

REVISTA ENERGETICA

2/83

Marzo - Abril/83
March - April/83



olade

Organización Latinoamericana de Energía
Latin American Energy Organization

SITUACION PETROLERA INTERNACIONAL **olade** THE INTERNATIONAL OIL SITUATION
olade LA PUESTA EN MARCHA DE LA PLANIFICACION ENERGETICA: EL CASO
BRASIL **olade** THE START-UP OF ENERGY PLANNING IN BRAZIL **olade** LA EX-
PERIENCIA MEXICANA EN MATERIA DE PLANIFICACION ENERGETICA **olade** THE
MEXICAN EXPERIENCE IN ENERGY PLANNING **olade** EL POTENCIAL DE LAS FUENTES
CONVENCIONALES DE ENERGIA EN EL ABASTECIMIENTO ENERGETICO DE AMERICA
LATINA **olade** THE POTENTIAL OF CONVENTIONAL SOURCES IN THE LATIN AMERICAN
ENERGY SUPPLY

EL POTENCIAL DE LAS FUENTES CONVENCIONALES DE ENERGIA EN EL ABASTECIMIENTO ENERGETICO DE AMERICA LATINA (*)

ANTONIO CASAS GONZALEZ
DIRECTOR
PETROLEOS DE VENEZUELA, S.A.

INTRODUCCION

Al inicio del presente documento se hacen señalamientos de carácter general de interés en relación a la planificación energética, su problemática en América Latina y los pasos que se han dado para abordar esta cuestión. Seguidamente analiza los aspectos fundamentales del problema de suministro y abastecimiento energético de América Latina, tomando como base principal, la información de OLADE recogida en el balance energético de América Latina correspondiente a 1978. Finalmente, termina con algunos comentarios sobre las políticas y estrategias recomendables, y la conveniencia de una estrecha cooperación entre los países latinoamericanos para resolver su problema energético.

LA PLANIFICACION ENERGETICA Y SU PROBLEMATICA EN AMERICA LATINA

Como es de todos conocido, existe una estrecha vinculación entre la solución de los problemas energéticos de Latinoamérica y su desarrollo económico, social y político, lo cual pone claramente de manifiesto la necesidad de abordar los mismos de una manera racional, mediante la aplicación de métodos de análisis científicos que nos permitan hacer un diagnóstico adecuado de la situación y formular las recomendaciones y estrategias acertadas.

Es igualmente de todos conocido que el análisis de la problemática energética en nuestra región confronta una serie de dificultades que tienden a limitar de una manera significativa las labores de planifica-

ción, entre las cuales caben mencionarse las siguientes:

- Inadecuado conocimiento de los recursos potenciales disponibles.
- Ausencia o deficiencia de datos estadísticos consistentes.
- Insuficiente intercambio de información entre los países.
- Integración energética incipiente, inclusive a nivel bilateral.
- Gran diversidad entre los países que conforman la región, en lo que se refiere a extensión territorial, poblacional, distribución de recursos, grado de desarrollo económico, y otros aspectos.

Sin embargo, es oportuno mencionar que OLADE ha venido trabajando arduamente por la superación de esas dificultades, y al respecto ha promovido la realización de una serie de reuniones; la creación de grupos de trabajo e inclusive de programas de trabajo trascendentales como, por ejemplo, el Programa Latinoamericano de Cooperación Energética (PLACE). Como resultado de esta labor, Latinoamérica se ha convertido en una región pionera del Tercer Mundo en lo relativo al análisis científico de su problemática energética.

Lo más relevante de esta labor ha sido la forma tan rápida y eficiente en que se han dado los pri-

meros pasos en materia de planificación energética. Al respecto debemos recordar que, hasta hace poco tiempo, en América Latina prácticamente no se tenía una clara visión de lo que ello significaba, al punto de que se tendía a considerar como tal, simplemente a los programas o proyectos relacionados con el desarrollo de la energía eléctrica. Una de las causas que ha motivado el cambio de actitud ocurrido al respecto ha sido, sin duda alguna, el alza de precios petroleros registrado a partir de 1973, lo cual sirvió para despertar conciencia sobre el carácter finito del petróleo y para estimular —ante esta situación— la realización de análisis globales que permitieran arrojar luz sobre las alternativas energéticas que se plantean a la región.

Uno de los primeros pasos de OLADE estuvo dirigido a contribuir a la formación de conocimientos relacionados con las técnicas y herramientas de análisis en materia de planificación energética, y a tal efecto puso en vigor un programa regional de balances energéticos que dio como resultado la formulación del primer balance energético consolidado de América Latina, correspondiente al año 1978. Este constituye uno de los pilares fundamentales para abordar la solución de los problemas energéticos del área. Además de ello, y a objeto de poder superar el escollo que significa la gran diversidad de todo tipo existente entre los países, en OLADE se han hecho recomendaciones valiosas en materia de tipología, dirigidas a agrupar a los países en base a criterios geográficos o económicos, con el fin de darle una cierta homogeneidad al enfoque de sus problemas.

FUENTES CONVENCIONALES DE ENERGIA EN AMERICA LATINA Y SU UTILIZACION

Antes de entrar a analizar este asunto, sería conveniente definir lo que se entiende por **fuentes convencionales de energía**. Al respecto se puede citar la definición recogida en el informe preliminar correspondiente al balance energético que preparó el Ministerio de Energía y Minas de Venezuela en 1975. "Fuentes convencionales son todas aquellas que la humanidad ha logrado incorporar a la generación

de energía calorífica, fuerza motriz y al proceso industrial, ya sea como materia prima o factor de producción, dentro de un proceso continuo de innovación tecnológica y una relativa utilización masiva de los mismos". Esta definición, si se quiere, muy general se fundamenta en dos criterios básicos para determinar lo que es una fuente convencional: 1. que haya un claro dominio de la tecnología requerida para el desarrollo de la fuente y 2. que exista una utilización comprobadamente comercial de la misma.

La inclusión de fuentes dentro de esta categoría tiende a variar con el correr del tiempo. Así que una fuente no - convencional en el presente, debido al relativamente bajo dominio de la tecnología requerida para su desarrollo —por encontrarse, por ejemplo, en una fase experimental— y a la escasa generalización comercial de su uso, podría considerarse, después, como una fuente convencional. En los actuales momentos se consideran como tales, el petróleo, el gas natural, la energía hidroeléctrica (excluyendo la basada en microturbinas hidráulicas aplicadas a pequeñas caídas de agua), el carbón mineral y los combustibles vegetales.

Ahora que se han presentado los señalamientos de carácter general sobre la planificación energética y su problemática en América Latina, recogidos en la sección anterior, se puede pasar al aspecto central de este trabajo. Para ello, se tomará como base, precisamente, la información contenida en el primer balance energético consolidado de la región.

Lo primero que se debe destacar es que, tal como se indica en el cuadro N° 1, anexo a este trabajo, las reservas probadas de fuentes energéticas convencionales de América Latina ascienden a unos 34.432 millones de toneladas equivalentes de petróleo (TEP); o sea un volumen 107 veces superior al nivel de producción registrada en 1978.

De este total, el 40% corresponde al equivalente térmico de energía hidroeléctrica expresada en términos compatibles con el concepto de oferta interna bruta a objeto de hacer posible su compara-

ción con el nivel de producción. Le sigue el petróleo y el gas con el 29% y 12%, respectivamente; el carbón con el 10%; la leña con el 5% y el uranio con el 4%.

El cuadro N° 1 indica igualmente la forma como se distribuye la producción por fuentes de energía. La comparación de estas cifras con las de reservas, revela que no existe una adecuada correlación entre ellas. Así se observa, por ejemplo, que la energía hidroeléctrica, con el 40% de las reservas, apenas aporta el 6% del volumen de producción total de energía; mientras que el petróleo, con el 29% de las reservas, aporta el 55% de la producción. Esta comparación, de paso, pone en evidencia dos de los aspectos energéticos fundamentales del área, a saber: La excesiva dependencia del petróleo, por un lado, y el relativamente bajo aprovechamiento del potencial hidroeléctrico existente en la región, por el otro.

En cuanto a los recursos totales de energía convencional en la región, se debe señalar que existe una variedad de opiniones y cifras al respecto. El cuadro N° 2 recoge algunas de éstas. De las mismas se desprende que los recursos totales ascienden a un valor entre 2 y 18 veces superior al de las reservas, en el caso del petróleo; y entre 2 y 37 veces, en el caso del gas natural. Se ha estimado que para el carbón este factor sería de aproximadamente entre 3 y 8 veces, aunque los investigadores del Instituto de Economía Energética de la Fundación Bariloche estiman que este factor es de aproximadamente veinte veces. Para el uranio, dicho factor se sitúa entre unas 2 y 8 veces. (Esto último también según los referidos investigadores de Bariloche). En cuanto a la energía hidroeléctrica el potencial sería hasta 9 veces superior al nivel de reservas como se indica en el cuadro N° 1, según estimaciones de CEPAL.

