gran magnitud para los Estados Miembros de OLADE. El largo período de maduración de las obras energéticas, su alta intensidad de capital y

la necesidad de hacer de la energía un impulsor del desarrollo industrial propio, constituyen una dura prueba. Sin embargo no existe otra alternativa más que la de aceptar tal desafío ante el peligro de hacer inviable el desarrollo deseado o agudizar el subdesarrollo actual.

### 3.5 La Cooperación Internacional y la Integración

La cooperación entre los países de América Latina y el Caribe aparece como uno de los medios relevantes para alcanzar el desarrollo como objetivo central. No debe ser la cooperación una actitud marginal, residual ni emotiva, sino una necesidad que permita aprovechar las complementariedades que da un panorama heterogéneo, pero rico en posibilidades para las acciones de integración. Estas acciones pueden y deben ser un componente fundamental para realizar las transformaciones requeridas por la Región. El sector energético posee potencialidades que lo presentan como un vehículo idóneo para la promoción del desarrollo.

No solo las complementaciones son importantes, la necesidad de sumar esfuerzos entre países con estructuras similares de producción energética, o de bienes y servicios para hacer posible tal producción, resulta imprescindible ante el gran esfuerzo tecnológico, humano, económico y financiero que se deberá llevar a cabo. Basta como ejemplo el de regiones donde países mucho más desarrollados realizan esfuerzos comunes para poder seguir el ritmo de la actual revolución tecnológica.

Esta cooperación intrarregional no puede quedar restringida a unos pocos países con mayor desarrollo relativo sino que debe incorporar a todos los Estados Miembros. La disponibilidad de ciertos recursos de capital o energéticos no es más que una parte de la integración, pero todos los países poseen recursos humanos, empresas y recursos naturales que, convenientemente aglutinados, pueden aprovechar el efecto multiplicador de la acción mancomunada como para sentar, objetivamente, esperanzas alentadoras en la integración como herramienta fundamental del desarrollo individual al mismo tiempo que colectivo.

El intercambio intrarregional de energéticos, bienes y servicios debe crecer en función de las estructuras complementarias, para lo cual es posible utilizar mecanismos de intercambio que no impliquen un exagerado uso de divisas y dinamicen las estructuras productivas regionales. Las alianzas entre países, sean éstos productores o importadores, fomentando las ventajas del comercio regional entre las empresas públicas y privadas, aprovechando mejor las capacidades existentes de producción, transformación o transporte deben constituir pilares de la integración.

#### 4. LAS POTENCIALIDADES

##### 4.1 Las Experiencias de Integración Energética en América Latina y el Caribe

La Región posee significativas experiencias en materia de integración energética que alientan a su difusión masiva. Una cuarta parte de la potencia hidroeléctrica instalada en la misma proviene de recursos hidroeléctricos compartidos, entre los que se cuentan aprovechamientos de gran escala a nivel mundial. Varias interconexiones eléctricas entre países de América Central y Sudamérica permiten el intercambio de electricidad y aun el equipamiento óptimo de centrales eléctricas que difícilmente se hubieran construido de no contar con mercados integrados. Ello se logró venciendo dificultades que parecían imposibles de superar algún tiempo atrás.

Existen acuerdos entre diversos países para el aprovechamiento conjunto de recursos hidrocarburíferos y ya se está llevando a cabo la perforación del primer pozo en un yacimiento compartido entre Colombia y Ecuador. El acuerdo de San José, firmado solidariamente por Venezuela y México para dar seguridad de aprovisionamiento petrolero y condiciones financieras favorables a los países de América Central y el Caribe, altamente dependientes del petróleo, en las críticas condiciones que les imponía el contexto internacional a partir de 1979, constituye un verdadero ejemplo de cooperación. La exportación de gas natural boliviano a la Argentina, mediante un contrato de largo plazo, se ha podido mantener y renegociar durante más de quince años, a pesar de las fuertes variaciones del mercado mundial de hidrocarburos; asimismo el reciente convenio entre Bolivia y Brasil sobre gas natural constituye otro ejemplo importante de cooperación en este campo.

Es importante resaltar la creación del Grupo Informal de Países de Latinoamérica y el Caribe Exportadores de Petróleo (GIPLACEP), en donde se ha recomendado propiciar "un nivel de precios razonablemente justo, que tome en cuenta los intereses tanto de los países productores como de los países consumidores y, en ese sentido, expresaron su respaldo al diálogo entre OPEP y los países no miembros de ella y las naciones consumidoras, y exhortaron a proseguirlo, destacando el régimen de consultas a nivel presidencial, ministerial y técnico que han adelantado México y Venezuela".

La reciente puesta en marcha de un gasoducto de casi 1 400 km de longitud en Argentina, construido por una asociación de empresas mexicanas y argentinas, utilizando materiales y tecnología de los dos países, con mecanismos de pago en moneda extranjera, local y especies, constituye un caso importante de acción

conjunta entre países, en el área de transporte del gas natural con importantes repercusiones sobre el desarrollo industrial.

Los convenios de cooperación horizontal suscritos en el marco de OLADE, con diversas empresas energéticas de la Región, permiten intercambios de experiencias a requerimiento de los países interesados. La planificación y formación de recursos humanos en el Proyecto Energético del Istmo Centroamericano, contribuyeron al desarrollo energético de la subregión y posibilitan hoy, la formulación de planes de desarrollo energético con técnicos locales.

Todos estos ejemplos, junto con otros desarrollos o proyectos conjuntos, constituyen un acervo regional de gran importancia que ha permitido resolver los más variados problemas relativos a: integración de mercados asimétricos, distribución de costos y beneficios, fijación de precios, división de contratos y desagregación tecnológica, reasentamiento de poblaciones, promoción de capacidades nacionales para la provisión de bienes y servicios, solución de controversias y arbitraje, desarrollo institucional, manejo de problemas ambientales, entre otros aspectos. La vasta experiencia adquirida hasta el momento constituye de por sí un aliciente para pensar que nuevas y más intensas acciones de integración podrán llevarse a cabo con éxito si se afianza la voluntad política de hacerlo.

#### 4.2 Perspectivas Futuras

América Latina y el Caribe poseen grandes capacidades de cooperación energética pudiendo constituirse este sector en un componente altamente dinámico de la integración global de la Región. Cabe destacar que se trata de potencialidades verificadas, de gran magnitud y posibles de ser ejecutadas, tanto en la vertiente del intercambio energético como en la de su efecto sobre el conjunto de la estructura productiva de los países.

La cooperación entre Países Miembros de la Organización no solo debe consistir en el incremento del intercambio de energéticos sino también en el de bienes de capital y servicios, en el desarrollo tecnológico conjunto, en la eliminación de restricciones técnicas y comerciales y en la planificación coordinada de acciones integradoras. Visto de esta manera, el sector energético cumple con una función estratégica ya que reviste el carácter de industria "industrializante" tal como ya fue señalado. Siendo su función primordial la de impulsar el desarrollo en forma directa, al mismo tiempo que intensificar las relaciones interindustriales e intrarregionales induciendo transformaciones en los procesos productivos.

La Región puede requerir inversiones por unos 30 000 millones de dólares anuales en promedio. Si se tiende a la satisfacción de tales demandas, mediante el desarrollo de una industria local, se observará marcadamente el papel industrializante de la energía. Diversos países poseen capacidades industriales y tecnológicas que, convenientemente incrementadas y difundidas, al mismo tiempo que coordinadas con el desarrollo de la tecnología y la prestación de servicios, podrán ejercer un fuerte efecto multiplicador sobre las economías de la Región.

La planificación energética debe incorporar las acciones de integración para lograr mejores aprovechamientos de las complementariedades energéticas e industriales entre países. A pesar de los esfuerzos realizados, persiste un desajuste estructural en la utilización de los recursos energéticos, ya que la hidroelectricidad que representa un 65% del total de las reservas, participa con un 15% del abastecimiento, en términos de energía primaria, mientras que el petróleo que representa un 15% de las reservas aporta el 51% de la energía primaria. Para corregir este desequilibrio es necesario promover el uso principalmente de la hidroenergía, el carbón mineral, el gas natural y la geoenergía.

Esta estrategia implica la posibilidad de uso de grandes desarrollos hidroeléctricos compartidos, estimados hasta el momento en más de 14 000 MW, pudiendo ser grandes demandantes de equipamiento mecánico, eléctrico, obras civiles, servicios de ingeniería, etc., en su mayoría desarrollados en ciertos países de la Región. El aprovechamiento del potencial hidroeléctrico, a su vez requiere grandes líneas de transmisión e interconexiones entre países que permitirán un uso más racional de los recursos, mayor confiabilidad, ahorros de combustibles y aprovechamiento de economías de escala. También aquí los aportes de la industria y la ingeniería local pueden ser significativos.

En el campo del petróleo, existen en la Región posibilidades tanto para el desarrollo compartido de recursos hidrocarbúricos como para la ejecución conjunta de tareas de exploración, explotación, industrialización, etc. por parte de empresas de los países del área. Al mismo tiempo existen empresas proveedoras de bienes y servicios que pueden contribuir al desenvolvimiento integral del subsector petrolero contándose, además, con laboratorios de investigación que pueden dar cabida no sólo a profesionales de los países que los poseen sino a otros provenientes de países de menor desarrollo relativo.

El importante desarrollo del gas natural en algunos países ofrece oportunidades de cooperación en forma bilateral o multilateral aprovechando la experiencia acumulada tanto en la producción como en el transporte y la utilización de este combus-

tible. Las oportunidades son tales que permitirían un autoabastecimiento regional, en cuanto a la provisión de bienes y servicios, en el corto plazo.

Las grandes reservas de carbón mineral y su escasa utilización actual ofrecen buenas oportunidades de cooperación no solo para la explotación y el transporte sino también para el uso energético e industrial del mismo. Muchas otras oportunidades pueden hallarse en el campo de las llamadas fuentes no convencionales sobre las cuales se cuenta con experiencia en la Región. Tal es el caso de la geotermia, la energía solar y eólica, el uso de la biomasa y la energía nuclear.

El efectivo aprovechamiento de este gran potencial de integración exige el fortalecimiento de mecanismos de cooperación que tiendan a la justa distribución de los beneficios de las acciones integradoras, y a que se establezcan criterios de equidad para la asignación de los costos de tales acciones. Esta estrategia será efectiva en la medida que los países de mayor desarrollo relativo, que concentran la mayor parte del potencial industrial y tecnológico, sean capaces de compartir el desarrollo futuro con el resto de los países de la Región, en acciones que favorezcan al conjunto y a sus partes, promoviendo una dispersión de conocimientos, inversiones y obras hacia la totalidad de los Estados Miembros.

## 5. LAS RESTRICCIONES

### 5.1 Insuficiencia de información

La falta de información adecuada, precisa y oportuna, a pesar de los avances registrados en los últimos años, sigue siendo un obstáculo para implementar las estrategias enunciadas. En este sentido, el Sistema de Información Económica Energética que viene desarrollando OLADE constituye un esfuerzo importante para incorporar dentro de sus bases de datos la información referente a la demanda y la oferta disponibles de bienes de capital en la Región, como elemento básico para dar impulso a su desarrollo tecnológico, industrial y de servicios.

### 5.2 Financiamiento

El financiamiento del sector es cada vez más difícil de obtener, particularmente cuando se trata de actividades comerciales entre países que intercambian entre sí productos energéticos, bienes o servicios. Esto constituye una traba a la inte-

gración, al no existir adecuados mecanismos crediticios para asegurar el comercio intrarregional.

Los proveedores locales no se hallan en igualdad de condiciones frente a los externos para la ejecución de proyectos conjuntos; se requerirá de un financiamiento que dé prioridad a los proyectos de integración en el sentido más amplio, haciendo indispensable analizar en profundidad las condiciones, métodos de reembolso y líneas especiales de crédito, entre otros aspectos. Esta situación se agudiza frente a la agresividad de los países industrializados que disponen de mecanismos financieros eficaces, amplios y especializados, comenzando por la consultoría que actúa como factor de promoción de sus exportaciones al inducir el uso de tecnologías y normas específicas.

### 5.3 Metrología, Normalización y Calidad

La calidad tiene como referencia la satisfacción de un requerimiento usualmente expresado a través de una norma. Por ello, de manera conexas, debe encararse la actividad de normalización como factor de ordenamiento del comercio; de racionalización del uso de materiales, partes y componentes; de vehículo de transferencia de tecnología; de compatibilidad e intercambiabilidad. Todo ello es imprescindible en un proceso de integración, y la Región poco ha avanzado al respecto. A este problema se suman algunos prejuicios hacia la industria local que muchas veces practican las propias empresas estatales en sus compras.

El origen extranjero de muchas de las empresas energéticas, la agresividad de los exportadores extrarregionales y la falta de un sistema regional que dé garantías de calidad, a través de un sistema común de normas y metrología, constituyen una restricción para el intercambio intrarregional. La heterogeneidad que caracteriza a la Región en este campo y la insuficiente inversión en esta materia, se convierten en serio obstáculo a la integración.

### 5.4 Compromisos Extrarregionales

Los compromisos comerciales y políticos con países de fuera de la Región limitan las prioridades hacia adentro de ésta, y el carácter de éstos solo podrá ser disminuido a largo plazo cuando los Estados Miembros comiencen a dar mayor prioridad a la relación entre ellos mismos. Asimismo, en ciertos casos, la dispersión de las compras que se observa en las empresas energéticas no permite emplear el poder de compra en beneficio de la integración regional.

## 6. PROPUESTAS

Con base en la tesis central formulada la sustentación dada por las consideraciones expuestas y los principios propios de la OLADE, se proponen algunas líneas de acción a ser consideradas al más alto nivel de la Organización, identificando algunas oportunidades concretas para la cooperación energética en América Latina y el Caribe.

### 6.1 Asistencia en Condiciones de Emergencia Energética

La adopción de acciones en este sentido ayudaría a superar los efectos adversos sobre las condiciones de vida de la población de los países afectados, y vencer los obstáculos que estas emergencias significan para los esfuerzos nacionales por lograr un crecimiento económico sostenido, ya que se ha estimado que tan solo los perjuicios causados por los efectos de los desastres naturales -de tan frecuente ocurrencia en América Latina y el Caribe- representan pérdidas por un valor de 1 200 millones de dólares anuales y cerca de 5 600 pérdidas de vidas en un año promedio. 2/ En el caso del sector energético no repercuten solo los daños directos sufridos por las instalaciones y el costo de su reconstrucción o rehabilitación, sino también los costos indirectos -en muchas ocasiones más cuantiosos- que los efectos de la interrupción del abastecimiento de energía representa para el desarrollo del conjunto de las actividades productivas en la economía.

El espíritu de solidaridad en condiciones de extrema gravedad provocadas por catástrofes naturales o hechos de índole política, económica, etc., ha sido puesto de manifiesto reiteradas veces en la Región. Varias experiencias vividas en los últimos años mueven a pensar en la necesidad de contar con un Tratado Internacional de Seguridad Energética que sería impulsado en el seno de OLADE para afrontar estas situaciones, tal como se desprende de la Declaración de Buenos Aires. Se propone la firma de un Tratado Multilateral de Asistencia en Condiciones de Emergencia Energética que considere el flujo de información necesaria y las facilidades legales, técnicas y económicas para concretar la asistencia rápida ante situaciones de emergencia.

---

2/ Consecuencias económicas y sociales de los principales desastres naturales recientes en Latinoamérica y el Caribe, Seminario Internacional sobre Planeación del Desarrollo Regional para Prevención de Desastres, Japón 1986.

## 6.2 Bienes de Capital, Servicios y Tecnología para el Sector Energéticos

En este tema se buscará una mayor transparencia en el conocimiento de los requerimientos y de las capacidades de la Región, identificando oportunidades concretas para el desarrollo de proyectos que permitan una mayor utilización de dichas capacidades. OLADE se ocuparía, fundamentalmente, de mantener un banco de información actualizada sobre la demanda de los bienes y servicios técnicos necesarios para la expansión de los sistemas energéticos, así como de los proyectos que podrían ser objeto de cooperación intrarregional en términos financieros, técnicos y económicos.

Se dará especial énfasis a las transformaciones requeridas para el desarrollo y la modernización de América Latina y el Caribe, tomando en cuenta la industrialización como base de tales cambios y la mayor competitividad de las industrias locales frente a las de otras regiones. Como ejemplos concretos dentro de este campo, se presentan dos proyectos específicos en el área del gas natural que muestran grandes posibilidades para concretar una efectiva complementación industrial.

### - Explotación del gas natural en Camisea, Perú

Los descubrimientos de reservas de gas natural y condensados en la selva sureste del Perú superan el equivalente a 2 500 millones de barriles de petróleo (más de cinco veces las reservas de petróleo probadas en el país). En consecuencia el gas puede constituirse en la fuente sustitutiva más importante para el país, considerándose este proyecto como estratégico para un cambio en la estructura energética del Perú. El proyecto de desarrollo del gas de Camisea involucra una inversión de aproximadamente mil trescientos millones de dólares. Luego de haberse explorado opciones para llevarlo a cabo en asociación con compañías transnacionales, el Gobierno del Perú ha demostrado su interés para realizarlo dentro de un esquema de cooperación regional, como una de las alternativas más apropiadas para resolver el problema de financiamiento y ejecución requeridos ante las difíciles condiciones económicas de este País Miembro. La reconocida experiencia acumulada por varios países de América Latina en el campo de la explotación, transporte y distribución de gas natural, así como en la producción de bienes y el aporte de servicios, podría ser aplicada a un proyecto de estas características, acudiendo a mecanismos de transferencia tecnológica y formas de financiamiento adecuadas a la situación económica del país andino.

- Red de gasoductos en el Cono Sur

La República de Bolivia es un importante exportador de gas natural a Argentina desde hace casi dos decenios y en muy corto plazo lo será para Brasil. 3/ Por otra parte, el Tratado de Integración entre Brasil y Argentina prevé los estudios para el suministro de gas de este último país al sur de Brasil. Además, se han adelantado conversaciones entre Uruguay y Argentina sobre la posibilidad de suministro de gas natural proveniente del sistema argentino. Todo ello configura una interesante oportunidad para iniciar un estudio, a nivel preliminar, sobre las posibilidades de contar con una red de gasoductos que, complementando a la ya existente, permita el comercio de gas natural entre los mencionados países de la Región. Resultará de interés analizar las reservas; los consumos probables (incluidas posibilidades de industrialización); los costos y beneficios de los ductos a tender; y las posibilidades de participación de industrias y empresas constructoras latinoamericanas, entre otros aspectos importantes.

### 6.3 Recursos Energéticos Compartidos

Tal como se desprende de los trabajos avanzados por la Secretaría Permanente de OLADE, existe un gran potencial para la cooperación en la Región a través del desarrollo de recursos energéticos compartidos, principalmente hidrocarbúricos e hidroeléctricos. El aprovechamiento de las posibilidades existentes estará sujeto a las condiciones políticas, económicas y técnicas existentes en cada caso, aunque la viabilidad real de estas opciones ha sido ya demostrada en algunos ejemplos concretos.

Se realizarán estudios básicos a nivel de perfiles de proyecto y elaboración de términos de referencia para los estudios de factibilidad para la realización de acciones concretas en exploración y explotación de recursos energéticos en forma conjunta por países de la Región, tanto para el caso de áreas fronterizas como para el desarrollo de aprovechamientos energéticos al interior de los países que puedan tener repercusiones regionales. Asimismo, se continuará desarrollando un importante esfuerzo para la difusión de las experiencias regionales en el desarrollo de recursos compartidos.

---

3/ Los Presidentes de Bolivia y Brasil acaban de firmar un acuerdo de Cooperación Bilateral que incluye la exportación de gas natural a Brasil por 3,5 millones de m<sup>3</sup>/día, a precios internacionales, durante 25 años.

- Recursos compartidos en áreas fronterizas

En este campo se presentan grandes posibilidades en el uso de cursos de agua limítrofes, donde a pesar del grado de avance logrado que fuera señalado anteriormente, resta todavía por aprovechar un gran potencial que puede tener importantes efectos sobre el conjunto de las economías de los países involucrados y sobre el desarrollo local de las áreas de frontera. Actualmente existen sitios identificados totalizando una potencia instalable de unos 14 000 MW.

En cuanto a los hidrocarburos, hay también un potencial importante ya que se han identificado 16 cuencas compartidas con interés comercial, de las cuales solamente tres se encuentran actualmente en desarrollo. En este tema se considera necesario analizar todo lo concerniente a las tareas de explotación racional de reservorios, así como las posibilidades de desarrollo regional en áreas de frontera y los beneficios energéticos y no energéticos que surjan como consecuencia de la explotación unificada.

- Aprovechamientos conjuntos al interior de los países

Se propone también promover la intensificación del desarrollo de actividades conjuntas entre empresas estatales de los Países Miembros en campos como la exploración y explotación de petróleo y gas y la construcción y operación de proyectos hidroeléctricos, que por sus dimensiones requieren mercados que involucren a varios países.

#### 6.4 Otras Acciones Específicas de Integración

También se considera importante continuar programas en materia de financiamiento y comercio intrarregional; coordinación en materia de investigación tecnológica; programas subregionales en Centroamérica, el Caribe y los países andinos; programas subsectoriales en gas natural, electricidad y carbón mineral. Estas acciones vienen siendo desarrolladas ya por OLADE, no obstante, se considera imprescindible su fortalecimiento para contribuir sustancialmente al proceso de integración energética en los términos planteados en este documento.

- Integración eléctrica en Centroamérica

Desde hace varios años, en la Subregión Centroamericana se han realizado estudios para vincular los sistemas eléctricos de los distintos países y se han realizado ya interconexiones par-

ciales entre diversos países. Por otra parte, existen proyectos de generación hidroeléctrica cuya capacidad excede las demandas individuales de los sistemas eléctricos nacionales, pero poseen importantes economías de escala que los hacen sumamente atractivos (Boruca, El Tigre, Copalar, etc.). En función de todo ello, es conveniente analizar un programa de expansión del sistema eléctrico para el Istmo Centroamericano que permita aprovechar estas potencialidades.

- Programa energético para el Caribe

Aprovechando la experiencia existente en la Región y atendiendo a las especiales características de buena parte de los países del Caribe, parece conveniente iniciar un proyecto para la subregión. El mismo tendría por finalidad principal la formación de recursos humanos para la planeación, la administración y la gestión de la energía. Estas acciones consistirán principalmente en tareas de apoyo, cursos de entrenamiento y seminarios a coordinar entre OLADE, CARICOM, CDB y los países.

- Proyecto energético para los países andinos

En esta subregión adquiere relevancia el impulso al desarrollo del gas natural, lo que se está efectuando a través de una acción conjunta que está en proceso de iniciación por parte de OLADE y la JUNAC, con el apoyo de la CCE, con el fin de apoyar la identificación de estrategias y la formulación de políticas que permitan el desarrollo de este recurso, promoviendo a su vez, en los países del área, el desarrollo tecnológico y la industrialización correspondientes.

- Producción y uso del carbón mineral

Las posibilidades de realizar estudios conjuntos con los países interesados, para mejorar la producción y sustituir convenientemente otros energéticos, deberían ser aprovechados en un proyecto, a nivel de investigación primaria, que daría una mejor dimensión al mercado potencial de carbón en la Región, sus posibilidades de uso y las capacidades de producción, contribuyendo a la diversificación de fuentes energéticas.

- Centros de tecnología

En función de la importancia atribuida al desarrollo científico y tecnológico y a su transferencia al sistema productivo, se considera conveniente promover la creación de redes de centros de investigación en tecnología energética, con experiencia en

temas prioritarios, para la coordinación de investigaciones, así como para la realización de esfuerzos conjuntos que tiendan a la anticipación de los problemas futuros, al uso racional de la energía y a dar mejores orientaciones al sistema industrial.

LA DEUDA EXTERNA DEL SECTOR ENERGETICO:  
EVALUACION, PERSPECTIVAS Y OPCIONES

RESUMEN EJECUTIVO

1. IMPORTANCIA DE UN PLANTEAMIENTO PARA EL ALIVIO DE LA DEUDA EXTERNA DEL SECTOR ENERGETICO

El análisis de la interrelación entre la deuda, las políticas de ajuste y el sector energía, contribuye no solo a mejorar sus estrategias y políticas sectoriales, sino también a incorporar en forma más explícita las necesidades de los sectores productivos en el manejo de las políticas económicas generales. Las experiencias de la Región, en las que se han dado situaciones y enfoques muy diversos, plantean una riqueza de temas y de enseñanzas de gran utilidad que estimulan su intercambio y el examen de distintos puntos de vista. El propósito de este documento, de acuerdo con el mandato de la XVIII Reunión de Ministros, es contribuir a realizar un diálogo constructivo en el cual se intercambien experiencias, se examinen opciones alternativas y se consideren posibles áreas de cooperación para enfrentar más eficazmente estos problemas. Particularmente, en relación con la deuda externa del sector energético se plantean algunas opciones para su alivio, específicamente frente a los organismos multilaterales de crédito: adecuación de los plazos de los préstamos, protección frente a riesgos cambiarios, pagos en moneda local; así como la captación del descuento de la deuda global con los bancos privados, a través de acciones políticas concertadas que tomen como referencia las cotizaciones en el mercado secundario.

Los países de América Latina y el Caribe tienen un gran potencial de desarrollo que no está siendo aprovechado por efecto de la crisis en la que la deuda externa ocupa un lugar central. Convertir este potencial en realidades será un propósito factible, en la medida que se superen los obstáculos que enfrentan los países y los gobiernos.

Así como en los años treinta la Región, duramente golpeada por la crisis, sentó las bases de medio siglo de industrialización y de transformación económica y social, puede ahora, con base en los avances del pasado, realizar los cambios estructurales que exige la actual etapa de desarrollo. Esta tarea es urgente. La estabilidad social y política de los países está en juego y es indispensable, entonces, que los gobiernos puedan cumplir el propósito -enunciado explícitamente por muchos de ellos- encaminado a poner en práctica una estrategia de cambio en las economías, en las sociedades y en las relaciones económicas internacionales. En esta estrategia, y en las políticas económicas destinadas a hacerla realidad, se requiere integrar el sector energético con una visión más global del proceso de desarrollo.

La complejidad de los desafíos que se enfrentan exige avanzar paralelamente en varios campos y en esta dirección cobra singular relevancia el de la deuda externa global y la del sector energético en particular, por la importancia crítica que reviste para la recuperación de la capacidad de acción plena de los países y gobiernos. Cada uno de los principales actores -bancos privados internacionales, gobiernos de países desarrollados y organismos financieros internacionales- deben cumplir con su responsabilidad, acompañando y compartiendo el esfuerzo de los deudores. En las soluciones a abordar no puede desconocerse el carácter político del problema ni el hecho de que la deuda no puede pagarse en las condiciones económicas actuales. El reforzamiento de la cooperación entre los países de América Latina y el Caribe es un instrumento esencial para encarar con éxito estas tareas y para lograr construir un sistema de relaciones internacionales dinámico y justo.

## 2. DEUDA EXTERNA, CRISIS Y AJUSTE EN AMERICA LATINA Y EL CARIBE

La crisis que afecta actualmente a los países de América Latina y el Caribe es la más generalizada, profunda y duradera que la Región ha soportado desde los años treinta. La deuda externa total acumulada ascendía a fines de 1987 a 423 700 millones de dólares, es decir, a 4,8 veces las exportaciones de bienes. Desde el comienzo de la crisis en 1981, el producto interno bruto por habitante ha caído fuertemente, y todavía en la actualidad es más bajo que en 1980.

La inflación se ha extendido a la gran mayoría de los países de la Región, y ha alcanzado niveles muy altos, en algunos casos cercanos a la hiperinflación. La inversión se ha desplomado, reduciéndose la inversión neta en aproximadamente la mitad; esto no solamente impide crecer, sino que también hace imposible concretar el necesario grado de modernización del aparato productivo. El desempleo ha crecido considerablemente y se ha deteriorado el nivel de vida de sectores muy amplios de la población; la pobreza se ha generalizado, llegándose a niveles críticos. Se han agudizado las tensiones sociales planteando a los gobiernos y a la opinión pública serias preocupaciones respecto a la incidencia que ellas puedan tener sobre los procesos de afianzamiento de la democracia en la Región.

### 2.1 Corresponsabilidad en el Origen de la Crisis

Aunque en el origen de la crisis han operado factores internos vinculados con limitaciones del estilo de desarrollo que ha seguido la Región y, en algunos casos, con la forma con que se manejaron las políticas económicas, es indudable que los factores

internacionales han tenido un peso decisivo en la gestación de la crisis y en la acumulación de la deuda externa.

El ritmo de crecimiento de la economía internacional ha sido mucho más lento que en los largos períodos de la post guerra. Los precios de los productos básicos han caído estrepitosamente y en la actualidad son mucho más bajos que en los años setenta. Los países desarrollados aplican fuertes barreras proteccionistas, subsidiando su producción y exportaciones, impidiendo el acceso a sus mercados y compitiendo artificialmente en áreas tradicionalmente abastecidas por los países de la Región. Las tasas internacionales de interés, tanto en términos nominales como reales, alcanzan niveles anormalmente altos, como consecuencia primordial de las políticas económicas aplicadas por los países desarrollados.

