
Revista Energética



Energy Magazine

Año 18
número 1
ener. - abril 1994

Year 18
number 1
Jan. - April 1994



Tema: Uso Eficiente de Energía en
América Latina y el Caribe
Topic: Efficient Use of Energy in Latin
America and the Caribbean



REVISTA ENERGETICA

ENERGY MAGAZINE

La Revista Energética es publicada cuatrimestralmente por la Secretaría Permanente de la Organización Latinoamericana de Energía (OLADE), bajo la supervisión de su Consejo Editorial. Los artículos firmados son de responsabilidad exclusiva de sus autores y no expresan necesariamente la posición oficial de la Organización o de sus Países Miembros. OLADE permite la reproducción parcial o total de estos artículos, como de sus ilustraciones, a condición de que se mencione la fuente. Artículos, comentarios y correspondencia para la Revista Energética deben ser enviados a la Secretaría Permanente de OLADE.

The Energy Magazine is published every four months by the Permanent Secretariat of the Latin American Energy Organization (OLADE), under the supervision of the Secretariat's Editorial Board. The signed articles are the sole responsibility of their authors and do not necessarily reflect the official position of the Organization or its member countries. To reproduce the present articles in part or in full, as well as illustrations, the source must be quoted. Any articles, remarks, or correspondence regarding the Energy Magazine should be addressed to the Permanent Secretariat of OLADE.

CONSEJO EDITORIAL / EDITORIAL BOARD

Francisco J. Gutiérrez / Yamira Flores Jordán / Carlos Mansilla
Trevor Byer / Alirio Parra
Carlos Miranda Pacheco / Carlos Suárez



Organización Latinoamericana de Energía
Latin American Energy Organization

Edificio OLADE, Avda. Occidental, Sector San Carlos
Casilla 17-11-6413, Quito, Ecuador
Teléfonos: (593-2) 538280/539676; Fax: (593-2) 539684
Télex: 2-2728 OLADE ED

ISBN 0254-845

CONTENIDO CONTENTS

- 2 Nota del Consejo Editorial
Note from the Editorial Board
- 3 Presentación
Presentation
- 4 Entrevista
Interview
- 13 Políticas y Regulaciones Gubernamentales Ligadas al Mejoramiento de la Eficiencia Energética
Government Policies and Regulations for Improving Energy Efficiency
- 25 Desafíos para el Mejoramiento de la Eficiencia Energética en el Transporte Automotor en América Latina y el Caribe
Challenges for Improving the Energy Efficiency of Motor Vehicle Transportation in Latin America and the Caribbean
- 33 El Programa de Conservación de Energía Eléctrica del Brasil
Electric Power Conservation Program of Brazil
- 57 En El Salvador Todos Contribuyen para Salir a la Luz
In El Salvador Everyone Helps to Turn on the Light
- 61 Sección Estadística de América Latina y el Caribe
Statistical Section of Latin America and the Caribbean

Nota del Consejo Editorial

El tema central del presente número de la **Revista Energética** es Uso Eficiente de Energía en América Latina y el Caribe.

Conforman esta edición cuatro artículos, dos de ellos elaborados por la Secretaría Permanente de OLADE, el primero sobre políticas gubernamentales ligadas al uso racional de energía y el otro sobre el mejoramiento de la eficiencia energética en el transporte automotor en la región.

El tercer artículo que integra este número es un análisis sobre el Programa de Conservación de Energía Eléctrica del Brasil, y el cuarto constituye una visión de la experiencia salvadoreña en la promoción del uso eficiente de energía.

Por otra parte, se incluye en esta oportunidad una entrevista al nuevo Secretario Ejecutivo de la Organización Latinoamericana de Energía, Ingeniero Francisco J. Gutiérrez, quien fue elegido para esta función por la XXIV Reunión de Ministros de OLADE. En esta entrevista el Ingeniero Gutiérrez establece las principales líneas de acción de la Organización para el período 1994-1996.

Note from the Editorial Board

The central topic of the present issue of the **Energy Magazine** is Efficient Use of Energy in Latin America and the Caribbean.

The magazine contains four articles, two of which have been prepared by the Permanent Secretariat of OLADE. The first focuses on governmental policies linked to the rational use of energy, and the second on improving the energy efficiency of motor vehicle transportation in the region.

The third article is an analysis of the Electric Power Conservation Program of Brazil, whereas the fourth provides an overview of El Salvador's experience in promoting efficient use of energy.

In addition, on this occasion, the magazine includes an interview with the new Executive Secretary of the Latin American Energy Organization, Mr. Francisco J. Gutiérrez, who was elected by the XXIV Meeting of Ministers of OLADE. In this interview, Mr. Gutiérrez establishes the Organization's major lines of action for 1994-1996.

PRESENTACION

La implantación de políticas y regulaciones en relación con el uso eficiente de la energía en los países de América Latina y el Caribe es un imperativo fundamental para lograr un aprovechamiento óptimo de sus recursos energéticos.

En la región, actualmente, se consume energía con igual o quizás con menor eficiencia que en los primeros años de la década pasada. Esta situación se ve corroborada por las pérdidas de energía en la producción, transporte y distribución de hidrocarburos y de energía eléctrica, la subutilización y obsolescencia del parque industrial a nivel regional como consecuencia de la crisis económica, el crecimiento caótico del parque automotor y su envejecimiento, el empleo de equipamiento residencial con altos consumos específicos de energía y el comportamiento de los consumidores, en todos los sectores sociales, cuyas prácticas en la utilización de la energía no corresponden generalmente a niveles óptimos de eficiencia.

La implantación de políticas destinadas a superar la baja eficiencia energética en la región podrá cumplirse solamente en el largo plazo, pero se pueden adelantar ciertas acciones que provocarán ahorros en determinadas áreas, lo cual permitirá anticipar beneficios económicos y ambientales provenientes del uso racional de la energía.

En este sentido la acción fundamental de los gobiernos de los países de América Latina y el Caribe, en relación con el ahorro y uso eficiente de la energía, debe ser el establecimiento de normas claras y, especialmente, la implantación de acciones conducentes a que la sociedad en general aproveche en la mejor forma posible los recursos energéticos de que dispone, todo ello enmarcado en un proceso de optimización global de la economía regional.

FRANCISCO J. GUTIERREZ

Secretario Ejecutivo

Presentation

The implementation of policies and regulations for the efficient use of energy in the countries of Latin America and the Caribbean is imperative to achieve the optimal development of the region's energy resources.