Lo anterior revela claramente que América Latina posee abundantes recursos energéticos con los cuales resolver sus problemas de abastecimiento y que, por lo tanto, lo que se requiere es contar con los conocimientos tecnológicos y los capitales necesarios para poder desarrollar los mismos. Además de

estos factores limitantes para el desarrollo de su potencial energético, existe otro que tiene que ver con la forma de enfocar este asunto: la tendencia natural a abordar la solución de estos problemas dentro del contexto limitado de las geografías nacionales. Y es que el problema energético es de tal naturaleza, magnitud y complejidad que requiere enfocarse dentro de un contexto regional, como única alternativa viable para lograr el pleno desarrollo del potencial disponible. Afortunadamente, este aspecto ya comienza a ser superado.

La simple mención de la magnitud de las inversiones requeridas para el desarrollo energético de América Latina nos da una idea de este asunto. Las mismas han sido estimadas para la década de los ochenta solamente (ver cuadro N° 3 - anexo) entre 291.920 y 335.000 millones de dólares de 1980, lo cual equivale a 5 y 6 veces, respectivamente, el valor de las exportaciones de bienes y servicios de América Latina en 1980.

El cuadro N° 4 muestra la producción de cada una de las fuentes convencionales de energía por países. De éste se pone de manifiesto la forma desigual como se distribuyen los recursos energéticos de la región. Se refiere al hecho de que para el abastecimiento de todas las fuentes de energía convencional, siempre hay un grupo máximo de tres países que contribuyen con cerca del 75% de la producción. Así se ve que para 1978 Venezuela, México y Argentina aportaron el 80% de la producción de petróleo y gas de la región; Brasil, México y Colombia el 73, 79 y 85 por ciento, respectivamente, de la producción de leña, hidroenergía y carbón mineral; mientras que Brasil, Argentina y Perú contribuyeron el 82 por ciento de la producción de los combustibles vegetales y animales; y Argentina concentró el 100 por ciento de la producción de combustibles fisionables.

En cuanto a la utilización de las fuentes de energía convencional se debe decir, en primer lugar, que tal como se indica en el cuadro N° 5, la región es autosuficiente. En efecto, la producción de energía primaria (426.193 miles de TEP) supera en un 12% al consumo (381.162 miles de TEP). Como puede apre-

ciarse en dicho cuadro, la producción de todas las fuentes de energía, excepto carbón mineral, supera al consumo. Sin embargo, esta noción general de autoabastecimiento debe tomarse con cautela porque puede conducir a conclusiones erróneas. Si se elimina la producción petrolera de México y Venezuela (182.243 miles de TEP) y no se toma en cuenta el gas natural no aprovechado, la situación se revierte totalmente, y se ve reflejada la condición de importadora neta de energía que caracteriza a la mayoría de los países latinoamericanos.

Los cuadros N° 6, 7 y 8 muestran los volúmenes de exportación e importación de energía e indican los principales países exportadores e importadores de la misma. De éstos se desprende que América Latina es exportadora neta de petróleo y derivados e importadora neta de carbón y coque; que el 88% de la exportación de petróleo está concentrada en cuatro países (Venezuela, México, Trinidad y Tobago y Ecuador) y que el 83% de la exportación de carbón y coque corresponde a Colombia. En lo que se refiere a la importación, observamos como el 65% del petróleo importado está concentrado en tres países (Brasil, Chile y Argentina) y como el 88% del carbón importado lo efectúan Brasil, México y Argentina.

En segundo lugar se debe indicar que el sector industrial, transporte y el comercial/residencial/público absorben, cada uno, alrededor de una tercera parte del consumo total de energía; mientras que el agropecuario apenas utiliza el 4% del mismo (ver cuadro N° 9). Igualmente conviene mencionar, en cuanto al consumo final de energía por productos (ver cuadro N° 10), que la leña y el carbón vegetal ocupan el primer lugar con el 22% del mismo, le sigue la gasolina, el diesel y los combustibles pesados con el 18, 16 y 14 por ciento, respectivamente. El consumo del carbón mineral apenas representa el 3%.

Así concluye esta especie de radiografía que hemos estado haciendo de la existencia y uso de fuentes de energía convencional en América Latina —en razón del espacio limitado— señalando que la demanda de energía de esta región podría incrementarse entre dos y cinco veces sobre el nivel de

consumo registrado en 1978 (ver cuadro N° 11), dependiendo de la tasa de crecimiento económico que se considere hasta el año 2000. En el gráfico N° 1 se proyecta la participación de las distintas fuentes de energía para satisfacer la demanda. Según ésta, la participación de la energía hidroeléctrica pasará de 15% en 1980 a 23% en el año 2000; el petróleo de 67% a 52%; el carbón de 4% a 7%; la participación del gas se mantendría casi constante y la nuclear de 0% a 3%.

COMENTARIOS SOBRE POSIBLES POLITICAS Y ESTRATEGIAS PARA EL DESARROLLO ENERGETICO

Luego de haber conocido el volumen de fuentes de energía convencional con que cuenta Latinoamérica, la forma como se utiliza y las perspectivas que existen al respecto, se pasa a hacer algunos comentarios sobre la médula del problema, a saber: Lograr un pleno desarrollo energético. Se aprovechará esta parte del trabajo para profundizar un poco más sobre algunos aspectos de las distintas fuentes de energía que hemos tenido que dejar a un lado.

Del análisis precedente se desprenden tres conclusiones básicas que deben tomarse muy en cuenta para el delineamiento de las políticas o estrategias de desarrollo energético:

1. Que América Latina cuenta con suficientes recursos energéticos; pero se deben emprender acciones que permitan tener un conocimiento más preciso de los mismos.
2. Que el desarrollo del potencial energético requiere de inversiones cuantiosas que rebasan nuestras posibilidades reales, consideradas individual o colectivamente.
3. Que aun cuando disponemos de conocimientos tecnológicos en ciertas áreas, se requieren otros, para lo cual es menester la adopción de estrategias que propendan al logro de un desarrollo tecnológico autónomo.
4. Que es vital la unión de los esfuerzos de los países latinoamericanos para superar los obstáculos que están planteados y que, en consecuencia,

está a la orden del día la necesidad de estrechar aún más nuestros vínculos de cooperación, asociación e integración.

Ahora bien, una vez conocidas estas conclusiones generales, la pregunta que debe hacerse es ¿cómo se hará para resolver cada uno de los escollos que han sido planteados?....

¿Qué debe hacerse para conocer mejor los recursos disponibles?.... ¿Cómo podría obtenerse el financiamiento requerido?

Estas interrogantes tendrían respuestas muy variadas. Sin embargo, lo primero que se debe hacer es tratar de aprovechar la experiencia y los conocimientos que han acumulado algunos de nuestros países para resolver estas cuestiones. Al respecto, las acciones que ha venido emprendiendo OLADE relativas a la promoción de programas exploratorios dirigidos al conocimiento de algunos de nuestros recursos; así como la provisión de asesoramiento técnico para contribuir a la creación de un marco jurídico institucional adecuado para la realización de inversiones, parecen ser pasos dados en la dirección correcta. Igualmente son correctas las acciones que condujeron a la creación del Programa Latinoamericano de Cooperación Energética (PLACE) y, particularmente, la decisión de crear un fondo destinado a contribuir al financiamiento de algunos proyectos. Lamentablemente, el monto con que cuenta el fondo (US\$ 7,5 MM) es muy pequeño, lo cual plantea la conveniencia de idear fórmulas que estimulen la inyección de recursos provenientes de otras fuentes. Lo ideal sería convertir éste en un medio de transmisión y canalización de fondos provenientes de los centros de capital más importantes del mundo.

Otro paso también muy significativo dado en la dirección correcta y el cual, por cierto, ha sido mencionado en los principales foros internacionales como un ejemplo a seguir por otros países, es el Programa de Cooperación Energética de Centroamérica y el Caribe, conocido como el Acuerdo de San José, mediante el cual México y Venezuela están concediendo préstamos a los países beneficiarios, equivalentes a una tercera parte del valor de su factura pe-

trolera, a tasas de interés sumamente bajas y a plazos muy cómodos. Estos préstamos son concedidos inicialmente a un plazo de 5 años y a una tasa de interés del 4% pero pueden ser convertidos a 20 años y a una tasa de interés del 2%, si los mismos son utilizados para financiar proyectos prioritarios de desarrollo económico y, especialmente, para promover el desarrollo energético.

Igualmente, parece acertada la idea de México, Brasil y Venezuela de constituir una empresa petrolera internacional (PETROLATIN) con el fin primordial de poner al servicio de los demás países de nuestra región los conocimientos técnicos acumulados durante su larga trayectoria en el negocio petrolero. Esta empresa funcionaría bajo términos estrictamente comerciales y ofrece la ventaja de que constituiría una alternativa distinta a la de las empresas transnacionales con que podrían contar nuestros países, cuyas condiciones y términos de operación, por lo menos, les servirían de puntos de referencia. La constitución de PETROLATIN podría convertirse en un medio no solamente de control, sino también de canalización de recursos para el desarrollo petrolero, que podría contribuir a despejar una de las barreras invisibles que está impidiendo el flujo de inversiones requeridas al respecto en razón del temor que tienen los inversionistas internacionales de que intempestivamente puedan ser nacionalizados sus intereses, y de los resquemores que despierta la presencia de las empresas transnacionales en algunos de nuestros gobiernos o pueblos.