Los bancos internacionales privados, que contribuyeron a la gran acumulación de deuda externa de la Región al no ajustarse a las prácticas de prudencia bancaria tradicionales, se retiraron de la Región al comenzar la crisis, precisamente en el momento en que era más necesario contar con corrientes de recursos frescos. En esa época los organismos financieros internacionales no ejercieron en forma efectiva su papel de orientadores para evitar el sobreendeudamiento y realizaron una contribución muy restringida para abordar la crisis, tanto por la limitación de sus recursos como por las condicionalidades aplicadas, que limitaron el acceso a los mismos por parte de los países de América Latina y el Caribe.

Es decir que en el origen de la crisis hay una corresponsabilidad muy clara entre los países desarrollados, los bancos privados internacionales, los organismos financieros internacionales y los países deudores. Pero a pesar de esta corresponsabilidad, hasta ahora, el peso del ajuste ha caído exclusivamente sobre los países deudores. Es indispensable que este peso sea compartido y que para ello los bancos privados, los gobiernos de países desarrollados y los organismos financieros internacionales participen con una contribución efectiva y realista a la solución del problema de la deuda.

## 2.2 La Crisis es Estructural

A pesar de que los problemas actuales tienen su origen en transformaciones profundas de la economía mundial y de las de América Latina y el Caribe, el enfoque de la crisis, propiciado por los acreedores y el que siguieron los países de la Región en los primeros años de la misma, partió del supuesto de que se trataba de un problema coyuntural y que la recuperación se produciría rápida y espontáneamente. Después de siete años de crisis continua es evidente que se trata de un problema estructural,

cuya solución exige la aplicación de medidas profundas en el marco de una estrategia de largo plazo.

Al abordar el problema de la deuda y de la crisis es necesario dar relevancia a las preocupaciones de la economía real y a los objetivos del desarrollo económico y social. Se requiere introducir un cambio profundo en el enfoque de dicho problema, partiendo del hecho fundamental de que el crecimiento y la equidad son indispensables, y que el ajuste debe encararse en forma compatible con esta realidad. Para ello se necesita reincorporar el enfoque de economía real al manejo de las políticas económicas, combinando los objetivos de corto plazo con los de mediano y largo plazo.

### 2.3 El Sector de la Energía y la Crisis

El sector energético de América Latina y el Caribe, ha realizado algunos avances importantes en la última década. Se han operado modificaciones apreciables, aunque aún insuficientes en el patrón de consumo energético; se ha aumentado la producción de hidroelectricidad, de carbón; y, se han incrementando las reservas de petróleo. Debido a las grandes inversiones que se emprendieron en muchos países y a la forma como se financiaron, el sector ha contribuido en buena medida a la acumulación de la deuda externa. También el sector energía sufre las consecuencias de la crisis, a través de la reducción del ritmo de crecimiento de su demanda, de las dificultades financieras que enfrenta y del impacto de las medidas económicas que se han aplicado, como parte del proceso de ajuste y de control de la inflación.

Las empresas energéticas han visto seriamente condicionados su funcionamiento y su desarrollo, tanto por la deuda propia como por la deuda global, en la medida que esta última ha afectado negativamente el desenvolvimiento económico general. Las políticas económicas globales y el comportamiento de las economías de los países han tenido una influencia decisiva sobre el funcionamiento del sector energético, sobre la inversión que se realiza en el mismo y sobre su desarrollo en el largo plazo.

## 3. LA DEUDA EXTERNA DEL SECTOR ENERGETICO

### 3.1 Magnitud y Características de la Deuda Sectorial

El monto de la deuda externa total del sector energético a fines de 1987 ascendía aproximadamente a 78 mil millones de dólares, lo que equivalía al 18,3% de la deuda externa total de la Región y a un cuarto de la deuda externa pública de la misma.

La mayor parte de este endeudamiento corresponde al subsector eléctrico (más del 70%), que en los años setenta absorbió alrededor de un tercio de las corrientes de financiamiento de fuentes multilaterales y bilaterales concesionales; en cambio, en el subsector petróleo esa proporción fue del 10%.

El aumento de los precios del petróleo indujo a los países exportadores a emprender grandes inversiones en el subsector petrolero, así como en otros subsectores energéticos (como hidroelectricidad). La posterior caída de los precios del petróleo provocó un impacto desfavorable muy fuerte en sus economías. En cuanto a los países importadores de petróleo, sobre todo en la primera etapa, el aumento de los precios del producto provocó una presión fuerte sobre sus balanzas de pagos, que contribuyó a un importante endeudamiento para financiar ese desequilibrio externo y las mayores inversiones realizadas para aumentar el aprovechamiento de sus propios recursos energéticos.

Durante los años setenta, cuando tuvo lugar el impulso fundamental de acumulación de la deuda externa, se produjo un cambio importante en la estructura de las fuentes externas de financiamiento para el sector, incrementándose significativamente la participación de los bancos comerciales y reduciéndose, consecuentemente, la de las instituciones multilaterales y bilaterales de crédito. Estos cambios contribuyeron a acentuar el carácter pro cíclico de este financiamiento y a hacer más desfavorables las condiciones financieras.

Las condiciones de los préstamos externos en general son inadecuadas para las necesidades del sector, tendiendo a deteriorarse a través del tiempo. Los plazos de gracia y amortización son cortos o medios, en tanto que las inversiones del sector son de largo plazo y de lenta maduración. La construcción de algunas obras sobrepasa el período de gracia de los proyectos y el plazo de pago de la deuda es mucho más corto que la duración de la vida útil de las plantas.

La participación del Banco Mundial y del BID en la deuda externa total del sector energético de América Latina y el Caribe es importante. Cerca del 20% del total del sector, y alrededor de un 30% para el subsector eléctrico, para el año 1986. Conviene destacar el comportamiento pro cíclico de estos organismos. El crecimiento de sus préstamos se frenó a partir de la crisis, y al menos en el caso del Banco Mundial, éstos tendieron a ser sobrepasados por los pagos de servicios. A partir de 1986, se percibe una tendencia, especialmente en el Banco Mundial, al crecimiento de los préstamos, para los ajustes sectoriales y la rehabilitación.

### 3.2 Factores que Contribuyeron al Endeudamiento del Sector

Entre los factores que contribuyeron a la acumulación de la deuda del sector se debe destacar el interés de los países por aumentar las reservas y la producción de energía y hacer que su estructura fuera adecuándose a la disponibilidad de los recursos naturales del país, estrategia que requería inversiones de gran envergadura. Este propósito, fuertemente impulsado por el aumento de los precios de la energía en los años setenta, fue igualmente alentado por los países desarrollados y las empresas transnacionales. En esta dirección, también contribuyeron la abundancia de fondos y las tasas reales de interés relativamente bajas que predominaron en los años en que se produjo la gran acumulación de la deuda; en ese período, los bancos privados intensificaron sus préstamos al sector, sobre todo para inversiones en petróleo. Asimismo, predominó la fuerte expectativa de que los precios de la energía continuarían subiendo. Por otra parte, fueron significativos los impulsos de los gobiernos de la Región por obtener préstamos externos y la predisposición de los bancos privados de otorgarlos a empresas de energía consideradas particularmente solventes.

La reducción posterior de los precios de la energía en términos reales, el aumento sin precedentes de las tasas de interés y la reducción del ritmo de crecimiento de la demanda hicieron que muchos proyectos considerados supuestamente rentables dejaran de serlo, creando dificultades económicas crecientes para muchas empresas, llegándose en ciertos casos a evidenciar excesos de capacidad instalada en algunas partes de la cadena energética, particularmente en la producción, coexistiendo con una falta de capacidad en otras, como la distribución. Esta subutilización contribuyó igualmente a empeorar la rentabilidad de las empresas.

En muchos casos, las empresas energéticas de América Latina y el Caribe tuvieron dificultades para disponer de ahorro interno. El deterioro de su cuadro financiero, a partir de la crisis, se produjo en gran medida por la disminución del autofinanciamiento debido a los niveles tarifarios y de precios particularmente deprimidos; las transferencias financieras al gobierno central y a otros sectores; el drenaje ocasionado por el servicio de la deuda externa; y, el crecimiento de su demanda menor al previsto. Por otra parte, algunas veces fueron impulsadas a endeudarse en el exterior, aun más allá de sus propias necesidades de financiamiento, para la expansión de su infraestructura física, utilizando su capacidad económica para captar recursos externos con fines ajenos a dichas necesidades.

El enfoque pasivo en la estimación de la demanda, extrapolando tendencias del pasado en las que no se apreciaban cambios estructurales, así como la búsqueda del óptimo económico sector-

rial, sin considerar las restricciones financieras ni el óptimo global en función de los recursos disponibles por la economía en su conjunto, son elementos que caracterizaron un proceso de planificación energética -a veces desvinculado de la realidad nacional de los países- que contribuyó a los desequilibrios ya señalados y a la generación e incremento de la deuda externa sectorial.

#### 4. LA RELACION DEL SECTOR ENERGETICO CON LAS POLITICAS ECONOMICAS GLOBALES

El sector energético tiene profundas y diversas interacciones con el desarrollo económico y social, con el funcionamiento de las economías y con las políticas económicas globales. En América Latina y el Caribe este sector, además, tiene la particularidad de que su producción está predominantemente manejada por empresas del Estado, que lo vinculan más estrechamente al sector público.

##### 4.1 El Enfoque del Desarrollo y el Ajuste

Las grandes transformaciones requeridas por la economía, la sociedad en general, y el sector energético en particular deben realizarse en un período de serias dificultades económicas externas, de problemas de magnitud sin precedentes provocados por la deuda externa -y por el enfoque totalmente inadecuado de la misma adoptado por los acreedores- de un estancamiento o aún retroceso económico interno y de una agudización y generalización sin precedentes de los procesos inflacionarios, reflejo a su vez del aumento de desequilibrios económicos y de tensiones sociales.

Algunos países industrializados, en forma directa y a través de su influencia decisiva sobre organismos financieros internacionales, preconizan un enfoque ortodoxo para abordar las políticas de ajuste y de la lucha contra la inflación. Los países de la Región, si bien reconocen la necesidad de asegurar un adecuado comportamiento económico y mantener la inflación bajo control, consideran indispensable hacerlo teniendo como objetivo primordial el crecimiento económico, la diversificación de sus economías y de su comercio exterior y la equidad social; por ese motivo se requieren fórmulas de política económica que tomen en cuenta los objetivos del desarrollo económico y social mencionados, así como las peculiaridades de cada economía.

En la búsqueda de fórmulas de política económica y de política energética ajustadas a las circunstancias de cada país, uno de los puntos de gran importancia es el de las relaciones del sector energético con la economía y la política económica en

general. Son múltiples los temas en este sentido, entre otros, los que se refieren a los precios de la energía, a las corrientes de ahorro, a la política fiscal y a las profundas relaciones de la política energética con la industrialización, el desarrollo rural, la distribución del ingreso y la cooperación regional.

#### 4.2 Relaciones Financieras con el Gobierno Central. Política Fiscal

En algunos casos el sector ha cedido fuertes corrientes financieras, principalmente al gobierno central que ha aprovechado el acceso al crédito internacional dado por la capacidad económico-financiera de las empresas energéticas, para llevarlas a compromisos internacionales con propósitos ajenos a las necesidades del financiamiento de las mismas. Otras veces, frente a la debilidad de los sistemas fiscales, se ha recurrido en forma creciente a impuestos sobre los energéticos, teniendo en cuenta un criterio recaudatorio, por su fácil y rápida captación y de difícil margen de evasión.

Por ser las entidades productivas del sector energético predominantemente públicas, han estado sujetas a restricciones presupuestarias, condicionadas la mayoría de las veces a la reducción del déficit fiscal como objetivo primordial, así como a regulaciones que dificultan su funcionamiento. Si bien las empresas energéticas no deben estar al margen del esfuerzo de reducción de gastos, ésta debe encontrarse dentro de límites razonables que no impidan el cumplimiento de la función social y económica para la que fueron creadas.

Cualquiera que sea la forma de distribución de la renta generada por la explotación de los recursos naturales, el sector energético y sus empresas deben disponer de los ingresos necesarios para funcionar normalmente, capitalizarse y crecer; de lo contrario, su desempeño incidirá negativamente sobre el desarrollo económico y social general.

#### 4.3 Tarifas y Precios de los Energéticos

En ciertos períodos los gobiernos han limitado los ajustes de tarifas y precios para contribuir a la lucha contra la inflación y al logro de objetivos distributivos. Como consecuencia de esto, se ha dado una reducción de los ingresos reales de las empresas energéticas empeorando sus resultados económicos, imponiendo restricciones a su funcionamiento, capacidad de ahorro y capitalización, sin alcanzar en muchos casos los objetivos sociales indicados anteriormente.

El propósito fundamental en este tema será el de conciliar dos grandes objetivos. Por un lado, lograr un nivel estable de precios y tarifas de los energéticos que permita modificar paulatinamente el patrón de uso y producción de los mismos, y a su vez generar recursos financieros para que las empresas puedan cubrir sus necesidades, así como preservar el nivel de vida de las grandes mayorías y permitir un manejo adecuado de la inflación. La selección de los enfoques e instrumentos más aptos para lograr este propósito debe ser una tarea prioritaria de la política económica.

#### 4.4 Política Cambiaria

Igualmente, la relación de precios reales de los energéticos con la política cambiaria y con los precios de otros bienes ha afectado el desenvolvimiento del sector de la energía. Cuando los gobiernos modifican el tipo de cambio, para evitar el deterioro del tipo de cambio real en países con procesos inflacionarios agudos o para promover exportaciones nuevas, generan una alteración en la estructura de precios relativos, para disminuir el poder adquisitivo real del precio de los energéticos. En empresas del subsector eléctrico, endeudadas fuertemente en moneda extranjera, se agrega a estos problemas otro efecto muy importante: la mayor incidencia negativa de los servicios de su deuda sobre el equilibrio entre ingresos y gastos y, sobre la formación de capital.

#### 4.5 La Eficiencia de las Empresas Públicas

En algunos casos se requerirá mejorar la eficiencia empresarial de las empresas públicas energéticas, ya que en buena medida los problemas financieros que hoy enfrentan se derivan de su inadecuada estructura administrativa y un manejo económico ineficiente. No obstante, si bien se reconoce que se hace necesario un esfuerzo hacia una mayor eficacia de las empresas energéticas públicas, hay que tener en cuenta las restricciones que han enfrentado como consecuencia del manejo global de la política económica, lo que contribuyó a que algunas obtuvieran resultados económicos negativos, dando lugar a veces al calificativo de ineficiencia y a la identificación errónea de estos problemas con el carácter público de estas entidades.

### 5. EVOLUCION RECIENTE DE LAS ALTERNATIVAS PARA EL ALIVIO DE LA DEUDA EXTERNA GLOBAL

La forma en que se ha enfocado hasta el presente el tema de la deuda externa constituye solamente una mera postergación del problema y no una solución real del mismo. Los procesos de rene-

gociación han arrojado algún avance relativo en plazos, comisiones y márgenes con respecto a las tasas de referencia; sin embargo, la magnitud de estos logros es muy reducida y no altera los términos en que el problema está planteado. Las perspectivas son bastante desfavorables: las tasas internacionales de interés continúan siendo altas porque no se corrigen los desequilibrios básicos de las economías de los países desarrollados; los precios de los productos básicos se mantienen por debajo de los niveles normales; el proteccionismo de los países desarrollados se acentúa; y, continúa como una limitación creciente a las exportaciones de la Región.

Mientras tanto el impacto de la deuda sobre las economías de los países de América Latina y el Caribe y del sector energético sigue siendo negativo. Se profundiza el deterioro económico y social interno y crece la convicción de que la forma actual de enfocar el problema de la deuda por los acreedores no conduce a su solución ni evita el problema de su agravamiento. El valor de la deuda en los mercados secundarios, sustancialmente inferior a los montos originales, indica que los acreedores, en principio, reconocen que el enfoque actual no funciona y que la deuda no será totalmente recuperada en sus valores originales.

Los acreedores han formulado diversas opciones para enfocar el problema de la deuda, algunas de las cuales ya han tenido un principio de ejecución. Una de las que han sido propuestas con mayor interés por los acreedores es la conversión de la deuda externa en capital. Varios países de la Región han puesto en ejecución esquemas destinados a convertir una parte de su deuda externa en capital; algunos gobiernos atribuyen cierto potencial a esta vía de acción, aunque el mismo es muy modesto y no está exento de problemas. Los gobiernos de la Región están interesados en que los países de América Latina capten realmente el menor valor de la deuda en los mercados secundarios; en que se obtenga una inversión nueva y no la simple compra de activos ya existentes; en que esta nueva inversión vaya a sectores que tengan prioridad en el desarrollo económico y social nacional; y, en que se eviten los riesgos de afectación de la soberanía nacional.

El manejo de la deuda por algunos de los países de la Región ha implicado, en años recientes, atrasos en los pagos, aunque dichos países han tratado de evitar llegar a moratorias formales o duraderas, han recurrido a estas soluciones transitorias frente a dificultades económicas para cumplir sus compromisos o como parte de los procesos de renegociación. Los acreedores han aceptado implícitamente estos atrasos reconociendo que han respondido a causas ajenas a la voluntad de los deudores. Estas prácticas han aliviado temporariamente el problema, pero no han conducido a su solución. Asimismo, han existido otras modalidades interesantes aplicadas por los deudores, aunque con resultados modestos

frente a la magnitud del problema; tal es el caso de los bonos de salida y de la conversión de una parte de la deuda en bonos o valores.

## 6. PROPUESTAS

Teniendo en cuenta lo ocurrido en los últimos años y el escaso grado de avance logrado, es evidente que no se está caminando hacia una solución ni se está evitando el continuo y rápido deterioro de la situación. Por eso, es indispensable buscar soluciones distintas, que deberían contar con el apoyo y la participación positiva de los acreedores.

En primer lugar se debe resaltar la necesidad de contar con un ambiente económico internacional favorable como factor coadyuvante necesario, aunque no suficiente, para abordar con éxito el problema de la deuda externa de la Región. Este ambiente dependerá en gran medida de las políticas económicas de los países desarrollados, que tendrían que lograr:

- a. Un ritmo de crecimiento dinámico en su economía y en el comercio internacional.
- b. Un mejoramiento de los precios de los productos básicos.
- c. Una reducción efectiva de las tasas de interés a sus niveles históricos.
- d. El acceso de las exportaciones de la Región a los mercados de los países desarrollados.
- e. La normalización de las corrientes financieras hacia América Latina y el Caribe.

Además de este ambiente económico internacional, se precisa de un nuevo enfoque con relación a la deuda externa del sector energético y la global, en el cual los acreedores tengan un aporte fundamental, que acompañe a mejoramientos específicos en materia de estrategia y política energética en la Región. En este sentido resulta particularmente relevante para el sector energía el papel de los organismos multilaterales de crédito, dado que son acreedores de una parte significativa de la deuda actual del sector y su peso relativo aumentará en el futuro debido a la reticencia de la banca privada a otorgar nuevos préstamos voluntarios a los países deudores.

## 6.1 Opciones ante los Organismos Multilaterales de Crédito

Es preciso fortalecer los recursos de capital del BID y lograr que América Latina y el Caribe tengan una prioridad adecuada en el uso de los recursos del Banco Mundial. Es importante que ambas instituciones conserven sus funciones ligadas a proyectos de desarrollo, yendo más allá del financiamiento del déficit corriente de la balanza de pagos.

### - Modificación de la condicionalidad

La condicionalidad de estos organismos no debe aplicarse en forma tal que represente un obstáculo para que los países de América Latina y el Caribe usen este financiamiento, por el contrario debe flexibilizarse teniendo en cuenta las circunstancias y requerimientos de cada país.

### - Mejoramiento de las condiciones de los préstamos

En cuanto a los préstamos de estos organismos para el sector energético, se plantean las siguientes opciones que tienen un carácter inmediato, concreto y operativo:

- a. Adecuación de los plazos y períodos de gracia para corregir la situación actual, en la cual los préstamos deben ser pagados antes que se genere la corriente de ingresos necesaria para ello. Los plazos y períodos de gracia no deben ser iguales para todos los proyectos, sino adaptarse a las características de cada proyecto. Complementariamente, se debe establecer que los plazos y períodos de gracia de los préstamos de estas instituciones se cuenten a partir de la fecha de desembolso de los créditos y no de la aprobación del préstamo, como ocurre en la actualidad.
- b. Sistemas de protección contra el riesgo cambiario que pongan a las empresas a cubierto de las dificultades financieras creadas por las fluctuaciones del valor de la moneda local y de los tipos de cambio de las monedas de los países desarrollados.
- c. Pagos del servicio en moneda local, al menos en parte, y que éstos se destinen a financiar proyectos específicos del sector energético, mediante la constitución de un fondo especial. Por ejemplo, para atender los efectos ambientales de algunos proyectos.

## 6.2 Utilización de Esquemas de Financiación de Proyectos

Las empresas del sector orientadas a la exportación son vulnerables a las fluctuaciones internacionales de precios de las materias primas. Transformando sus créditos externos en operaciones de financiamiento de proyectos y no de riesgo soberano, estos podrían ser cancelados en la medida que los ingresos de exportación lo permitan; es decir, en "créditos de flujo de caja".

## 6.3 Opciones frente a la Banca Privada

Las alternativas de acción que acaban de presentarse son de particular interés para el sector energético; pero no sustituyen al grueso del problema que para el sector representa la deuda externa con la banca privada. Es preciso recordar que una parte importante de la deuda del sector, alrededor del 70%, ha sido contraída con estas instituciones, y que el efecto de la deuda global sobre toda la economía se hace sentir también sobre la energía.

En relación con la deuda externa contraída con los bancos privados, se hace indispensable un cambio fundamental en su enfoque y un tratamiento político que tenga en cuenta no solo los aspectos financieros, sino sus connotaciones económicas, sociales y políticas. Los bancos internacionales, los gobiernos de países desarrollados y los organismos financieros internacionales deben hacer una contribución efectiva y de magnitud importante a esta solución.

Es deseable obtener una reducción del capital de la deuda, de las tasas de interés, o de una combinación de ambos. El valor de la deuda en los mercados secundarios, sustancialmente inferior al original, y las provisiones hechas por algunos bancos respecto a la deuda que se considera más riesgosa, dan un punto de apoyo muy importante a esta solución. Específicamente se plantea fijar, mediante una acción política concertada, un descuento sobre el valor original de la deuda externa tomando como referencia sus cotizaciones en el mercado secundario, de modo tal que sin utilizar los mecanismos de dicho mercado, los países de la Región obtengan un alivio sensible al reducirse el monto de su deuda externa. Se requiere un diálogo político entre países deudores y acreedores y tener en cuenta los denominadores comunes entre todos los países de América Latina y el Caribe, considerando algún tratamiento especial que tome en cuenta circunstancias especiales de algunos países, como los de menor desarrollo relativo.

#### 6.4 Adecuación de las Políticas Económicas y Energéticas

Las decisiones de inversión del sector energía son, en esencia, macroeconómicas. Por su estrecha relación con el desarrollo económico y social de los países, y por la repercusión que tienen los proyectos energéticos, es importante examinar cuidadosamente sus implicaciones macroeconómicas, en particular con respecto a la disponibilidad de ahorro, al sector externo, al ritmo de crecimiento de la economía y a la inversión.

Asimismo, es preciso tener una evaluación de las estrategias y políticas energéticas y de la relación del sector con las políticas económicas de los países. En cuanto a las políticas de precios y tarifas de la energía se trata de buscar un enfoque de las mismas, de modo tal que, por un lado, los niveles y estructuras de precios relativos sean compatibles con los objetivos sociales del desarrollo y con el manejo de la inflación, y, por otro lado, permitan el financiamiento normal de las empresas del sector y coadyuven al uso racional de la energía.

Por su parte, la política cambiaria se la debe concebir en conjunto con los instrumentos selectivos del comercio exterior: grados razonables de protección de las importaciones y de promoción de las exportaciones no tradicionales. Es necesario tener un nivel adecuado y estable de las tasas cambiarias, pero una política cambiaria no selectiva puede generar efectos desfavorables sobre el sector energía, a través de su impacto sobre los insumos o bienes de capital importados o sobre los servicios de la deuda externa del sector.

Asimismo es de gran importancia introducir cambios sustanciales en la planificación energética. Será fundamental comenzar por introducir un enfoque activo en la estimación de la demanda, tendiente a lograr su gestión o manejo, a fin de evitar sobreinversiones y desequilibrios financieros. Igualmente, los métodos de selección de inversiones deben redefinirse en función de un enfoque integrado a la realidad nacional, ajustando los criterios y metodologías utilizadas -basadas fundamentalmente en la búsqueda del óptimo económico sectorial- que en general no han permitido alcanzar la optimización buscada debido a los problemas tarifarios, la insuficiencia de proyectos alternativos debidamente estudiados, la discordancia entre el manejo de la política económica y la energética y la falta de consideración de restricciones financieras macroeconómicas en el proceso de optimización.

Es necesario introducir la planificación financiera en el análisis de inversiones del sector, dándole la relevancia que merece. El examen cuidadoso del financiamiento, de los programas y proyectos energéticos, sobre todo los de gran envergadura, antes de decidir su puesta en marcha, debería evitar los proble-

mas que se presentaron en el pasado, derivados de la búsqueda de financiamiento para cada proyecto específico.

Es igualmente necesario examinar las experiencias regionales y las posibilidades de aplicación de fondos específicos para el financiamiento de grandes proyectos, estudiando en qué medida pueden complementar los precios y tarifas como generadores de recursos internos, para el financiamiento de las inversiones sectoriales.

El mejoramiento del marco institucional del sector energético será un elemento importante para dinamizar el desarrollo del sector, debiendo evaluarse cuidadosamente el papel del Estado y de las empresas públicas en cuanto a su acción protagónica en el control del sector. El intercambio de experiencias e ideas en este campo puede ser útil, sin perjuicio de que cada país siga el patrón que más se ajuste a sus propias características y orientaciones.

DOCUMENTO REGIONAL DE EXPERIENCIAS NACIONALES EN  
PEQUEÑAS CENTRALES HIDROELECTRICAS

(Cuarta Entrega)

PRESENTACION

Esta cuarta y última entrega del "Documento Regional de Experiencias Nacionales en Pequeñas Centrales Hidroeléctricas" contiene los aportes de los países de Perú, Surinam y Venezuela.

Es importante resaltar la coincidencia de objetivos planteados por los países de la Región, en el esfuerzo por incorporar las áreas rurales marginales a la actividad productiva y económica nacional, a través de proyectos de mini y microgeneración hidroeléctrica.

## PEQUEÑAS CENTRALES HIDROELECTRICAS: PERU

### 1. RESUMEN HISTORICO

En el Perú, debido a sus especiales condiciones hidrográficas, se han construido en las últimas décadas, con tecnología nacional y con diversos grados de empirismo muchas Pequeñas Centrales Hidroeléctricas (PCH), obteniéndose resultados variables en cuanto a duración, costos y calidad.

El estado a través de los ministerios correspondientes, empresas públicas, corporaciones y otras entidades, ha realizado esfuerzos esporádicos para la implementación de centrales hidroeléctricas de diversas características técnicas, gran parte de ellas muy pequeñas, y por lo tanto costosas, sin la posibilidad de un servicio continuo que permita el uso de la energía eléctrica como fuerza motriz, ya que la mayor parte de dichas centrales se utilizan solamente para el alumbrado y se paralizan durante el día.

En la actualidad, ELECTROPERU S.A. desarrolla una extensiva actividad en este campo, mediante su programa de Electrificación Rural, contando para ello con tres convenios internacionales y diez unidades de obras descentralizadas, que están desarrollando alrededor de 70 PCH.

Por otro lado, la pequeña y mediana minería presionadas por los altos costos del petróleo que tienen que usar para operar los grupos electrógenos, han construido PCH, incluso con turbinas nacionales, pero sin exigir de ellas rendimientos aceptables. Sin embargo, estas centrales operan en forma satisfactoria, solucionando el problema energético a estas unidades productivas.

Estas acciones dispersas y el volumen de inversión que suman, obligan a que se realice un esfuerzo de organización y se racionalice el proceso mediante un programa donde se ordenen las principales actividades a ejecutarse.

A pesar que las acciones se vienen ejecutando sin ceñirse estrictamente a un plan o programa nacional, se puede decir que el ritmo de actividad es alto, pero algo disperso, y la mayor parte de las inversiones se ejecutan con los fondos generados por el impuesto al consumo, que grava a los usuarios del servicio eléctrico en zonas urbanas, principalmente la capital.

Sin embargo, las acciones más ordenadas en el campo de las Pequeñas Centrales Hidroeléctricas se concentran en los Convenios que ha suscrito ELECTROPERU S.A. con: i) La Agencia Internacional para el Desarrollo (AID); ii) El Gobierno de la República Federal de Alemania; y, iii) El Gobierno Inglés. Además se tiene un conjunto de pequeñas obras en situaciones de avance muy variadas y que en su mayoría corresponden al equipamiento contratado con los Gobiernos o Empresas de la China, Brasil y Estados Unidos de América, que se licitaron a fines de la década pasada.