At present, energy is being consumed in the region with the same or probably less efficiency than in the early eighties. This situation has been confirmed by the energy losses recorded in the production, transport, and distribution of hydrocarbons and electric power, the underutilization and obsolescence of the region's industrial park as a result of the economic crisis, the chaotic growth of the motor vehicle fleet and its aging, the use of residential equipment with high specific energy consumption, and the behavior of consumers in all social sectors, whose practices and habits in energy use are generally not in keeping with optimal levels of efficiency.

The implementation of policies aimed at overcoming the region's low energy efficiency can only take place over the long term, but certain actions can nevertheless be adopted to produce short-term savings in determined areas. This would help to forecast the economic and environmental benefits stemming from the rational use of energy.

Regarding this, the basic approach for the governments of Latin American and Caribbean countries to save and efficiently use energy is to adopt clear standards and implement actions conducive to the most optimal and efficient use of available energy resources by society, within an overall process of optimization for the region's economy.

FRANCISCO J. GUTIERREZ

Executive Secretary

Entrevista



La presente edición de la Revista Energética incluye en esta sección una entrevista al nuevo Secretario Ejecutivo de la Organización Latinoamericana de Energía (OLADE), Ingeniero Francisco J. Gutiérrez, quien fue elegido para esta alta función por la XXIV Reunión de Ministros de Energía de los países miembros de este Organismo Internacional.

El Ingeniero Gutiérrez, de nacionalidad venezolana, estará al frente de la Secretaría Permanente de OLADE por un período de tres años, entre 1994 y 1996.

¿Cuál será la orientación de las actividades durante esta nueva administración de OLADE?

La nueva administración de OLADE, en función de las prioridades asignadas por la XXIV Reunión de Ministros, y tomando en cuenta las realidades que atraviesan sus países miembros y los cambios estructurales de las economías de nuestra región, se propone orientar sus actividades hacia aquellos proyectos de relevancia para el desarrollo energético regional, que estén en concordancia con un crecimiento económico sustentable ambientalmente y en presencia de una mayor equidad social.

Estos proyectos se podrán desarrollar gracias al aporte y cofinanciamiento de varios organismos internacionales: Banco Interamericano de Desarrollo, Naciones Unidas, Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo, Banco Mundial, Comisión de las Comunidades Europeas, Corporación Andina de Fomento, Gobierno de Alemania (GTZ), Global Environment Facility y otros.

Durante este período será necesario adaptar la Organización a las nuevas condiciones del contexto mundial y regional; para ello la Secretaría Permanente está tomando medidas y realizando acciones

concretas conducentes a crear las condiciones para que el Organismo se constituya en el centro de análisis estratégico regional, de cooperación y asistencia técnica cuyo propósito esencial sea trabajar en la definición de espacios económicos en el sector energético y facilitar el comercio, el flujo de capitales y de tecnologías dentro y entre dichos espacios.

Se está promoviendo la participación de actores -públicos y privados- de nuestra región y de otras regiones, en proyectos y actividades específicas de OLADE y de sus países miembros. En este sentido se adelantan acciones para:

- ◆ Coordinar reuniones bilaterales y multilaterales con el objeto de promover reuniones de negocios (flujo de capitales y tecnologías) en las que participan: Ministros, funcionarios y altos ejecutivos de empresas energéticas públicas y privadas, y el sector financiero.
- ◆ Promover reuniones para la transferencia de tecnologías de productores a los países miembros de la Organización.
- ◆ Promover acuerdos bilaterales entre países. Se realizarán reuniones de ministros por subregiones por ejemplo: Andina, Mercosur, Centro-

américa, Caribe, etc; con el propósito, entre otros, de intercambiar experiencias en licitaciones petroleras y analizar los procesos de reformas institucionales y económicas en el sector.

Adicionalmente a los programas en ejecución, y con el objeto de incorporar a OLADE a aquellos países de América Latina y el Caribe que aún no son miembros, se han establecido los primeros contactos y se está estudiando una primera propuesta con el objeto de analizar la posibilidad de integrar a dichos países al seno de la Organización.

Con el propósito de sustentar adecuadamente los lineamientos propuestos, la Secretaría Permanente ha iniciado un proceso de reestructuración interna necesaria para alcanzar los objetivos políticos y programáticos definidos en la XXIV Reunión de Ministros.

¿Cuáles serán las principales líneas programáticas de OLADE durante su administración?

Cuatro son las principales líneas programáticas en las que se inscriben los diferentes proyectos que están en ejecución y aquellos que se propone desarrollar mi administración.

Estas líneas son:

- **Política económica y energética:** Incluye los procesos del sector energético regional en cuanto a reformas, privatización y regulación.
- **Planificación y eficiencia**

energética: Manejo de la demanda, uso racional de la energía, promoción de tecnologías para el uso eficiente, mejoras en las herramientas de planificación de los sistemas de generación eléctrica, Sistema de Información Económica-Energética.

- **Medio ambiente y energía:** Impacto ambiental de proyectos energéticos, estrategia de mitigación de mínimo costo, fuentes renovables de energía.
- **Prospectiva energética:** Realización de la Conferencia Energética de América Latina y el Caribe (ENERLAC 95).

¿Los profundos cambios que algunos países de la región se encuentran impulsando en el sector energético orientarán la actividad de OLADE en esta nueva etapa?

Este tema es uno de los más trascendentales para los próximos años y en el cual OLADE debe cumplir un papel preponderante. Algunos países de la región están introduciendo cambios en los marcos regulatorios y en las estructuras de los mercados energéticos, en los que se está notando una mayor participación del sector privado. De esta forma la participación privada en el sector y las experiencias del papel regulador del Estado son áreas de trabajo aún no desarrolladas ni difundidas suficientemente.

La Secretaría Permanente está desarrollando conjuntamente con CEPAL y GTZ el Proyecto Energía y Desarrollo Económico en el que se abordará a fondo las

relaciones del desarrollo sustentable: energía, las reformas y los problemas de los marcos regulatorios.

También dentro de esta temática, se está ejecutando un proyecto para el Área Andina, cuyo objetivo es analizar y proponer un marco legal, institucional y regulador que norme y fiscalice eficiente y equitativamente las actividades empresariales -públicas y privadas- en la transición de un modelo de capitalismo de Estado a uno de economía de mercado.

¿Qué hará OLADE en las áreas de planificación y eficiencia energética?

Los valiosos resultados alcanzados en el Proyecto de Integración Energética Regional sobre Manejo de la Demanda y Uso Racional de la Energía Eléctrica en América Central han despertado el interés de las empresas eléctricas para que se prosiga con este proyecto en otros países del Istmo Centroamericano, así como en Brasil y Perú.

El Proyecto Promoción de Tecnologías para el Uso Eficiente de la Energía reforzará los planteamientos de cambios orientados a una mayor participación del sector industrial privado para la introducción de tecnologías limpias y eficientes en el uso de la energía.