A pesar de que las acciones antes mencionadas son importantes; se considera, en vista de la magnitud de las inversiones requeridas para promover el desarrollo energético durante la presente década, que las mismas son insuficientes.

Siguiendo con la contestación de las interrogantes planteadas se debe preguntar: ¿Qué se hará para poder contar con los conocimientos tecnológicos requeridos? Esta pregunta, en parte, se ha respondido cuando se habló de la idea de constituir a PETROLATIN la cual, como se recalcó, contribuirá a poner a la disposición de los otros países del área los conocimientos que han acumulado algunos en el cam-

po de la exploración y explotación petrolera. Pero hay otros aspectos muy importantes (incluso relacionados con la actividad petrolera) que también requieren de un desarrollo tecnológico como son, por ejemplo, la necesidad de contar con bienes y equipos adecuados para nuestros sistemas energéticos y la conveniencia de desarrollar investigaciones científicas, con miras al establecimiento de tecnologías autónomas.

En cuanto al desarrollo de tecnologías autónomas, una de las cosas que se debe hacer es delinear una estrategia definida al respecto. No se puede seguir dejando al libre albedrío el desenvolvimiento de este asunto, ni someter esta cuestión a los simples caprichos del mercado. Se debe romper la concepción según la cual, debido a la división internacional del trabajo, los países desarrollados deben especializarse en la producción de bienes que tienen mucho valor agregado, y los países en vías de desarrollo en la producción de bienes de poco valor. Como bien ha dicho Eduardo Galeano en su libro "Las Venas Abiertas de América Latina" esta situación conlleva al hecho de que "unos se especialicen en ganar y otros en perder". En nuestra opinión, este es uno de los factores fundamentales que ha contribuido al fenómeno que hace que los países ricos se hagan cada vez más ricos y los pobres cada vez más pobres. Se debe tener en claro que el desarrollo de nuestra tecnología debe obedecer a una decisión política y a la adopción de una resuelta estrategia al respecto, y no a las condiciones del mercado. Si se permite que esto ocurra, jamás se podrá contar con una tecnología propia. Para ello se debe buscar una planificación energética regional, hacia una profundización del proceso de integración que amplíe nuestros mercados y que contemple, entre otras cosas, la co-producción de bienes de capital.

Otra interrogante interesante, que en cierta forma ya se ha tocado marginalmente, se refiere a la conveniencia de estrechar más nuestros lazos de unión mediante la continuación del proceso de integración latinoamericana y el emprendimiento de acciones que promuevan una mayor cooperación. Las ventajas de estas acciones son obvias, por lo que no es

necesario hacer una enumeración de las mismas. Sin embargo, lo que no quiero dejar de mencionar es que existen condiciones excelentes para impulsar el proceso de integración en algunas áreas y, especialmente en la eléctrica. Es más, ya disponemos de algunos ejemplos y experiencias valiosas al respecto. Las enseñanzas técnicas, legales e institucionales que de estas experiencias se derivan deben servir de guía. En concordancia con esta idea, es importante que se continúe con el proceso de interconexión de los sistemas fronterizos de generación eléctrica. Que se prosiga con el desarrollo conjunto de aquellos proyectos hidroeléctricos que por su envergadura requieran de la asociación de varias naciones.

Además de estos comentarios, si se quiere de carácter general sobre las posibles políticas y/o estrategias a seguir, relacionadas con lo que he llamado las interrogantes básicas, hay otros aspectos, también de carácter general y que por lo menos, se deberían mencionar. Me refiero, por ejemplo, a la prioridad que debe darse al desarrollo de las distintas fuentes de energía; a la política de precios de energía que debe seguirse; a la posible incidencia de los cambios tecnológicos sobre el volumen y composición de la demanda futura; a la necesidad de tener muy en cuenta para el delineamiento de las políticas que deben seguirse. La naturaleza de las distintas fuentes de energía y, finalmente, la conveniencia de promover una concentración institucional que permita un enfoque global y un desarrollo armónico de los recursos energéticos.

En relación a los puntos antes mencionados podemos decir lo siguiente:

1. Pensamos que la prioridad que debe darse al desarrollo de las distintas fuentes de energía depende principalmente de las indicaciones que se tengan sobre los recursos existentes; del monto de las inversiones requeridas y la facilidad de obtener el financiamiento necesario para instrumentar proyectos específicos y del costo de la energía a ser obtenida. La decisión que adopte cada país sobre el particular depende de su situación específica.

2. Es altamente conveniente que los niveles de precios fijados para las distintas fuentes de energía tomen en cuenta, en primer lugar, la conveniencia de que los proyectos a ser ejecutados sean rentables y, en segundo lugar, la necesidad de promover, preferentemente, aquellas fuentes cuyo desarrollo está más en consonancia con los intereses y objetivos nacionales.
3. Debe tenerse presente, para el delineamiento de la estrategia de producción a seguir, el carácter o naturaleza de la fuente de energía que se vaya a desarrollar; así, por ejemplo, si el recurso es no renovable, lo más conveniente sería, en principio, adoptar una política que alargue al máximo su duración, teniendo presente la necesidad de satisfacer el consumo interno y de proveer los ingresos requeridos para financiar el desarrollo económico, observando para ello tanto el límite de la capacidad de absorción de ingresos de nuestras economías, como el hecho de que el proceso de desarrollo económico, debido a una serie de impedimentos culturales y sociales, que no es del caso analizar aquí, no se puede acometer de un día para otro.
4. Se debe evitar la dispersión de las instituciones encargadas de llevar a cabo los programas de desarrollo energético. Lo ideal sería que toda esta labor estuviera sometida, por lo menos, a la tutela de un organismo rector.

Finalmente, y antes de pasar a comentar algunos aspectos relativos a la estrategia que debería seguirse en materia petrolera, es conveniente resumir a continuación los problemas básicos de Latinoamérica al respecto:

1. Alta dependencia del petróleo. Latinoamérica consume 5 barriles de petróleo por cada US \$ 1.000 de PTB, cifra que resulta ser superior a las de Estados Unidos (3,2), Gran Bretaña (2,4) y Francia (1,8).
2. Patrón de demanda orientado principalmente hacia el consumo de productos ligeros.

3. Rendimiento de productos refinados en sus plantas de refinación inadecuados a su patrón de consumo.
4. Insuficiencia de recursos propios para acometer las inversiones requeridas.
5. Conocimientos tecnológicos limitados.
6. Escasez de personal técnico altamente capacitado.
7. Insuficiente conocimiento de los recursos disponibles.

Conviene indicar, al respecto, que los países latinoamericanos desde el punto de vista de la utilización del petróleo podrían agruparse en tres categorías: La primera comprendería a los países exportadores de petróleo ya establecidos (Venezuela, México, Trinidad y Tobago y Ecuador); la segunda, a los países que son más o menos autosuficientes en petróleo (Argentina, Bolivia, Colombia y Perú) y la tercera, a los países altamente dependientes de la importación petrolera (los países restantes de la región, y en especial Brasil y Chile).

Igualmente es oportuno señalar el hecho aparentemente paradójico de que 8 de cada 10 barriles del petróleo importado por los países latinoamericanos proviene de fuentes localizadas fuera de nuestra región y principalmente del Medio Oriente y África. Esto se debe a un complejo de factores relacionados con ciertas características en la comercialización y con la dirección tradicional del comercio petrolero.

Por otro lado, conviene tener presente el problema que plantea la tendencia en los países latinoamericanos hacia el consumo de crudos livianos, tradicionalmente más abundantes en el Medio Oriente y África. Esta tendencia se debe al patrón de demanda existente en la región, cuya satisfacción requiere el suministro de las porciones más ligeras del rendimiento de un barril de crudo. La alta demanda de gasolina y destilados que de esto se deriva, contribuye a complicar el problema energético de los países importadores y a hacerlos más vulnerables ante cualquier interrupción de suministros. Adi-

cionalmente, y como consecuencia de ello, los países latinoamericanos tienen que hacer frente a una tendencia hacia la elevación de los costos por concepto de consumo energético, debido al mayor precio que rige para los crudos livianos.

Por último, debe indicarse que las plantas de refinación de los países latinoamericanos y, en especial, de los centroamericanos y del Caribe, fueron construidas para procesar crudos livianos, debido a lo cual, en el futuro, tendrán que realizar costosas inversiones para adaptar sus refinerías al insumo de crudos pesados, ya que los crudos livianos tenderán a hacerse cada vez más escasos.

Lo anterior nos da una visión general de la problemática petrolera de América Latina. Ahora bien ¿qué debe hacerse para superar los problemas indicados? En primer lugar, y con relación al crudo, creo que está planteada la conveniencia de adoptar una estrategia de autoabastecimiento regional. La proximidad de los mercados y, por ende, los menores costos de transporte; así como la coincidencia de nuestros intereses, justifican la adopción de una política al respecto. Las trabas que existen para ello deben ser analizadas con miras a la instauración de un verdadero mercado petrolero regional, o quizás de una serie de mercados subregionales.