## 2. ESTRUCTURA ORGANICA INSTITUCIONAL

Las actividades relacionadas con las Pequeñas Centrales Hidroeléctricas se realizan no solo dentro del sector público sino también en el privado, pero es el primero el que tiene la función impulsora, por lo que, en el mismo orden, se explicarán las respectivas responsabilidades.

### 2.1 Sector Público

Dentro del sector público, el órgano rector de la política es el Ministerio de Energía y Minas, pero el organismo que tiene mayor actividad en el campo de las PCH es ELECTROPERU, que es el responsable del planeamiento general, la elaboración de los estudios y la ejecución de las obras, así como de la puesta en marcha, operación y mantenimiento de las centrales.

Para poder atender estas funciones, se cuenta con la estructura que se aprecia en el Anexo 1, la cual es parte de la organización general de ELECTROPERU, pero que además debe resolver los asuntos relacionados con el programa de PCH.

En primer lugar, en lo concerniente a la programación general, es la Gerencia Técnica, a través de su Unidad de Electrificación Rural, la que en función de los lineamientos originados en la Gerencia de Planeamiento y Plan Maestro, debe recoger los programas de ejecución para racionalizar las inversiones y ordenar las diferentes acciones, que exige el desarrollo de esta actividad estratégica que llega a casi todos los rincones del interior del país.

Por lo tanto, la Unidad de Electrificación Rural de la Gerencia Técnica tiene a su cargo la realización, directa o por intermedio de consultores nacionales, de todas las actividades concernientes a los estudios de proyectos, que posteriormente serán entregados a la Gerencia de Obras para su construcción. En la actualidad, mediante el convenio de prestación de servicios de

consultoría, suscrito entre ELECTROPERU y COMMSA, empresa pública del sector energía y minas, se está negociando un primer grupo de estudios, los cuales se elaborarán en el presente año. Paralelamente y también a través de COMMSA y otras consultoras nacionales se está organizando el Primer Inventario Nacional de Pequeños Recursos Hidroeléctricos, que servirá para ordenar y priorizar la realización de los estudios que requieran una atención preferente.

Sin embargo es preciso indicar que los esfuerzos que se hacen en materia de estudios no es reciente y que tampoco ha estado restringido a éstos, habiéndose orientado la mayor parte de la actividad a la ejecución de las obras, desde hace más de cinco años, mediante un programa de Ampliación de la Frontera Eléctrica, con inversiones del orden de los 10 a 20 millones de dólares anuales, el cual en la parte correspondiente a las PCH integra más de 70 proyectos, que pueden dividirse en cuatro grupos:

- a. El Convenio con AID, a través del cual se han realizado 40 estudios de factibilidad y 15 definitivos, de los que se construyen 12 centrales y sus pequeños sistemas eléctricos adyacentes.
- b. El Contrato Balfour Beatty (Reino Unido) para financiar estudios y equipos hidroeléctricos que servirán para unos 20 a 30 proyectos.
- c. El Convenio con la República Federal de Alemania que, básicamente, es un programa de asistencia técnica, a través del cual se está desarrollando cuatro estudios microrregionales modelo y construyendo otros cuatro proyectos piloto, con equipos donados por el Gobierno Alemán.
- d. Un grupo de 20 a 25 proyectos menores que se iniciaron, hace algún tiempo, sin los estudios correspondientes y que, en general, cuentan con equipos adquiridos a la China, Brasil y Estados Unidos.

Para la construcción de las obras respectivas, la Gerencia de Obras, dispone de 10 oficinas ejecutoras descentralizadas denominadas Unidades de Proyectos de Electrificación (UPE), que realizan, en el ámbito de su jurisdicción geográfica, los proyectos en coordinación con el órgano regional de ELECTROPERU correspondiente y la respectiva Corporación Departamental de Desarrollo. Cabe mencionar que está en trámite el proceso para que dichas oficinas sean transferidas a la Empresa Regional, que tiene a su cargo la operación de los servicios eléctricos respectivos.

Estas transferencias se realizan de acuerdo a la política de descentralización, para lo cual ELECTROPERU ha creado ocho

empresas filiales regionales, que tienen como labor principal operar, administrar y mantener los servicios existentes, pero que por razones de desarrollo regional deben asumir gradualmente la responsabilidad de ampliar la frontera eléctrica del país, aceptando las mayores responsabilidades que esto significa. Por lo tanto, en este período de transición, los programas de electrificación rural, por su carácter menor y disperso, deben ser promovidos, controlados y supervisados centralmente, hasta conseguir que las empresas regionales puedan estar en condiciones de desarrollar por sí mismas estos proyectos de PCH.

Como se mencionó anteriormente, también se cuenta dentro del sector público con las Corporaciones Departamentales de Desarrollo y con organismos para apoyar el desarrollo de las zonas deprimidas del interior del país, que dependen directamente de la Presidencia de la República. En ambos casos, es frecuente la asignación de partidas destinadas a construir pequeñas centrales hidroeléctricas locales, las cuales, por lo general, son realizadas con la participación de ELECTROPERU, pero donde la decisión de materializar el proyecto no siempre responde a criterios de interés regional o nacional, sino más bien al entusiasmo local.

También cabe mencionar, la participación del Servicio Industrial de la Marina (SIMA), al que se le viene asignando la fabricación de las partes metálicas más importantes de las centrales, como rejillas, compuertas y conductos forzados, y cuyo monto dentro de las obras civiles llega alrededor del 10%; su rol promotor para la utilización de los recursos nacionales es de suma importancia y de interés nacional.

## 2.2 Sector Privado

Si bien ELECTROPERU lleva a cabo varias tareas en forma directa, también propicia la participación del sector privado en actividades importantes, tales como: la formulación de proyectos; la elaboración de los estudios correspondientes; y, la construcción de obras, incluyendo la fabricación de algunos equipos hidroeléctricos. El conjunto de las firmas consultoras particulares y empresas contratistas que intervienen en los estudios y las obras respectivas, se acerca al medio centenar.

Además hay que mencionar a la pequeña y mediana minería nacional, que presionada por los altos costos de los combustibles y las dificultades para su transporte hasta los alejados lugares donde se explotan los yacimientos, ha construido y sigue construyendo pequeñas hidroeléctricas para cubrir las necesidades eléctricas de sus plantas concentradoras, hornos, campamentos, etc.; constituyéndose, de esta forma, en otro importante centro impulsor de PCH con sus positivos efectos multiplicadores en la economía nacional y regional.

### 3. DESARROLLO DE LOS PROYECTOS

El cuadro organizativo antes descrito, desarrolla los diferentes proyectos de PCH en todas sus fases, como son: la identificación, los estudios, la construcción y hasta su operación; por lo tanto, a continuación se describirá cómo se desarrolla cada una de ellas en el Perú.

En primer lugar, es necesario mencionar que la experiencia vivida, en los últimos años, nos hace pensar que las pequeñas centrales hidroeléctricas, por estar destinadas en su mayoría al servicio público, deben tener un límite mínimo en su tamaño, no menor que 200 o 300 kW. Se ha observado que las centrales más pequeñas o microcentrales se usan intermitentemente y, por lo tanto, deben encaminarse a dar servicio más localizado y de utilización eventual, como en pequeñas comunidades, granjas, fundos, etc., donde las horas de suministro pueden adecuarse a las necesidades del grupo usuario que no exija un régimen de operación continua. En tanto que, las PCH de hasta 2 000 o 3 000 kW, sí pueden funcionar las 24 horas, ofreciendo así un servicio continuo que permita el desarrollo de la demanda diurna proveniente del uso de la electricidad como fuerza motriz, encaminada al establecimiento de actividades productivas.

#### 3.1 Programación

Como se ha podido ver en los puntos antes desarrollados, existe a la fecha un interesante grupo de proyectos en estudio con diversos grados de avance, del cual se debe seleccionar los que se construirán en los próximos años.

Dentro del Convenio con AID se terminarán nueve PCH: ocho en el departamento de Cajamarca y una en San Martín. El Convenio Alemán debe concluir otras tres: dos en Ayacucho y una en Pasco. A su vez el Convenio Inglés avanzará en tres o cuatro proyectos medianos.

Como estrategia y política de desarrollo, el Gobierno ha definido como zona prioritaria el "Trapezio Andino" integrado principalmente por los departamentos de Ayacucho, Apurímac, Cusco y Puno, donde se espera ejecutar proyectos de PCH con mayor intensidad, como parte de la infraestructura necesaria para activar la economía en las áreas deprimidas.

A fin de reforzar el proceso ordenador, se tiene programado realizar la "Identificación del Potencial de Pequeñas Centrales Hidroeléctricas", con el que se persigue lograr los siguientes objetivos:

- Identificar el potencial de pequeñas centrales hidroeléctricas en el interior del país.
- Realizar un inventario de los recursos existentes incluyendo tanto las PCH no usadas o mal empleadas como los servicios de generación térmica.
- Identificar las posibles PCH en función de su proximidad a los respectivos centros de demanda (poblaciones rurales aisladas).
- Trazar a nivel de primera aproximación los Pequeños Sistemas Eléctricos (PSE), que atiendan las necesidades de una microrregión desde una fuente de generación común.
- Plantear servicios mixtos con centrales hidroeléctricas de base y grupos electrógenos para las horas de punta, como solución a nivel microrregional.
- Aplicar la metodología seguida en casos recientes para identificar los recursos aprovechables, mejorándola con la experiencia adquirida.
- Plantear un programa de interconexión de PSE, que optimice el uso de las PCH y facilite su futura integración a la Red Nacional.
- Desarrollar las actividades antes descritas usando la consultoría nacional debidamente calificada para que, en forma paralela, se pueda cubrir en un corto plazo todas las cuencas aprovechables.
- Organizar el contenido de los estudios en sus dos niveles: factibilidad y definitivo; para dar uniformidad a los términos de referencia, especificaciones técnicas, bases para concursos y licitaciones, presupuestos, precios unitarios, contratos, etc.

#### 3.1.1 Un programa tentativo

Teniendo en cuenta los avances logrados y la experiencia acumulada, es oportuno ordenar las acciones y racionalizar el esfuerzo de los distintos organismos responsables, por intermedio de un programa a mediano plazo, que se esboza a continuación, con objetivos y un conjunto consistente de acciones.

#### 3.1.2 Objetivo del programa

- Ordenar las acciones de los organismos relacionados a las PCH para complementarlas, impidiendo la duplicación de esfuerzos.

- Iniciar la ejecución de las obras a un ritmo tal, que permita terminar de 10 a 15 PCH anuales debidamente supervisadas.
- Desarrollar la ingeniería nacional partiendo de PCH de 200 kW que, sin intervención extranjera, pueda en 5 años llegar a diseñar e implantar medianas centrales hidroeléctricas, incluyendo su equipamiento.

### 3.1.3 Acciones

El programa se puede estructurar en base a 8 acciones principales:

- Organizar y concentrar esfuerzos.
- Conceptualizar los proyectos en forma microrregional.
- Propiciar una mayor participación de la ingeniería nacional.
- Apoyar a la industria nacional de turbinas.
- Promocionar la participación local.
- Promover usos productivos de la electricidad.
- Captar cooperación internacional.
- Formular y evaluar los proyectos de manera uniforme.

### 3.2 Estudios

Se espera continuar realizando estudios a los niveles de factibilidad y definitivos. En el primer nivel se determina la demanda, el potencial hidroeléctrico, las partes principales del proyecto (instalaciones) y se realiza la evaluación socio-económica; en el segundo se desarrolla el diseño y planos definitivos, así como el presupuesto y las bases para licitar la obra. Cada proyecto de PCH se divide en tres partes: obras civiles, equipamiento hidroeléctrico y obras eléctricas (de líneas y redes).

Con el propósito de reducir costos y abreviar el tiempo para formular los estudios, los diseños serán sencillos pero completos, lo cual implica que, en la etapa de construcción, el Ingeniero Residente deberá realizar los pequeños ajustes y diseños complementarios que sean necesarios.

Para llegar a este objetivo, se cuenta con términos de referencia y bases para realizar concursos de méritos, tanto de

estudios de factibilidad como definitivos, que permitan llegar a diseñar proyectos sencillos, pero a la vez eficientes y económicos. También se tiene términos de referencia y bases para efectuar licitaciones públicas de las obras, las cuales están organizadas en tres partes principales: obras civiles, equipo hidroeléctrico y obras eléctricas de líneas y redes, dando así trabajo a tres grupos de empresas: constructores, suministradores y montadores.

### 3.3 Construcción

Dentro de los proyectos del Convenio con AID para las PCH se acaba de terminar la construcción de la Central Chongos Alto (Macho) de 1 000 kW y en otros tres proyectos se registran importantes avances.

Los resultados que se vienen obteniendo, si bien son a pequeña escala, deben ser motivo de seria reflexión en las empresas públicas que manejan inversiones en las obras de infraestructura, necesarias para lograr el desarrollo económico-social.

Concretamente, esta primera central hidroeléctrica construida por el sistema de administración directa, ha costado 1,06 millones de dólares; es decir que el kilowatio instalado tiene un costo unitario inferior a US\$ 1 100, hecho que debe ser una sorpresa para los gestores de grandes centrales hidroeléctricas, pero confirma las hipótesis de los pocos que, verdaderamente, se interesan por los pequeños aprovechamientos hidroeléctricos, ya que los costos de las PCH que se están concluyendo confirman que, en pocos casos, el valor unitario del kW instalado será superior a US\$ 1 500.

La gran importancia de estos resultados, reside en el hecho real que, según las pocas referencias cuantificadas existentes sobre las inversiones en grandes obras hidroeléctricas, éstas han costado el doble, triple y más por cada kW instalado, que en estas pequeñas centrales que se vienen construyendo bajo los nuevos conceptos.

A continuación se exponen algunos puntos en los que se tiene que poner especial cuidado, aprovechando la experiencia lograda con resultados positivos a una escala aprovechable, para no cometer los mismos errores. El planteamiento se apoya en cuatro conceptos principales:

- Diseños sencillos
- Supervisión técnica
- Control económico
- Continuidad en las obras

En primer lugar se debe dar especial atención a la concepción general del proyecto ya que su costo depende, en gran medida, del grado de sofisticación con que se diseñe sus partes. El Perú es un país pobre y nuestros proyectos deben ser sencillos y austeros. Sin embargo, no debe confundirse simpleza con deficiencia. Los proyectos deben ser completos y tener todos los elementos indispensables, pero eficientemente diseñados y austeramente desarrollados.

Otro rubro de los proyectos donde se debe profundizar, es el de los precios unitarios. En la actualidad, con las ventajas de las microcomputadoras, es fácil implementar un sistema o programa de precios unitarios a nivel de empresa, que variando los precios básicos pueda ser actualizado periódicamente y de uso obligatorio en todas las áreas que realizan estudios y proyectos económicos. Es frecuente, por no decir inevitable, que una vez iniciada la obra el constructor introduzca cambios que si no se controlan pueden llegar a alterar el sentido del proyecto. Es por lo tanto de gran importancia que se realice una supervisión periódica de los avances y se pueda explicar al contratista el objeto de cada parte, para opinar y/o autorizar cualquier modificación. Asimismo, en muchos casos las dificultades constructivas obligan a ejecutar obras complementarias y adicionales, que si bien son eventualmente necesarias no siempre se deben autorizar, ya que la facilidad o beneficio que con ellas se obtiene no justifica el gasto que originan y de su acumulación, los costos pueden crecer hasta hacer la obra antieconómica.

Paralelamente, debe mantenerse el control financiero-contable. Las necesidades de toda unidad ejecutora descentralizada son inevitablemente mayores que los recursos con que normalmente cuenta, y existe la tendencia a dispensarlos en obras y actividades no programadas, que por presiones personales o institucionales se ven obligados a efectuar, sacrificando continuamente las metas de los proyectos prioritarios.

La frecuente presencia de un supervisor contable, a la vez que obliga a una más estricta asignación de fondos, le sirve a la unidad ejecutora para afianzar sus decisiones en este sentido.

Un subproducto de esta acción supervisora es el facilitar y hasta obligar a llevar un control de costos, aspecto fundamental que últimamente se ha descuidado, pero que debe ser actividad permanente y obligatoria en las áreas que manejan inversiones.

Finalmente, la cuarta columna en que se apoya este planteamiento, para conseguir bajar nuestros costos de inversión, es la continuidad de las obras.

No es fácil cuantificar este rubro, pero el costo adicional que significa reactivar una obra paralizada durante algún tiempo es sumamente alto, y además se tiene que afrontar los costos directos en movilización de equipos, limpieza de accesos, reorganización administrativa y logística, así como los costos indirectos por intereses y moras sobre préstamos y desembolsos recibidos. Tampoco hay que dejar de lado una estimación del valor del capital inmovilizado y el valor de los beneficios no percibidos durante el lapso que la paralización de la construcción retrasaría la puesta en marcha del proyecto.

La magnitud de las pérdidas o mayores costos que se pueden y deben evitar, obliga a que las medidas de austeridad, necesarias en países como el nuestro, no sean mal interpretadas y se apliquen con criterios racionales y positivos, manteniendo un equilibrio proporcional al monto del gasto que es necesario realizar para poder lograr un ahorro mucho mayor.

El rubro de equipo hidroeléctrico merece alguna explicación, ya que en los últimos años se han dado importantes pasos para conseguir su fabricación íntegramente nacional. Toda la experiencia de las décadas anteriores se ha utilizado para intentar resolver el problema de la fabricación de la turbina y su regulador, ya que el generador, el tablero y válvulas se construyen localmente desde hace algún tiempo, pudiéndose decir que ya existe, por lo menos una firma nacional, que con el asesoramiento de una empresa europea, ha conseguido los niveles de calidad y eficiencia normalmente requeridos en estas centrales destinadas al servicio público.

#### 3.4 Operación y Mantenimiento de Instalaciones

Una de las razones de más peso en la decisión de construir centrales hidroeléctricas en lugar de centrales térmicas (usualmente equipos a petróleo diesel), es indudablemente su bajo costo de operación y mantenimiento.

Sin embargo, el hecho de poner en servicio una planta, sea hidroeléctrica o térmica implica tomar personal nuevo con el carácter de estable y los organismos encargados de su administración oponen resistencia a incrementar sus cuadros de personal, ya que durante los primeros años de funcionamiento es muy difícil que el servicio arroje saldos favorables.

Este aspecto requiere de una estrategia a nivel nacional que incida en los dos campos: oferta y demanda. En el primero, facultando a las administraciones a subsidiar en los años iniciales, a las centrales que lo requieran. Mientras que en el campo de la demanda se debe realizar campañas rurales para propi-

ciar el uso de la electricidad como fuerza motriz en el desarrollo de actividades productivas locales, lo cual requiere la acción coordinada, principalmente, de los sectores agropecuario e industrial, ampliando e intensificando los programas audiovisuales con que cuenta ELECTROPERU, y que fueron preparados especialmente en colaboración con el CESPAC del Ministerio de Agricultura, para divulgar el conocimiento de las PCH y promover el uso productivo de la electricidad. Estos programas emplean módulos portátiles de televisión que también se usan con audiovisuales de promoción agropecuaria en las comunidades y poblaciones campesinas del interior del país.

#### 4. CONCLUSIONES

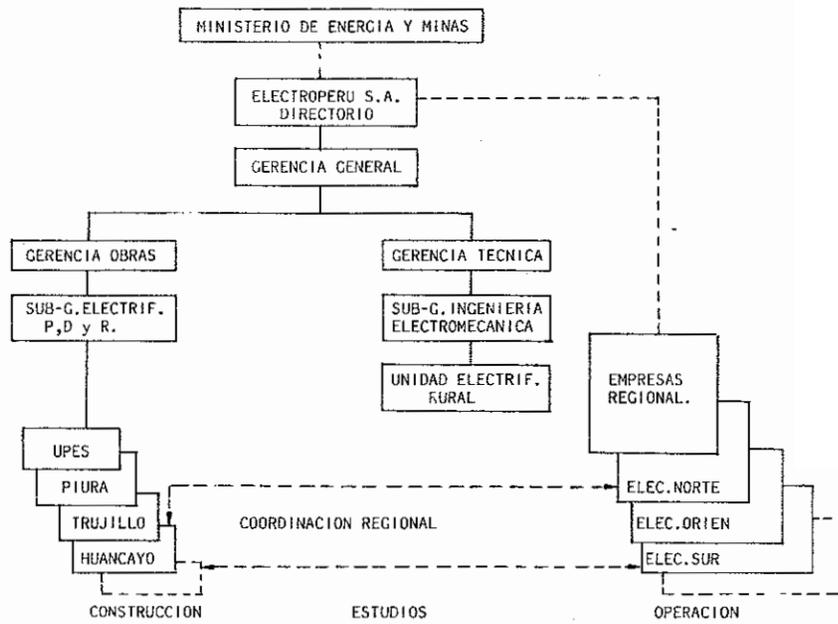
Existen los elementos necesarios para desarrollar un programa de PCH, ya que en todo el territorio, especialmente en los valles interandinos, se encuentran recursos hidroeléctricos variados. También se ha logrado ganar suficiente experiencia, mediante la cual se está consiguiendo bajar los costos significativamente. Además existen instituciones que construyen PCH y consiguen financiamientos blandos.

Hay cierta dispersión de esfuerzos entre las diversas instituciones relacionadas, que es necesario unificar.

Se precisa un elemento ordenador que actúe en los siguientes tres niveles principales:

- a. Los proyectos deben formularse con criterios de sencillez y eficiencia, pero siguiendo lineamientos uniformes que permitan su evaluación y priorización para poder optimizar las inversiones.
- b. Para los programas constructivos debe ponerse especial cuidado en la supervisión técnica, el control económico y la continuidad de la obra.
- c. Aprovechar el bajo costo de operación y mantenimiento de las PCH para que funcionen también durante el día y el campesino se acostumbre a la idea de que dispone de electricidad segura en forma continua.

ANEXO 1  
 ORGANIGRAMA INSTITUCIONAL  
 PROGRAMA DE PEQUEÑAS CENTRALES HIDROELECTRICAS



## PEQUEÑAS CENTRALES HIDROELECTRICAS: SURINAM

### 1. PROLOGO

La crisis energética de los años setenta también ha tenido impacto en Surinam, pero con un alcance mucho menor que para la mayoría de los países en vías de desarrollo.

Del combustible importado, la mayor parte se utiliza como materia prima en la industria de bauxita, y ésta ha podido cargar los crecientes precios del petróleo a los consumidores.

En segundo lugar, tenemos el aspecto del desarrollo del potencial energético como la hidroelectricidad.

En el desarrollo de la producción energética en el país, se procura un enfoque integral a fin de realizar opciones nuevas para la producción local, la importación y distribución de petróleo y otros recursos energéticos, y la distribución de energéticos producidos localmente.

### 2. OBJETIVOS

El suministro público de electricidad en Surinam se basa en el uso del diesel, aunque una cantidad limitada de energía se entrega a la ciudad, desde una central hidroeléctrica particular.

La futura expansión del suministro eléctrico se basa en el progresivo desarrollo de los recursos hidroeléctricos.

Varios proyectos, como los de Saramacca, Phedra y Jaikreek, ya han sido definidos para suministrar electricidad a la principal zona poblada, alrededor de Paramaribo; y el proyecto Kabalebo, mayor aún, para apoyar el gran desarrollo industrial en una futura etapa.

El crecimiento de la demanda en el sistema de Paramaribo y otras partes se está satisfaciendo a corto plazo con la instalación de nuevas unidades a diesel.

Están bajo consideración proyectos hidroeléctricos todavía más pequeños que puedan servir las necesidades de aldeas aisladas del interior.

Muchas de estas comunidades tienen un servicio eléctrico limitado, que depende de pequeñas unidades a diesel.

### 3. ANTECEDENTES

Surinam es más o menos cuadrado; mide unos 400 km en las orientaciones Este-Oeste y Norte-Sur. Su área terrestre es de 164 000 km<sup>2</sup>, siendo el Océano Atlántico su límite septentrional. Sus límites oriental y occidental son los ríos Marowijne y Corantijn, respectivamente, los cuales separan a Surinam de la Guyana Francesa y Guyana. El límite al sur es la vertiente de las montañas entre los países de Surinam y Brasil.

La topografía consiste en una llanura aluvial cerca de la costa, colinas entre los valles en el interior y altas montañas en las cordilleras sudoriental y central-occidental, que alcanzan cumbres de 700 a 1 200 m sobre el nivel del mar.

Salvo las zonas despejadas y cultivadas a lo largo de la faja costera, toda la zona está cubierta de bosques.

El clima es de bosques húmedos tropicales, con distintas estaciones húmedas y secas. Aunque llueve durante todo el año, mayo y junio son los meses de mayor lluvia y septiembre y octubre los más secos. La temperatura media anual es de 27 °C y la humedad relativa tiene un promedio de 84%.

La población es de unos 350 000 habitantes, con una densidad de 2,1 personas/km<sup>2</sup>.

### 4. EL POTENCIAL HIDROELECTRICO DE SURINAM

Surinam dispone de un potencial hídrico suficiente para satisfacer las necesidades de energía eléctrica en nuestro país durante muchas décadas.

El potencial hidroeléctrico total representa aproximadamente 2 419 MW. Este potencial hidroeléctrico se puede considerar para proyectos de gran y mediana escala (Ver Cuadro No. 1). En

el Cuadro No. 2 se hace mención de los proyectos de pequeñas centrales hidroeléctricas.

CUADRO No. 1

POTENCIAL HIDROELECTRICO DE GRAN Y MEDIANA ESCALA

UBICACION	RIO	CAPACIDAD (MW)
Afobakka	Surinam	189
Davis Falls	Kabalebo/Corantijn	500
Kabalebo Airfield	Kabalebo	300
Matapi	Corantijn	150
Mao Pityan Falls	Coeroeni	250
Tapatosso	Tapanahony	400
Soekrati-poort	Marowijne	500*
Phedra	Surinam	21
Saramacca I	Saramacca	16
Saramacca III	Saramacca	48
Saramacca IV	Saramacca	45
TOTAL		2 419

\* Se ha tomado en cuenta solamente la mitad del potencial del río Marowijne, porque es un río de frontera.

4.1 Río Kabalebo

- Fase I

La construcción de una represa cerca del Salto Davis, con una capacidad instalada de 300 MW, y la desviación del río Lucie a Kabalebo. La energía media a generarse alcanza a 1 278 GWh.

- Fase II

Debido a la desviación de una parte del río Corantijn al reservorio de Kabalebo, la capacidad puede aumentarse en 200 MW. El promedio total de energía así aumenta a 3 234 GWh. Las fases I y II han sido elaboradas en detalle.

- Fase III

En esta fase se construirá una represa cerca del campo aéreo de Kabalebo, con una capacidad instalada de 300 MW. Esta posibilidad aún no ha sido examinada.

4.2 Río Saramacca

El potencial hidráulico del río Saramacca se puede desarrollar con la construcción de tres represas en diversas ubicaciones. La altura bruta total de caída alcanza a 98 metros.

La Saramacca I será construida con una capacidad instalada de 36 MW, aproximadamente 3 km aguas arriba de Kwakoebron, mientras que la Saramacca IV será construida a una distancia de unos 4 km de Pakka Pakka.

La capacidad instalada llegará a 45 MW. Estos dos proyectos podrán ser ejecutados después de que la Saramacca III haya sido realizada.

- Proyecto Saramacca I

La ubicación indicada para la construcción de esta central hidroeléctrica es aproximadamente 3 km aguas arriba de la aldea de Kwakoebron.

La capacidad media a generarse es de aproximadamente 16 MW. Esto corresponde a una generación anual de 140 millones de kWh de energía. La construcción llevará unos cuatro años.

En 1961 el gasto de capital fue estimado por Harza Engineering como Sf. 1/ 49 millones. El gasto ahora será de unos Sf. 300 millones.

- Proyecto Saramacca III

El proyecto de Saramacca III comprende la construcción de una central hidroeléctrica aproximadamente 9 km aguas arriba de la unión del río Saramacca y el Kleine Saramacca, así como también la desviación del Kleine Saramacca al reservorio formado.

---

1/ Sf. florines surinameses

La máxima altura de caída será determinada en parte por el proyecto Saramacca IV, aguas arriba. La caída total entre estas dos ubicaciones, que están situadas a 43 km la una de la otra, es de 36 m. La altura media de caída con la turbina del proyecto Saramacca III alcanzará a aproximadamente 32 m. La potencia firme constante entonces será 20 MW (la potencia firme adicional generada por la desviación del Kleine Saramacca en el reservorio Saramacca III será 7 MW). La duración de la construcción se estima en 3 años.

#### Datos Generales:

Ubicación	9 km aguas arriba de New Jacob Kondre
Salto medio	32 m
Caudal	77 m <sup>3</sup> /s
Capacidad instalada 3 x 16 MW	48 MW
Energía firme	175 millones kWh
Promedio a generarse	235 millones kWh
Período de construcción	3 años

#### - Proyecto Saramacca IV

Este proyecto se podrá generar como seguimiento del proyecto Saramacca III. Existe la posibilidad de que esta central hidroeléctrica sea construida cerca de la aldea de Pakka Pakka.