La Secretaría Permanente desarrolló el Modelo SUPER/OLADE-BID para mejorar las herramientas de planificación de los sistemas de generación eléctrica. En función del interés demostrado por los países miembros y por

organismos internacionales, éste es un proyecto al que se dará continuidad en el futuro inmediato, adaptándolo a los nuevos lineamientos de OLADE.

El Sistema de Información Económica-Energética de OLADE (SIEE), que ha venido desarrollando la Secretaría Permanente con el apoyo de sus países miembros, deberá continuar brindando sus servicios y adecuarse al nuevo contexto en el que se está desenvolviendo el sector energético, así como a las nuevas técnicas y tecnologías computacionales. En este sentido se están elaborando modificaciones en cuanto a los mecanismos de captación de información frente a la atomización de las fuentes y el proceso de privatizaciones que se está produciendo en la región.

¿El cuidado del medio ambiente y su vinculación con el desarrollo energético regional está entre las prioridades de OLADE?

Aunque existe un consenso mundial sobre la urgencia de este problema, las causas del deterioro del medio ambiente en América Latina y el Caribe, al igual que en la mayoría de los países en desarrollo, tienen orígenes diferentes a los países industrializados, planteando la necesidad de prioridades ambientales también diferentes y de una definición del rol de la energía en este contexto.

Del análisis del sistema energético y su relación con los estilos de desarrollo, se desprende que aunque el aumento de la producción, transporte, transformación y consumo de energía han contribuido al deterioro del medio

ambiente, es el escaso desarrollo y su manifestación más perniciosa, la pobreza, la principal causa del deterioro ambiental en la región.

La Secretaría Permanente asigna una alta prioridad dentro de sus proyectos a la problemática ambiental, para lo cual viene desarrollando una serie de trabajos sobre evaluaciones del impacto ambiental de proyectos energéticos; evaluación de gases de invernadero y estrategia de mitigación de mínimo costo; evaluación de costos incrementales en la generación de energía eléctrica relacionados con la disminución de las emisiones de CO₂; elaboración de los términos de referencia sobre impactos ambientales de la explotación hidrocarburífera para firmas contratistas; etc.

En el campo de las fuentes renovables de energía, la Organización continuará trabajando en geotermia, energía fotovoltaica y biogás y en sistemas solares para el calentamiento de agua. Con relación a estas últimas, los países de la cuenca del Caribe han manifestado su interés en que OLADE participe en la gestión de financiamiento para proyectos fotovoltaicos que incluyan la instalación de equipos en el campo, como forma de resolver los problemas energéticos específicos de las áreas rurales de esos países.

¿Cuáles serán las acciones que desarrollará OLADE en lo relacionado con la perspectiva energética regional?

Uno de los temas centrales sobre los cuales existe consenso de todos los países miembros y de la

comunidad internacional es la necesidad de que América Latina y el Caribe desarrollen sus propias estrategias, siendo ésta precisamente una tarea natural inherente a un organismo regional como OLADE. A través del análisis prospectivo la Organización dará elementos de juicio sobre la evolución de las relaciones internacionales en general y de los mercados energéticos en particular, para contar con un análisis estratégico continuo de las perspectivas de la región en el contexto mundial.

También es un objetivo central de esta acción, proporcionar los resultados a los organismos internacionales que trabajan en este tema, con el objeto de que dispongan de una sólida base de análisis sobre perspectiva energética latinoamericana.

Usted ha mencionado la realización de la Conferencia Energética de América Latina y el Caribe en 1995. ¿Qué significará ENERLAC 95?

La nueva administración de OLADE, ha iniciado ya los preparativos para organizar la Conferencia Energética de América Latina y el Caribe (ENERLAC 95), evento que se efectuará el segundo semestre del próximo año.

La realización de ENERLAC 95 permitirá demostrar que OLADE puede efectuar planteamientos importantes sobre los grandes temas de la economía, energía y medio ambiente, tanto a nivel regional como a nivel mundial, interactuando directamente con los actores del sistema energético: Ministros, ejecutivos

involucrados en la toma de decisiones, inversionistas, financieros, empresarios públicos y privados, productores y consumidores de energía y productores de bienes de capital vinculados a la industria energética.

¿La nueva administración de OLADE promoverá las actividades de capacitación de recursos humanos?

La nueva administración de OLADE dará mucha importancia a

la capacitación y entrenamiento de recursos humanos que están vinculados al sector energético de los países de América Latina y el Caribe. La adecuada formación de técnicos y especialistas debe constituir un pilar del desarrollo de la región. La agenda de eventos de capacitación y entrenamiento de OLADE para 1994 es extensa y la ampliaremos aún más en 1995 y 1996.

Por otra parte y considerando la importancia de la

comunicación social en los procesos de desarrollo económico y de integración de los países de América Latina y el Caribe, se ha proyectado realizar, durante el mes de julio del presente año, un seminario para periodistas que laboran en los principales medios de comunicación de los países miembros de OLADE, en el área económica-energética.



involucrados en la toma de decisiones, inversionistas, financieras, empresarios públicos y privados, productores y consumidores de energía y productores de bienes de capital vinculados a la industria energética.

¿La nueva administración de OLADE promoverá las actividades de capacitación de recursos humanos?

La nueva administración de OLADE dará mucha importancia a

la capacitación y entrenamiento de recursos humanos que están vinculados al sector energético de los países de América Latina y el Caribe. La adecuada formación de técnicos y especialistas debe constituir un pilar del desarrollo de la región. La agenda de eventos de capacitación y entrenamiento de OLADE para 1994 es extensa y la ampliaremos aún más en 1995 y 1996.

Por otra parte y considerando la importancia de la

comunicación social en los procesos de desarrollo económico y de integración de los países de América Latina y el Caribe, se ha proyectado realizar, durante el mes de julio del presente año, un seminario para periodistas que laboran en los principales medios de comunicación de los países miembros de OLADE, en el área económica-energética.





The present issue of the Energy Magazine includes an interview with the new Executive Secretary of the Latin American Energy Organization (OLADE), Mr. Francisco J. Gutiérrez, who was elected to this position by the XXIV Meeting of Energy Ministers of the member countries of OLADE.

Mr. Gutiérrez, a Venezuelan engineer, will be at the head of the Permanent Secretariat of OLADE for the coming three-year period (1994-1996).

Interview

What will be the orientation of activities during this new administration of OLADE?

The new administration of OLADE, in view of the priorities assigned by the XXIV Meeting of Ministers, and bearing in mind the realities being experienced by its member countries and the structural changes taking place in the economies of our region, is focusing its activities on those projects that are relevant for the region's energy development, in keeping with environmentally sound, sustainable economic development and greater social equity.