En cuanto a los derivados se debe ir hacia una estrategia de enfoque regional de esta cuestión. La estrategia que han seguido la mayoría de los países, orientada hacia el autoabastecimiento de productos a nivel nacional, ha ocasionado la instalación de plantas ineficientes, con costos operativos muy elevados y patrones de producción inadecuados para la composición de la demanda, lo cual ha dado lugar a problemas de excedentes de residuales. En vista de ello, está planteada una política de centralización de las operaciones de refinación en plantas más grandes y eficientes, que cuenten con una adecuada flexibilidad que permitan el procesamiento de las distintas categorías de crudos y que, finalmente, contribuyan a disminuir los costos de refinación.

En relación a esta cuestión es oportuno mencionar que México y Venezuela están realizando ac-

tualmente un estudio sobre la capacidad de refinación existente en el área centroamericana y del Caribe, con miras a la formulación de recomendaciones que contribuyan a superar este problema.

Como puede apreciarse, el tema relativo a los problemas energéticos de América Latina es realmente apasionante. Esto se debe al hecho de que su solución, como se dijo al comienzo, depende del desenvolvimiento económico de nuestra región, lo cual es de vital importancia, interés y preocupación para todos. Esta exposición termina haciendo un llamado para que tomemos más conciencia de la imperiosa necesidad que tenemos los latinoamericanos de estrechar aún más, nuestra cooperación y de profundizar el proceso de integración. Sin ello, sería imposible superar realmente las barreras que impiden el logro de un desarrollo económico autosostenido. Iniciativas como las de este seminario contribuyen de manera práctica al logro de este objetivo.

* Este trabajo ha sido preparado con la colaboración del economista Ramón Herrera Navarro, Sub-Gerente de Relaciones Internacionales de Petróleos de Venezuela, S.A. y presentado en el II Seminario Internacional de Planificación Energética - Cartagena/Colombia, del 31 de enero al 4 de febrero de 1983.

CUADRO N° 1

AMERICA LATINA: COMPARACION RESERVAS/PRODUCCION ENERGIA CONVENCIONAL, 1978

(MILES DE TEP)

	RESERVAS		PRODUCCION A/		DURACION TEORICA RESERVAS (AÑOS)
	VOLUMEN	% DEL TOTAL	VOLUMEN	% DEL TOTAL	
HIDROENERGIA	13.900.000	40	20.155	6	689
PETROLEO Y DERIVADOS	9.923.000	29	175.259	55	57
GAS NATURAL	4.073.000	12	54.831	17	74
CARBON Y COQUE	3.334.000	10	12.898	4	258
URANIO	1.475.000	4	691	*	2.134
LEÑA	1.729.000 ^{B/}	5	56.639	18	30
	34.434.000	100	320.470	100	107

A) Oferta interna bruta.

b) Según Fundación Bariloche.

* Inferior a 1%.

FUENTE: OLADE.

CUADRO Nº 2
AMERICA LATINA: RECURSOS DE ENERGIA CONVENCIONAL
(MILLONES DE TEP)

	OLADE	IIASA	GROSSLIN (USGS) ^{1/}	MINISTERIO DE GEOLOGIA (URSS)
HIDROENERGIA	44.362	—	—	—
CARBON	29.008	12.000	—	—
PETROLEO	22.844	77.600	175.000	89.000
GAS NATURAL	9.429	11.993	151.000	100.000
URANIO	3.471	—	—	—

^{1/} Rangos máximos pronosticados por GROSSLING.

CUADRO N° 3

LATINO AMERICA: INVERSIONES REQUERIDAS PARA DESARROLLO ENERGETICO, 1980/90
(EN MILLONES DE US DOLARES DE 1980)

	PAISES IMPORTADORES DE PETROLEO		PAISES EXPORTADORES DE PETROLEO	
	ESCENARIO DE BAJO CRECIMIENTO ^{1/}	ESCENARIO DE ALTO CRECIMIENTO ^{2/}	ESCENARIO DE BAJO CRECIMIENTO	ESCENARIO DE ALTO CRECIMIENTO
PETROLEO	46.080	59.294	70.596	79.982
ELECTRICIDAD	98.655	108.409	40.749	53.134
GAS	12.106	12.521	3.568	4.148
CARBON	7.227	9.674	2.923	3.369
ALCOHOL	4.676	4.676	—	—
TOTAL	174.083	194.457	117.837	140.543

TOTALES GENERALES

	ESCENARIO DE BAJO CRECIMIENTO	ESCENARIO DE ALTO CRECIMIENTO
PAISES IMPORTADORES DE PETROLEO	174.083	194.457
PAISES EXPORTADORES DE PETROLEO	117.837	140.543
	291.920	335.000

1/ 4.7% anual del PTB.

2/ 6.0% anual del PTB.

FUENTE: Energy Detente, 18 de mayo, 1981.

CUADRO N° 4

AMERICA LATINA: PRINCIPALES PAISES PRODUCTORES DE ENERGIA PRIMARIA, 1978
(%)

	% DEL TOTAL		% DEL TOTAL
1. PETROLEO		5. OTROS COMBUSTIBLES VEGETALES Y ANIMALES (BAGAZOS)	
VENEZUELA	45	BRASIL	72
MEXICO	26	ARGENTINA	6
ARGENTINA	9	PERU	4
	80		82
2. GAS		6. CARBON MINERAL	
MEXICO	43	COLOMBIA	39
VENEZUELA	24	BRASIL	25
ARGENTINA	14	MEXICO	21
	81		85
3. LEÑA		7. COMBUSTIBLES FISIONABLES	
BRASIL	47	ARGENTINA	100
MEXICO	21		
COLOMBIA	5		
	73		
4. HIDROENERGIA		8. GEOENERGIA	
BRASIL	49	EL SALVADOR	69
MEXICO	23	MEXICO	31
COLOMBIA	7		
	79		100

FUENTE: OLADE.



CUADRO Nº 5

AMERICA LATINA: PRODUCCION Y CONSUMO TOTAL ENERGIA PRIMARIA, 1978
(MILES DE TEP)

	(1) PRODUCCION	(2) CONSUMO	(1 - 2)
PETROLEO	252.286	220.005	32.281
GAS NATURAL	70.469	54.831	15.638
LEÑA	56.639	56.639	—
HIDROENERGIA	20.356	20.155	201
OTROS COMBUSTIBLES VEGETALES Y ANIMALES	17.010	16.604	406
CARBON MINERAL	8.182	11.806	(3.624)
COMBUSTIBLES FISIONABLES	691	691	—
GEOENERGIA	560	431	129
	426.193	381.162	45.031

(*) Oferta interna bruta
FUENTE: OLADE.

CUADRO N° 6

AMERICA LATINA: EXPORTACION E IMPORTACION DE ENERGIA, 1978
(MILES DE TEP)

	(1) EXPORTACION	(2) IMPORTACION	(1 - 2)
1. PETROLEO CRUDO Y DERIVADOS	155.728	78.241	77.487
2. CARBON Y COQUE	137	4.699	(4.562)
	155.865	82.940	72.925

NOTA: Existe doble contabilidad debido comercio Energético Internacional.
FUENTE: OLADE.

CUADRO N° 7

AMERICA LATINA: PRINCIPALES PAISES EXPORTADORES DE ENERGIA, 1978
(%)

	% DEL TOTAL
1. PETROLEO CRUDO Y DERIVADOS	
VENEZUELA	59
MEXICO	13
TRINIDAD & TOBAGO	11
ECUADOR	5
	<hr/>
	88
2. CARBON Y COQUE	
COLOMBIA	83
	<hr/>
	83

FUENTE: OLADE.

CUADRO N° 8

AMERICA LATINA: PRINCIPALES PAISES IMPORTADORES DE ENERGIA, 1978

(%)

	% DEL TOTAL
1. PETROLEO CRUDO Y DERIVADOS	
BRASIL	57
CHILE	5
ARGENTINA	3
	<hr/>
	65
2. CARBON Y COQUE	
BRASIL	60
MEXICO	15
ARGENTINA	13
	<hr/>
	88

FUENTE: OLADE.

CUADRO N° 9

AMERICA LATINA: CONSUMO DE ENERGIA POR SECTORES, 1978
(MILES DE TEP)

SECTORES	VOLUMEN	% DEL TOTAL
INDUSTRIAL	83.656	35
TRANSPORTE	75.133	32
COMERCIAL/RESIDENCIAL/PUBLICO	68.033	29
AGROPECUARIO	9.714	4
CONSUMO NO IDENTIFICADO	815	*
	<u>237.351</u>	<u>100</u>

* Inferior a 1%

FUENTE: OLADE.

CUADRO N° 10

AMERICA LATINA: CONSUMO FINAL DE ENERGIA POR PRODUCTO, 1978
(MILES DE TEP)

	VOLUMEN	% DEL TOTAL
LEÑA Y CARBON VEGETAL	52.069	22
GASOLINA	42.131	18
DIESEL	37.049	16
COMBUSTIBLES PESADOS	32.099	14
ELECTRICIDAD	20.455	9
GAS	13.571	6
KEROSEN Y TURBO COMBUSTIBLES	10.568	4
GAS LICUADO	7.881	3
CARBON MINERAL Y COQUE	7.329	3
OTROS COMBUSTIBLES VEGETALES Y ANIMALES (BAGAZOS)	7.049	3
GAS NATURAL (ASOCIADO Y LIBRE)	5.627	2
OTROS	1.523	*
TOTAL	237.351	100

* Inferior a 1%

FUENTE: OLADE.