#### Datos Generales:

Altura del reservorio	± 100 m NMM.
Altura media cerca de la represa	38 m
Entrega media	80 m <sup>3</sup> /s
Capacidad a instalarse	45 MW
Producción anual de energía	200 millones de kW

Fuente: Harza Engineering - Aprovechamiento Río Saramacca (1961).

#### 4.3 Río Surinam

El río Surinam ya ha sido desarrollado por la represa Afobakka de la Suralco y hay una casa de máquinas de 189 MW con un reservorio asociado, el Brokopondo (conocido como la planta hidroeléctrica Brokopondo). El reservorio es muy extenso y permite la regulación hiperanual del caudal del río. Sin embargo, el caudal medio es suficiente para operar solamente unas dos

terceras partes de la capacidad de la casa de máquinas. Aguas abajo de la represa y a solo 70 km de Paramaribo, otro aprovechamiento hidroeléctrico ha sido identificado en el río Surinam.

Este proyecto tendría un salto muy bajo (unos 4 m), para 14-20 MW, en Phedra, y los costos por unidad serían relativamente altos (unos US\$ 4 000 por kW en 1982).

- La Planta Hidroeléctrica Brokopondo

Datos Generales:

Ubicación aprox. Afobakka	130 km al sur de Paramaribo
Costo de construcción	Sf. 100 millones (1965)
Precio por kWh	0,4 centavos de Sf.
Caudal medio	350 m <sup>3</sup> /s
Capacidad instalada	189 MW (3 x 30 + 3 x 33)
Energía media	1 030 millones de kWh
Largo de la represa principal	53 m
Número de represas de montura	16
Superficie del reservorio	1 560 km <sup>2</sup>
Salto medio	40 m
Período de construcción	6 años

Fuente: Proyecto Brokopondo

- Proyecto Jaikreek

El propósito del proyecto hidroeléctrico de Jaikreek es desviar el río Jaikreek para acumular agua a través de un canal de derivación hasta Marowijne Creek, a fin de llevarla al reservorio de Brokopondo. La planta hidroeléctrica de Brokopondo tiene seis turbinas (3 x 30 y 3 x 33), cuatro de las cuales se están utilizando. Al desviarse el Jaikreek, la quinta turbina también podrá entrar en operación. Jaikreek es un afluente del río Tapanahony hacia la izquierda y se le pondrá una represa a una distancia de 200 m aguas abajo de la boca del Olenskreek. El área de cuenca de Jaikreek se halla en la cuenca de Tapanahony y alcanza a aproximadamente 1 925 km.

El Jaikreek encuentra su camino a través de una serie de colinas que varían de 220 m a 120 m sobre el nivel del mar. La mayor longitud desde el origen hasta el Olenskreek alcanza a 110 km. La capacidad estimada es de 14 MW o un promedio de 121 millones de kWh.

Datos Generales:

Ubicación aprox.	280 km al sur de Paramaribo
Caudal medio	65 m <sup>3</sup> /s
Capacidad media de energía	14 MW
Precio por kWh	0,06 Sct
Largo de la represa principal	4,5 km
Altura de la represa principal	22 m
Período de construcción	2 años

Fuente: Fundación Jaikreek

- Proyecto Hidroeléctrico Phedra

El proyecto Phedra comprende la construcción de un embalse bajo en el río Surinam, cerca de Phedra, a una distancia de 60 kms. de Paramaribo, con el fin de generar electricidad en beneficio de Gran Paramaribo. El agua llevada de la central hidroeléctrica Afobakka, en la actualidad fluye desaprovechada al mar a través del río Surinam. Esta agua se puede utilizar nuevamente, de una manera sencilla, para generar electricidad, o sea al construir una represa en Phedra e instalar dentro de ella seis turbinas de saltos bajos, con una capacidad de 3,5 cada una. La capacidad media de energía sería de unos 16 MW.

La represa tendría una altura media de 5 m y un largo de 1 650 m.

Datos Generales:

Salto medio	3,8 m
Caudal (con desvío Jaikreek)	450 m <sup>3</sup> /s
Capacidad instalada (6 x 3,5)	21 MW
Energía media (cap.)	16 MW (140 millones kWh)
Precio por kWh	Sf. 0,10
Largo de la represa	1 650 m
Altura de la represa	5 m
Período de construcción	3 años

4.4 Río Marowijne

Al este del río Surinam hay ríos costeros menores pero el único grande es el Marowijne, en la frontera con la Guayana Francesa.

La porción de aguas arriba se conoce como el Lawa, aguas arriba de la confluencia del río Tapanahony en Stoelmanseiland.

La cuenca de drenaje de Tapanahony es de interés ya que yace justo al sur del drenaje al reservorio de Brokopondo. Se planea desviar el Jaikreek, un afluente a la izquierda del Tapanahony, a través de la vertiente, a fin de alimentar el reservorio de Brokopondo y la central de Afobakka.

#### 4.5 Río Tapanahony

El potencial hidroenergético del río Tapanahony se puede desarrollar de varias maneras. Primero, a través de una desviación de agua al río Surinam y, como segunda posibilidad, con la construcción de unidades hidroeléctricas en el río Tapanahony mismo.

##### - Desviación del Río Tapanahony al Río Surinam

El desvío del agua del río Tapanahony al río Surinam agregará una producción adicional de aproximadamente 400 m<sup>3</sup>/s al reservorio Brokopondo existente. Cabe señalar que, al desviarse el agua del río Tapanahony al río Surinam, debe haber un convenio con la Guayana Francesa, ya que el río Tapanahony fluye al río Marowijne.

##### - Unidad Hidroeléctrica en el Río Tapanahony

Existen varias ubicaciones para establecer unidades hidroeléctricas en el río Tapanahony.

Los lugares considerados para la ubicación de unidades hidroeléctricas son: Tepoe, Pepejoe, Palomeu y Tapa Toso. La energía total que se puede generar a través de estas unidades hidroeléctricas alcanza a aproximadamente 400 MW. Al ejecutar uno o más de estos proyectos, no surgirán problemas con la Guayana Francesa, puesto que el agua sigue su camino normal al río Marowijne.

Fuente: Estudio Evaluativo del Reservorio Hidroeléctrico en Surinam, Harza Engineering, 1959.

- Hidroelectricidad en el Río Marowijne

El río Marowijne forma la frontera con la Guayana Francesa; por lo tanto, el desarrollo del potencial hídrico de dicho río no se puede realizar hasta acordarse un convenio entre los gobiernos de Surinam y de la Guayana Francesa. Existe la posibilidad de construir dos represas cerca de los saltos Manbarie y Armina, respectivamente. Aguas abajo del Salto Armina, también hay una ubicación para una represa cerca de la Isla Basien. Otro sitio de represa podría ser Soekratiepoort. Se estima que se podrían generar 1 000 MW. La mitad de eso se puede considerar potencial surinamés.

Fuente: Plan de Desarrollo de los Ríos Surinameses

5. POSIBLES PROYECTOS DE PEQUEÑAS CENTRALES HIDROELECTRICAS

Los saltos y rápidos en los ríos cercanos a las comunidades que necesitan nuevos suministros de energía eléctrica, por lo general son muy pequeños y navegables por canoa. Por lo tanto, normalmente no permiten un desarrollo hidroeléctrico económico y solo en pocos casos sería realista considerar la hidroelectricidad como un potencial recurso.

De los diversos aprovechamientos hidroeléctricos considerados, sólo dos sitios se juzgan como económicamente aceptables. Estos son Djoemoe/Tapawatra y Ladowani. Otros, como Njoen Jakob Kondre y Stoelmanseiland, podrían emprenderse por razones sociales.

Cuadro No. 2

RESUMEN DE LOS PROYECTOS PARA PEQUEÑAS CENTRALES HIDROELECTRICAS

UBICACION	RIO	CAP. INSTALADA (kW)
Njoen Jakob Kondre	Saramacca	40
Poesoegroenoe	Saramacca	180
Ladoewani	Surinam	180
Djoemoe	Surinam	180
Marechallskreek	Marechallskreek	40
Stoelmanseiland	Marowijne	50
Poektie	Tapahony	40

- Aprovechamiento Njoen Jakob Kondre

Njoen Jakob Kondre está en el Gran Río Saramacca, unos pocos kilómetros aguas arriba de la confluencia del Pequeño Río Saramacca. La principal aldea de Njoen Jakob Kondre tiene una población de 450 habitantes.

- Ladoewani

Ladoewani es de relativamente fácil acceso por el río Surinam desde Pokigron (unos 30 km). La población es de unos 3 500 habitantes, en unas nueve aldeas, y al momento existen seis pequeñas unidades a diesel con una capacidad total de 90 - 150 kW.

- Djoemoe/Tapawatra

Los saltos se crean por una barrera irregular de roca, de unos 400 m entre orilla y orilla. Durante épocas de caudales medianos y bajos se exponen varias rocas representando la mitad o más de este largo, por encima del agua. Un caudal de 8 m<sup>3</sup>/s con un salto de 3,4 m podría suministrar unos 200 kW.

- Marechallskreek

Este sitio está inmediatamente aguas arriba de un puente de carretera. En este punto el caudal tiene una zona de drenaje de 70 km<sup>2</sup>, donde el caudal estimado del área es 1,5 m<sup>3</sup>/s y el flujo mínimo de 0,1 m<sup>3</sup>/s. Con una represa, se podría crear un reservorio de unos 3 km, con un salto de hasta 6,1 m.

- Poeketie

Esta pequeña central hidroeléctrica ya ha sido construida por el Ministerio de Recursos Naturales y Energía.

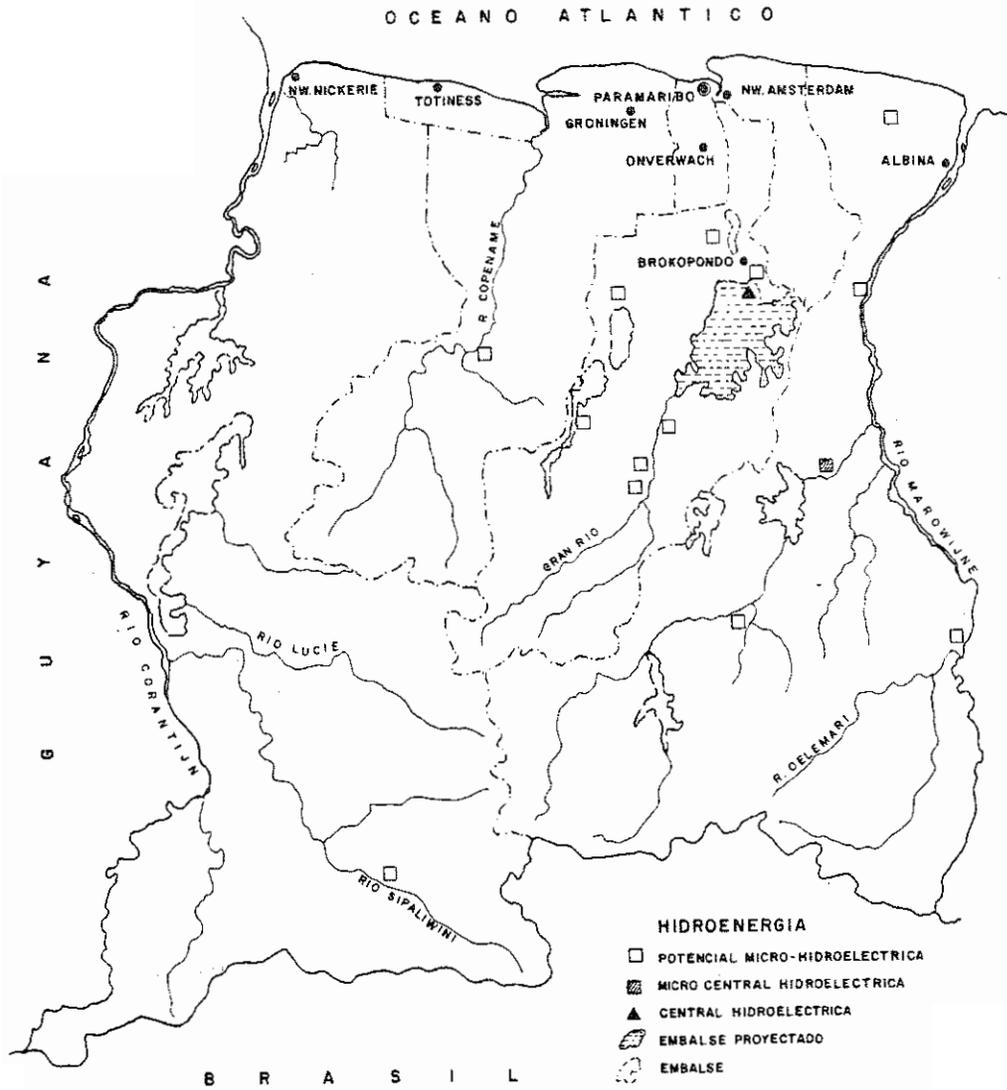
- Stoelmanseiland

En este sitio, han sido identificados dos saltos mayores, los dos un poco aguas abajo de la isla principal. Cada uno cuenta con un caudal fuerte y un salto neto medio de unos 2 m.

Una instalación de 40 - 50 kW sería deseable para la población local de aproximadamente 800 habitantes.

En la actualidad esta isla está servida por dos conjuntos a diesel de 15 kW.

# MAPA ENERGETICO DE SURINAM



## PEQUEÑAS CENTRALES HIDROELECTRICAS: VENEZUELA

### 1. INTRODUCCION Y OBJETIVOS

La Dirección de Electricidad, Carbón y otras Energías, dentro de la Dirección General Sectorial de Energía del Ministerio de Energía y Minas (MEM), emprendió en mayo de 1984 el "Programa de Desarrollo e Instalación de Pequeñas Centrales Hidroeléctricas", para ser llevado a cabo durante el corto y mediano plazo en la Región Andina del país. Con dicho programa se propuso el MEM, cumplir con dos elementos que, además de definir el conjunto de políticas a seguir en el sector, permitieran:

- Recabar la suficiente experiencia como para que las soluciones de diseño propuestas sean coherentes con los requerimientos y condiciones del sistema Eléctrico Nacional y de la industria del país.
- Preparar de esta manera la información necesaria para definir, dentro del criterio de normalización de instalaciones y equipos los "lineamientos generales" y "manual de procedimientos" de Plan Maestro de PCH que abarque la totalidad del país.

Los objetivos finales que persigue este Programa Nacional son:

- A corto plazo:
  - . Suministrar energía eléctrica en zonas marginales del "sistema interconectado nacional" sobre todo en la Región Andina del país, para mejorar las condiciones de vida de sus habitantes, ampliando sus posibilidades de desarrollo económico.
- A mediano plazo:
  - . Aumentar la capacidad instalada de generación eléctrica, aprovechando los recursos disponibles, para diversificar las fuentes de energía y fomentar sistemas autosuficientes, combinándola con otros recursos naturales y renovables.

Dado que el interés principal es proceder en el tiempo a la instalación masiva de PCH, es necesario obtener un conocimiento, lo más amplio posible, de los problemas inherentes a obras e instalaciones de este tipo, tanto en su construcción, operación y mantenimiento como durante el proceso de desarrollo y puesta en

marcha. Para obtener resultados favorables, se ha concebido un plan de trabajo que involucra:

- Las experiencias de otros países en particular los miembros de OLADE.
- Una actividad de inventario y crecimiento poblacional, para establecer los sitios con mayores posibilidades que no dispongan de servicio eléctrico.
- Una evaluación que establezca la capacidad de fabricación nacional de partes y equipos.
- El estudio de diferentes tipos de turbinas evaluando la factibilidad técnico-económica de los equipos, a bien de concretar un(os) modelo(s) de turbomáquina de fabricación nacional.

En consecuencia, y a pesar de la baja disponibilidad de recursos financieros y humanos, el plan tiende a limitarse en actividades que si bien son reducidas y simples, cumplen con el fin de recabar experiencia e información suficiente para poder ampliar en un futuro estos resultados a un ámbito mayor, es decir utilizando las observaciones de esta región específica, (la Región Andina), trasladando a mediano plazo la metodología utilizada al resto del país.

## 2. ALCANCES DEL PROYECTO

- Como se establece en el punto anterior, se ha definido la Región Andina para el desarrollo de las actividades de inventario e implementación, la cual está limitada para los Estados Mérida, Tachira, Trujillo y parte de Portuguesa. En dicha región se deberá definir al menos veinte sitios entre poblaciones sin servicio eléctrico y plantas antiguas fuera de operación, que se encuentren por debajo de 10 kW de capacidad a instalar. De esta manera se podrá concebir un Plan Piloto (PP) para experimentar tecnologías de construcción y fabricación, métodos de operación y uso de la energía producida; todo de acuerdo con una jerarquización de las condiciones favorables que presenten los sitios escogidos.
- Con el interés de comenzar con el desarrollo de tecnologías propias en la fabricación de partes y equipos hidromecánicos, se dirigirán recursos hacia el diseño y construcción de una turbina de acción del tipo Banki, con una capacidad de producción de potencia de alrededor de 50 kW.

- Puesto que uno de los objetivos del proyecto es evaluar los tipos de tecnologías más baratas y sencillas y comprobar su eficiencia en aprovechamientos de pequeña capacidad, se promoverá una construcción con el criterio de usar tecnologías inmediatas de una PCH con una capacidad instalada por debajo de 100 kW.
- Por último, establecer alguna aproximación acerca de costos, tipos de construcción, métodos de comparación económica y equipos a utilizar, que permitan simplificar los trabajos de factibilidad y anteproyecto. A partir de estos elementos se definirá en qué condiciones deben desarrollarse las acciones a tomar en un futuro para la implementación del Plan Maestro (PM).

### 3. INVENTARIO POBLACIONAL DE LA REGION ANDINA

En el estudio realizado por la Compañía Anónima de Administración y Fomento Eléctrico (CADAFE) denominado "Estudio para determinar la Capacidad de Fabricación Nacional de Equipos y Componentes que trabajen con Fuentes no Convencionales de Energía", se realizó un levantamiento poblacional para evaluar la población desabastecida del servicio eléctrico en el país, el cual arrojó como resultado que comparativamente, con el resto de las regiones del país, la Región Andina presenta los más altos índices de desabastecimiento de todo el territorio nacional.

En el siguiente Cuadro se muestra la población sin electricidad de la Región Andina.

	1981	1984		
ESTADO	POBLACION TOTAL	POBLACION SIN ELECT.	% DEL TOTAL	# DE POBLACIONES*
MERIDA	459 361	115 154	25,07	49
TACHIRA	660 234	136 773	20,72	45
TRUJILLO	433 735	144 248	33,26	17
	1 553 330	396 175	25,50	111

\* sin electricidad

Esto demuestra la importancia de implementar en esta región un programa de aprovisionamiento de energía a corto plazo como se ha concebido dentro del Programa Nacional.

#### 4. ACTIVIDADES REALIZADAS

Dentro de los aspectos considerados en el Programa Nacional, se ha realizado una recopilación de información referente a PCH y a su vez se han realizado los siguientes trabajos y evaluaciones:

- a. Programa de desarrollo de Pequeñas Centrales Hidroeléctricas, ingeniería básica.
- b. Evaluación hidroenergética de nueve sitios factibles de ser equipados de PCH en la Región Andina de Venezuela.
- c. Métodos de evaluación hidroenergética.
- d. Estudio de la capacidad de fabricación nacional de equipos que trabajen con fuentes alternas de energía.
- e. Utilización de bombas operando con modo turbina para equipamiento de PCH.

#### 5. CONSIDERACIONES IMPORTANTES QUE HA ARROJADO EL PROGRAMA

Dentro de la evaluación realizada para verificar la posibilidad de fabricación nacional de PCH en el país, se ha comprobado que existen tres alternativas para su implementación:

- a. Fabricación a partir de secuencias normales:
  - . Etapa de diseño
  - . Modelaje
  - . Programa de construcción de piezas
  - . Elementos y ensayos
  - . Producción final
- b. Comparación de patentes y planos de construcción de algún fabricante internacional que se amolde más a las especificaciones que se requieran y que esté dispuesto a la venta de la misma.
- c. Sustitución de las turbinas convencionales por Bombas Centrifugas de flujo radial o axial, la cual ha demostrado, por el estudio efectuado sobre "Utilización de Bombas Operando

en modo Turbina para Equipamiento de PCH", que es una alternativa viable técnica y económicamente hablando, toda vez que existen cuatro fabricantes en el país, con amplia gama de equipos de bombeo.

Es evidente que el uso de las bombas en modo turbina implica correcciones y ensayos en diseño y comportamiento, los que serán realizados cuando se implementen los estudios de ingeniería básica, construcción e instalación, los cuales se piensan realizar al corto plazo.

La primera de estas alternativas resulta muy costosa en el caso que nos compete que es la turbina hidroeléctrica. La segunda posibilidad elimina la etapa de diseño y modelaje, se suplanta la "curva de aprendizaje en la construcción", por el pago de patentes. Esta alternativa resulta también costosa, pero menos que la anterior, hablando, claro está, de las turbinas convencionales.

## 6. CONCLUSIONES

Aunque como se puede notar en el texto, el desarrollo de PCH en Venezuela está en una etapa de investigación inicial, el Ministerio de Energía y Minas considera que hay estudios suficientes para iniciar la planificación, construcción y puesta en marcha de al menos tres de los sitios evaluados en los Andes como resultado del estudio realizado "Evaluación Hidroenergética de nueve sitios factibles de ser equipados de PCH en la Región Andina de Venezuela".

En tal sentido dentro de un orden de actividades a desarrollar están:

- La ingeniería de detalle del tipo de turbina seleccionada.
- Implementación de una planta piloto.
- Aplicación masiva en la Región Andina.

Por esta razón actualmente se hacen todos los esfuerzos para comprometer a las Instituciones relacionadas con el establecimiento del servicio eléctrico, las corporaciones regionales y estatales, así como con organismos internacionales para el desarrollo de las actividades planteadas y lograr así las metas trazadas al corto plazo y también lograr una tecnología nacional en este sector energético.

The Energy Magazine is published once every four months by the Permanent Secretariat of the Latin American Energy Organization (OLADE).

The signed articles are the sole responsibility of their authors and do not necessarily reflect the official position of the Permanent Secretariat or of the Member Countries.

Articles, contributions and correspondence concerning the Energy Magazine should be addressed to the Department of Informatics and Communications, P.O. Box 6413 CCI, Quito, Ecuador.

LATIN AMERICAN ENERGY  
ORGANIZATION

DEPARTMENT OF INFORMATICS  
AND COMMUNICATIONS

# REVISTA ENERGETICA ENERGY MAGAZINE

Year 12, Number 3  
September - October - November - December  
1988

December, 1988

NOTE FROM THE EDITOR .....	95
HIGHLIGHTS FROM THE XVIII COUNCIL OF EXPERTS AND THE XIX MEETING OF MINISTERS.....	97
. Report of the Executive Secretary to the XVIII Council of Experts .....	97
. Decision XIX/D/223 and the Declaration of Mexico City .....	107
. Energy Sector Integration as a Key Contribution to the Economic Transformation of Latin America and the Caribbean (Executive Summary) .....	113
. The Foreign Debt of the Energy Sector: Evaluation, Outlook and Options (Executive Summary) .....	131
REGIONAL DOCUMENT ON NATIONAL EXPERIENCES WITH SMALL HYDROPOWER STATIONS .....	145

#### NOTE FROM THE EDITOR

One of the policies established by the Latin American Energy Organization (OLADE) for the 1988-1990 period is to "promote and develop programs of regional and subregional scope, contributing solutions to the energy problems of the Member Countries within a true integrationist spirit, and thus propitiating horizontal cooperation."

In this context, the Energy Magazine has considered it timely to include the most significant documents reviewed and approved by the Organization's XVIII Council of Experts and XIX Meeting of Ministers. These events were held in Mexico City from November 7 to 11, 1988. The documents in reference are the Report of the Executive Secretary to the Council of Experts; the Executive Summary of "Energy Sector Integration as a Key Contribution to the Economic Transformation of Latin America and the Caribbean"; the Executive Summary of "The Foreign Debt of the Energy Sector: Evaluation, Outlook and Options"; and the Declaration of Mexico City, issued by the XIX Meeting of Ministers.

In addition, the fourth and last part of the Regional Document on National Experiences with Small Hydropower Stations is included in this issue, covering Peru, Suriname and Venezuela. On this occasion, OLADE would like to make special mention of the human and technical capabilities available in the Member Countries for undertaking the development of this type of projects in benefit of marginal rural areas.

REPORT OF THE EXECUTIVE SECRETARY  
XVIII COUNCIL OF EXPERTS  
Mexico City, November 7-8, 1988

1. INTRODUCTION

The following report to this XVIII Council of Experts, on my first year of administration in the OLADE Permanent Secretariat, outlines the principal administrative and technical actions undertaken in 1988. Policy-related actions, and those with regional repercussions, will be considered by the XIX Meeting of Ministers, in keeping with the spirit of the decisions adopted in this regard at the last Meeting of Ministers, held in Cuba.

2. STRATEGIES

Considering the need to recover the Organization's image -- tarnished during recent years, both in the Region and elsewhere-- the Permanent Secretariat, by mandate of the Havana Meeting of Ministers and with the Member Countries' unanimous backing, adopted a series of guidelines aimed at reorienting its actions and at realigning it with the objectives set forth in the Lima Agreement. These guidelines have been laid down as follows:

a. Policy

- To recover and fortify OLADE's image, making it Latin America and the Caribbean's highest-level energy forum for discussing topics of interest to the Member States and of true transcendence for the entire Region.
- To promote and develop programs of regional and subregional scope, offering the Member Countries solutions for their energy problems, within an authentic spirit of integration, encouraging horizontal cooperation among Members.
- To seek rapprochement in the cases of Member Countries that have been estranged, for various reasons, from the activities of the Organization, in order to integrate them actively into regional programs.
- To strengthen relations with regional and extra-regional international organizations and agencies, facilitating significant human, technical and financial support in development of Regional Energy Programs.

## b. Administration

With the understanding that the Organization's administrative support, i.e. basically the Permanent Secretariat, is fundamental to regional coordination and projection activities, strategies have been geared, on the one hand, to forming a qualified technical team with sufficient expertise to meet the requirements of the various sectoral programs and, on the other hand, to implementing a new style of work to make available the technical team's capacity and experience through their interrelationships and mutual support in the different areas, in an atmosphere of frank cooperation.

As a complement to this strategy, an effort was made to obtain the support of specialized experts from the Region, in tasks requiring their participation, given the restricted size of the international staff and the scope of the programs undertaken.

Thus, an effort has been made to optimize use of existing horizontal-cooperation mechanisms, by recurring to the support capacity, experience, technology and human resources available in the Region's countries.

## 3. ACTIONS

### a. Administrative

Following an assessment of the Permanent Secretariat's in-house professional capabilities, the necessary steps were taken to determine international staff vacancies and to define job profiles and technical requirements for programmed projects and activities.

In strict compliance with the Internal Personnel Regulations, for the first time in the history of the Permanent Secretariat, the Member Countries were asked to nominate candidates to fill 10 international positions. Due to flaws in the existing regulations, most of these international posts were not filled until the month of May. This year has therefore been atypical in execution of the Organization's activities. Nonetheless, the accomplishments made and goals reached are evidence enough of the reactivation of the Permanent Secretariat and of the Organization as a whole.

In light of the importance of launching the Permanent Secretariat's activities and the need to generate key ideas in areas

with regional relevance, the Permanent Secretariat has turned to the mechanism of calling together groups of experts from the Member Countries, who --using working documents prepared by the Permanent Secretariat-- have discussed and formulated recommendations regarding the various topics; their productive exchange of ideas and experiences has enriched programs' content and scope.

Energy sector support programs for subregions such as the English-speaking Caribbean, the Central American isthmus and the Andean Area, have been prepared with advisors who are highly knowledgeable in the energy problems of each subregion. With the aid of the countries involved, this has made it possible to structure programs of real utility to the countries.

In fostering relations with other international organizations, meaningful contacts have been made and actions undertaken with the Commission of the European Communities. CEC cooperation has been committed to support the regional information system, as well as to conduct studies to forecast supply and demand at the regional and subregional levels.

Headway was also made in the contacts with the German Agency for Technical Cooperation (GTZ) and with the Institute of Energy Research and Development (KFA), which have expressed their desire to explore concrete areas of cooperation in areas of mutual interest.

Furthermore, cooperation efforts have been defined with the Inter-American Development Bank (IDB), the OPEC Fund, the United Nations Development Program (UNDP), the World Bank, the Latin American Economic System (SELA), the Economic Commission for Latin America (ECLA), the Latin American Association for State Oil Company Reciprocal Assistance (ARPEL) and the Regional Commission for Electric Power Integration (CIER).

In response to these initiatives, top CEC and GTZ officials visited OLADE in July, and received the respective regional cooperation program proposals. A tripartite meeting of UNDP, DTCD and OLADE was also held to adjust, coordinate and project the United Nations assistance program. The Meeting of Economic Cooperation Organizations from Latin America and the Caribbean was held at OLADE headquarters, as well. This meeting was attended by the legal representatives of ECLA, SELA and UNDP, as well as by another 10 regional organizations. This confirmed the Permanent Secretariat's renewed capacity to summon to discussion and debate of the major problems faced by the process of economic and social development in the Region.