These projects will be developed thanks to the support and co-financing of various international agencies: the Inter-American Development Bank (IDB), the United Nations Development Programme (UNDP), the World Bank, the Commission of the European Communities (CEC), the Andean Development Corporation (CAF), the German Technical Cooperation Agency (GTZ), the Global Environment Facility (GEF), and others.

During this period, the Organization will have to adapt itself to the new conditions of the world and regional context. To do this, the Permanent Secretariat is taking measures and concrete

actions conducive to conditions for the Organization to become a regional strategic analysis, cooperation, and technical assistance forum whose main purpose is to define economic spaces in the energy sector and to facilitate trade, the flow of capital, and technologies within and between these spaces.

The involvement of both public and private players from our region and other regions in projects and activities specific to OLADE and its member countries is being promoted. Regarding this, the following actions are being implemented:

- ◆ Coordination of bilateral and multilateral meetings in order to promote business meetings (flow of capital and technologies) attended by Ministers, officers, and executives of public and private energy enterprises and the financial sector.
- ◆ Promotion of meetings to transfer the technologies of producers to the member countries of the Organization.
- ◆ Promotion of bilateral agreements between countries. Meetings of Ministers will be held by subregion: Andean subregion, Central America, the

Caribbean, etc., in order to exchange experiences regarding, among others, oil bidding processes and to review institutional and economic reform processes in the sector.

In addition to the programs already being implemented, in order to incorporate into OLADE those countries of Latin America and the Caribbean that are not as yet members, preliminary contacts have been established and an initial proposal reviewing the possibility of integrating these countries into the Organization is being studied.

In order to adequately implement the guidelines that have been formulated, the Permanent Secretariat has initiated an internal restructuring process in order to fulfill the political and program objectives defined at the XXIV Meeting of Ministers.

What will be the OLADE's major program lines during your administration?

There are four program lines encompassing the various projects that are currently being implemented as well as those that my administration plans to develop:

- ♦ **Energy-economic policy:** This covers regional energy sector processes dealing with reforms, privatization, and regulation.
- ♦ **Energy planning and efficiency:** Demand management, rational use of energy, promotion of technologies for efficient use of energy, improvement of planning tools for electric

power generation systems, and the Energy-Economic Information System.

- ♦ **Environment and energy:** The environmental impact of energy projects, least-cost mitigation strategy, and renewable sources of energy.
- ♦ **Energy forecasting:** Organization of the Latin American and Caribbean Energy Conference (ENERLAC 95).

The profound changes that some of the region's countries are currently implementing in the energy sector will be orienting OLADE's activities in this new phase?

This topic is of transcendent importance for the coming years and OLADE has a major role to play in this sphere. Some of the region's countries are introducing changes in the regulatory frameworks and structures of energy markets, in which private sector participation is playing an increasingly greater role. Thus, private involvement in the sector and the experiences of the State's regulatory role are working areas that have not been sufficiently developed or disseminated.

The Permanent Secretariat is jointly developing with ECLAC and GTZ the Energy and Economic Development Project, which intends to thoroughly tackle sustainable development relations, energy, reforms, and the problems of regulatory frameworks.

As part of this subject, a project is being implemented for the

Andean area; its objective is to analyze and propose a legal, institutional, and regulatory framework that would standardize and efficiently and equitably supervise both public and private activities in the shift from a State capitalistic model to a market economy.

What will OLADE do in the areas of energy planning and efficiency?

The good results achieved by the Regional Energy Integration Project on Demand Management and Rational Use of Electric Power in Central America have aroused the interest of electric power utilities, so that this project can be pursued in other countries of the Central American isthmus, as well as Brazil and Peru.

The Project for the Promotion of Technologies for the Efficient Use of Energy will support changes aimed at a broader involvement of the private industrial sector for the introduction of clean and efficient technologies, in terms of energy efficiency.

The Permanent Secretariat has developed the SUPER/OLADEF-BID Model to improve the planning instruments of electric power generation systems. In view of the interest on the part of the member countries and international agencies, this is a project that will continue in the immediate future, in keeping with the new guidelines of OLADE.

The Energy-Economic Information System of OLADE (SIEE), which the Permanent Secretariat has been developing over the years with support from its member countries, will continue

providing its services and adjusting to the new context that the energy sector is developing, as well as new computer techniques and technologies. Regarding this, changes are being made in information gathering mechanisms as a result of the dispersal of sources and privatization process taking place in the Region.

Focusing on the environment and its linkage to the region's energy development is one of OLADE's priorities?

Although there is a world consensus on the urgency of resolving this problem, the causes of environmental deterioration in Latin America and the Caribbean, as in most developing countries, are quite different from those in the industrialized countries; therefore our environmental priorities are different and the role of energy needs to be defined within this context.

On the basis of the analysis of the energy system and its relation to development models, it can be concluded that although increases in energy production, transport, transformation, and consumption have contributed to deteriorating the environment, underdevelopment and its most pernicious manifestation, poverty, are the major cause of environmental deterioration in the region.

The Permanent Secretariat has granted high priority to the environmental issue in its projects. As a result, it has been developing a series of guides and papers assessing the environmental impacts of energy projects, estimating greenhouse gases and least-cost mitigation

strategies, evaluating incremental costs in the generation of electricity with respect to CO₂ reduction, preparing the terms of reference for the environmental impacts stemming from hydrocarbons exploitation by contractors, etc.

In the area of renewable energy sources, the Organization is continuing to work on geothermal energy, photovoltaic systems, and biogas, as well as solar systems for water heating. Regarding the latter, the countries of the Caribbean basin have indicated their interest in having OLADE participate as administrator for the financing of photovoltaic projects, including the installation of equipment in the field, as a way to resolve specific energy problems in the rural sector of these countries.

What actions will OLADE develop with respect to regional energy forecasting?

One of the major issues on which all member countries and the international community agree is that Latin America and the Caribbean should develop their own strategies, and that this is precisely the role that pertains to a regional forum such as OLADE. On the basis of its forecasting analyses, the Organization will provide its viewpoint on the evolution of international relations in general and energy markets in particular in order to have an ongoing strategic overview of the region's prospects in a world context.

Likewise, the central objective of this action is to provide the results to international agencies that are working in this area, so that they

can have at their disposal a solid analytical groundwork on which to base their outlook for the Latin American energy sector.

You've mentioned the 1995 Latin Energy Conference of Latin America and the Caribbean? What will ENERLAC 95 mean?

The new administration of OLADE has already initiated the organization of the 1995 Energy Conference of Latin America and the Caribbean (ENERLAC 95), which is scheduled to be held in the second semester of 1995.