CUADRO N° 11

AMERICA LATINA: PROYECCIONES DE DEMANDA ENERGETICA, * 1985 - 2000
(MILES DE TEP)

(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)
CRECIMIENTO ECONOMICO	1978	1985	1990	1995	2000	CRECIMIENTO INTERANUAL (1978-2000)	(6 - 2)
3,5%	237.351	310.241	375.645	454.837	550.723	3,9%	2,3
5.7%	237.351	366.423	499.678	681.395	929.195	6,4%	3,9
7,0%	237.351	404.149	591.083	864.481	1'264.337	7,9%	5,3

* Consumo final energético.

NOTA: Esta proyección se hizo siguiendo la metodología referida en el Boletín Energético de OLADE N° 21 (p. 71), mediante la utilización siguiente forma funcional: $E = A (PIB)^E$ Donde:

E = Consumo final de energía en miles de TEP;

PIB = Producto Interno Bruto en millones de dólares de 1970.

A = Constante; y

E = Elasticidad consumo final de Energía/PIB.

CUADRO Nº 12

AMERICA LATINA: PRODUCCION ENERGIA PRIMARIA, 1978

(MILES DE TEP)

	VOLUMEN	% DEL TOTAL
1. PETROLEO CRUDO	252.286	59
2. GAS	70.469	17
3. LEÑA	56.639	13
4. HIDROENERGIA	20.356	5
5. OTROS COMBUSTIBLES VEGETALES Y ANIMALES (BAGAZOS)	17.010	4
6. CARBON MINERAL	8.182	2
7. COMBUSTIBLES FISIONABLES	691	*
8. GEOENERGIA	560	*
TOTAL	426.193	100

(*) Inferior a 1%.

FUENTE: OLADE.

CUADRO N° 13

AMERICA LATINA: PRINCIPALES PAISES CONSUMIDORES DE ENERGIA*, 1978
(MILES DE TEP)

	VOLUMEN	% DEL TOTAL
BRASIL	87.623	37
MEXICO	59.802	25
ARGENTINA	28.496	12
VENEZUELA	19.792	8
COLOMBIA	13.399	6
PERU	9.274	4
CHILE	7.155	3
OTROS	11.810	5
TOTAL	237.351	100

* Consumo final energético.

FUENTE: OLADE.

CUADRO N° 14

AMERICA LATINA: RESERVAS DE ENERGIA CONVENCIONAL POR PAIS, 1979

(MILLONES DE TEP)

PAIS	PETROLEO	%	GAS	%	CARBON	%	GEOENERGIA	%
ARGENTINA	350,9	4	560,7	14	81,9	2	3.233	7
BARBADOS	0,1	*	—	—	—	—	—	—
BOLIVIA	16,0	*	107,0	3	—	—	1.293	3
BRASIL	185,6	2	38,2	*	636,8	19	15.302	35
CHILE	57,1	*	63,7	2	646,5	19	862	2
COLOMBIA	114,2	1	152,9	4	720,3	22	8.620	20
COSTA RICA	—	—	—	—	—	—	639	1
ECUADOR	157,1	2	101,9	3	—	—	1.580	4
EL SALVADOR	—	—	—	—	—	—	61	*
GUATEMALA	2,9	*	0,3	*	—	—	711	2
GUYANA	—	—	—	—	—	—	862	2
HAITI	—	—	—	—	3,0	*	—	—
HONDURAS	—	—	—	—	11,5	*	201	*
MEXICO	6.283,2	63	1.643,8	40	1.049,7	32	1.814	4
NICARAGUA	—	—	—	—	—	—	211	*
PANAMA	—	—	—	—	—	—	208	*
PARAGUAY	—	—	—	—	—	—	1.221	3
PERU	92,8	1	28,0	*	87,5	3	4.167	10
SURINAM	—	—	—	—	—	—	19	*
TRINIDAD Y TOBAGO	100,0	1	305,8	8	—	—	—	—
URUGUAY	—	—	—	—	—	—	503	1
VENEZUELA	2.563,3	26	1.070,4	26	97,2	3	2.586	6
AMERICA LATINA	9.923,2	100	4.072,7	100	3.334,2	100	44.093,0	100

Inferior a 1

FUENTE: OLADE.

CUADRO N° 15

AMERICA LATINA: APROVECHAMIENTO HIDROELECTRICO CAPACIDAD INSTALADA DE RESERVAS 1 9 7 9

PAIS	% DE APROVECHAMIENTO
ARGENTINA	7,0
BOLIVIA	1,3
BRASIL	11,3
CHILE	12,3
COLOMBIA	2,6
COSTA RICA	4,5
ECUADOR	1,0
EL SALVADOR	28,6
GUATEMALA	1,0
HONDURAS	3,9
MEXICO	20,6
NICARAGUA	3,4
PANAMA	2,1
PARAGUAY	1,3
PERU	3,1
URUGUAY	4,0
VENEZUELA	7,4
AMERICA LATINA	7,2

THE POTENTIAL OF CONVENTIONAL SOURCES IN THE LATIN AMERICAN ENERGY SUPPLY (*)

ANTONIO CASAS GONZALEZ
DIRECTOR
PETROLEOS DE VENEZUELA. S.A.

INTRODUCTION

This presentation starts by pointing out some general facts of interest in relation to energy planning, its problems in Latin America, and the steps that have been taken in dealing with this situation. It then analyzes the fundamental aspects of the energy supply problem in Latin America, taking as the primary base the information compiled by OLADE in the Latin American energy balance for 1978. Finally, it ends with comments on recommendable policies and strategies and on the usefulness of closer cooperation among the Latin American countries in resolving the energy problem.

ENERGY PLANNING AND ITS PROBLEMS IN LATIN AMERICA

As everyone knows, the solution to the energy problems in Latin America goes hand in hand with economic, social, and political development in Latin America. This makes clearly manifest the need to approach them in a rational way, applying methods of scientific analysis that would allow us to diagnose the situation adequately and formulate accurate recommendations and strategies.

It is also well known that the analysis of the energy problems of our region confronts a series of difficulties, which tend to limit planning efforts in a

significant fashion. Among these difficulties, it is worthwhile to mention the following:

- Inadequate knowledge of the potential resources that we have available
- The absence or deficiency of consistent statistical data
- Insufficient exchange of information among the countries
- A faulty energy integration even at a bilateral level
- Great diversity among the countries comprising the region in terms of territorial extension, population, resource endowment, degree of economic development and other aspects.

Nevertheless, we must stress the fact that OLADE has been working to overcome these difficulties and in this respect has stimulated a series of meetings; the creation of working groups and even programs of transcendent work like the Latin American Energy Cooperation Program (PLACE). As a result of this effort, Latin America has become a pioneer in the Third World in the scientific analysis of its energy problems.

What is most important about this work is that we have been able to advance quite rapidly in

energy planning. We must remember that, up to a short time ago, Latin America had no clear vision of the importance of energy planning, and even tended to consider this as simply programs or projects related to the development of electricity. One of the causes that has motivated this change of attitude has undoubtedly been the increase in oil prices registered since 1973, which made us realize the finite nature of oil and stimulated global analysis that would shed light on the energy alternatives proposed for the region.

One of the first steps that OLADE took was geared to contributing to knowledge about the techniques and tools for analysis in energy planning. To this end, a regional program of energy balances was undertaken, resulting in the formulation of the first consolidated energy balance for Latin America, corresponding to the year 1978. This constitutes one of the cornerstones for solving the energy problems of the area. Also, to be able to overcome the great diversities, of every kind, existing among the countries, OLADE has made valuable recommendations in terms of typology, aimed at grouping the countries according to geographic and economic criteria, in order to give the focus on these problems a certain amount of homogeneity.

CONVENTIONAL SOURCES OF ENERGY IN LATIN AMERICA AND THEIR UTILIZATION

Before entering upon an analysis of this issue, it would be useful to define "conventional sources of energy". In this regard, the definition used in the energy balance prepared by the Ministry of Mines & Energy of Venezuela in 1975 can be cited: "Conventional sources are all those that humanity has been able to incorporate for the generation of heat energy, driving force, and industrial processes, either as raw materials or a production factor within an on-going process of technological innovation and a relatively massive use of the same." This broad definition is based on two basic criteria for determining what a conventional source is:

1. That there be a clear mastery of the technology required for its development.
2. That there be proven, commercially-sound uses for the same.

The inclusion of sources in this category tends to vary over time. Therefore, a currently non-conventional source due to the relatively scarce knowledge about the required technology needed for its development -which may be in an experimental phase- and due to its few commercial uses, may later be considered as a conventional source. At the moment, the "conventional" sources are: oil, natural gas, hydroelectricity (excluding the one based on micro hydraulic turbines applied to small heads), coal, and plant fuels.

Now that the general aspects of energy planning and its problems in Latin America have been pointed out, we will proceed to the central theme of this paper. This will specifically use information drawn from the first consolidated energy balance for the region.