In the area of horizontal cooperation, the Memoranda of Understanding signed between important enterprises from the Region and OLADE have been used to provide advisory support upon requests by Member Countries. In the specific case of training activities, the traditional approach of study trips has been modified in favor of mobilizing donor firm experts and advisors, who travel to the requesting countries in order to train a larger number of professionals and technicians, thus achieving a very fruitful multiplier effect.

Finally, the Executive Secretary has traveled to most Member Countries on official missions to revitalize the Organization's ties with them, especially with the English-speaking Caribbean. The First Course on Energy Planning held for that subregion provided the opportunity to reiterate interest in forging closer ties of cooperation.

#### b. Programming Criteria

Given the critical state of economic and social development in Latin America and the Caribbean, particularly the energy sector, the Permanent Secretariat's program-structuring activities have concentrated primarily on subjects of regional scope, in order to deal with the sector's main problems and offer integrationist proposals that the Region adopt policy positions as a geopolitical unit.

Along these lines, the effort has been made to avoid scattering efforts through specific projects or activities which are not transcendental -- especially those which are unrelated to national energy and economic policies and the regional context.

In this regard, interaction between energy policy and economic policy has been gradually incorporated, mainly in terms of energy-sector financing and the macroeconomic impacts of investment strategies, considering the sector as part of countries' socioeconomic systems.

Most programs underway include technical cooperation activities, which emphasize support for the less-developed subregions where there are real possibilities for subregional integration.

The Permanent Secretariat is aware of the need to resume its leadership role in order to generate key ideas and projects of regional scope, thus avoiding the danger of a short-sighted approach that could lead it to merely react to a host of requests. Everyone is aware of the urgent needs of the Member States, particularly at critical times like these. However, it

is necessary to reflect on the technical, human, operational and, especially, financial constraints of the Organization. These limitations demand that priorities be set and that concrete lines of action, identifying with Member States' needs, be established.

#### 4. RESULTS

The first accomplishments during this short period of administration can be reviewed in light of the goals and targets set and met, primarily in the administrative and technical aspects of the Permanent Secretariat, in the effort to keep OLADE abreast of developments in the Region that call for its institutional presence and projection. Hence, its progress can be measured by the scope and results of the programs structured:

##### 4.1 Planning

At the suggestion by the Mexican Government to the III Meeting of the Follow-up and Monitoring Committee, the Permanent Secretariat prepared a working document to be discussed as the core topic of the XIX Meeting of Ministers, entitled "Energy Sector Integration as a Key Contribution to the Economic Transformation of Latin America and the Caribbean". It was reviewed and assessed by a special working group and by Mexican officials. This document sets forth the possibilities for regional cooperation and integration in areas identified as lending themselves to the mobilization of concrete actions at the inter-regional level, in terms of human, technical and financial resources compatible with current economic circumstances.

As an important part of the integration scheme, several support programs have been structured for different subregions, e.g. the Andean Area, where analyses, technical assistance and training will be emphasized to maximize use of this subregion's natural gas potential. This initiative is backed by the Board of the Cartagena Agreement (JUNAC) and by the CEC. In the Central American Isthmus, priority has been granted to hydrocarbon supply, use of firewood, institutional coordination and multi-lateral transactions in the electric power sector. In the English-speaking Caribbean, stress will be laid on energy planning and strategic corporate finance planning for the power sector as well as planning for power transmission and distribution systems, with collaboration from the Caribbean Development Bank (CDB) and the Caribbean Community (CARICOM). These sub-regional programs have been discussed with the participating countries, to learn their reactions and comments. Concrete activities of support and cooperation will begin next year.

The in-depth examination of the energy sector's foreign debt is another of this administration's concerns, as mandated by the XVIII Meeting of Ministers, and endorsed by the past Meeting of the Follow-up and Monitoring Committee. The base document was discussed by experts and specialists from the Region, in working groups convoked by the Permanent Secretariat. It formulates concrete proposals for supporting actions of concertation and agreement with multilateral credit organizations and private banks, and for laying out lines of action for economic policy, energy policy and the institutional framework of energy.

With support from the Commission of the European Communities (CEC), a process of cooperation has gotten underway, with an eye to conducting studies to forecast energy supply and demand at the regional and subregional levels, for the medium and long term. This will make it possible to determine scenarios in line with the projections and repercussions of the current economic crisis. Furthermore, steps have been taken to delve into greater depth in the regional study on energy rates and prices, and there will be concerted actions with CIER and ARPEL in this field.

Another topic of regional interest is Energy and Environment, for which a first version of the regional program in this area has been drafted. Representatives from various Member Countries and entities such as the IDB, UNESCO, JUNAC and UNEP attended the working group which evaluated the preliminary program (in Quito, September 8th-9th).

As for the problem of prices, rational use of energy has been promoted to reduce energy consumption without hampering economic activities. For this purpose, a regional program has been prepared, basically to stimulate management of demand in all energy subsectors. Within this field, a forum was held in the month of September on the Advantages and Disadvantages of Dieselization of the Transportation Sector in Latin America. This event was very significant due to the policy alternatives offered. A working group meeting has also been prepared, to discuss the regional assessment of the state of rational use of energy in Latin America and the Caribbean.

#### 4.2 Technical

According to the postulates of the Lima Agreement, a study has been promoted on the Region's shared hydrocarbon resources, as a topic of major integrationist repercussion. It not only structures the technical and economic bases for unitized exploitation but also discusses the development of this type of project within a highly technical and sociopolitical dimension. This study also presents recent experiences such as the joint exploration effort by Colombia and Ecuador. Various stages are covered,

ranging from preparation of the study itself (involving consultants and specialists) up through the seminar held on this subject with delegates from almost all of the Member Countries. The seminar was held at Permanent Secretariat headquarters late last September, and it defined the program's technical criteria and scope.

Power losses in the Latin American and Caribbean countries average twice technically accepted levels, economically draining power companies. Such losses include so-called "non-technical" losses, caused by the Member Countries socioeconomic problems. Although specific studies on this problem have been carried out in some countries, recommended measures have ultimately not been implemented or have proven to be ineffective. The Permanent Secretariat, considering the difficult situation of a good number of the Region's electric companies, has established a medium-term regional program to assess and reduce power losses. This could translate into important support for the countries' electric power sectors. To initiate the program, a Latin American symposium on this subject was held in Bogota this October, with the participation of agencies such as the IDB, CIER and the United Nations. A similar symposium has been planned for the first quarter of next year, for the English-speaking Caribbean countries.

Geothermal resources have provided significant support for power generation in some countries of the Region. In others, such resources seem to have significant potential, which must be appropriately evaluated. The Permanent Secretariat, considering the importance of assessing the state of geothermal development in the Region, as well as the need to restructure its program on sound bases of action, held a meeting with experts from the Member Countries in October. Concrete proposals were formulated for reinitiating cooperation efforts in this field.

In the realm of shared resources, the Secretariat has concluded the study on Latin America's hydro resources and it will soon be made available to the Member Countries. A regional seminar will also be held on this topic, to examine its technical, economic and political aspects, as well as the possibilities existing in some countries.

Over the past decade OLADE has gained experience in its different programs on new and renewable sources of energy, which were grounded in the purely technical aspects of supply. The Permanent Secretariat has now reoriented its approach by establishing a program on energy in rural and marginal urban areas (ERUM), based on the energy required to cover these populations' basic and productive needs, with emphasis on overcoming problems of absolute poverty. A food-and-energy project has begun in

Haiti, and preparations are underway for a seminar-workshop on decentralized energy projects.

OLADE's Regional Coal Program has been evaluated in terms of its projection, structure and scope, in terms of a regional strategy. Its basic points refer to the incorporation of national development plans for the coal industry, ranging from resource exploration and production to the various possibilities for inter-regional utilization.

To formulate the program, a working group met in Quito in October and was attended by technicians and specialists from the Region's major producers.

#### 4.3 Informatics

The Energy-Economic Information System which is being structured by the Permanent Secretariat, the preliminary results of which will be distributed at the XVIII Council of Experts and XIX Meeting of Ministers, seeks to provide the teams at Member Country ministries of energy with a series of regional economic and energy indicators useful for energy policy decision-making at the national and regional levels. The system will be able to start operation with modules implemented for supply, demand and prices for the main oil derivatives, once mechanisms for gathering and remitting the information have been consolidated.

### 5. PROJECTION

At the end of this first year, the balance of the new administration's activities bears witness to the support received from the countries, for concerted efforts working for the major aims and purposes of our Organization. Although coordination efforts have been intense, our foremost desire has been to address issues of major consequence, in order to identify with Member Countries' concerns. However, it will be necessary to continue with greater determination, within a framework of guidelines compatible with the problems and circumstances which mark the current state of energy development in Latin America and the Caribbean.

Recognizing the full relevancy of the Lima Agreement's main postulates, it is of vital transcendancy to continue promoting actions in support of energy integration. To do so requires concrete actions, based on the Region's positive experiences in this field, without losing sight of the necessary and urgent

interrelationship between energy and economy and its role in the socioeconomic context.

It is thus deemed expedient to support actions geared to supporting and promoting the integrated exploitation of energy resources, whether individually owned or shared, as well as to mobilizing cooperation schemes to consolidate electric power interconnections in various areas of the Region, and to intensifying inter-regional oil supplies and natural gas development in certain subregions which offer excellent opportunities for their development and use. Likewise, the satisfaction of the energy needs of rural and marginal-urban areas will continue to be one of our major concerns, given the social deterioration of much of the population of our countries.

No less important is the strengthening of cooperation mechanisms and the stimulus to the establishment of regional agreements similar to the San Jose Accord. Broader use by Member Countries of the memoranda of understanding is also important; these can provide invaluable technical support and training at very low costs.

As a fundamental aspect for the future of the Organization, and given the countries' financial difficulties, which could hamper the dynamics and reactivation of the Permanent Secretariat, it is considered necessary to mobilize supplementary resources and to reinforce the support lent by regional and extra-regional organizations. To do this, we consider that it is of prime importance to continue the process of recovering the Organization's credibility, by formulating and structuring regional cooperation programs with wide coverage and multiplier effects, both for the energy sector itself and for the countries' economic and social sector, so as to provide incentives for further support from such organizations.

In order to continue addressing technical, financial, commercial and supply-related problems in an integral way, so as to identify programs having a large regional component, the Permanent Secretariat is hereby submitting to the experts' consideration, through each document on the agenda, concrete proposals for action, and a catalog of strategies in the field of integration, as an outgrowth of the analysis and assessment of the central topic to be debated by the Ministers of Energy.

In order not to overload or overdimension the capacity and scope of the Permanent Secretariat, it is considered very worthwhile to define the focal topic of the XX Meeting of ministers of OLADE taking into consideration its regional projection and impact at both the technical and political levels.

Thus, the proposal is to examine the topic of financing and investment, given the financial conditions of the national energy companies. This is considered to be a timely topic for the current situation. It has been recognized by these same government enterprises as the most sensitive point among future alternatives for promoting the energy sector, and this, in turn, holds profound implications for the development process of Latin America and the Caribbean.

XIX/D/223

THE XIX MEETING OF MINISTERS

CONSIDERING

That the XVIII Council of Experts, based on the specific recommendation of the Follow-up and Monitoring Committee, considered appropriate the incorporation of the subject "Energy Sector Integration as a Key Contribution to the Economic Transformation of Latin America and the Caribbean" as a focal point to be discussed during the XIX Meeting of Ministers.

That the XVIII Meeting of Ministers decided to continue evaluating the foreign debt of the energy sector.

That, in accordance with the documents presented in this regard by the Permanent Secretariat and approved by the XIX Meeting of Ministers, such mandates have been complied with.

DECIDES

1. TO APPROVE, with a vote of applause, the Declaration of Mexico City, which expresses the political will of the Energy Ministers and the countries which they represent, to bring about an active process of regional integration of the Latin American and Caribbean energy sector, as a fundamental promoting factor for the process of economic transformation which implies the integral use of the experience, knowledge and capabilities existing in the Region in order to attain a more solid base for its development, by overcoming the current restrictions imposed by the economic crisis and the foreign debt of the energy sector.
2. TO RECOGNIZE the fine work of the Permanent Secretariat in the elaboration of the documents "Energy Sector Integration as a Key Contribution to the Economic Transformation of Latin America and the Caribbean" and "The Foreign Debt of the Energy Sector: Evaluation, Outlook and Options" and for its valuable contribution to the work done on this subject, which serves as a starting point for further actions adopted in this field.
3. TO INSTRUCT the Permanent Secretariat, on the basis of the contents of the Declaration of Mexico City and the Havana Communiqué, to present a report on the advances being made

regarding energy cooperation and integration and on the follow-up to the problem of foreign debt in the energy sector.

The Ministers and Heads of Delegation of the Member States of the Latin American Energy Organization, assembled in Mexico City during 10 and 11 November 1988, on the occasion of the XIX Meeting of Ministers of OLADE,

BEARING IN MIND the postulates of the Lima Agreement of November 2, 1973, the Pronouncement of San Jose of July 7, 1979, the Declaration of Buenos Aires of November 7, 1986, and the Havana Communiqué of November 6, 1987, and

CONSIDERING the need to achieve the integration of Latin America and the Caribbean to confront the serious crisis which faces the Region and to advance toward the realization of greater cooperation in order to allow the pressing needs of our peoples to be met,

RESOLVE to adopt the following:

#### DECLARATION OF MEXICO CITY

1. The countries of the Region, energy exporters as well as importers, face an unprecedented challenge: on the one hand, to overcome a severe economic and financial crisis derived from external and internal factors, and on the other, to give a new profile to their economic structure, in order to eliminate the obstacles which have limited healthy economic growth and made it impossible for them to have a larger share of world manufacturing markets.
2. This challenge offers the Member Countries of OLADE the historic opportunity to act decisively and seek within the Region a better way to organize its own forces and to intensify intraregional cooperation in order to transform it into a fundamental mechanism of individual and collective development. The energy sector may turn into a driving force of broader Latin American and Caribbean cooperation and integration through its multiplier effect in the industrial modernization process and the positive effect on intraregional energy trade.
3. Latin American and Caribbean countries have a vast potential for development that can and should be utilized within the

framework of cooperation programs, which can represent an important contribution to the Region's economic self-determination. The uneven distribution of energy resources provides a basis for complementarity among the countries of the Region and offers significant opportunities for multinational cooperation. All Member Countries of OLADE possess natural resources, energy companies and human resources which, in the right combination, would allow better use to be made of regional demand, installed capacities and foreign exchange availability, as well as creating opportunities for joint development and strengthening negotiating capacity. Actions based on complementarity are important, as are those which allow developed capacity to be fully utilized.

4. There are bases to foster the development of a Latin American energy market as well as capital goods, technology and services markets related to this industry, in terms of its complementary structures; full utilization of the combined purchasing power of energy companies of the Region would spur the development of this industry.
5. In order to tap this potential in benefit of the Region, the following measures are required:
  - a. To develop trade mechanisms involving an adequate use of foreign exchange and streamline regional productive structures, as well as strengthen intraregional payment accords and agreements.
  - b. To implement programs for the rational use of energy which include conservation as well as substitution of energy.
  - c. To strengthen research and technological development in the area, expanding them and intensifying them so that the industrial modernization process does not result in dependence on foreign technology.
6. Regional cooperation and integration are essential for overcoming the current difficulties originating externally, correcting the large internal structural imbalances, reducing the gap with industrialized countries, advancing toward a more equitable economic order and attaining development in our countries. The energy sector is a basic pillar for achieving those aims, and any strategy adopted should therefore take into account the potential and the opportunities for cooperation and integration offered by the sector.
7. The current foreign debt is a fundamental obstacle to development in Latin American and Caribbean countries, and constitutes a problem of a structural, long-lasting nature

which imposes serious restrictions on opportunities for cooperation and integration. In addition, there is a need to improve the financial situation of energy companies and obtain the best financing options to cover future investments in the energy sector.

8. Bearing in mind the persistence, in general terms, of the conditions that prompted the inclusion of the following statement in the Declaration of Buenos Aires: "...in spite of the great internal efforts made by countries in Latin America and the Caribbean, to adjust their economies at a high economic and social cost, they are unable to confront simultaneously the servicing of the debt and the pursuit of their development goals. We, therefore, reaffirm our statement that this situation makes payment of the foreign debt impossible under the present conditions, unless we can attain progressive economic development of our countries." The solution to the problem of energy-sector debt, as part of the overall foreign debt, requires a dialogue between debtors and creditors based on the principle of joint responsibility which takes into account the financial, economic, social and political implications of the problem.
9. Based on the above, we agree:
  - a. To intensify regional integration schemes which take maximum possible advantage of national capabilities and experiences, thereby reducing external dependence.
  - b. To promote closer cooperation among the countries of the Region in the development of the regional and subregional energy integration strategies adopted by the XIX Meeting of Ministers of OLADE.
  - c. To maintain an ongoing review, in Ordinary Meetings of Ministers, of the role of the energy sector as a vehicle for promoting greater Latin American and Caribbean cooperation and integration.
  - d. To bring the guidelines for global economic policies, insofar as they affect the energy sector, as well as specific energy-sector policies, into line with the sector's objectives. Outstanding among such objectives are energy pricing policy, exchange-rate policy, and the planning and coordination of energy development.
  - e. To propose a set of specific measures, in addition to the solutions that can and should be adopted, that will contribute effectively toward easing the burden of the sector's foreign debt. Among others, such actions include the following options: modification of terms, adjustment of payment schedules, exchange rate protection and payment in local currency to multilateral

credit agencies, concerted political action on the part of debtors and creditors in order to have access to secondary market discounts, and use of financing schemes on a project-by-project basis.

- f. To send such proposals to the parties negotiating the debts of Latin American and Caribbean countries and to the relevant multilateral agencies. It is also advisable to support the steps being taken in the Region in regard to this issue. In particular, the Permanent Secretariat is instructed to collaborate, in line with its mandate, in preparations for the Conference that SELA has decided to convoke.
- g. To entrust the Permanent Secretariat of OLADE with expanding knowledge of the energy sector's financial problems with a view to contributing to the search for alternative sectoral financial mechanisms.
- h. To advance in defining a regional agreement for assistance in emergency energy situations as envisaged in the decision adopted by the XIX Meeting of Ministers.

ENERGY SECTOR INTEGRATION AS A KEY CONTRIBUTION TO THE  
ECONOMIC TRANSFORMATION OF LATIN AMERICA AND THE CARIBBEAN

EXECUTIVE SUMMARY

1. THE IMPORTANCE OF ENERGY COOPERATION AS A FACTOR OF TRANSFORMATION IN LATIN AMERICA AND THE CARIBBEAN

The Region is currently undergoing one of the deepest and longest crises of its history, entailing serious problems of a structural nature which will not vanish quickly or spontaneously, but rather call for a long-range strategy that will allow it to start out once again on the road to growth and development. Although the present situation represents a formidable hurdle, it is not insurmountable. On the contrary, the challenge is to transform it into a positive element that will lead to realization of the Region's great potential for development, by making full use of the countries' capacities.

The integration approach seems to be one of the most promising solutions --perhaps the only hope-- for the current crisis, and is a vital element for achieving the necessary transformations in the economies and societies of Latin America and the Caribbean, as well as for enhancing the Region's participation in the world economic context. This is the process wherein the energy sector may play a transcendental role as the driving force for these transformations, through its economic importance and great potential for cooperation, as shown by the OLADE Member Countries. That, essentially, is the fundamental thesis underlying this document.

The most recent Meetings of Ministers have acknowledged that the Lima Agreement is still fully relevant, and this affirmation leads to an analysis of what remains for OLADE to do, as this new stage of the Organization finds some objectives yet unachieved or only partially met. Some of them are identified below, as possible pivotal points for the action plan to be carried out in order to bolster regional integration:

- "To stimulate the industrialization of energy resources and the expansion of industries to make production of energy possible."
- "To encourage, among the Members, the implementation of energy projects of common interest". "To contribute ... to understanding and cooperation ... in order to facilitate proper utilization of their shared natural energy resources and avoid any appreciable detrimental effects."

- "To promote the creation of a Latin American energy market ..."
- "To encourage the formulation and development of common energy policies as a factor of regional integration."

Although it was not explicitly addressed by the Lima Agreement, the ministerial decisions have considered the topic of rapid assistance in emergency situations to be fundamental, so as to provide agile mechanisms to cope with abnormal, unforeseeable conditions which endanger the security of energy supplies in the Member States.

In order to provide support for the above thesis, some specific proposals are made for energy cooperation among the countries of Latin America and the Caribbean. These proposals refer basically to assistance in cases of emergency; development of the Region's capital goods industry for the energy sector (within which natural gas is acquiring ever-greater importance; its potential is exemplified by two concrete projects: development of the Camisea gas in Peru within a cooperative effort among Member Countries, and the study of a gas pipeline network in the Southern Cone that will integrate several efforts already made bilaterally); utilization of shared energy resources, both within countries and in border areas; and specific energy integration activities in subregions such as Central America, the Caribbean and the Andean Area, as well as certain topics such as utilization of coal reserves and promotion and financing of intra-regional trade.

## 2. THE CURRENT ECONOMIC AND ENERGY SITUATION

### 2.1 The International and Latin American Context

There are at present problems of great magnitude that prevent the development desired for Latin America and the Caribbean, such as: the foreign debt, the nominal value of which is over 400 billion dollars; the deterioration in terms of trade, to values comparable to those of the Great Depression of the thirties; protectionism by industrialized countries, increasingly severe and discriminatory; and difficulties in obtaining funding.

For some time, it has been recognized that the underdevelopment of the Region is the result of powerful structural imbalances in its socioeconomic system. Lack of coordination among domestic production sectors, heavy technological dependence; the tensions produced by inequalities among social groups and geographical regions, and mismanagement of the ecosystem are the

main features of that process. In addition, external factors related to the evolution of the international economy constitute serious obstacles to overcoming structural problems and resuming economic growth.

The astronomical foreign debt asphyxiates the nations' economies. Thus, if the situation does not change substantially, it will inhibit any action requiring sizeable investments, especially in foreign currency. The protectionism of industrialized countries, through customs and para-customs barriers as well as discriminatory trade practices, affects exports from developing countries, which cannot sell their products and which see their prices deteriorate continually, often being forced to cope with subsidized supplies and pressure to apply policies of opening up their own markets to developed countries that do not follow suit. The deterioration in terms of trade continues to hamper the efforts to increase primary production, and the Region grows increasingly poorer in relative terms, while paradoxically acting as a net exporter of capital to the developed countries. These factors seriously weaken any growth strategy based on exports.

The economies of some major industrialized countries continue to present large trade and budget deficits which do not set a good example for debtor countries subjected to rigorous adjustment policies. This contributes notably to keeping interest rates high and thereby harms debtors, who must repay much of their debt at floating rates which make it impossible for them to undertake investment projects. In addition, it promotes the flight of capital to foreign placements offering more stable revenues.

The options facing the Region cannot be based on a passive attitude of waiting to see what policies the industrialized countries will adopt. The debtor countries of Latin America and the Caribbean have therefore assigned priority to economic integration. The crisis has also had negative effects for integration, insofar as the dilemmas posed by economic adjustment policies have displaced the commitment to grant trade preference to intra-regional commerce. The repercussion of the crisis in the Region challenges its governments to take decisive joint action, without which the future will be very uncertain.

## 2.2 The Energy Context

The development of the energy sector was important during the period of steady economic growth that lasted until the early seventies. It was supported by internal factors such as industrialization efforts, and by external factors such as the expansion of world trade and access to foreign financing under favorable conditions and with a high degree of liquidity. This process

of energy development reacted to the need to reinforce investments in infrastructure as a prerequisite for economic growth and development. In this context, the situations provoked by rising oil prices during the seventies, along with the strategies that some countries began to apply, through diversification of energy sources and expansion of systems, particularly electric power and, in some cases, natural gas systems, had a heavy impact on national economies.

Even when it brought positive effects such as more widespread use of renewable resources, increased exports for oil-producing countries and the above-mentioned expansion of supply, this process began to weaken and resulted in a sector burdened by debt, by difficulties in domestic and foreign financing, and by a certain amount of over-outfitting in the area of production--which could not be utilized due to insufficient investment in other stages of the energy chain (electricity transmission and distribution and industrialization of oil and gas, for example). Despite the progress that has been made, much remains to be done in order to increase industrialization and improve living conditions; in this connection, energy restrictions may constitute a formidable obstacle that will be difficult to overcome in the short term, even if the necessary economic resources were available.

For various reasons, there have been recurring fluctuations on the international petroleum market throughout the past decade. These have created uncertainty affecting sectoral plans in both oil-importing and exporting countries. In the short and medium term, it would seem that the trend will be toward a relative stability of supplies and prices. This does not imply that there will be no short-term effects caused by fluctuations in trends such as those that are currently observed. Within this context, the Region's slight participation in the dynamic circuits of world trade lessens its influence on international markets.

### 3. THE ROLE OF THE ENERGY SECTOR VIS-A-VIS THE CHALLENGE POSED BY THE CRISIS

The Region's possibilities for complementarity and collective benefit for its countries, along with the need to continue with the process of restructuring the sector, demand the establishment of long-term strategies to modify this adverse context as soon as possible. The strategy cannot be upheld by taking oil prices as the sole point of reference or determining factor for decision-making, but must be based on overall development policies adopted in order to surmount the current crisis. Doubtlessly this crisis is one of the worst that most nations of Latin America and the Caribbean have had to face; it poses a challenge of huge proportions for the thesis of integration as one of the

Region's best ways of extricating itself from stagnation, recovering its growth trend and overcoming structural maladjustments.

### 3.1. The Challenge for Latin America and the Caribbean

"Latin America and the Caribbean are facing the challenge of finding a new profile for their industrial apparatus, geared to eliminating the structural obstacles which have hindered their sound growth and impeded their introduction in the world markets for manufactured goods". <sup>1/</sup> It is imperative that the Region transform productive structures and satisfy social needs in a growth context suited to its economic, technological, social and cultural characteristics.

The current situation poses a challenge of unprecedented magnitude to the Latin American and Caribbean countries. It will not suffice to think that the problem consists solely of a historical delay in starting out after the industrialized countries, the solution then being to follow their footsteps in seeking merely economic growth. Rather, the integrated solution demands a search for appropriate strategies to orient growth in keeping with the Region's need for economic transformations.

Greater participation in the worldwide context is also required, and this cannot be based solely on exports of raw materials with low value added. Reconversion is essential to reverse the trend toward widening the technological gap with the industrialized world.

The Latin American and Caribbean region can, and must, accept the challenge of finding a new way to overcome its structural imbalances and take its place in the world arena in an effective way, in a position congruent with its potential and requirements. The necessary productive transformations require new patterns of industrialization entailing greater autonomy. The Region's viability cannot be subject to the price fluctuations of its export products, most of which currently have the low value added that is characteristic of primitive economies.

### 3.2 The Basic Thesis

Energy is one of the fundamental vehicles for productive transformation of the industrial, agricultural, and service sectors and, obviously, of the population's living conditions. It

---

<sup>1/</sup> I Latin American Seminar on Industrial Reconstruction, Ixtapa, Mexico, 1987.

must also be a key element of integration for the development of Latin America and the Caribbean. The need to restore integral growth, as an inalienable right, requires energy, and the development of energy systems can be an adequate driving force for growth. Integration must thus constitute a key element of development for Latin America and the Caribbean, and energy must be one of the key factors in this process and in the coherent growth of the various energy subsectors. In general, the sector has great potential (resources, technology, qualified personnel, etc.), and the actions of cooperation already carried out constitute encouraging experiences for initiating others that will lead the Region toward the desired development.

The search for alternative solutions must aim at those which can be handled with the greatest degree of independence, preventing countries from being dragged down by the uncertainties and rigidities of industrialized economies. Integration actions are precisely those that can lead to autonomous State decisions, providing that solidarity of action is supported among those facing the same problems and yet hoping to evolve toward a future that will not present the serious flaws that are now apparent in the countries of Latin America and the Caribbean. Such actions make room for all countries, regardless of their size, geographical location or degree of industrial and economic development. Therefore, an attempt must be made to convert adverse exogenous conditions into a factor of positive change that will transform the apparent weaknesses into pillars of integration, thereby producing a new, positive way to overcome the crisis.

### 3.3 Energy in the Socioeconomic Context

Energy requirements for satisfying direct or indirect social needs through production are increasing in both quantity and quality. Overall, the energy content of the GDP in the Latin American and Caribbean countries totals about 40% to 50% of the corresponding figure for the United States, Japan or Western Europe. This points to a more primitive production structure which can be verified by the fact that the Region's industrial value added is one fifth of the figure for the industrialized countries.

Industrialization, increases in rural output and improvements in living conditions requires more energy. Per capita consumption levels are still low and do not manage to satisfy the requirements that are considered basic for some 30% of the population. In addition, in large energy-consuming systems, particularly industrial, transport and service sectors, energy use is often not very rational.