ENERLAC 1995 will demonstrate that OLADE can formulate important proposals on the major issues of the economy, energy, and the environment, at both the regional and the world level, interacting directly with the energy system's main players: Ministers, executives involved in decision making, investors, financiers, public and private entrepreneurs, energy producers and consumers, and manufacturers of capital goods for the energy industry.

The new administration of OLADE will promote human resources training activities?

The new administration of OLADE will focus a great deal of importance on training and formation of human resources linked to the energy sector of Latin America and Caribbean countries. The appropriate training of technical experts and specialists should become a fundamental basis for regional development. The agenda for training events by OLADE for 1994 is extensive and it will be enlarged even further in 1995 and 1996.

Moreover, in view of the importance of social communication in economic development and integration processes in the countries of Latin America and the Caribbean, a seminar for journalists

who work with the major media of the member countries of OLADE in the field of energy-economics will be organized during July 1994.



Políticas y Regulaciones Gubernamentales Ligadas al Mejoramiento de la Eficiencia Energética

Secretaría Permanente, OLADE

Resumen

El uso eficiente de la energía ha tenido un escaso desarrollo en América Latina y el Caribe (ALC); inclusive durante la última década ha sufrido un retroceso en algunos sectores. Los datos disponibles indican que el consumo específico de energía en la Región podría ser reducido entre 10% y 20% en el corto y mediano plazo.

La función fundamental de los gobiernos en materia de uso eficiente de energía debe ser el establecimiento de las reglas de juego y el ambiente propicio para que la sociedad aproveche en la mejor forma posible los recursos energéticos

eficiencia del parque de equipos consumidores, ausencia de motivación publicitaria y financiera, distorsiones de los mercados y deficiencias en los servicios de mantenimiento y asistencia técnica.

Las políticas y regulaciones gubernamentales planteadas para superar la baja eficiencia energética en la Región incluyen reformas estructurales en el sector energético y en otros sectores de la economía, la incorporación del uso eficiente de la energía en la política energética y en otras políticas sectoriales, y el establecimiento de mercados competitivos. La implantación de estas políticas y regulaciones se cumplirá totalmente sólo en el largo plazo, pero se pueden adelantar ciertas acciones para mejorar el entorno y alcanzar ahorros en determinadas áreas, a fin de anticipar en lo posible los beneficios económicos y ambientales del uso eficiente de la energía.

1. Evolución de la Eficiencia Energética en la Región

En la última década, el ritmo de crecimiento del producto interno bruto (PIB) en ALC ha sido similar al del consumo final de energía.

Ello contrasta con la tendencia observada en los países desarrollados, donde el PIB ha crecido a un ritmo mayor que el consumo de energía. Esta diferencia puede atribuirse en parte al escaso desarrollo que ha tenido la Región en materia de uso eficiente de la energía.

La baja eficiencia energética se inicia en el lado de la oferta. En el caso de los hidrocarburos, existen pérdidas excesivas en la producción, transporte y distribución de petróleo y sus derivados; asimismo es notorio el bajo aprovechamiento del gas asociado en los campos petroleros de varios países de la Región. De igual forma, en el subsector eléctrico las pérdidas entre la generación y el consumo final han alcanzado niveles alarmantes.

Varios indicadores muestran que la producción de las industrias energointensivas de ALC decreció entre 1980 y 1992. Sin embargo, la intensidad energética del sector industrial aumentó un 14% en el mismo período, lo que hace suponer que la eficiencia energética del sector se ha deteriorado.

Aunque no se dispone de estadísticas a nivel regional sobre la evolución de la eficiencia energética del transporte, los estudios realizados en varios países de ALC indican que los consumos específicos de combustible del transporte por carretera son considerablemente mayores a los del mundo industrializado.

En el sector residencial, la penetración de combustibles comer-

ciales para la cocción de alimentos ha conducido al uso más eficiente de la energía. Sin embargo, los estudios realizados por OLADE en varios países de la Región demuestran que la eficiencia energética de los equipos utilizados en los hogares puede ser elevada significativamente. Los mismos estudios revelan una situación semejante en los sectores comercial y de servicios.

La información disponible indica que en ALC existe un significativo potencial de conservación de energía, estimándose que en el corto y mediano plazo el consumo específico de hidrocarburos y de electricidad podría ser reducido en 15-20% y 10-15%, respectivamente.

2. Causas del Uso Ineficiente de la Energía en la Región

Antes de plantear políticas y regulaciones relativas a la eficiencia energética, conviene reflexionar sobre las causas fundamentales que impiden el uso eficiente de la energía en la Región, tanto a nivel de las empresas de suministro como de los consumidores finales. De esta forma se puede identificar con mayor facilidad las políticas y regulaciones gubernamentales para superar dichas causas.

El uso eficiente de la energía puede alcanzarse por dos caminos no excluyentes entre sí: buenas prácticas de consumo y equipos de alta eficiencia. Cualquiera de los dos reduce el consumo específico pero el punto óptimo se alcanza con su aplicación simultánea. El primer camino no demanda un costo económico para el usuario pero generalmente exige cambios en los hábitos de consumo que son difíciles de conseguir y mantener. El

segundo camino requiere una inversión del consumidor en equipos más eficientes, de conveniencia pocas veces evidente y no siempre rentable para el usuario, pero en cambio asegura mayor permanencia en los ahorros de energía por no implicar cambios en las prácticas habituales de consumo.

2.1 Sector energético

Las causas primarias de la ineficiencia económica y energética del sector están en el deficiente funcionamiento de los mercados energéticos. Las áreas de naturaleza competitiva (gas natural, petróleo y derivados, carbón mineral y en ciertos casos la generación eléctrica) están excesivamente reguladas, lo que impide la competencia y por ende favorece la ineficiencia. Las áreas que constituyen monopolios naturales no tienen regulación o ésta es deficiente, ambiente que permite la ineficiencia en la gestión y operación.

2.2 Empresas suministradoras de energía

A este nivel la ineficiencia energética se manifiesta como pérdidas de energía en la producción, transporte y distribución de hidrocarburos y de energía eléctrica. Es el resultado de las deficiencias estructurales y administrativas, características de empresas que monopolizan el mercado gracias a la explotación exclusiva y gratuita de recursos que en teoría pertenecen a toda la sociedad.

Entre las deficiencias anotadas cabe destacar la insuficiente calificación del personal, el excesivo poder de los sindicatos que diluye las responsabilidades y

ampara la negligencia, la administración por procedimientos y no por resultados, y la interferencia política en los niveles gerenciales y técnicos que conduce al manejo poco responsable y a la planificación improvisada de corto plazo.