First, it should be pointed out that, as indicated in Chart 1, appended herewith, the proved reserves of the conventional energy sources of Latin America amount to 34.432 billion tons of oil equivalent (TOE), a volume 107 times the level of production recorded for 1979.

Of this total, 40% correspond to the thermal equivalent of hydroelectricity, expressed in terms compatible with the concept of gross internal supply, in order to make it possible to compare it with the level of production. It is followed by oil and gas, with 29%, and by uranium, with 4%.

Chart 1 also indicates the way in which energy production is distributed by source. The comparison

of these figures with those for reserves reveals that there is not a suitable correlation between them. Thus, it can be observed, for instance, that while hydro-power accounts for 40% of the reserves, it is only contributing 6% of the total energy production. Meanwhile, oil, which constitutes 29% of the reserves, contributes 65% of the production. This comparison then makes evident two of the fundamental energy problems of the area: on the one hand, an excessive dependence on oil and, on the other, a relatively slight utilization of the region's hydroelectric potential.

With respect to the total resources of conventional energy in the region, it should be noted that there are a variety of opinions and figures. Chart 2 reflects some of these. Therefrom, it can be discerned that the total resources ascend to a value of between 2 and 18 times higher than that for reserves, in the case of oil; and to between 2 and 37 times more in the case of natural gas. It is estimated that for coal this factor would be between 3 and 8 times, although researchers from the Institute of Energy Economics of the Bariloche Foundation estimate that this factor is approximately 20 times. For uranium, this factor is around 2 to 8 times, also according to researchers from Bariloche. As for hydroelectricity, the potential would go as high as 9 times more than the level of reserves as indicated in Chart 1, according to the estimates from ECLA.

The foregoing clearly reveals that Latin America possesses abundant energy resources with which to solve its problems of supply and that, therefore, what is really needed is technological knowledge and the capital necessary to develop these resources. In addition to these limiting factors for the development of the energy potential, there exists another one, which has to do with the way in which this matter is focused on: a natural tendency to try to solve these problems in the limited context of national geographics... even though the energy problem is of such a nature, magnitude, and complexity that it needs to be faced in a regional context, as the only viable alternative in accomplishing the full development of the available potential. Fortunately, this aspect is beginning to be surmounted.

The mere mention of the magnitude of the investments required for Latin American energy development gives us an idea of this matter. For the 1980's alone, they have been estimated at between 291.92 and 335 billion 1980 dollars, (see Chart 3) equivalent to 5 or 6 times, respectively, the value of the exports of goods and services from Latin America in 1980.

Chart 4 shows the production of each one of these conventional sources of energy by country. Therein, the uneven distribution of the region's energy resources is made manifest. In the supply of all the conventional sources of energy, there is always a maximum of 3 countries that contribute about 75% of the production. Thus, for 1978 Venezuela, Mexico and Argentina accounted for 80% of the regional production of oil and gas; and Brazil, Mexico and Colombia, for 73%, 79% and 85%, respectively, of the production of firewood, hydroenergy and coal; while Brazil, Argentina and Peru contributed 80% of the production of plant and animal fuels and Argentina produced 100% of the fission fuels.

With respect to the use of conventional energy sources, it should be pointed out, first of all, that, as shown in Chart 5, the region is self-sufficient. Indeed, the production of primary energy (426.193 million TOE) is 12% more than consumption (381.162 million TOE). As can be seen in that chart, the production of all energy sources except coal surpasses consumption. Nevertheless, this general notion of self-sufficiency must be taken very cautiously, because it could lead to erroneous conclusions.

By eliminating the oil production of Mexico and Venezuela (182.243 million TOE) and not taking into account the untapped natural gas, the situation changes completely and reflects the net-importer conditions which characterize most of the Latin American countries.

Charts 6, 7, and 8 show the volume of energy imports and exports and indicate the main importing

and exporting countries. From these charts, it can be seen that Latin America is a net exporter of oil and oil derivatives and a net importer of coal and coke; that 88% of the oil exports are concentrated in four countries (Venezuela, Mexico, Trinidad and Tobago and Ecuador); and that 83% of the exports of coal and coke corresponds to Colombia. As for imports, it can be observed that 65% of the imported oil is concentrated in 3 countries (Brazil, Chile and Argentina), and 88% of the imported coal goes to Brazil, Mexico and Argentina.

Secondly, it should be noted that the industrial, transportation, and commercial, residential, and public sectors each absorb about one third of the total energy consumption, while the agricultural sector utilizes only 4% (see Chart 9). Likewise, in final energy consumption by products (see Chart 10), firewood and charcoal hold first place, with 22%; followed by gasoline, then diesel and heavy fuels with 18%, 16% and 14%, respectively; coal consumption only accounts for 3%.

Thus concludes this kind of "x-ray" analysis that we have been doing of the existence and use of conventional energy sources in Latin America, because of the limitations of space - while stressing that the energy demand in this region could increase between 2 and 5 times over the level of the consumption recorded for 1978 (see Chart 11), depending on the economic growth considered until the year 2000.

Figure 1 projects the participation of the different sources of energy in satisfying demand. Accordingly, the participation of hydroelectric power will increase from 15% in 1980 to 23% in the year 2000; oil from 67% to 52%; and coal from a 4% to 7%. The participation of gas would remain nearly constant and nuclear power would go from 0% to 3%.

COMMENTS ON POSSIBLE POLICIES AND STRATEGIES FOR ENERGY DEVELOPMENT.

After having noted the volume of conventional sources of energy found in Latin America, the

way they are utilized and their prospects, we will now proceed to talk about the essence of the energy problem, which is: how to reach full energy development. This part of the paper will delve further into some aspects of the different sources of energy that have had to be left aside.

From the preceding analysis, three conclusions can be reached for energy development policies or strategies:

1. That Latin America has sufficient energy resources, but that actions must be taken to permit a more in-depth knowledge of them.
2. That the development of the energy potential requires sizeable investments, thus affecting our real possibilities, both individual and collective.
3. That even though we have technological expertise in certain areas, we require more and therefore need to adopt strategies that would aid in attaining technological autonomy.
4. That it is vital to unite the efforts of the Latin American countries, to overcome the obstacles and, as a consequence, to have closer ties of cooperation, association and integration.

Now that these general conclusions have been established, the question is: what can be done to solve each one of the obstacles?

What should be done to upgrade knowledge about the resources available? How can the required financial aid be obtained?

These questions have a variety of answers. Nevertheless, the first thing to be done is to try to take advantage of the experience and know-how that some of our countries have built up to solve these problems. In this respect, the actions undertaken so far by OLADE, to promote exploration programs geared



to further knowledge about some of our resources, and to provide technical advising geared to creating a legal and institutional framework suitable for investments, seem to be steps taken in the right direction. Likewise, the actions that led to the creation of the Latin American Energy Cooperation Program (PLACE), and particularly the decision to create a fund to contribute toward the financing of some projects, were also sound. Unfortunately, the amount with which the fund has to work (US\$ 7.5 million) is very small; this means that it would be convenient to create other ways to attract sums from other sources. The ideal thing would be to have this fund transmit and channel funds coming from the world's most important financial centers.

Another very important step taken in the right direction, which, as a matter of fact, has been mentioned in major international forums as an example to be followed by other countries, is the energy cooperation program of Central America and the Caribbean, known also as the San Jose Agreement, whereby Mexico and Venezuela are granting loans to the beneficiary countries, equivalent to one third of the total value of the oil bill, with very low interest and comfortable payback periods. These loans are granted initially for a term of 5 years, with an interest rate of 4% but they may be converted to 20-year loans with an interest rate of 2% if the money is used to finance priority economic development projects, especially to promote energy development.

Moreover, Mexico, Brazil and Venezuela seem to have hit on something with their idea to create an international oil company (PETROLATIN) for the primary purpose of putting at the service of the other countries of our region the technical knowledge accumulated during their long history of involvement with oil. This company would function under terms strictly commercial, and would offer the advantage of being a different alternative to other transnational companies which might work with our countries, whose terms and conditions would at least serve as points of reference. The creation of PETROLATIN could prove to be not only a means of control but also a way to channel resources for oil development and thus

contribute to doing away with invisible barriers hindering the required investment flow, i.e., such as international investors have, that their interests in foreign countries could suddenly be nationalized and the doubts that the presence of international companies raises among some of our governments and peoples. Even though these aforementioned actions are important, in view of the magnitude of the investments required to promote energy development in this decade, they will not be sufficient.

Continuing with the answers to the questions set forth, it must be asked: what can be done in order to obtain the needed technological knowledge? This question in part has been answered in talking about the idea of creating PETROLATIN, which, as was underscored, would contribute to putting at the disposal of the other countries of the area the knowledge that some of us have acquired in the field of oil exploration and exploitation. But there are other very important aspects (some even related to oil activity), which also require technological development, money and adequate equipment for use in our energy systems, and scientific research, in order to establish technological autonomy.