Investments that have been made in the sector are highly significant for the economies of the different countries, having become as much as 50% of certain countries' total public investment. Present plans, despite restrictions and the widespread recession, still demand large amounts of capital in local and foreign currency, competing for the use of scarce resources with other sectors, particularly social sectors.

Certain processes have been more or less common to various countries of the Region. Perhaps the strongest impact has come from the explosive, generally unplanned and disorderly urban migration and city growth that increased the urban population from 50% of the total in 1960 to 70% in 1986. Urban growth poses different energy-supply problems because the originally rural populations now demand, in their new situation, solutions involving more complex technologies and quick commissioning.

Energy is not an end in itself; it is the means of satisfying the needs of other sectors. Its plans must therefore respond to the pace and priorities of economic growth. Latin America and the Caribbean must grow at a faster rate than industrialized countries to be able to sustain development and consequently this must also occur with the growth of energy consumption.

In this context, it is very important to underscore the role of "industrializing" industries such as the energy sector, which can act as a great promoter of the local industry that supplies capital goods, inputs and services, providing energy development is adequately correlated with industrial development.

### 3.4 Required Transformations and Energy

The Region's development presupposes consideration about the processes of industrialization, import substitution, increases in non-traditional exports, improvement of agricultural production and enhancement of the population's standard of living. Each country must determine what priority ranking it gives these components. However, aside from theoretical discussions of which scheme is applicable, these aspects are indispensable in overcoming the current backwardness and the tendency for the gap with industrialized countries to widen.

Industrialization (or reindustrialization) should not be considered separately from the technological revolution that characterizes the present-day era. Therefore, an appropriate technological development is necessary: current production and organizational structures must be modernized to produce more and better products that will satisfy the domestic market and generate exportable surpluses of products with high value added in

those areas in which the countries have dynamic comparative advantages. The energy sector is a vital factor in producing such transformations but, at the same time, it makes a heavy demand on capital goods, inputs and services which --if they are not produced in the Region-- will put pressure on the foreign sector, because of their requirements of foreign exchange and financing.

Improved farm production, to satisfy growing food needs or to increase exportable surpluses, requires greater energy inputs resulting from technological progress. These inputs can often be non-conventional, involving technologies that have been mastered but not sufficiently disseminated at present.

Increased exports of products with greater value added will also require the energy sector to help in increasing the Region's ability to compete with the rest of the world. Improvement in the living conditions of the population in various rural and marginal urban sectors will also result in larger energy demands.

The constraints on sector development and the need to anticipate the changes that must occur in the overall production and social system offer major challenges and opportunities to the OLADE Member States. The long lead time of energy projects, their high capital-intensity and the need to make energy a driving force for the countries' own industrial development are difficult to handle. However, there is no other alternative than to accept this challenge; otherwise, the risk is run of making desired development impossible or worsening the current underdevelopment.

### 3.5 International Cooperation and Integration

Cooperation among Latin American and Caribbean countries appears to be one of the best-suited means for achieving development as the prime objective. Cooperation must not be a marginal, residual or emotional attitude. It is an imperative, for it can make it possible to take advantage of the complementary features of a panorama that is heterogeneous but rich in possibilities for integration actions. These actions may, and must, be a fundamental component in achieving the transformations that the Region requires. The energy sector has potential for serving as a suitable vehicle for promoting development.

Complementation is important, but it is also imperative for the countries with similar energy production or goods and services structures to join forces, in order to facilitate such production, in view of the great technological, human, economic and financial efforts that must be made. The example should

suffice of regions where much more developed countries carry out joint efforts to be able to keep apace with the present-day technological revolution.

This intra-regional cooperation cannot be restricted to a few countries with greater relative development, but must incorporate all Member States. The availability of certain capital or energy resources is no more than a part of integration. All countries have human resources, companies and natural resources that, if suitably grouped, can take advantage of the multiplier effect of joint efforts, in order to establish objective, yet encouraging, hopes for integration as a fundamental tool of individual and collective development.

The intra-regional exchange of energy sources, goods and services must grow as a function of complementary structures, for which it is possible to use barter mechanisms that do not entail heavy recourse to foreign exchange and that will dynamize regional productive structures. Pillars of integration may be found in forming alliances among countries, whether producers or importers, developing the advantages of regional trade among public and private companies and taking better advantage of the existing production, transformation and transportation capacities.

#### 4. THE POTENTIAL

##### 4.1 Energy Integration Experiences in Latin America and the Caribbean

The Region has significant experiences in the area of energy integration, which augur well for its widespread dissemination. One fourth of the installed hydroelectricity in the Region comes from joint projects, including huge world-class complexes. Various power interconnections among countries in Central America and in South America enable the exchange of electricity and the optimal outfitting of power plants which could hardly have been built without access to integrated markets. This has been achieved by overcoming difficulties that once seemed impossible to resolve.

Various countries have agreements for the joint exploitation of hydrocarbon resources, and the first drilling is underway in a reservoir shared by Colombia and Ecuador. The San Jose Accord was signed as an act of solidarity by Venezuela and Mexico, to provide petroleum supply security and favorable financial conditions to countries of Central America and the Caribbean, which are highly dependent upon petroleum. This was done under the critical conditions imposed by the international context begin-

ning in 1979, and it constitutes a true example of cooperation. Exports of Bolivian natural gas to Argentina, under a long-term contract, were maintained and renegotiated for over fifteen years, despite the major variations in the world hydrocarbon market. Likewise, the recent natural gas agreement between Bolivia and Brazil constitutes another important instance of cooperation in this field.

The recent commissioning of a gas pipeline almost 1 400 km long in Argentina, built by an association of Mexican and Argentine firms, using materials and technology from both countries and payment mechanisms in foreign and local currency and in kind, constitutes an important example of joint action between countries in the area of natural gas transportation with important implications for industrial development.

Horizontal cooperation agreements signed between OLADE and various energy companies from the Region make it possible to share expertise required by the interested countries. The planning and human resource training which took place under the Energy Project of the Central American Isthmus contributed to subregional energy development and led to the formulation of energy development plans with local technicians.

All of these examples, together with other joint developments or projects, constitute a regional heritage of great importance which has made it possible to solve the widely varied problems regarding: integration of asymmetrical markets, distribution of costs and benefits, pricing, division of contracts and technological disaggregation, resettlement of populations, promotion of national capacities for providing goods and services, solution of disputes and arbitration, institution-building, and management of environmental problems, among others. The vast experience that has been acquired to date constitutes in itself an incentive for thinking that new, more intense integration actions may be successfully carried out if the political will to do so can be reaffirmed.

#### 4.2 Future Prospects

Latin America and the Caribbean have great potential for energy cooperation. Thus, this sector may become a highly dynamic component of the Region's overall integration. This potential has been verified as being of great magnitude and within reach, both in terms of energy trade and its effect on the countries' overall production structures.

Cooperation among the Member Countries of the Organization must consist not only of increasing the trade of energy products

but also of capital goods and services, joint technological development, elimination of technical and commercial restrictions, and coordinated planning of integrating actions. Seen from this perspective, the energy sector plays the strategic role of an "industrializing" industry, as has been pointed out. Its primary function is to boost development directly, while intensifying inter-industrial and intra-regional relations by inducing transformations in production processes.

The Region may require investments averaging some 30 billion dollars annually. If such demand is met largely through development of local industry, the industrializing role of energy will be clearly seen. Various countries have industrial and technological capacities that, if suitably increased and disseminated, and coordinated with the development of technology and services, could exercise a strong multiplier effect on the Region's economies.

Energy planning must incorporate integrationist actions in order to achieve greater utilization of the energy and industrial complementarity among countries. Despite the efforts that have been made, structural maladjustment persists in the use of energy resources: hydropower, which represents 65% of total reserves, supplies only 15% of the power, in terms of primary energy, whereas petroleum, which represents 15% of reserves, is contributing 51%. In order to correct this imbalance, it is necessary to promote the use, mostly, of hydropower, coal, natural gas, and geenergy.

This strategy implies the possibility of implementing large-scale joint hydropower projects, estimated to date at over 14 000 MW. These can demand huge amounts of hydromechanical and electrical equipment, civil works, engineering services, etc., which are well developed in certain countries of the Region. The utilization of hydroelectric potential, in turn, requires long transmission lines and interconnections among countries to make possible more rational use of resources, greater reliability, fuel savings, and economies of scale. The contributions of local industry and engineering can also be significant here.

In the field of petroleum, the Region has possibilities for joint development of hydrocarbon resources and for joint execution of exploration, exploitation, industrialization, etc., by companies from all area countries. At the same time, there are companies that provide goods and services that can contribute to the integrated development of the petroleum subsector. Furthermore, there are research laboratories that can provide facilities not only for professionals from the countries that have them but also for others from relatively less-developed countries.

The important development of natural gas in some countries offers opportunities for bilateral or multilateral cooperation, taking advantage of cumulative experience in the production, transportation and use of this fuel. The opportunities are such that they will soon make possible regional self-sufficiency in terms of the supply of goods and services.

The large reserves of coal and its current minor utilization offer promising opportunities for cooperation in its exploitation and transport, as well as for its energy and industrial applications. Many other opportunities may be found in the field of the so-called non-conventional energy sources, regarding which there is experience in the Region. This is the case with geothermal energy, solar and wind energy, biomass, and nuclear energy.

Effective use of this great potential for integration demands strengthening cooperation mechanisms that will make the distribution of benefits fairer, and demands establishing criteria of equity for the allocation of the costs involved. This strategy will be effective insofar as the relatively more-developed countries, which have most of the industrial and technological potential, are able to share future development with the rest of the countries of the Region, in actions that will favor the whole and its parts, promoting dispersion of knowledge, investments and works toward all of the Member States.

## 5. RESTRICTIONS

### 5.1 Lack of Information

Despite the progress made in past years, the lack of adequate, accurate, timely information remains an obstacle to implementing the strategies that have been enounced. In this connection, the Energy-Economic Information System that OLADE has been developing constitutes an important effort to incorporate into its databases the information on demand and available supply of capital goods in the Region, as a basic element for supporting technological, industrial and service development.

### 5.2 Financing

It is increasingly difficult to obtain funding for the sector, particularly when commercial activities between countries involve the exchange of energy products, goods or services. This constitutes an obstacle to integration because there are no suitable credit mechanisms to ensure intra-regional trade.

Compared to foreign firms, local suppliers are not in an equal position to undertake joint projects. Financing that will grant priority to integration projects in the broadest sense will be required, and it is thus indispensable to conduct an in-depth analysis of conditions, methods of reimbursement and special lines of credit, among other aspects. This situation becomes more serious in view of the aggressive behavior of industrialized countries which have broad, effective, specialized financial mechanisms, beginning with consultancy. This acts as a factor in promoting their exports and encouraging the use of specific technologies and standards.

### 5.3 Metrology, Standardization and Quality

The yardstick for quality is satisfaction of a requirement, usually expressed through a standard. Therefore, the activity of standardization must be seen as a factor that orders trade; rationalizes the use of materials, parts and components; serves as a vehicle for technology transfer; and establishes compatibility and incompatibility. All of this is indispensable in a process of integration, and the Region has made little headway in this area. In addition to this problem, there are biases against local industry, often revealed in purchases by the government companies themselves.

The foreign origin of many energy companies, the aggressive practices of extra-regional exporters and the lack of a regional system that will guarantee quality, through a common system of standards and measurements, constitute a restriction for intra-regional trade. The heterogeneity characterizing the Region and the insufficient investment in this field represent a serious impediment to integration.

### 5.4 Extra-regional Commitments

Commercial and political commitments with countries from outside the Region limit priorities inside the Region, and this situation can only be diminished in the long term, as the Member States begin to give greater priority to relations among themselves. In certain cases, the dispersion of purchases among energy companies prevents the use of purchasing power to benefit regional integration.

## 6. PROPOSALS

On the basis of the central thesis that has been formulated and the support provided by the above considerations, as well as

by the principles on which OLADE has been founded, some lines of action are proposed for consideration at the highest level of the Organization, and some concrete opportunities are identified for energy cooperation in Latin America and the Caribbean.

#### 6.1 Assistance in Energy-related Emergency Conditions

The adoption of actions in this sense would help ameliorate the adverse effects on the standard of living of the peoples of the countries so affected, and would remove some of the interference that emergencies represent for national efforts to achieve sustained economic growth, as it has been estimated that the damages caused by natural disasters --so frequent in Latin America and the Caribbean-- represent losses totalling some 1.2 billion dollars yearly and some 5 600 lost lives in an average year. <sup>2/</sup> In the case of the energy sector, there are not only the direct costs entailed by damage to facilities and the need to rebuild or repair them, but also the indirect costs --often greater-- due to the effects of supply interruptions on the development of the economy(s) productive activities as a whole.

A spirit of solidarity under extremely serious conditions provoked by natural catastrophes or acts of a political, economic or similar nature has been evidenced again and again in the Region. Various experiences during the last few years would lead one to think about the need to have an International Energy Security Treaty, which would be promoted in OLADE to deal with such situations, as provided for in the Declaration of Buenos Aires. A Multilateral Treaty of Assistance under Energy-Related Emergency Conditions could be signed, considering the flow of necessary information and legal, technical and economic facilities required to provide swift assistance in emergency situations.

#### 6.2 Capital Goods, Services and Technology for the Energy Sector

Under this topic, greater transparency shall be sought in examining the Region(s) requirements and capacities and identifying concrete opportunities for the development of projects that will make possible greater utilization of such capacities. OLADE will be responsible, fundamentally, for maintaining a bank of updated information on demand for technical goods and services needed for expansion of energy systems, as well as projects that

---

<sup>2/</sup> "Economic and Social Consequences of the Recent Major Natural Disasters in Latin America and the Caribbean," International Seminar on Planning of Regional Development for Prevention of Disasters, Japan 1986.

could be assisted through intra-regional cooperation in financial, technical and economic terms.

Special emphasis shall be given to the transformations required for the development and modernization of Latin America and the Caribbean, with industrialization as the basis for such changes, and to the greater competitive capacity for local industries vis-a-vis those of other regions. As concrete examples within this field, two specific projects are presented in the area of natural gas. These offer great possibilities for effective industrial complementation.

- Exploitation of Natural Gas in Camisea, Peru

Discoveries of natural gas and condensate reserves in the southeastern jungle of Peru exceed the equivalent of 2.5 billion barrels of oil (over five times the country's proven reserves). Consequently, gas could become the country's most important substitute energy source, and this project must be considered strategic for a change in Peru's energy structure. The project for development of the Camisea gas involves an investment of some 1.3 billion dollars. After having explored options for carrying it out in association with transnational companies, the Government of Peru has shown interest in executing it within a scheme of regional cooperation, as one of the most appropriate alternatives for solving the problems of financing and execution posed by this Member Country's difficult economic situation. The acknowledged expertise of various countries of Latin America in the field of natural gas exploitation, transport and distribution, as well as in the production of goods and the rendering of services, could be applied to a project with these characteristics, using mechanisms of technology transfer and forms of financing suited to the economic situation of this Andean country.

- Network of Gas Pipelines in the Southern Cone

The Republic of Bolivia has been an important exporter of natural gas to Argentina for almost two decades and will soon export to Brazil <sup>3/</sup>. In addition, the Integration Treaty between Brazil and Argentina provides for studies for the latter to send supplies to southern Brazil. Discussions have also been carried out between Uruguay and Argentina regarding the possibility of supplying Uruguay with natural gas from the Argentine system.

---

<sup>3/</sup> The presidents of Bolivia and Brazil have recently signed a bilateral cooperation agreement including exports of 3.5 million cubic meters of natural gas to Brazil per day, at international prices, for 25 years.

This all offers an interesting opportunity for undertaking a preliminary study of the possibilities for building a network of gas pipelines that will complement those already existing and expedite natural gas trade among these countries of the Region. It will be interesting to analyze the reserves; probable consumption levels (including possibilities for industrialization); costs and benefits of the pipelines to be laid; and possibilities for participation by Latin American industries and construction companies, among other important aspects.

### 6.3 Shared Energy Resources

As shown in the work done by the Permanent Secretariat of OLADE, there is great potential for cooperation in the Region through development of shared energy resources, principally hydrocarbon reservoirs and hydropower projects. The utilization of the existing possibilities will be subject to the political, economic and technical conditions in each case, although the viability of these options has been demonstrated in some concrete examples.

Basic project profile studies will be done, and terms of reference will be elaborated for the feasibility studies on concrete actions which might be undertaken for joint exploration and exploitation of energy resources by the countries of the Region, both in the case of border areas and in the development of energy projects that may have regional implications even though they are carried out in only one country. Likewise, significant efforts continue to be made to disseminate regional experiences in the development of shared resources.

#### - Shared Resources in Border Areas

In this field, there are great possibilities for using watercourses found along boundaries, where --despite the degree of progress made-- there is great potential still to be tapped. This may have important effects on the economies of all the countries involved and on the local development of border areas. There are currently sites identified totalling an installable capacity of some 14 000 MW.

As for hydrocarbons, there is also significant potential, as 16 shared basins of commercial interest have been identified, of which only three are currently under development. In this context, it is considered necessary to analyze all aspects of rational exploitation of reservoirs, as well as the possibilities for regional development in border areas and the energy and non-energy benefits that may arise as a consequence of the unitized exploitation.

- Joint Projects within Countries

A proposal is put forth to promote more intensive development of joint activities among State-owned companies from the Member Countries, in fields such as exploration and exploitation of gas and oil and construction and operation of hydroelectric projects the size of which calls for markets involving several countries.

6.4 Other Specific Integration Actions

It is also considered important to continue programs in the area of intra-regional financing and trade; coordination in technological research; subregional programs in Central America, the Caribbean and the Andean countries; and subsectoral programs in the areas of natural gas, electricity and coal. These actions are already underway in OLADE, but it is deemed indispensable to strengthen them further in order to contribute substantially to the energy integration process in the terms proposed herein.

- Electric Power Integration in Central America

For several years, the Central American subregion has been carrying out studies to tie together the electric power systems of the different countries, and partial interconnections have already been made between some. There are also projects for hydropower generation the capacity of which exceeds the individual demands of national electric systems, but which have significant economies of scale which make them quite attractive (Boruca, El Tigre, Copalar, etc.). Therefore, it is advisable to analyze a program for expansion of the electric power system for the Central American Isthmus that will make it possible to take advantage of this potential.

- Energy Program for the Caribbean

Taking advantage of the experience existing in the Region and attending to the special characteristics of many Caribbean countries, it seems wise to undertake a project for the subregion. It would have the main purpose of training human resources in energy planning and management. These actions will consist primarily of support tasks, training courses and seminars to be coordinated among OLADE, CARICOM, CDB and the countries.

- Energy Project for the Andean Countries

The development of natural gas is increasingly important in this subregion, and is being carried forth through a joint action, now in its initial stages, by OLADE and JUNAC, with EEC support, for the purpose of supporting the identification of strategies and the formulation of policies that will make it possible to develop this resource, while promoting the corresponding technological development and industrialization in these countries.

- Production and Use of Coal

The possibilities for joint studies with the interested countries involve improving production and, where suitable, substituting coal for other energy products. They should be dealt with in a project at the primary research level, which would give a broader dimension to the potential coal market in the Region, possibilities for coal use and production capacities contributing to diversification of energy sources.

- Technology Centers

On the basis of the importance attributed to scientific and technological development and technology transfer to the production system, it is deemed advisable to promote the creation of networks of research centers for energy technology, with experience in priority areas, to coordinate research and carry on joint efforts geared to anticipating future problems, expanding rational use of energy and improving the orientation of the industrial system.

THE FOREIGN DEBT OF THE ENERGY SECTOR:  
EVALUATION, OUTLOOK AND OPTIONS

EXECUTIVE SUMMARY

1. IMPORTANCE OF A PROPOSAL TO ALLEVIATE THE FOREIGN DEBT OF THE ENERGY SECTOR

An analysis of the interrelationship among the debt, adjustment policies and the energy sector can contribute not only to improving the sector's strategies and policies but also to incorporating the productive sectors' needs more explicitly and satisfactorily into overall economic policy management. The Region's wealth of experiences with diverse situations and approaches proves quite useful to share and discuss. In keeping with the mandate of the Meeting of Ministers, the purpose of this document is to contribute to a constructive dialogue sharing experiences, examining alternatives and considering possible areas of cooperation to effectively cope with these problems. Some options are proposed for alleviating the energy sector's foreign debt, specifically through multilateral credit organizations --adaptation of loan periods, protection against exchange rate risks, payments in local currency-- as well as through procurement of a discount on the global debt owed to private banks through concerted policy actions referenced to quotations on the secondary market.

The countries of Latin America and the Caribbean have a large untapped development potential, due to the crisis in which the foreign debt plays a central role. It will be quite viable to convert this potential into reality when the obstacles facing countries and governments are removed.

Just as the Region, hard hit by the crisis of the 1930's, laid the groundwork for half a century of industrialization and economic and social transformation, it must now use past achievements to make the structural changes demanded by the current stage of development. This task is urgent: the countries' social and political stability is at stake. Thus, it is indispensable for governments to rise to the call that many of them have explicitly enounced, of implementing a strategy of change in their economies, societies and international economic relations. In this strategy, and in the economic policies geared to making it a reality, it is necessary to integrate the energy sector into a more global picture of the development process.

The complexity of the challenges facing us calls for parallel work on several fronts. However, it is necessary to single out the global foreign debt and the energy sector debt, given

their critical importance for recovery of countries' and governments' full capacity for action. Each of the principal actors -- private international banks, governments of developed countries and international financial organizations-- must fulfill its responsibility by monitoring and sharing the efforts of the debtors. In the solutions to be addressed, the political nature of the problem cannot be overlooked, nor can the impossibility of repaying the debt under current conditions. The reinforcement of cooperation among the countries of Latin America and the Caribbean is an essential instrument for undertaking these tasks successfully, and for constructing a dynamic, fair system of international relations.

## 2. THE FOREIGN DEBT, THE CRISIS AND ADJUSTMENTS IN LATIN AMERICA AND THE CARIBBEAN

The crisis which is currently afflicting the Latin American and Caribbean countries is the most widespread, deepest and longest-lasting that the Region has had to withstand since the 1930's. The cumulative foreign debt at year's-end 1987 totalled 423.7 billion dollars, i.e. 4.8 times the commodity exports. Since the onset of the crisis in 1981, the per capita gross domestic product has dropped sharply, and it is still lower than in 1980.

Inflation has become more extensive, encompassing the vast majority of the Region's countries, and it has reached very high levels, in some cases approaching hyperinflation. Investment has plummeted, and net investment has been cut by almost half. This not only hampers growth but also makes it impossible to modernize the productive apparatus as necessary. Unemployment has risen considerably, and the living standards of broad sectors of the population have deteriorated; poverty has become worse and more widespread. Social tensions have heightened, leading to serious concern by the governments and public at large as to their possible impact on the Region's democratic processes.

### 2.1 Co-Responsibility for the Origin of the Crisis

Although internal factors --constraints on the development style followed in the Region and, in some cases, the way in which economic policies have been handled-- were involved in the origin of the crisis, international factors have doubtlessly weighed decisively in gestation of the crisis and in accumulation of the foreign debt.

The international economy growth rate has been much slower than during the long post-war period. Basic commodity prices

have fallen sharply and are currently much lower than in the 1970's. Developed countries are applying strong protectionist barriers and are subsidizing their production and exports, thereby impeding entry into their markets and artificially competing in the markets traditionally supplied by the countries of the Region. International interest rates, in both nominal and real terms, rose to abnormally high levels, as a consequence mainly of some of the economic policies applied by the developed countries.

Private international banks, which contributed to the great accumulation of the Region's foreign debt by not following prudent traditional banking practices, withdrew from the Region when the crisis began, precisely when flows of fresh resources were most necessary. During this period, international financial organizations did not effectively do their job of limiting over-indebtedness and they did very little about the crisis, because of both their own limited resources and loan conditions restricting Latin American and Caribbean countries' access.

Therefore, there is clearly a shared responsibility for the crisis among developed countries, private international banks, international financial organizations and debtor countries. However, despite this co-responsibility, the burden of the adjustments have fallen exclusively on the shoulders of the debtor countries. It is indispensable for this weight to be shared, and for the private banks, developed country governments and international financial organizations to make an effective contribution towards solving the debt problem.

## 2.2 A Structural Crisis

Current problems originated in the profound transformations of the world economy and those of Latin America and the Caribbean. However, during the early years, creditors and --following their lead-- the Region's countries propitiated the assumption that it was a situational problem and that recovery would occur rapidly and spontaneously. After seven years of continuing crisis, it is evident that the problem is structural in nature, and that its solution calls for the application of radical measures within the framework of a long-term strategy.

In addressing the debt problem and the crisis, it is necessary to emphasize the concerns of the real economy and the objectives of economic and social development. It is necessary to introduce profound changes in the approach to the problem, working from the basic assumption that growth and equity are indispensable, and that the adjustments must be handled in a way compatible with this supposition. The real-economy approach must be reincorporated into the management of economic policies, combining short-term objectives with medium- and long-term ones.

### 2.3 The Energy Sector and the Crisis

The Latin American and Caribbean energy sector has made some important strides in recent decades. Sizeable modifications have occurred, although still insufficient, in the pattern of energy consumption, and hydropower and coal production and oil reserves have increased. Due to the large investments made by many countries and the way they were financed, the sector has significantly contributed to the accumulation of the foreign debt. The energy sector has also suffered the consequences of the crisis, through a reduction in the growth rate of demand, financial difficulties, and the impact of economic measures applied as part of the process of adjustment and inflationary control.

Energy companies' operations and development have been seriously conditioned by their own debt and by the total debt's negative effects on overall economic development. Global economic policies and countries' economic performance had a decisive influence on energy sector operation, investment and long-term development.

## 3. THE FOREIGN DEBT OF THE ENERGY SECTOR

### 3.1 Magnitude and Features

The energy-sector foreign debt by year-end 1987 totalled approximately 78 billion dollars, equivalent to 18.3% of the Region's total foreign debt, and to one fourth of its public foreign debt. Most of this indebtedness (over 79%) corresponds to the electric power sector, which in the 1970's accounted for almost a third of the financing flows from concessional bilateral and multilateral sources, whereas in the petroleum subsector, the proportion was 10%.

The increase in oil prices led the exporting countries to undertake large investments in the petroleum subsector, as well as in other energy subsectors (such as hydroelectricity). The later drop in oil prices hit their economies very hard. As for the oil-importing countries, especially at the outset, the increase in product prices led to strong pressure on their balance of payments, which in turn contributed to heavy indebtedness through financing of this external imbalance and the larger investments made to increase the development and use of native energy resources.

During the 1970's, when the foreign debt accumulated most rapidly, an important change occurred in the structure of the

external sources of funding for the sector. The participation of commercial banks expanded considerably, at the expense of bilateral and multilateral credit institutions. These changes tended to accentuate the procyclical nature of the financing and to make average financial conditions less favorable.

The conditions of the external loans in general are unsuited to the sector's needs and have tended to deteriorate over time. The grace and amortization periods are short or moderate, whereas investments in the energy sector are long-term and require long lead times. Construction of some projects outlasts their grace periods, and debt repayment periods are much shorter than plants' useful lifetimes.

In Latin America and the Caribbean, the World Bank and the IDB hold a significant share of the energy sector's total foreign debt: nearly 20% of the sectoral total and around 30% for the electric power subsector, as of 1986. These organizations' behavior is procyclical; their lending slowed at the onset of the crisis and --at least in the case of the World Bank-- tended to lag behind service payments. A trend began in 1986, especially in the World Bank, to increase loans for sectoral adjustments and workovers.

### 3.2 Contributing Factors

Factors contributing to the accumulation of the sector's debt, have included countries' interest in increasing their energy reserves and production, and their interest in having their structure gradually match their natural resource availability, a strategy requiring major investments. This aim, strongly boosted by the increasing energy prices in the 1970's, was also encouraged by developed countries and transnational companies. The abundance of funds and relatively low interest rates prevailing in the years of debt accumulation also made a contribution; in this period, private banks intensified their loans to the sector, especially for investments in oil. Energy prices were strongly expected to continue rising. The governments of the Region made significant promotional efforts to obtain external loans and private banks were predisposed to grant such loans to energy companies, which were considered particularly creditworthy.

The later real-term decline in energy prices, the unprecedented hike in interest rates and the slowdown in the growth rate of demand, meant that many supposedly profitable projects ceased to be so, thus creating increasing economic difficulties for many firms, and in some cases leading to surplus installed capacities in some parts of the energy chain (particularly in production) alongside shortages in others (such as distribution). This underutilization also undermined companies' profitability.

In many cases, the energy companies of Latin America and the Caribbean had difficulties in accessing internal savings; the deterioration in their financial picture starting with the crisis occurred largely because of the decrease in self-financing, due to markedly depressed tariff and price levels, to financial transfers to the central government and other sectors, to the drain of debt servicing, and to lower growth in demand than expected. Furthermore, they were sometimes pushed to go further into debt abroad to meet their own needs for funding expanded physical infrastructure or to use their economic capacity to procure external resources for purposes unrelated to such needs.