2.3 Sector residencial

Cuando los precios de los energéticos son bajos en relación a los ingresos del usuario, la factura por energía no tiene mayor peso en el presupuesto del hogar, lo cual permite al consumidor utilizar la energía despreocupadamente. Si sube el costo de la energía frente a los ingresos, el consumidor tiende, al menos en los primeros momentos, a buscar maneras de reducir dicha factura. De no contar con información precisa y sencilla sobre métodos de ahorrar energía, costos (de ser necesario adquirir o modificar equipos) y ahorros en términos económicos, proveniente del gobierno, de las empresas suministradoras o del mercado, el usuario no podrá aprovechar debidamente el potencial de ahorro; en este caso optará por reducir el consumo a expensas de su comodidad, lo que finalmente lo llevará a abandonar el intento.

De existir precios suficientes e información sobre alternativas de ahorro, el consumidor estaría en posición de decidir si ahorra energía y por qué medio. Este punto es crucial para cualquier iniciativa de uso eficiente de energía. La experiencia de los programas exitosos en este campo indica que el consumidor pone en marcha medidas de ahorro cuando está motivado por un agente externo. Cuando se trata de cambios de hábitos de operación, la

motivación puede ser conseguida por medios publicitarios; de ser una inversión, se requiere un incentivo económico (un descuento o el reintegro parcial en el costo de adquisición del equipo necesario).

Otro aspecto esencial para la puesta en marcha de medidas de ahorro es la disponibilidad de equipos de alta eficiencia en el mercado local a un precio competitivo. En ALC estos equipos tienen todavía muy baja demanda lo que encarece sus costos y reduce su disponibilidad. Los equipos eficientes son considerados por la generalidad de los consumidores como exclusividades tecnológicas reservadas por sus elevados precios a los estratos altos de la sociedad. Se ha creado así un círculo vicioso entre baja demanda y altos precios de los equipos eficientes que constituye una barrera al uso eficiente de la energía.

En conclusión, las causas que explican la baja eficiencia energética en el sector residencial son los precios bajos de los energéticos, la insuficiente información sobre alternativas de ahorro, la falta de motivación publicitaria o financiera y el excesivo costo de los equipos de alta eficiencia.

2.4 Sectores industrial y comercial

El ahorro de energía ocupa un lugar secundario o no existe del todo en las prioridades de las empresas comerciales e industriales, especialmente cuando la factura energética es marginal frente a otros costos de explotación.

El poco interés en minimizar

costos, incluyendo el de energía, se explica porque no existe aún una verdadera competencia entre las empresas, sea porque están protegidas de los productos o servicios del exterior o porque imponen precios en el mercado local mediante acuerdos tácitos o implícitos. En estas circunstancias, el incremento en cualquiera de los costos es trasladado a los consumidores.

Las eventuales necesidades de aumentar la eficiencia energética son consecuencia de intereses totalmente diferentes, como los de ampliar la producción, corregir defectos de fabricación o reducir la contaminación por presiones de los afectados. En estos casos, la identificación apropiada de medidas de uso eficiente de energía será función de la capacidad de los servicios de ingeniería internos o externos a la empresa. La puesta en marcha de estas medidas dependerá finalmente de las prioridades que tenga la empresa a la hora de decidir el destino del capital disponible para nuevas inversiones, usualmente escaso como consecuencia de los fenómenos recesivos que afectan a la Región. La existencia de mecanismos financieros apropiados para proyectos de uso eficiente de la energía puede facilitar sustancialmente la ejecución de las medidas, sobre todo si se ofrecen ventajas comparativas frente al financiamiento de proyectos convencionales.

La permanencia de las medidas de eficiencia energética en la empresa dependerá de su rendimiento económico (muchas veces este no es apreciado correctamente por falta de seguimiento de los

efectos económicos de las medidas) y del mantenimiento del interés primario que motivó su ejecución.

En resumen, los factores que motivan el uso ineficiente de la energía en las empresas son los precios bajos, la falta de competencia real en el mercado local, las deficiencias en los servicios de asistencia técnica, la inexistencia de mecanismos de financiamiento para proyectos de uso eficiente y la insuficiente capacidad técnica de la ingeniería local en este campo.

2.5 Sector transporte automotor

La eficiencia energética de un vehículo depende, a más de aquella implícita en su diseño y de la impuesta por las condiciones del tráfico, de los hábitos de conducción y del nivel de mantenimiento. Esta relación generalmente es desconocida u olvidada por los propietarios. Aun teniendo conciencia sobre dicha relación, si los costos de los combustibles son bajos en relación a los demás costos de utilización, el propietario del vehículo tiende a desatender el mantenimiento que incide sobre la eficiencia. Este comportamiento es más notorio cuando los costos de los recambios necesarios para el mantenimiento son desproporcionadamente altos en relación a los del combustible por distorsiones de la economía o del mercado.

Un factor clave en el mantenimiento es el nivel técnico del personal y del equipamiento de los talleres mecánicos. La voluntad del propietario de mantener la eficiencia de su vehículo será anulada en buena parte si el servicio de mantenimiento es deficiente.

El costo del combustible no influye en los hábitos de conducción, usualmente difíciles de cambiar, pero puede contribuir a reducir el recorrido del vehículo, sobre todo para usos no indispensables.

La sustitución o reconversión de vehículos excesivamente desgastados es una alternativa muy efectiva para mejorar la eficiencia del parque, pero su implantación se dificulta en extremo cuando existe desproporción entre el costo del combustible y el de los vehículos nuevos o de las partes reconstruidas, resultantes de distorsiones de la economía o del mercado. Otra razón que limita las posibilidades de esta alternativa es el deterioro que han sufrido los ingresos reales de la población de ALC como consecuencia de la reciente crisis económica.

Se concluye que la ineficiencia energética en el transporte automotor de la Región se origina en la obsolescencia del parque, las condiciones adversas del tráfico causadas por la insuficiencia y las malas condiciones de la infraestructura vial, los hábitos de manejo inadecuados, el insuficiente mantenimiento, el deficiente servicio de los talleres mecánicos, la falta de información a los propietarios, el bajo precio de los combustibles y las distorsiones en el mercado local de vehículos y partes.

3. Políticas y Regulaciones Gubernamentales para el Uso Eficiente de la Energía en la Región

La función fundamental de

los gobiernos en materia de uso eficiente de energía debe ser el establecimiento de las reglas de juego y el ambiente propicio para que la sociedad aproveche en la mejor forma posible los recursos energéticos, dentro de un proceso de optimización global de la economía. En este sentido, a continuación se plantean diversas políticas y regulaciones que se pueden adoptar en los países de ALC, identificadas a partir de las causas del uso ineficiente de energía discutidas en el numeral 2.