In talking about technological autonomy, one of the things that must be done is to outline a definite strategy. We can neither continue to ignore our involvement in this matter nor leave this question to simple market whims; we must change the tradition with which, due to the international division of labor, developed countries must specialize in the production of goods that have greater value and underdeveloped countries must specialize in the production of goods with low value, as Eduardo Galeano expressed very well in his book "The Bleeding of Latin America". This situation leads us to the point that some specialize in winning and other in losing. In our opinion, this is one of the fundamental factors that have contributed to the rich countries' becoming increasingly richer and the poor ones' becoming increasingly poorer. We must clearly understand that the development of our technology must follow well-defined policies and strategies, and not market conditions. If we allowed this to happen, we would never be able to count on our technology. Therefore, using regional energy

planning, we must intensify the process of integration that would enlarge our markets and take into account co-production of our goods.

Another interesting point, which has already been touched upon a bit, refers to the convenience of cultivating closer ties, by continuing the process of Latin American integration and by starting actions to promote greater cooperation. The advantages of these actions are obvious; it is not necessary to enumerate them. Nevertheless, I do not want to fail to mention that excellent conditions exist to spur the integration process in some areas, especially with electric power. In fact, we already have some experience in this respect; and the technical, legal and institutional know-how derived from this experience would be used as input. Along these lines, it is important to proceed with the process of electrical interconnections along our borders — and with the joint development of hydroelectric projects which, because of their magnitude, require the association of several nations.

Apart from these general comments on possible policies and/or strategies to be followed relative to what have been termed the fundamental questions, there are other general aspects that I should mention at least briefly: for example, the priority that we must give to the development of different sources of energy, the energy pricing policies, possible impacts of technological changes on the volume and composition of future demand, and the need to bear in mind in policy-making procedures the nature of the different energy processes, and the usefulness of promoting an institutional gathering that would give us an overview and harmonious development of our energy resources. With relation to the points mentioned above, we should say the following:

1. Priority must be given to the development of the different sources of energy, mainly as a function of the evidence that we have about our existing resources; the amount of the investment required; the ease of obtaining the financing necessary to carry out specific projects; and the energy costs to be obtained. The decision that each country

makes in these matters depends on each specific situation.

2. It is very important for the levels of the prices set for the different sources of energy to take into account, first of all, the convenience of the projects to be executed and their productivity and, secondly, the need to promote those sources whose development is more in keeping with national aims and interests.
3. In outlining a production strategy, the type of energy source to be developed must be kept in mind.

Thus, for instance, if the resource is non-renewable, at first it would be more convenient to follow a policy that would maximize its duration, while keeping in mind the need to satisfy domestic consumption and to provide the income required for financing economic development and to maintain a limit to the capacity of absorption of income in our economies. The economic development process, due to a series of socio-cultural impediments (which will not be analyzed here), is impossible to accomplish in a day or two.

4. The dismemberment of the institutions in charge of carrying out energy development programs must be avoided. Ideally, all this work would be submitted to at least the tutelage of a directing organism.

Finally, before going on to other aspects, it is fitting to summarize the basic problems of Latin America:

1. High degree of dependency on oil. Latin America consumes 5 barrels of oil for each US\$ 1000 of gross territorial product (GTP). This figure is higher than those for the USA (3.2), Great Britain (2.4), and France (1.8).
2. Demand patterns oriented mainly to the consumption of light oil products.

3. An output of refined products inadequate for consumption patterns.
4. Insufficiency of internal resources to accomplish the required investments.
5. Limited technological know-how.
6. Scarcity of highly-qualified technical personnel.
7. Insufficient knowledge about resource availability.
8. It is worthwhile to note in this regard that the Latin American countries, from the standpoint of oil utilization, could form three groups: the first would include the already established oil-exporting countries (Venezuela, Mexico, Trinidad and Tobago and Ecuador); the second would include countries that are more or less self-sufficient in oil (Argentina, Bolivia, Comombia and Peru); and the third would include countries that are highly dependent on oil imports (the rest of the countries in the region, especially Brazil and Chile).

It is also timely to point out the apparently paradoxical fact that 8 out of every 10 barrels of oil imported by Latin American countries come from sources located outside our region, mainly from the Middle East and Africa. This is due to a complexity of factors related to certain features of commercialization and to the traditional trends of oil trade.

Furthermore, it is convenient to remember that the problem includes a tendency of the Latin American countries to consume light crude oils, which are traditionally more abundant in the Middle East and Africa. This tendency is due to the demand pattern existing in the region, the satisfaction of which requires supplying of the lightest portions of the yield of a barrel of crude oil. The high demand for gasoline and distilled products derived from this situation has contributed to complicating the energy problem of the importing countries and to making them more vulnerable against any interruption in the supply. Additionally, and as a consequence, the Latin American countries must cope with a tendency to rising costs

for energy consumption due to the higher price prevailing for light oils.

Lastly, it should be noted that refineries in the Latin American countries, especially in those of Central America and the Caribbean, were built to process light crude oils. Therefore, in the future these countries will have to make costly alterations in the plants, to adapt them to the use of heavier oils, since the lighter ones will become increasingly scarcer.

The foregoing provided an overview of the oil problems of Latin America. Now, what should be done to overcome them? In the first place, as regards crude oil, it would be convenient to adopt a strategy of regional self-sufficiency. The proximity of the markets and, therefore, the lower transportation costs, as well as our common interests, justify the adoption of a policy. The impediments that exist for this must be analyzed with a view to the creation of a real regional oil market or perhaps a series of subregional markets. As for oil derivatives, this question must be approached with focus on a regional strategy. The strategy followed by most of the countries has been oriented towards self-sufficiency of products at the national level and has given rise to the installation of inefficient plants with very high operating costs and production patterns inadequate for demand structure. This has resulted in another problem which is surplus residues. In view of this, a policy of centralized operations has been proposed, with refining done in larger, more efficient plants having enough flexibility to allow the processing of the different kinds of crude oil and, finally, to contribute to lower refining costs.

In this regard, it is worthwhile to mention that Mexico and Venezuela are currently carrying out a study on the refining capacity existing in the Central American and Caribbean area, with a view to formulating recommendations that will contribute to overcoming this problem.

As can be seen, the subject of energy problems in Latin America is really exciting. This is due to the fact that, as was put forward at the beginning, our region's economic development, which is of vital

importance, interest and concern to all of us, depends on the solution of these problems.

In ending, this paper issues a call for growing awareness of the imperative need that we Latin Americans have to create closer ties of cooperation and to deepen the process of integration. Otherwise, it would be impossible really to overcome the barriers that prevent us from reaching self-sustained economic development.

* This paper was prepared with the collaboration of the economist Dr. Ramon Herrera Navarro, Deputy Manager of International Relations of the Venezuelan State oil company.

Caracas, January 28, 1983.

CHART N° 1

LATIN AMERICA: COMPARISON OF CONVENTIONAL ENERGY RESERVES/PRODUCTION, 1978.

— THOUS. OF TOE —

	RESERVES		PRODUCTION A/		THEORETICAL DURATION OF RESERVES (YEARS)
	VOLUME	% OF TOTAL	VOLUME	% OF TOTAL	
HYDROENERGY	13,900,000	40	20,155	6	689
OIL AND DERIVATIVES	9,923	29	175,259	55	57
NATURAL GAS	4,073,000	12	54,831	17	74
COAL AND COKE	3,334,000	10	12,898	4	258
URANIUM	1,475,000	4	691	*	2,134
FIREWOOD	1,729,000 ^{B/}	5	56,639	18	30
	34,434,000	100	320,470	100	107

A) Gross Internal Supply

B) According to Bariloche Foundation

* Less than 1%

SOURCE: OLADE

CHART N° 2

LATIN AMERICA: CONVENTIONAL ENERGY RESOURCES

— MILLIONS OF TOE —

	OLADE	IIASA	GROSSLIN (USGS) ^{1/}	MINISTRY OF GEOLOGY (USSR)
HYDROENERGY	44.362	—	—	—
COAL	29.008	12.000	—	—
OIL	22.844	77.600	175.000	89.000
NATURAL GAS	9.429	11.993	151.000	100.000
URANIUM	3.471	—	—	—

1/ Maximum ranges forecast by GROSSLING.