The passive approach to estimating demand, by extrapolating past trends without perceiving structural changes, and the search for the sector's economic optimal point without considering financial constraints or the global optimum as a function of the resources available to the economy as a whole, sometimes isolated the energy planning process from countries' realities; this contributed to the above imbalances and to generating and increasing the sector's foreign debt.

#### 4. THE ENERGY SECTOR'S RELATION TO GLOBAL ECONOMIC POLICIES

The energy sector had deep, diverse interactions with economic and social development, with economic functioning and with overall economic policies. In Latin America and the Caribbean, this sector also has the particular feature that it is predominantly managed by state-owned companies, which tie it closely to the public sector.

##### 4.1 The Approach to Development and Adjustment

The major transformations required by the economy, by society in general and by the energy sector in particular, must be undertaken in an era of serious external economic difficulties; of problems of unprecedented magnitude brought on by the foreign debt and by the totally unsuitable approach adopted by creditors; of domestic economic stagnation or even regression; and of the intensification and unprecedented spread of inflationary processes reflecting the increase in economic imbalances and social tensions.

Some industrialized countries, directly and through their decisive influence on international financial organizations, preach an orthodox approach to adjustment policies and the struggle against inflation. The countries of the Region recognize the need to ensure adequate economic performance and to keep inflation under control; nonetheless, they consider their indis-

pensable primary goal to be economic growth with diversification of their economies and their foreign trade and with social equity. For this reason, they require economic policy formulas which take into account the above economic and social development objectives, as well as the particular features of each economy.

In the search for economic policy and energy policy formulas adapted to the circumstances of each country, one point of prime importance involves relations between the energy sector and the overall economy and economic policy. There are numerous topics for discussion in this area, including energy prices; savings flows; fiscal policy; and the deep-rooted relationships between energy policy and industrialization, rural development, income distribution and regional cooperation.

#### 4.2 Financial Relations with the Central Government: Fiscal Policy

In some cases, the sector has ceded heavy flows of funding, mainly to the central governments, which have taken advantage of energy companies' economic-financial capacity for procuring international credits, to fund activities unrelated to the companies' own financial needs. In other instances, given the weakness of government treasury systems, energy taxes have often been applied because they are quick and easy to collect and difficult to evade.

Since energy sector productive entities are predominantly public, they have been subject to budget cuts, mostly to reduce national budget deficits, as well as to regulations that hinder their operation. Even though energy companies should not remain aloof from efforts to reduce spending, cuts should be made within reasonable limits not impeding compliance with the social and economic functions for which they were created.

In whatever way revenues generated by natural resources are distributed, the energy sector and its companies should have sufficient income to operate normally, to increase their capital and grow; otherwise, their performance will have negative repercussions for overall economic and social development.

#### 4.3 Energy Rates and Prices

In certain periods, governments have limited adjustments in their rates and prices to help fight inflation and achieve distribution goals. This has reduced energy companies' real income, thereby worsening their economic yields and restricting their

operation and their capacity to save and capitalize, often without achieving the above social goals.

The fundamental aim in this area will be to reconcile two major objectives: on the one hand, to achieve the stable energy rates and prices necessary for gradual modification of production and use patterns, and for generation of financial resources so that companies can cover their needs; and on the other hand, to preserve populations' living standards and to get inflation under control. Selection of the best-suited approaches and instruments for achieving this goal should be a priority for economic policy.

#### 4.4 Exchange Policy

The relationship of real energy prices to currency exchange policy and the prices of other goods, has also affected energy sector development. When governments modify the exchange rate (to avoid deterioration in the real exchange rate in countries with runaway inflation or to promote new exports), they alter the relative price structure, thereby reducing the energy prices' real buying power. This has another important effect on power companies heavily indebted in foreign exchange: the greater negative impact of debt servicing on the income-expense balance and on capital formation.

#### 4.5 Efficiency of Public Enterprises

In some cases, public energy companies' entrepreneurial efficiency must be enhanced, since the financial problems they now face are largely derived from inadequate administrative structures and inefficient economic management. However, even recognizing the need to improve efficiency, the restrictions which they have had to face as a consequence of overall economic policy management must be kept in mind. These restrictions have contributed to negative economic results, for which such entities have sometimes been termed "inefficient" or such problems have mistakenly been blamed on the fact that they belong to the public sector.

### 5. RECENT EVOLUTION OF ALTERNATIVES FOR ALLEVIATING THE GLOBAL FOREIGN DEBT

The approach thus far to the subject of the foreign debt has merely postponed the problem rather than really solving anything. The renegotiation processes have made relative progress in terms, commissions and margins with respect to reference rates; however, these accomplishments are by no means far-reaching and do

not alter the problem itself. The outlook is quite unfavorable: international interest rates remain high because the basic imbalances of developed countries' economies have not been corrected; commodity prices have not regained normal levels; developed countries' protectionism is increasingly accentuated and restrictive for the Region's exports.

Meanwhile, the debt continues to weigh on the Latin American and Caribbean economies and energy sectors. Internal economic and social deterioration is deepening and there is a growing conviction that the creditors' current approach to the debt problem will not lead to its solution or prevent its worsening. The value of the debt on secondary markets, substantially lower than the original amounts, indicates that creditors are recognizing, in principle, that the current approach does not work and that the debt will not be fully recovered at original value.

The creditors have formulated various options for tackling the debt problem, some of which have already been put into practice. One of the most eagerly-offered proposals is conversion of the foreign debt into equity. Several countries of the Region have started up schemes geared to converting part of their debt in this way; some governments see certain modest potential in this system, although it is by no means free of problems. The Region's governments wish to take advantage of the lower value of the debt on the secondary market; to actually attract new investments and not simply the purchase of existing assets; to direct this new investment primarily toward national economic and social development; and to avoid risks affecting national sovereignty.

The debt management practices of some of the Region's countries have led to delays in repayment in recent years, although they have tried to avoid formal or lasting moratoria. They have resorted to these temporary solutions in the face of economic difficulties hindering their compliance with commitments or as part of the renegotiation processes. Creditors have tacitly accepted these delays, recognizing that they have been beyond debtors' control. These practices have temporarily alleviated the problem but they have not led to any solution. There are also some interesting approaches applied by the debtors, although with modest results in terms of the magnitude of the problem; such is the case of exit bonds and swaps of part of the debt into equity positions or bonds.

## 6. PROPOSALS

Taking into account what has happened in recent years and the scant progress made, it is evident that no solution is being reached and that continuous, rapid deterioration of the situation

is not being avoided. Thus, it is indispensable to seek different solutions, which should involve creditors' support and positive participation.

First of all, it is necessary to stress the need for a favorable international economic environment, as a necessary prerequisite, but not sufficient in itself, to successfully cope with the Region's foreign debt problem. This environment will largely depend on whether developed countries' economic policies achieve:

- a. A dynamic growth rate in the economy and in international trade;
- b. Improved commodity prices;
- c. Effective reduction of interest rates to their historic levels;
- d. Access to developed countries' markets for the Region's products; and
- e. Normalization of the flows of financing to Latin America and the Caribbean.

In addition to this international economic environment, a new approach to the energy sector's foreign debt and the overall debt is needed, with a true contribution by creditors, and specific improvements in the Region's energy policy and strategy. The role of multilateral credit organizations will be particularly crucial for the energy sector, since they hold a significant amount of the sector's current debt and their relative weight will increase in the future due to the reticence of private banks to voluntarily grant new loans to debtor countries.

#### 6.1 Options with Multilateral Credit Organizations

It is necessary to strengthen the IDB's capital resources and for Latin America and the Caribbean to be granted adequate priority in the use of the World Bank's resources. It is important for both of these institutions to give preference to development projects, moving beyond merely financing current-account deficits in the balance of payments.

##### - Modification of Conditions

The conditions set by these organizations should not be applied so as to hamper the use of such funding by Latin America and the Caribbean. Instead, the conditions should be made more

flexible, taking into account each country's circumstances and requirements.

- Improvement of Loan Conditions

As for the loans made by the organizations to the energy sector, the following immediate, concrete, operational options have been proposed:

- a. Tailoring of grace periods and amortization periods, in order to correct the current situation in which loans must be repaid before the necessary revenues have been generated. Grace and amortization periods should not be the same for all projects; they must be adapted to each project's characteristics. In addition, these periods should begin when credits are actually disbursed, rather than upon the loan approval date, as is currently standard practice.
- b. Systems of protection against exchange-rate risks, to shield companies against financial hardships created by fluctuations in the value of local currency and the exchange rates of developed countries' currencies.
- c. At least partial payment of debt service in local currency, which could be allocated to financing specific energy sector projects through the establishment of a special fund, to deal, for example, with projects' environmental aspects.

6.2 Utilization of Project Funding Schemes

The sector's export-oriented companies are vulnerable to fluctuations in international prices for raw materials. By transforming their external liabilities into project funding operations entailing no risks for national sovereignty, i.e. into cash-flow loans, they could be repaid as export revenues allow.

6.3 Options with Private Banks

The alternatives for action which have just been presented are of particular interest for the energy sector, but they do nothing for the bulk of the of the problem which the foreign debt with private banks represents for the energy sector. It must be remembered that a significant part of the sector's debt (around 70%) has been contracted with such institutions and that the effect of the global debt on the economy also makes itself felt in the energy sphere.

Regarding the foreign debt owed to private banks, the approach must change fundamentally and policies must take into account financial, economic, social and political aspects. International banks, developed countries' governments and international financial organizations must make an effective, major contribution towards this solution.

It would be desirable to reduce the principal of the debt, the interest rates or both. The value of the debt on secondary markets --substantially lower than the original sum-- and provisions made by some banks with respect to the debt considered riskiest meaningfully support this solution. Specifically, the proposal is to set a discount on the original value of the foreign debt, through a concerted policy action, taking as a reference its value on the secondary market and thereby granting relief to the Region's countries without obliging them to use that market's mechanisms. A political dialogue among debtors and creditors is needed, and the common denominators among all of the Latin American and Caribbean countries must be kept in mind, considering some sort of special treatment for special circumstances, as in the case of relatively less-developed countries.

#### 6.4 Adaptation of Economic and Energy Policies

Energy sector investment decisions are essentially macro-economic ones. Given their close ties to countries' economic and social development, and the repercussions of energy projects, it is important to carefully examine their macroeconomic implications, particularly with respect to the availability of savings, the external sector, the economic growth rate, and investment.

It is also necessary to assess the energy policies and strategies and the relation of the sector to national economic policies. As for energy rates and prices, the policy approach should be such that, on the one hand, relative price levels and structures will be compatible with social development objectives and with inflation management, and on the other hand will permit normal financing of the sector's companies and support rational use of energy.

Exchange rate policy should be viewed as part of the overall picture along with the selective instruments of foreign trade, reasonable degrees of import protection and promotion of non-traditional exports. A suitable, stable level of exchange rates is necessary, but a non-selective exchange policy may generate unfavorable effects for the energy sector, through its impact on imported capital goods or inputs, or on servicing of the sector's foreign debt.

It is also very important to introduce substantial changes into energy planning. It will be fundamental to start by introducing an active approach to the estimation of demand, managing demand so as to avoid overinvestment and financial imbalances. Furthermore, investment selection methods should be re-defined as a function of an integrated picture of national reality, adjusting the criteria and methodologies to economically optimize the sector, avoiding interference by tariff problems, lack of duly studied alternative projects, discordance between the management of economic and energy policy, and failure to consider macro-economic financial constraints in the optimization process.

It is necessary to introduce financial planning into the sector's investment analyses, with all due emphasis. Careful review of financing and of energy programs and projects, especially large-scale ones, before the decision is made to implement them, should prevent the problems that have arisen in the past, from efforts to finance each specific project.

It is also necessary to examine the Region's experiences and possibilities for applying specific resources to finance large-scale projects, studying to what extent rates and prices can be supplemented as internal fund-raisers to finance the sector's investments.

Improvement of the energy sector's institutional framework will be an important element in dynamizing the sector's development. The protagonist roles of the State and of the public enterprises in controlling the sector should be carefully studied. The exchange of experiences and ideas in this field could be useful, and would not be detrimental to each country's freedom to choose its own patterns, more closely matched to its own features and orientations.

REGIONAL DOCUMENT ON NATIONAL EXPERIENCES WITH  
SMALL HYDROPOWER STATIONS

(Part Four)

PRESENTATION

This fourth and last part of the Regional Document on National Experiences with Small Hydropower Stations includes contributions from Peru, Suriname and Venezuela.

Upon ending this series, it is worthwhile to highlight the extent to which the objectives set by the countries of the Region coincide in their efforts to incorporate marginal rural areas into national productive and economic activities through projects for mini and micro hydroelectric generation.

## SMALL HYDROPOWER STATIONS: PERU

### 1. HISTORICAL SUMMARY

In Peru, given its special hydrographic conditions, many small hydropower stations (SHP) have been built over the last few decades, using national technology and varying degrees of empiricism. Varying results have been obtained, in terms of duration, cost and quality.

The State, through the corresponding ministries, public enterprises, corporations and other entities, has made sporadic efforts to implement hydropower stations having diverse technical characteristics. Many of these have been quite small and, therefore, costly, with no possibility for providing continuous service so as to permit the use of electricity as a driving force, because most of these stations are used only for lighting purposes and are shut down during the day.

Currently, ELECTROPERU S.A. is developing extensive activities in this field, through a program of rural electrification. In this regard, there are three international agreements and ten decentralized project units which are developing around 70 SHP.

Furthermore, small- and medium-scale mining, pressured by the high cost of the oil which they use to operate electrogen groups, have even built SHP using national turbines, but without demanding acceptable efficiency. Such stations operate satisfactorily, however, and solve the energy problem for these units of production.

These disperse efforts and the volume of investment that they entail call for efforts at organization and rationalization of the process through a program in which the main activities to be carried out are ordered.

Despite the fact that the activities have been undertaken without strictly following a national plan or program, it can be said that the rate of activity is high but somewhat disperse and that most of the investments are made with funds generated by consumer taxes charged to the electric power users in urban zones, primarily in the capital.

Nonetheless, the most well-ordered actions in the field of small hydropower stations are concentrated in the agreements signed by ELECTROPERU S.A.: 1) with the Agency for Internation-

al Development (AID); 2) with the Government of the Federal Republic of Germany; and 3) with the British Government. Furthermore, there is a set of small projects with varying degrees of advance, which mostly use equipment contracted with the governments or companies of China, Brazil and the U.S.A., under tenders made at the end of the past decade.

## 2. INSTITUTIONAL STRUCTURE

The activities related to small hydropower stations are carried out not only within the public sector but also within the private sector, but the former plays the role of promoter, and their respective responsibilities will be discussed in that order.

### 2.1 Public Sector

Within the public sector, the policy-directing body is the Ministry of Energy and Mines, but the organization which is most active in the field of SHP is ELECTROPERU, which is responsible for overall planning, formulation of studies, and implementation of works, up to the start-up, operation and maintenance of stations.

In order to be able to perform these functions, the structure illustrated in Appendix 1 exists; it forms part of the general organizational structure of ELECTROPERU but must handle matters related to the SHP program.

First of all, as far as general programming is concerned, it is the Office of the Technical Manager which, through its Rural Electrification Unit, as a function of the guidelines growing out of the Office of the Planning Manager and the Master Plan, must oversee the programs of implementation geared to rationalizing investments and ordering the different actions demanded by the development of this strategic activity which extends into almost all the corners of the country's interior.

Therefore, the Rural Electrification Unit of the Office of the Technical Manager is in charge of carrying out, directly or through national consultants, all of the activities related to project studies which will later be submitted to the Works Manager for construction. At present, through the Consultancy Services Agreement signed between ELECTROPERU and COMMSA, the Energy and Mining Sector's public enterprise, a first group of studies is being negotiated and will be undertaken this year. Parallely, also through COMMSA and other national consulting firms, the

First National Inventory of Small Hydropower Resources is being organized. It will serve to establish an order of priorities for carrying out those studies which require preferential attention.

However, it is necessary to indicate that the efforts made regarding studies are not recent and have not been restricted to such studies; most activities have been oriented to project implementation for more than five years now, through a program of Electric Power Expansion, with investments on the order of US\$ 10 to 20 million per year. The part corresponding to SHP comprises more than 70 projects, which can be divided into four groups:

- a) The AID (Agency for International Development) Agreement, whereby 40 feasibility studies and 15 final studies have been carried out, on the basis of which 12 stations and their adjacent small electrical systems have been built.
- b) The Balfour-Beatty (UK) Contract to finance hydroelectric studies and equipment for use in 20 to 30 projects.
- c) The agreement with the Federal Republic of Germany, which is basically a program of technical assistance whereby four model micro-regional studies are being done and another four pilot projects are being built with equipment donated by the German Government.
- d) A group of 20 to 25 smaller projects which began some time ago without the corresponding studies and which, generally speaking, use equipment purchased from China, Brazil and the U.S.A.

For the construction of the respective works, the Works Manager has ten decentralized executing offices (UPE - Electrification Project Units) which carry out projects within the scope of geographical jurisdiction, in coordination with the corresponding regional office of ELECTROPERU and the respective Departmental Development Corporation. It is worthwhile to note that efforts are in progress to have these offices transferred to the regional company in charge of the corresponding electric power services. These transfers are done in keeping with the decentralization policy for which ELECTROPERU has created eight affiliated regional companies whose main task is to operate, manage and maintain the existing services; however, due to reasons of regional development, they must gradually assume the task of expanding the country's electric power frontiers, accepting the greater responsibility that this entails. In this period of transition the rural electrification programs, given their smaller size and greater dispersion, should therefore be promoted, controlled and supervised centrally, until the regional companies are in a position to develop SHP projects by themselves.

As mentioned above, within the public sector, directly under the Presidency of the Republic, there are Departmental Development Corporations and organizations supportive of the development of depressed zones in the interior of the country. In both cases, allocations for the construction of small local hydropower stations is frequent; generally, these are disbursed through PETROPERU, but where the decision of carrying out the project does not always respond to criteria of regional or national interests, but rather to local enthusiasm.

It is also worthwhile to mention the participation of the Industrial Marine Service (SIMA), to which the manufacture of the most important metal parts of the stations, e.g., grates, gates and penstocks, has been assigned, the value of which amounts to around 10% of the total value of the civil works; its role of promoter of the use of national resources is of great importance for national interests.

## 2.2 Private Sector

Although ELECTROPERU carries on several tasks directly, it also fosters the participation of the private sector in some important activities, such as formulation of projects, preparation of the corresponding studies and construction of works, including the fabrication of some hydroelectric equipment; the group of private consulting firms and contractors which are involved in the studies and works, respectively, total close to fifty.

It should also be noted that small- and medium-scale national mining, pressured by the high cost of fuels and the difficulties in transporting them to the remote places where mineral deposits are found, has built, and continues building, small hydropower stations to meet the electric power needs of their concentrating plants, furnaces, camps, etc., thus constituting another important center of promotion of SHP, with the subsequent multiplier effects for the national and regional economy.

## 3. PROJECT DEVELOPMENT

The organizational set-up described above develops the different SHP projects in all of their phases, from identification, studies and construction up through operation; therefore, an attempt will be made below to discuss how each of these is handled in Peru.

First of all, it is necessary to mention that the experience of recent years leads to the conclusion that small hydropower stations, given their primary destination to public service, should have a limit on minimum size, no lower than 200 or 300 kW. The use of the smallest stations (micros) is intermittent and should therefore be geared to more localized service or sporadic use, e.g., in small communities, farms, etc., where the hours of supply could be matched to the needs of the user group, without calling for continuous operations, whereas SHP of up to 2000 or 3000 kW should function 24 hours a day, thus offering continuous service and permitting the development of daytime demand from the use of electricity as a driving force oriented to the establishment of productive activities.

### 3.1 Programming

As could be seen in the items above, to date there has been an interesting group of projects with various degrees of advance in studies; from these must be selected the ones to be constructed in coming years.

Within the AID Agreement, nine SHP will be concluded: eight in the Department of Cajamarca and one in San Martin. The German Agreement should conclude another three: two in Ayacucho and one in Pasco. Meanwhile, the British Agreement will lead to three or four medium-scale projects.

### Development Strategies and Policies

As a policy guideline, the Government has defined as a priority zone the Andean Trapezoid, made up mainly of the Departments of Ayacucho, Apurimac, Cuzco and Puno, where it is expected to develop SHP projects with greater intensity, as part of the infrastructure needed to activate the economy of depressed areas.

In order to reinforce the organizing process, a project of identification of the Small Hydropower Potential has been scheduled, with the following objectives:

- To identify the potential of small hydropower stations (SHP) in the interior of the country.
- To carry out an inventory of existing resources, including SHP not used or poorly used, as well as other thermoelectric services.
- To identify possible SHP sites as a function of proximity to the respective centers of demand (isolated rural settlements).

- To outline, at the level of a first approximation, the small electric power systems (PSE) which cover the needs of a micro-region from a common source of generation.
- To provide for mixed services based on hydropower stations and electrogen groups for peak hours, as a solution at the micro-regional level.
- To apply the methodology followed in recent cases to identify utilizable resources, and to improve it with the experience gained.
- To propose a program of interconnection of PSE to optimize the use of SHP and to facilitate their future integration into the national grid.
- To develop the activities described above, using qualified national consultancy services so that all of the utilizable basins can be covered parallelly in the short term.
- To organize the contents of the studies on their two levels: feasibility and final studies, with uniform terms of reference, technical specifications, bases for tenders and bids, budgeting, unit prices, contracts, etc.

#### 3.1.1 Tentative Program

However, taking into account the advances made and the experience gained, it is expedient to establish an order of activities and to rationalize the efforts of the various responsible organizations, through a medium-term program outlined below, based on objectives and a consistent set of actions.

#### 3.1.2 Program Objectives

- To order the actions of the organizations involved in SHP in order to complement them and hinder duplication of efforts.
- To initiate a rate of implementation permitting conclusion of 10 to 15 SHP per year, with proper supervision.
- To develop national engineering starting with 200-kW SHP which, within five years and without foreign intervention, could come to design and implement medium-scale hydro plants, including their equipment.

#### 3.1.3 Actions

The program discussed below may be structured on the basis of eight main actions:

- Organization and concentration of efforts.
- Micro-regional concept of projects.
- Greater participation by national engineering.
- Support to national turbine industry.
- Promotion of local participation.
- Promotion of productive uses of electricity.
- Procurement of international cooperation.
- Systematic formulation and evaluation of projects.

### 3.2 Studies

What is expected is to continue conducting studies on two levels: feasibility and final studies. The former determines demand, hydroelectric potential, the principal components (installations) of the project and the socioeconomic assessment.

The latter corresponds to the definitive studies which develop designs, drawings, budgets and bases for tenders. Every SHP project is divided into three parts: civil works, hydroelectric equipment, and electrical systems (lines and grids).

In order to reduce costs and shorten the time for formulating studies, the designs should be simple but complete. This means that in the construction stage the resident engineer should make the small adjustments and complementary designs that may be necessary.

To do this, there are terms of reference and bases for selection of qualified services both for the feasibility and final studies, so that simple but efficient, economical projects will be designed. There are also terms of reference and bases for public tenders for the works; these are organized into three main parts: civil works, hydroelectric equipment and electrical systems for lines and grids, thus providing work for three kinds of firms: builders, suppliers and assembly plants.

### 3.3 Construction

Within the projects under the AID Agreement for Small Hydro-power Stations (SHP), construction has just ended on the 1,000-MW Chongos Alto (Macho) Station and significant headway has been made in another three projects.

- To outline, at the level of a first approximation, the small electric power systems (PSE) which cover the needs of a micro-region from a common source of generation.
- To provide for mixed services based on hydropower stations and electrogen groups for peak hours, as a solution at the micro-regional level.
- To apply the methodology followed in recent cases to identify utilizable resources, and to improve it with the experience gained.
- To propose a program of interconnection of PSE to optimize the use of SHP and to facilitate their future integration into the national grid.
- To develop the activities described above, using qualified national consultancy services so that all of the utilizable basins can be covered parallelly in the short term.
- To organize the contents of the studies on their two levels: feasibility and final studies, with uniform terms of reference, technical specifications, bases for tenders and bids, budgeting, unit prices, contracts, etc.

#### 3.1.1 Tentative Program

However, taking into account the advances made and the experience gained, it is expedient to establish an order of activities and to rationalize the efforts of the various responsible organizations, through a medium-term program outlined below, based on objectives and a consistent set of actions.

#### 3.1.2 Program Objectives

- To order the actions of the organizations involved in SHP in order to complement them and hinder duplication of efforts.
- To initiate a rate of implementation permitting conclusion of 10 to 15 SHP per year, with proper supervision.
- To develop national engineering starting with 200-kW SHP which, within five years and without foreign intervention, could come to design and implement medium-scale hydro plants, including their equipment.

#### 3.1.3 Actions

The program discussed below may be structured on the basis of eight main actions:

- Organization and concentration of efforts.
- Micro-regional concept of projects.
- Greater participation by national engineering.
- Support to national turbine industry.
- Promotion of local participation.
- Promotion of productive uses of electricity.
- Procurement of international cooperation.
- Systematic formulation and evaluation of projects.

### 3.2 Studies

What is expected is to continue conducting studies on two levels: feasibility and final studies. The former determines demand, hydroelectric potential, the principal components (installations) of the project and the socioeconomic assessment.

The latter corresponds to the definitive studies which develop designs, drawings, budgets and bases for tenders. Every SHP project is divided into three parts: civil works, hydroelectric equipment, and electrical systems (lines and grids).

In order to reduce costs and shorten the time for formulating studies, the designs should be simple but complete. This means that in the construction stage the resident engineer should make the small adjustments and complementary designs that may be necessary.

To do this, there are terms of reference and bases for selection of qualified services both for the feasibility and final studies, so that simple but efficient, economical projects will be designed. There are also terms of reference and bases for public tenders for the works; these are organized into three main parts: civil works, hydroelectric equipment and electrical systems for lines and grids, thus providing work for three kinds of firms: builders, suppliers and assembly plants.

### 3.3 Construction

Within the projects under the AID Agreement for Small Hydro-power Stations (SHP), construction has just ended on the 1,000-MW Chongos Alto (Macho) Station and significant headway has been made in another three projects.

The results that have been obtained, although on a small scale, should be the motive of serious reflection in the public enterprises which handle investments in the infrastructure works needed to achieve socioeconomic development.

Concretely, this first hydropower station, built through the system of direct administration, has cost US\$ 1 600 000. This means that each installed kilowatt has a unit cost of less than US\$ 1 100, which is surprising for large-scale hydro project managers but confirms the hypothesis of the few which are truly interested in small projects, since the costs of the other SHP which are being concluded confirm that the unit value per installed kW will rarely be over US\$ 1 500.

The great importance of these findings lies in the fact that, according to the few quantified references on investments in large hydropower stations, these have cost two or three times as much per kW, or even more, than the small plants being built under new concepts.

In order to take advantage of experience and positive results on a utilizable scale and to avoid repeating errors, some points which call for special attention are discussed below. These are grounded in four main concepts:

- Simple designs.
- Technical supervision.
- Economic control.
- Project continuity.

First of all, special attention should be granted to the overall project concept, since cost will depend to a large extent on the degree of sophistication with which its parts are designed. Peru is a poor country and our projects must be simple and austere. Nonetheless, simplicity should not be confused with deficiency. The projects should be complete and should have all that which is indispensable and should be efficiently designed and austere developed.

The other item of the projects where there should be detail is unit prices. Currently, with the advantages offered by micro-computers, it is easy to implement a system or program of unit prices at the level of companies, which, by varying the basic prices, can be periodically updated and of compulsory use in all the areas in which economic studies and projects are carried out. It is frequent, if not inevitable, that once the project has begun, the builder will introduce changes which, if not

controlled, may alter the direction of the project. Therefore, it is very important that the project be carried out with periodical supervision of its progress and that the contractor be able to explain the purpose of each part and to give his opinion and/or authorize any modification. Furthermore, in many cases construction difficulties call for the execution of supplementary structures which, although sometimes necessary, should not always be authorized, since the facility or benefit obtained therefrom does not justify the expense they would entail and since the additional cost could make the project anti-economical.

Parallely, there should be financial-accounting control. The needs of each decentralized executing unit will inevitably be greater than the resources which are usually available and there is a tendency to use resources in unprogrammed works and activities which, nonetheless, because of personal or institutional pressures have to be undertaken, thereby continuously sacrificing the goals of the priority projects.

The frequent presence of an accounting supervisor both obliges a stricter allocation of funds and provides backing for the executing unit's decisions in this regard.

A by-product of this supervising action is that it facilitates and even forces cost control, a fundamental aspect which has been neglected of late but which should be an ongoing, compulsory activity in investment-management areas.

Finally, the fourth pillar on which this plan for reduction of investment rests is project continuity.

It is not easy to quantify this heading, but the additional cost entailed by reactivation of a project paralyzed for some time is extremely high, since it is necessary to cover the direct costs of equipment mobilization, access road cleaning, administrative and logistical reorganization, as well as indirect costs due to payment of interests and overdue settlements of loans and disbursements. Neither can the estimated value of immobilized capital be overlooked, nor the value of earnings not received during the period in which the construction paralysis delayed project start-up.