3.1 Reformas estructurales en el sector energético

El objetivo fundamental de los cambios estructurales que deben efectuarse en el sector energético de ALC es lograr una mayor eficiencia económica. Las áreas cuya estructura natural es la competencia deben desregularse, ya que su funcionamiento óptimo se logra en un ambiente de libre mercado. Otras áreas deben regularse, por constituir segmentos monopólicos del mercado. La generación de electricidad bajo ciertas condiciones, la producción de gas natural y los mercados de petróleo, derivados, carbón y productos transables (“commodities”) son de carácter competitivo, aunque están más cerca al oligopolio que a la competencia perfecta.

Las reformas económicas en el sector de la energía pueden implicar una reestructuración general, la desregulación de algunas áreas, la reregulación de otras, un mayor espacio para la iniciativa privada y la dotación de eficiencia a las empresas públicas por medio de una gestión autónoma y respon-

sable. Para que las reformas sean exitosas y que el modelo implantado no requiera de continuos ajustes posteriores, es necesario definir reglas del juego claras y estables. Esto debe reflejarse no sólo en el marco regulatorio legal sino en el esquema institucional que permita su aplicación.

Se requiere un cambio sustancial para pasar de las estructuras monopólicas y de concentración estatal de la propiedad a otras que permitan la competencia en algunos segmentos del mercado (ya sea mediante la desregulación total o por medio de alguna forma de competencia regulada) y posibiliten la desconcentración de la propiedad a través del acceso al mercado de inversionistas privados. En general, estas transformaciones son bastante profundas y no pueden efectuarse mediante simples ajustes o cambios cosméticos. Se requiere una reforma integral de la legislación y de la estructura institucional, que en muchos casos va más allá del marco regulatorio propio del sector.

Existe un espacio para la participación privada en el sector de dimensiones variables según las características particulares de cada país, el que puede ir desde inversiones específicas, ya sean nuevas inversiones o transferencias parciales de activos existentes, hasta la privatización total. En este sentido no hay recetas universales, aunque ciertos conceptos pueden ser de aplicación general.

La reforma estructural del sector tendrá efectos positivos en el uso eficiente de la energía a través de los precios de la energía y de la

reforma institucional de las empresas suministradoras. En este contexto, ya no podrán existir precios inferiores a los niveles económicos que desincentiven el uso eficiente de la energía; las empresas suministradoras de hidrocarburos o generadoras de electricidad no podrán sobrevivir con su actual inefficiencia energética en un mercado competitivo. Por otro lado, será inadmisible que en la transmisión y la distribución de energía eléctrica se mantengan niveles de pérdidas como los vigentes.

La reforma estructural planteada implica profundos cambios en las empresas públicas de suministro de energía. El Estado deberá continuar fijando los objetivos y las políticas generales, protegiendo a la vez los intereses de los actores del sistema energético, entre ellos la sociedad. La actual estructura cerrada de gestión deberá ser reemplazada por otra de regulación transparente en la que todos los interesados (inversionistas, consumidores, grupos sociales) participen en las políticas de estas empresas.

3.2 Reformas estructurales en otros sectores de la economía

La reforma del sector energético debe ser en realidad parte de una transformación global de la economía. No es posible alcanzar una mejor asignación de recursos en la economía solamente optimizando el sector energético. En forma recíproca, el éxito de la reestructuración del sector energético requiere reformas en los otros sectores. Por ejemplo, la apertura del sector

energético no puede funcionar si subsisten regulaciones opuestas en el comercio exterior, en el mercado de capitales o en la legislación sobre inversiones extranjeras.

3.3 Integración del manejo de la demanda y del uso eficiente de la energía en la política energética

La política energética ha estado tradicionalmente orientada a la ampliación de la oferta de energía, sin otorgar debida importancia al potencial de manejo de la demanda y de uso eficiente de la energía como alternativas para reducir los impactos económicos y ambientales que causa la cadena energética.

El manejo de la demanda y el uso eficiente de la energía deben ser considerados explícitamente en la planificación energética, en condiciones iguales a la de cualquier otra fuente en términos de potencial y costos.

La estructura de precios debe favorecer el uso de combustibles más eficientes. Es necesario también instrumentar tarifas eléctricas que incentiven el manejo de las cargas (tarifas binomias) y su desplazamiento fuera de las horas punta del sistema (tarifas interrumpibles y de tiempo de uso).

3.4 Incorporación del uso eficiente de la energía en otras políticas sectoriales

La creación de un ambiente favorable al uso eficiente de la energía trasciende el sector energético, ya que demanda acciones sobre todos los actores que de alguna forma influyen en el compor-

tamiento de los consumidores finales de la energía. Seguidamente se señalan algunas de las modificaciones necesarias en las políticas de otros sectores de la economía.

Las políticas fiscales y arancelarias vigentes son neutras o abiertamente opuestas al uso eficiente de la energía. Por ejemplo, los aranceles aplicados a la importación de equipos eficientes son iguales e incluso mayores a los que pagan los equipos convencionales. Sin embargo, las recaudaciones por este concepto son insignificantes frente a los costos para la economía que representa el consumo ineficiente de la energía. Estas políticas deben ser cuidadosamente examinadas para corregir contrastados como el mencionado.

La legislación vigente en múltiples áreas debe ser modificada para incentivar el uso eficiente de la energía. Así, en las normas de edificación se deben introducir consideraciones de uso eficiente en el diseño e instalación de sistemas de iluminación, climatización y calentamiento de agua.

Es necesario modificar los mecanismos financieros vigentes para adecuarlos a las características especiales de los proyectos de uso eficiente de la energía en los sectores productivos (tasas de retorno inusualmente altas e intangibilidad del colateral).

Las campañas de información pública del gobierno deben incluir aspectos de sensibilización sobre temas energéticos, especialmente relativos a su uso eficiente, e información sobre prácticas y

equipos para mejorar el rendimiento de los usos finales.

El sistema educativo debe ser reorientado para crear gradualmente una cultura de uso eficiente de la energía en la sociedad, y a la vez capacitar a las nuevas generaciones de técnicos para el manejo eficiente de la energía en los diversos usos finales.

3.5 Establecimiento de mercados competitivos

Diversos estudios han puesto en evidencia que los sectores productivos adoptan con mayor rapidez nuevas tecnologías, incluyendo las de uso eficiente de la energía, en aquellos países donde rigen mercados competitivos.

Para establecer factores de competitividad en los mercados actuales es necesario modificar aquellos mecanismos (aranceles, restricciones comerciales y subsidios) que tácita o implícitamente limitan la entrada al mercado local de productos o servicios del exterior. De esta forma se creará una verdadera competencia de los sectores productivos internos entre sí y con los del exterior, motivación fundamental para la reducción de costos de explotación, incluyendo los de energía.