CHART N° 3

LATIN AMERICA: INVESTMENTS REQUIRED FOR ENERGY DEVELOPMENT 1980 - 90

—MILLIONS OF 1980 US\$—

	OIL-IMPORTING COUNTRIES		OIL EXPORTING COUNTRIES	
	LOW-GROWTH SCENARIO 1/	HIGH-GROWTH SCENARIO 2/	LOW-GROWTH SCENARIO	HIGH-GROWTH SCENARIO
OIL	46,080	59,294	70,596	79,982
ELECTRICITY	98,655	108,409	40,749	53,134
GAS	12,106	12,521	3,568	4,148
COAL	7,227	9,674	2,923	3,369
ALCOHOL	4,676	4,676	—	—
TOTAL	174,083	194,457	117.837	140.543

TOTALES GENERALES

	LOW-GROWTH SCENARIO	HIGH-GROWTH SCENARIO
OIL-IMPORTING COUNTRIES	174.083	194.457
OIL-EXPORTING COUNTRIES	117.837	140.543
	291.920	335.000

1/ 4.7% annual GTP growth
2/ 6.0% annual GTP growth

SOURCE: Energy Detente, May 18, 1981

CHART N°4

LATIN AMERICA: MAJOR PRIMARY ENERGY PRODUCERS, 1978
(%)

	% OF TOTAL		% OF TOTAL
1. OIL		5. OTHER PLANT AND ANIMAL FUELS (BAGASSE)	
VENEZUELA	45	BRAZIL	72
MEXICO	26	ARGENTINA	6
ARGENTINA	9	PERU	4
	<u>80</u>		<u>82</u>
2. GAS		6. COAL	
MEXICO	43	COLOMBIA	39
VENEZUELA	24	BRAZIL	25
ARGENTINA	14	MEXICO	21
	<u>81</u>		<u>85</u>
3. FIREWOOD		7. FISSION FUELS	
BRAZIL	47	ARGENTINA	100
MEXICO	21		
COLOMBIA	5		
	<u>73</u>		
4. HIDROENERGY		8. GEOENERGY	
BRAZIL	49	EL SALVADOR	69
MEXICO	23	MEXICO	31
COLOMBIA	7		
	<u>79</u>		<u>100</u>

SOURCE: OLADE

CHART N°5

LATIN AMERICA: TOTAL PRODUCTION AND CONSUMPTION OF PRIMARY ENERGY, 1978

—THOUS.OF TOE —

	(1) PRODUCTION	(2) CONSUMPTION	(1 - 2)
OIL	252.286	220.005	32.281
NATURAL GAS	70.469	54.831	15.638
FIREWOOD	56.639	56.639	—
HYDROENERGY	20.356	20.155	201
OTHER PLANT AND ANIMAL FUELS	17.010	16.604	406
COAL	8.182	11.806	(3.624)
FISSION FUELS	691	691	—
GEOENERGY	560	431	129
	426.193	381.162	45.031

(*) Gross Internal Supply
SOURCE: OLADE

CHART N° 6

LATIN AMERICA: ENERGY EXPORTS AND IMPORTS, 1978

— THOUS OF TOE —

	(1) EXPORTS	(2) IMPORTS	(1 - 2)
1. CRUDE OIL AND DERIVATIVES	155.728	78.241	77.487
2. COAL AND COKE	137	4.699	(4.562)
	155.865	82.940	72.925

NOTE: Some overlapping exists due to inter-regional energy trade.
SOURCE: OLADE

CHART Nº 7

LATIN AMERICA: MAJOR ENERGY - EXPORTING COUNTRIES, 1978
(%)

	% OF TOTAL
1. CRUDE OIL AND DERIVATIVES	
VENEZUELA	59
MEXICO	13
TRINIDAD & TOBAGO	11
ECUADOR	5
	<hr/>
	88
2. COAL AND COKE	
COLOMBIA	83
	<hr/>
	83

SOURCE: OLADE

CHART N° 8

LATIN AMERICA: MAJOR ENERGY - IMPORTING COUNTRIES, 1978
(%)

	% OF TOTAL
1. CRUDE OIL AND DERIVATIVES	
BRAZIL	57
CHILE	5
ARGENTINA	3
	<hr/>
	65
2. COAL AND COKE	
BRAZIL	60
MEXICO	15
ARGENTINA	13
	<hr/>
	88

SOURCE: OLADE

CHART Nº 9

LATIN AMERICAN ENERGY CONSUMPTION BY SECTORS, 1978

— THOUS. OF TOE —

SECTOR	VOLUME	% OF TOTAL
INDUSTRIAL	83.656	35
TRANSPORTATION	75.133	32
COMMERCIAL/RESIDENTIAL/PUBLIC	68.033	29
AGRICULTURAL/LIVESTOCK	9.714	4
NON-IDENTIFIED CONSUMPTION	815	*
	<u>237.351</u>	<u>100</u>

* Less than 1%

SOURCE: OLADE

CHART Nº 10

LATIN AMERICA: FINAL ENERGY CONSUMPTION BY PRODUCT, 1978

— THOUS. OF TOE —

	VOLUME	% OF TOTAL
FIREWOOD AND CHARCOAL	52.069	22
GASOLINE	42.131	18
DIESEL	37.049	16
HEAVY FUELS	32.099	14
ELECTRICITY	20.455	9
GAS	13.571	6
KEROSENE AND TURBO FUELS	10.568	4
LIQUIFIED GAS	7.881	3
COAL AND COKE	7.329	3
OTHER PLANT AND ANIMAL FUELS (BAGASSE)	7.049	3
NATURAL GAS (ASSOCIATED AND FREE)	5.627	2
OTHERS	1.523	*
TOTAL	237.351	100

* Less than 1%
SOURCE: OLADE

CHART NO 11

LATIN AMERICA: ENERGY DEMAND PROJECTIONS, 1985 - 2000

— THOUS. OF TOE —

(1) ECONOMIC GROWTH	(2) 1978	(3) 1985	(4) 1990	(5) 1995	(6) 2000	(7) INTER-ANNUAL GROWTH (1978-2000)	(8) (6 - 2)
3,5%	237.351	310.241	375.645	454.837	550.723	3,9%	2,3
5,7%	237.351	366.423	499.678	681.395	929.195	6,4%	3,9
7,0%	237.351	404.149	591.083	864.481	1'264.337	7,9%	5,3

* Final energy consumption

NOTE: This projection was done following the methodology referred to in OLADE'S Energy Bulletin N° 21, using the following function: $E = A (GDP)^C$

Where:

E = Final energy consumption, in thousands of TOE.

GDP = Gross Domestic Product, in millions of 1970 dollars

A = Constant

C = Final energy consumption/GDP elasticity

CHART N° 12

LATIN AMERICA: PRIMARY ENERGY PRODUCTION, 1978

— THOUS. OF TOE —

	VOLUME	% OF TOTAL
1. CRUDE OIL	252.286	59
2. GAS	70.469	17
3. FIREWOOD	56.639	13
4. HYDROENERGY	20.356	5
5. OTHER PLANT AND ANIMAL FUELS (BAGASSE)	17.010	4
6. COAL	8.182	2
7. FISSION FUELS	691	*
8. GEOENERGY	560	*
TOTAL	426.193	100

(*) Less than 1%
SOURCE: OLADE

CHART N° 13

LATIN AMERICA: MAJOR ENERGY - CONSUMING COUNTRIES, 1978

— THOUS. OF TOE —

	VOLUME	% OF TOTAL
BRAZIL	87.623	37
MEXICO	59.802	25
ARGENTINA	28.496	12
VENEZUELA	19.792	8
COLOMBIA	13.399	6
PERU	9.274	4
CHILE	7.155	3
OTROS	11.810	5
TOTAL	237.351	100

* Final energy consumption

SOURCE: OLADE

CHART N° 14

LATIN AMERICAN CONVENTIONAL ENERGY RESERVES BY COUNTRY, 1979

— MILLIONS OF TOE —

PAIS	OIL	%	GAS	%	COAL	%	GEOENERGY	%
ARGENTINA	350.9	4	560.7	14	81.9	2	3,233	7
BARBADOS	0.1	*	—	—	—	—	—	—
BOLIVIA	16.0	*	107.0	3	—	—	1,293	3
BRAZIL	185.6	2	38.2	*	636.8	19	15,302	35
CHILE	57.1	*	63.7	2	646.5	19	862	2
COLOMBIA	114.2	1	152.9	4	720.3	22	8,620	20
COSTA RICA	—	—	—	—	—	—	639	1
ECUADOR	157.1	2	101.9	3	—	—	1,580	4
EL SALVADOR	—	—	—	—	—	—	61	*
GUATEMALA	2.9	*	0.3	*	—	—	711	2
GUYANA	—	—	—	—	—	—	862	2
HAITI	—	—	—	—	3.0	*	—	—
HONDURAS	—	—	—	—	11.5	*	201	*
MEXICO	6,283.2	63	1,643.8	40	1,049.7	32	1,814	4
NICARAGUA	—	—	—	—	—	—	211	*
PANAMA	—	—	—	—	—	—	208	*
PARAGUAY	—	—	—	—	—	—	1,221	3
PERU	92.8	1	28.0	*	87.5	3	4,167	10
SURINAME	—	—	—	—	—	—	19	*
TRINIDAD & TOBAGO	100.0	1	305.8	8	—	—	—	—
URUGUAY	—	—	—	—	—	—	503	1
VENEZUELA	2,563.3	26	1,070.4	26	97.2	3	2,586	6
LATIN AMERICA	9,923.2	100	4,072.7	100	3,334.2	100	44,093.0	100

* Less than 1%
SOURCE: OLADE

CHART Nº 15

LATIN AMERICAN HYDROELECTRIC DEVELOPMENT INSTALLED CAPACITY OF RESERVES, 1979

COUNTRY	% OF DEVELOPMENT AND USE
ARGENTINA	7.0
BOLIVIA	1.3
BRAZIL	11.3
CHILE	12.3
COLOMBIA	2.6
COSTA RICA	4.5
ECUADOR	1.0
EL SALVADOR	28.6
GUATEMALA	1.0
HONDURAS	3.9
MEXICO	20.6
NICARAGUA	3.4
PANAMA	2.1
PARAGUAY	1.3
PERU	3.1
URUGUAY	4.0
VENEZUELA	7.4
LATIN AMERICA	7.2