The magnitude of the losses or higher costs that can and must be avoided means that measures of austerity in countries such as ours should not be poorly interpreted and that rational, positive criteria should be applied, so as to maintain an equilibrium proportional to the amount of the expenditures that must be made, in order to be able to achieve greater savings.

The item of hydroelectric equipment deserves some explanation, since in recent years major strides have been made to attain its integrally national manufacture. All of the experience of previous decades has been used to try to resolve the problem of turbine and regulator fabrication, since the generator, switchboards and valves have been constructed for some time and it can even be said that there is already at least one national firm that, with advising from a European company, has managed to achieve the levels of quality and efficiency normally required in the power plants serving public utilities.

#### 3.4 Operation and Maintenance of Facilities

One of the weightiest reasons in the decision to build hydroelectric stations instead of thermoelectric ones (usually diesel-run) is undoubtedly their low cost of operation and maintenance.

However, the fact that a plant is put into operation, whether it be hydraulic or thermal, entails hiring new personnel having stability; and the organizations in charge of management put up resistance to increasing staff, since during the early years of operation it is very difficult for the service to yield earnings.

This aspect calls for a strategy at the national level, with impact on two levels: supply and demand. On the first, administrators must subsidize the initial years of stations if need be. Meanwhile, on the second, there should be rural campaigns to propitiate the use of electricity as a driving force for the development of local productive activities; this requires coordinated action primarily between the agricultural/livestock and industrial sectors, to expand and intensify the audiovisual programs of ELECTROPERU S.A., prepared specially in collaboration with CESPAC of the Ministry of Agriculture, to disseminate knowledge about SHP and to promote the productive use of electricity through portable television modules which can also be used for promotional programs in the area of agriculture, in farm communities and settlements in the interior of the country.

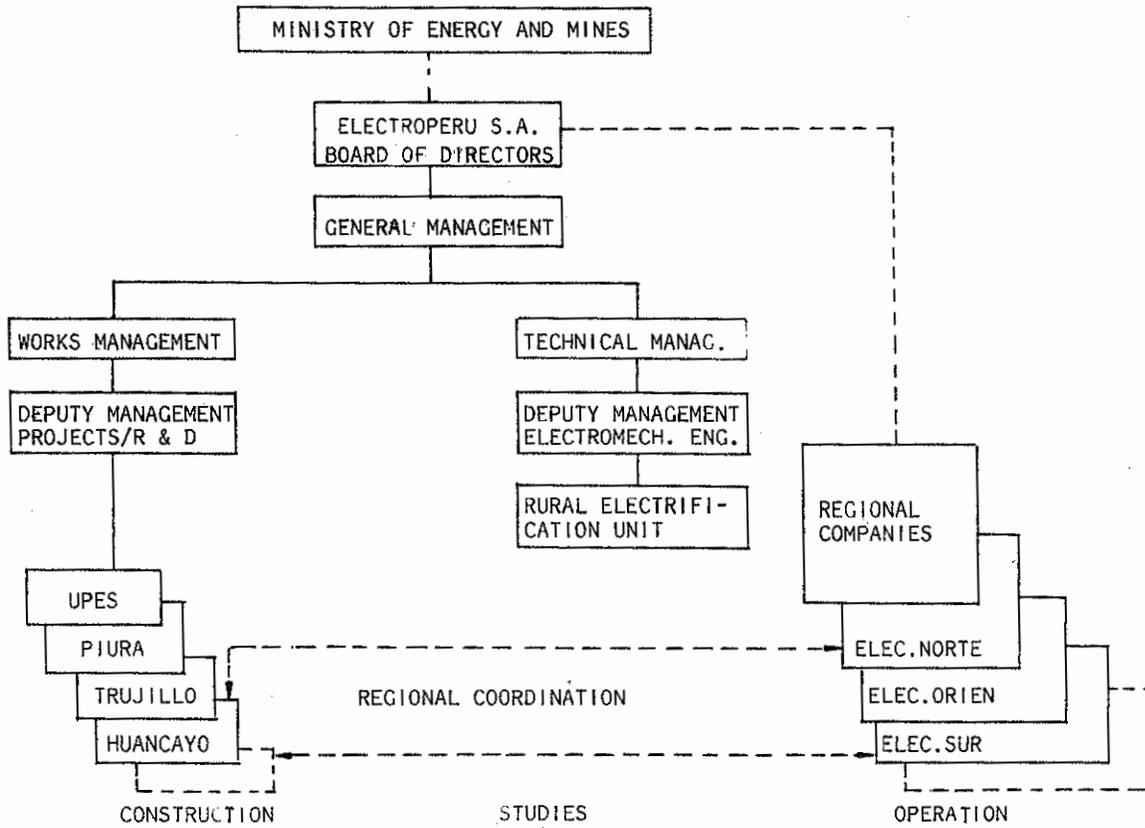
#### 4. CONCLUSIONS

The elements needed to develop an SHP program exist, since throughout the territory-- especially in the inter-Andean valleys-- there is a variety of hydroelectric resources. It has also been possible to gain sufficient experience, whereby costs are being significantly lowered; there are institutions to build SHP; and soft-term financing is available.

There is a certain dispersion of efforts among the various institutions involved, and it is necessary to unite their efforts.

An element of order is called for, acting on three main levels:

- a. The projects should be formulated with criteria of simplicity and efficiency, but following uniform guidelines permitting their assessment and the establishment of priorities with a view to optimizing investments.
- b. For construction programs, special care should be taken with technical supervision, economic control and project continuity.
- c. Efforts should be made to take advantage of the low SHP operating and maintenance costs, so that they will function during the day and country-dwellers will become accustomed to the idea of having a secure, continuous supply of electricity.



## SMALL HYDROPOWER STATIONS: SURINAME

### 1. PREFACE

The energy crisis of the nineteen seventies has had its impacts on Suriname as well. However, they were less far-reaching for us than for most developing countries.

The greater part of imported fuel is being used as an input for the bauxite industry, and the latter has been able to pass on the rising oil prices to consumers.

Furthermore, we are developing the energy potential of hydropower.

In the development of the energy production of our country, we aim at an integral approach to new local production options, the importation and distribution of oil and other energy resources, and the distribution of locally produced forms of energy.

### 2. OBJECTIVES

The public electricity supply in Suriname is based on the use of diesel fuel, although a limited amount of energy is delivered to the city from the privately-owned hydroelectric station. The future expansion of the electricity supply is to be based on progressive development of hydropower resources.

Various projects, such as Saramacca, Phedra and Jaikreek, have already been defined for supplying the main populated area around Paramaribo, and the large Kalebo project is to support major industrial development at some future stage.

The demand growth in the Paramaribo system and elsewhere is being met in the short term by installation of new diesel units.

Even smaller hydropower projects are considered, which might serve the needs of the isolated interior villages. Many of these communities have a limited electricity service, depending on small diesel units.

### 3. BACKGROUND INFORMATION

Suriname is roughly square, measuring about 400 km in the East-West and North-South directions. Its area is 164 000 km<sup>2</sup>, with its northern border the Atlantic Ocean. Its eastern and western borders are the Marowijne and Corantijn Rivers, respectively, separating Suriname from French Guiana and Guyana. The southern boundary is the mountain watershed between the countries of Suriname and Brazil.

The topography is an alluvial plain near the coast, hilly between the valleys in the interior and highest along the south-eastern and central-west mountain ranges, which rise to peaks of 700 to 1 200 m above sea level.

Except for the cleared and cultivated areas along the coastal strip, the whole area is forested.

The climate is tropical rain forest with distinct wet and dry seasons. Although it rains the year round, May and June are the wettest months and September and October the driest. The mean annual temperature is 27 °C. Relative humidity averages 84%.

The population is about 350 000, with a density of 2.1 persons/km<sup>2</sup>.

### 4. THE HYDROELECTRIC POWER POTENTIAL OF SURINAME

Suriname has sufficient waterforce potential to meet our country's need for electricity for many decades.

The total hydroelectric potential amounts to approximately 2 419 MW. This hydroelectric potential can be considered as medium- and large-scale projects. (See Table No. 1.) The small hydroelectric projects are listed in Table No. 2.

TABLE No. 1

## MEDIUM- AND LARGE-SCALE HYDROELECTRIC POTENTIAL

LOCATION	RIVER	CAPACITY (MW)
Afobakka	Suriname	189
Davis Falls	Kabalebo/Corantijn	500
Kabalebo Airfield	Kabalebo	300
Matapi	Corantijn	150
Mao Pityan Falls	Coeroeni	250
Tapatosso	Tapanahony	400
Soekratiepoort	Marowijne	500*
Phedra	Suriname	21
Saramacca I	Saramacca	16
Saramacca III	Saramacca	48
Saramacca IV	Saramacca	45

---

TOTAL 2 419

\* Only half of the Marowijne River potential has been taken into account, since it is a border river.

#### 4.1 The Kabalebo River

##### - Phase I

The construction of a dam near Davis Falls, with an installed capacity of 300 MW and diversion of the Lucie River to Kabalebo. The average energy to be generated amounts to 1 278 GWh.

##### - Phase II

Due to the diversion of part of the Corantijn River to the Kabalebo Reservoir, the capacity can be increased by 200 MW. The total average of energy is thus brought to 3 234 GWh. Phase I and Phase II have been worked out in detail.

##### - Phase III

In this phase a dam will be built near the Kabalebo Airfield with an installed capacity of 300 MW. This possibility has not yet been examined.

#### 4.2 The Saramacca River

The waterpower potential of the Saramacca River can be developed by the construction of three barrages at various locations. The total gross height of drop amounts to 98 meters.

Saramacca I will be built with an installed capacity of 36 MW, approximately 3 km upstream of Kwakoe Gron, while Saramacca IV will be built at a distance of 4 km from Pakka Pakka.

The installed capacity will amount to 45 MW. These two projects can be executed after the Saramacca III has been realized.

##### - The Saramacca I Project

The location indicated for the construction of this hydroelectric station is approximately 3 km upstream of the village of Kwakoe Gron.

The average capacity to be generated is approximately 16 MW. This corresponds to a yearly energy generation of 140 million kWh. The construction will take about 4 years.

The capital outlay was estimated in 1961 by Harza Engineering at Sf. 49 million <sup>1/</sup>. The present outlay shall be about Sf. 300 million.

##### - The Saramacca III Project

The Saramacca III project comprises the construction of a hydro station at approximately 9 km upstream of the conjunction of the Saramacca River and the Kleine Saramacca, as well as the diversion of the Kleine Saramacca to the formed reservoir.

The maximum height of the rise will be partly determined by the Saramacca IV project upstream. The total fall between these two locations, which are situated 43 km. from each other, is 36 m. The average height of fall with the turbine of the Saramacca III project will amount to approximately 32 m. The constant firm power then will be 20 MW (the extra firm power caused by the

---

<sup>1/</sup> Surinamese florins.

diversion of the Kleine Saramacca III reservoir is 7 MW). The duration of the construction is being estimated at 3 years.

General Data:

Location	9 km upstream of New Jakob Kondre
Average head	32 m
Flow rate	77 m <sup>3</sup> /s
Installed capacity 3 x 16 MW	48 MW
Firm energy	175 million kWh
Average to be generated	235 million kWh
Construction period	3 years

- The Saramacca IV Project

This project can be generated as a follow-up to the Saramacca III project. There is a possibility for this hydro station to be built near the village of Pakka Pakka.

General Data:

Reservoir height	± 100 m NSP
Average fall near barrage	38 m
Average delivery	80 m <sup>3</sup>
Capacity to be installed	45 MW
Annual energy production	220 million kWh

Source: Harza Engineering - Saramacca River Development (1961).

#### 4.3 The Suriname River

The Suriname River is already developed by Suralco's Afo-bakka Dam and 189-MW powerhouse with the associated Brokopondo Reservoir (known as the Brokopondo Hydroelectric Plant). The reservoir is very extensive and permits multi-annual regulations of river flows. However, the average river flow is sufficient to operate only about two thirds of the powerhouse capacity.

Downstream of the dam and only about 70 km from Paramaribo, another possible hydropower site has been identified on the Suriname River. This would be a very low-head project (about 4 m) of 14-20 MW, at Phedra, and the unit costs would be relatively high (about US\$ 4 000 per kW in 1982).

- The Brokopondo Hydroelectric Power Plant

General Data:

Location	Afobakka, approx. 130 km south of Paramaribo
Construction costs	Sf. 100 million (1965)
kWh-price	0.4 Sct (cents)
Average flow rate	350 m <sup>3</sup> /s
Installed capacity	189 MW (3 x 30 + 3 x 33)
Average energy	1 030 million kWh
Length of main dam	53 m
Number of saddle dams	16
Surface of reservoir	1 560 km <sup>2</sup>
Average head	40 m
Construction period	6 years

Source: The Brokopondo Project

- The Jaikreek Project

The purpose of the Jaikreek hydroelectric project is to divert Jaikreek by stowing up the water via a diversion canal to Marowijne Creek, in order to be carried off to the Brokopondo Reservoir. The Brokopondo Hydroelectric Plant has six turbines (3 x 30 and 3 x 33 MW), four of which are in use. By diverting Jaikreek, the fifth turbine can be set in operation as well. Jaikreek is a left tributary of the Tapanahony River and will be dammed at a distance of 2 000 m down the mouth of the Olenskreek. The basin area of Jaikreek is in the Tapanahony Basin and amounts to approximately 1 925 km<sup>2</sup>.

Jaikreek finds its way through a range of hills varying from 220 m to 120 m above the average sea level. The greatest length from the origin to Olenskreek amounts to 100 km. The estimated capacity is 14 MW or an average of 121 million kWh.

General Data:

Location	Approx. 280 km south of Paramaribo
Average flow rate	65 m <sup>3</sup> /s
Average energy capacity	14 MW
kWh price	0.06 Sct.
Length of main dam	4.5 km
Height of main dam	22 m
Construction period	2 years

Source: Jaikreek Foundation

- The Phedra Hydroelectric Project

The Phedra Project aims at the construction of a low weir in the Suriname River, near Phedra, at a distance of 60 km from Paramaribo, for the purpose of generating electricity for the benefit of Greater Paramaribo. The water carried off from the Afobakka Hydro Station at present flows unutilized to the sea through the Suriname River. This water can be used again in a simple way for generation of electricity by building a barrage at Phedra and installing therein 6 low-head turbines having a capacity of 3.5 MW each. The average energy capacity will be about 16 MW.

The barrage will have an average height of 5 m and a length of 1 650 m.

General Data:

Average head	3.8 m
Flow (incl. Jaikreek diversion)	450 m <sup>3</sup>
Installed capacity (6 x 3.5)	21 MW
Average energy (cap.)	16 MW (14 million kWh)
kWh price	Sf. 0.10
Length of dam	1 650 m
Height of dam	5 m
Construction period	3 years

4.4 The Marowijne River

East of the Suriname River there are minor coastal rivers, but the only major river is the Marowijne River, along the French Guiana border. Its upstream portion is called the Lawa, upstream above the confluence of the Tapanahony River at Stoelmanseiland.

The Tapanahony drainage basin is of interest because it lies just south of the drainage to the Brokopondo Reservoir. It is planned to divert Jaikreek, a left-bank tributary of the Tapanahony across the divide, so as to feed into the Brokopondo Reservoir and the Afobakka Power Station.

4.5 The Tapanahony River

The water power potential of the Tapanahony River can be developed in several ways. First, through a diversion of the water to the Suriname River and, as a second possibility, by building hydroelectric units in the Tapanahony River itself.

- Diversion of the Tapanahony River to the Suriname River

Diverting the water of the Tapanahony River to the Suriname River will add an extra output of approximately 400 m<sup>3</sup>/s to the existing Brokopondo Reservoir. Further, it has been pointed out that when diverting the water of the Tapanahony River to the Suriname River, there should be an agreement with French Guiana, since the Tapanahony River flows into the Marowijne River.

- Hydroelectric Units in the Tapanahony River

There are various locations in the Tapanahony River to set up hydroelectric units.

The places considered for setting up hydroelectric units are: Tepoe, Pepejoe, Palomeu and Tapa Toso. The total energy that can be generated by means of these hydroelectric units amounts to approximately 400 MW. When executing one or more of these projects, no problems will arise with French Guiana, since the water finds its normal passage to the Marowijne River.

Source: Appraisal Survey of Hydropower Reservoirs in Suriname, Harza Engineering, 1959.

- Hydroelectric Power in the Marowijne River

The Marowijne River forms the border with French Guiana; therefore, development of the waterpower potential in the Marowijne River cannot take place until an agreement has been reached between the Governments of Suriname and French Guiana. There are possibilities to build two dams near the Manbarie and Armina Falls, respectively. Downstream of the Armina Falls there is also a dam location neart Basien Island. Another barrage location could be Soekratiepoort. An estimated 1 000 MW could be generated. Half of this can be regarded as Surinamese potential.

Source: Development Plan of Surinamese Rivers.

## 5. POSSIBLE SMALL HYDROPOWER PROJECTS

The falls and rapids in rivers close to the communities needing new power supplies are generally quite small, usually navigable by canoes. They are therefore usually inadequate to allow economic hydropower development and in only a few cases would it be realistic to consider hydroelectricity as a potential resource.

Of the various hydropower sites considered, only two sites are judged as economically acceptable. These sites are Djoemoe/ Tapawatra and Ladoewani. The other sites, such as Njoen Jakob Kondre and Stoelmanseiland, might be undertaken for social reasons.

TABLE No. 2  
SUMMARY OF SMALL HYDROPOWER PROJECTS

LOCATION	RIVER	CAPACITY (kW)
Njoen Jakob Kondre	Saramacca	40
Poesoegroenoe	Saramacca	180
Ladoewani	Suriname	180
Djoemoe	Suriname	180
Marechallskreek	Marechallskreek	40
Stoelmanseiland	Marowijne	50
Poeketie	Tapanahony	40

- Njoen Jakob Kondre

Njoen Jakob Kondre is on the Main Saramacca River, a few kilometers upstream from the confluence of the Little Saramacca River. The main village of Njoen Jakob Kondre has a population of 450.

- Ladoewani

Ladoewani is relatively easily accessible up the Suriname River from Pokigron (about 30 km). The population is about 3 500 in some nine villages, and at present there are six small diesel units, totalling a 90-to-150-kW capacity.

- Djoemoe/Tapawatra

The falls are created by an irregular rock barrier some 400 m from bank to bank, although, during times of medium and low flow variations, rocks totalling half or more of this length are exposed above water. A flow of 8 m<sup>3</sup>/s with a 3.4-m head could provide about 200 kW.

- Marechallskreek

This site is immediately upstream of a highway bridge. At this point the stream has a drainage area of 70 km<sup>2</sup>, from which the estimated area flow is 1.5 m<sup>3</sup>/s, with a minimum flow of 0.1 m<sup>3</sup>/s. With a dam, a reservoir of about 3 km<sup>2</sup> could be created, with a head of up to 6.1 m.

- Poeketie

This small hydroelectric plant has already been built by the Ministry of Natural Resources and Energy.

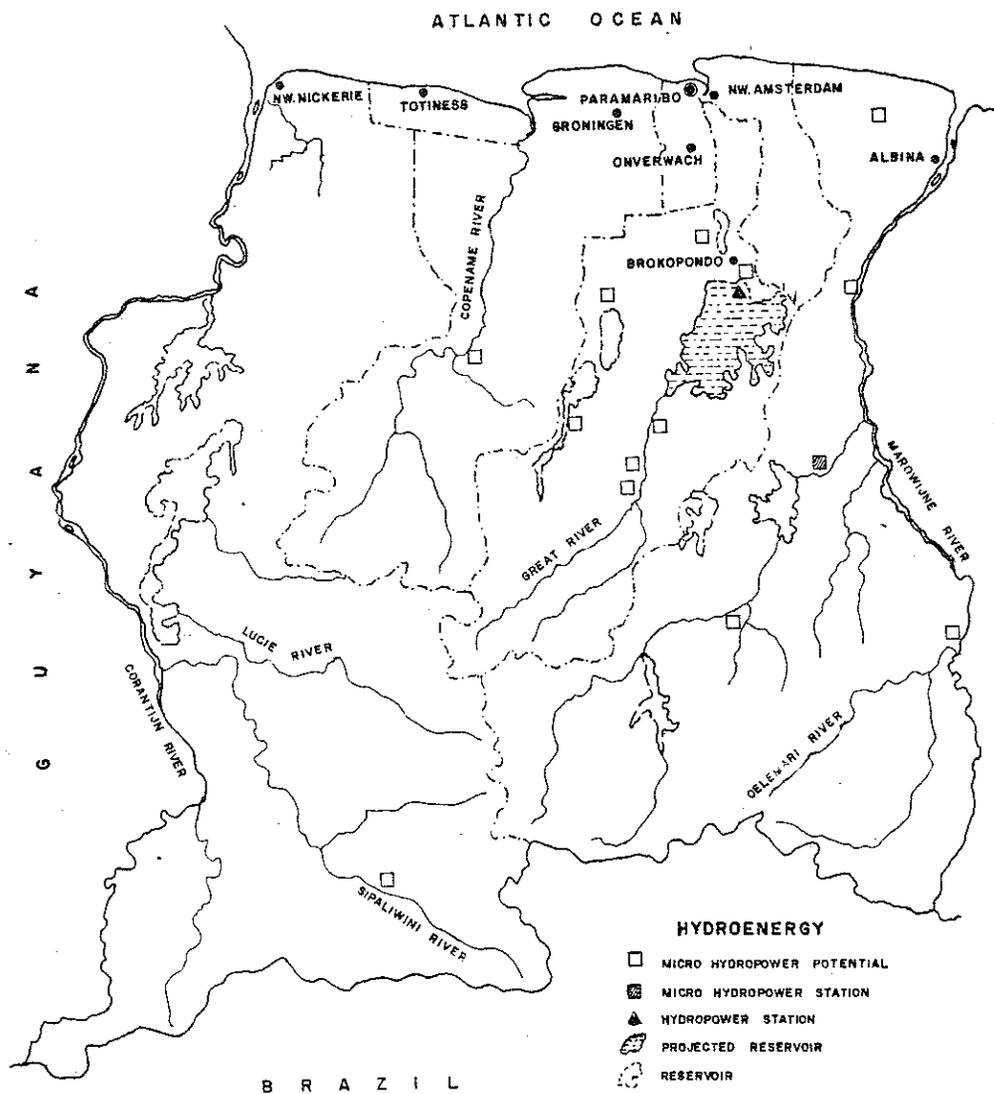
- Stoelmanseiland

At this site two main falls have been identified, both a little downstream from the main island. Each has a large flow available, and an average gross head of about 2 m.

An installation of 40-50 kW would be desirable for the local population of around 800.

This island is currently served by two 15-kW diesel sets.

# ENERGY MAP OF SURINAME



## SMALL HYDROPOWER STATIONS: VENEZUELA

### 1. INTRODUCTION AND OBJECTIVES

In May 1984 the Office of Electricity, Coal and Other Energy Sources, within the General Energy Sector Division of the Ministry of Energy and Mines, undertook the Program of Development and Installation of Small Hydropower Stations, for implementation in the short and medium terms in the country's Andean region. With this program, the MEM's purpose was to provide two elements which, besides defining the set of policies to be followed in the sector would make it possible:

- To obtain sufficient experience so that the proposed design solutions would be coherent with the requirements and conditions of the national electric power system and industry.
- To prepare the information needed to define, within the criterion of standardization of facilities and equipment, the "general guidelines" and "procedures manual" of the SHP Master Plan covering the entire country.

The ultimate aims of the national program are:

- In the short term:
  - . To supply electricity to marginal zones of the national interconnected system, especially in the country's Andean region, in order to upgrade the living conditions of its inhabitants, by expanding the possibilities for economic development.
- In the medium term:
  - . To increase the installed electricity-generating capacity, taking advantage of available resources so as to diversify energy sources and propitiate self-sufficient systems, in combination with other renewable natural resources.

Given that the major interest is the eventual massive implementation of SHP, it is necessary to obtain as broad a knowledge as possible of the problems inherent in facilities of this kind, in terms of construction, operation and maintenance during the process of development and start-up. In order to obtain favorable results, a work plan involving the following has been formulated:

- The experiences of other countries, particularly members of OLADE.
- An inventory of population and population growth, to establish the sites having no electric power service and offering the best prospects.
- An assessment establishing the national capacity for manufacturing parts and equipment.
- A study on the different types of turbines, to evaluate the technical-economic feasibility of the equipment and specify the turbomachine model(s) for national fabrication.

Consequently, and despite the low availability of financial and human resources, the plan tends to be restricted to simple activities which meet the objective of gathering information and experience sufficient to be able to expand these results to a broader scope in the future, i.e., using the observations made in this specific region (the Andean region) and transferring the methodology to the rest of the country in the medium term.

## 2. SCOPE OF THE PROJECT

- As established in the preceding item, the Andean region has been selected for development of the inventorying and implementation activities. It is bounded by the states of Merida, Tachira, Trujillo and part of Portuguesa. At least twenty sites are to be defined in that region, among settlements which do not have electric power service and those where there are old, out-of-service plants with an installable capacity of less than 10 kW. Thus, a Pilot Plan (PP) can be conceived of, to experiment with construction and fabrication technologies and with methods of operation and use of the energy produced-- all in keeping with the hierarchy of favorable conditions in the selected sites.
- In the interest of beginning to develop our own technologies for the manufacture of hydromechanical equipment and parts, resources will be allocated for the design and construction of a Banki-type turbine with a power output capacity of around 50 kW.
- Since one of the aims of the project is to evaluate the cheapest, simplest types of technology and to test their efficiency in small-capacity projects, construction will be promoted with the criterion of using readily available SHP technologies with an installed capacity of less than 100 kW.

- Finally, costs will be estimated in light of types of construction and the economy of the methods and equipment to be used, in order to simplify the feasibility and design efforts. On the basis of these elements, it will be decided under what conditions actions should be undertaken in the future for implementation of the Master Plan (MP).

### 3. POPULATION INVENTORY IN THE ANDEAN REGION

In the study done by the Electric Power Development and Management Company (CADAPE) on "Determination of the National Capacity for Manufacturing Equipment and Components Working with Non-Conventional Energy Sources," a population survey was conducted to evaluate the population having no electric power service. The findings of this study showed that, in comparative terms with the other regions of the country, the Andean region has the highest indexes for unserved areas in the entire national territory.

The following table indicates the Andean region population which has no electricity:

STATE	TOTAL POPULATION	POP. W/OUT ELECTRICITY	% OF TOTAL	# OF SETTLEMENTS W/OUT ELECTRICITY
MERIDA	459 361	115 154	25.07	49
TACHIRA	660 234	136 773	20.72	45
TRUJILLO	433 735	144 248	33.26	17
	1 553 330	396 175	25.50	111

This demonstrates the importance of implementing a program of energy supply in this region for the short term, as conceived of within the national program.

### 4. ACTIVITIES CARRIED OUT

Within the aspects considered by the national program, there has been information-gathering on SHP and the following efforts and evaluations have been made:

- a. Small Hydropower Station Development Program: Basic Engineering
- b. Hydroenergy Assessment of Nine Sites Feasible for Locating SHP in the Andean Region of Venezuela
- c. Methods of Hydroenergy Evaluation
- d. Study on the National Capacity for Manufacturing Equipment Working with Alternative Energy Sources
- e. Use of Pumps Run in Turbine Modes for SHP

5. IMPORTANT CONSIDERATIONS GROWING OUT OF THE PROGRAM

Within the evaluation done to verify the possibility of national SHP manufacturing in the country, it has been proven that there are three implementation alternatives:

- a. Fabrication on the basis of normal sequences:
  - . Design stage
  - . Modelling
  - . Component construction program
  - . Testing
  - . Final production
- b. Comparison of patents and construction drawings from some international manufacturer that would better match the required specifications and that would have products readily available for purchase.
- c. Substitution of conventional turbines by radial- or axial-flow centrifugal pumps. Through the study done on "Use of Pumps in the Turbine Mode for SHP," it has been demonstrated that this is a technically and economically viable alternative, since four of the manufacturers in the country could offer a wide range of pump equipment.

Obviously, the use of pumps in the turbine mode entails corrections and testing of design and performance; these tests could be done in the short term, following the basic engineering studies, construction and installation.

The first of these two alternatives is very costly in the case of hydraulic turbines. The second possibility eliminates the design and modelling stage and supplants the construction learning curve with the purchase of patents. This alternative is also expensive, but less expensive than the first when conventional turbines are involved.

## 6. CONCLUSIONS

Although, as can be seen in the text, the development of SHP in Venezuela is in an initial research stage, the Ministry of Energy and Mines considers that there are sufficient studies to begin planning, construction and start-up of at least three of the sites evaluated in the Andes, as the result of the study "Hydroenergy Assessment of Nine Sites Feasible for Locating SHP in the Andean Region of Venezuela".

Along that vein, the activities to be developed include:

- Detail engineering for the selected type of turbine.
- Implementation of a pilot plant.
- Massive application in the Andean Region.

For this reason, in carrying out the proposed activities, utmost efforts are being made to promote participation by the institutions involved in the establishment of electric power service, regional and state corporations, as well as international organizations, so as to accomplish the targeted goals in the short term and develop national technology in this energy sector.