La adopción de tecnologías energéticamente más eficientes en la industria y el comercio, junto con los precios reales de los energéticos, estimulará el crecimiento espontáneo de un mercado de equipos eficientes y servicios de asistencia técnica. A medida que crezca la demanda se reducirán los precios de estos insumos volviéndolos más competitivos

frente a las tecnologías convencionales. El mercado de equipos y servicios de eficiencia energética se constituirá así en intermediario comercial para la transferencia de las tecnologías eficientes disponibles en el mundo desarrollado.

4. Estrategias de Corto Plazo para el Mejoramiento de la Eficiencia Energética en la Región

La implantación de las políticas y regulaciones discutidas en el numeral sólo puede realizarse en la práctica en forma gradual y a largo plazo, dado que es necesario alcanzar el consenso de los diversos sectores que comparten el poder político en los países de la Región. Para anticipar en lo posible los beneficios del uso eficiente de la energía, es recomendable adoptar como estrategia la ejecución de ciertas acciones en el corto plazo, aunque sin perder coherencia con las políticas de mayor plazo antes indicadas. Estas acciones pueden estar orientadas a mejorar el entorno para el uso eficiente de la energía y a la vez obtener ahorros en áreas que ofrezcan buenas perspectivas de éxito en las condiciones vigentes.

4.1 Acciones para mejorar el entorno

Los gobiernos pueden iniciar acciones inmediatas en el lado de la oferta, donde tienen poder de decisión sobre la política energética y sobre las empresas suministradoras. En este ámbito se pueden reducir las distorsiones en los niveles y en la estructura de precios de la energía, incorporar el uso eficiente de la energía en la planificación energética, eliminar la interferencia política en la gestión

de las empresas energéticas públicas e introducir mejoras en su reglamentación interna. Los gobiernos también pueden modificar en el corto plazo las políticas sectoriales no energéticas en aquellos aspectos que no requieren la intervención de otros poderes del Estado. Tal puede ser el caso de determinadas políticas fiscales y de la información pública.

Las demás acciones a tomar en el corto plazo se refieren a la preparación de las políticas y regulaciones. En este ámbito se encuentra por ejemplo la elaboración de proyectos de ley para la reestructuración del sector energético y de otros sectores de la economía.

4.2 Programas demostrativos de uso eficiente de la energía

Los gobiernos pueden lanzar programas para demostrar a los consumidores la viabilidad técnica y económica del uso eficiente de la energía. La selección y el diseño de estos programas deben ser cuidadosamente estudiados para alcanzar el éxito en un entorno adverso. A continuación se citan algunas posibilidades.

Gestión de la demanda eléctrica

Las empresas eléctricas distribuidoras están en posición de reducir sus costos de expansión de la oferta mediante la introducción de equipos eficientes, subvencionados en parte por la misma empresa, y la instrumentación de tarifas que desincentiven las cargas en las horas punta del sistema.

OLADE está desarrollando un proyecto de este tipo en tres capitales del Istmo Centroamericano, con financiamiento de la Comisión de las Comunidades Europeas (CCE).

Creación de entes para fomentar el uso eficiente de la energía

En diversos países del mundo en desarrollo, el establecimiento de entes autónomos de alto nivel técnico ha demostrado ser una alternativa eficaz para fomentar el uso eficiente de la energía en entornos difíciles. Sus funciones incluyen uno o más de los siguientes campos: suministro de información, identificación de medidas, asistencia técnica en la puesta en marcha y certificación técnica para financiamiento de proyectos. Sus capitales provienen parcial o totalmente del sector público pero funcionan como entes de derecho privado para garantizar su eficiencia y autonomía.

Establecimiento de fondos especiales de financiamiento

La creación de fondos especializados constituye uno de los principales estímulos para la ejecución de proyectos de uso eficiente de la energía, especialmente para aquellos ligados a la expansión de la capacidad en los sectores productivos, dado que los mecanismos financieros convencionales no están preparados para manejar estos proyectos.

Existen múltiples opciones para movilizar los recursos financieros necesarios, entre ellos la

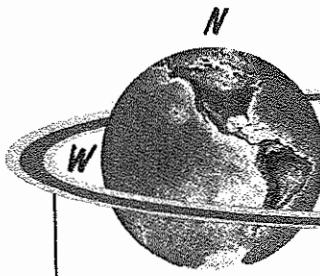
utilización de los mercados de capitales locales mediante la colocación de bonos en el mercado, el empleo de formas de "leasing" para nuevos equipos o instalaciones con agentes financieros locales o externos, establecimiento de "joint ventures" entre las empresas e inversionistas privados, y esquemas de conversión de deuda externa.

La Subregión Andina ya cuenta con un financiamiento de este tipo, el denominado Fondo Andino de Cooperación Energética, constituido por aportes no reembolsables de la Comisión de las Comunidades Europeas (CCE) y la Corporación Andina de Fomento (CAF), destinado a financiar proyectos de uso eficiente de la energía en el sector de la oferta y en los de consumo. Resta por definir aún el esquema operativo de este fondo.

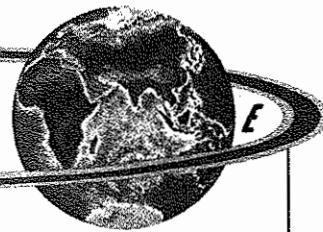
REFERENCIAS

1. Gomelsky, Roberto, *América Latina y el Caribe - Reformas Estructurales y Participación Privada en el Sector Eléctrico: Situación Actual, Beneficios Esperados y Riesgos Potenciales*, OLADE, 1994.
2. Banco Mundial, *Energía: Eficiencia y Conservación en el Mundo en Desarrollo*, 1993.





Energy Détente®

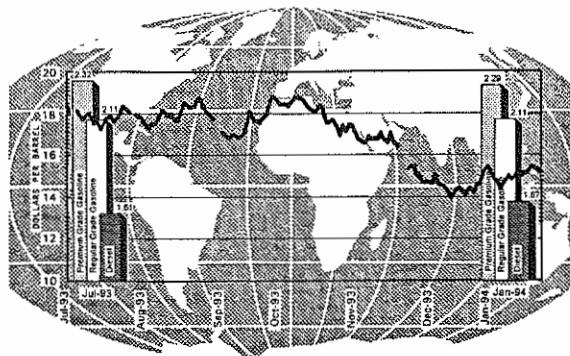


Volume XIV Number 3
March 21, 1994

S VOLUME XIV NUMBER 24
DECEMBER 31, 1993

Update: World Average Retail Gasoline and Diesel Prices CRUDE OIL FALLS, BUT CONSUMER TAXES RISE

World Average Retail Gasoline and Diesel Prices
July 1993 and January 1994
and New York Mercantile Exchange Near Month Crude Oil Futures
July 1993-January 1994, Daily



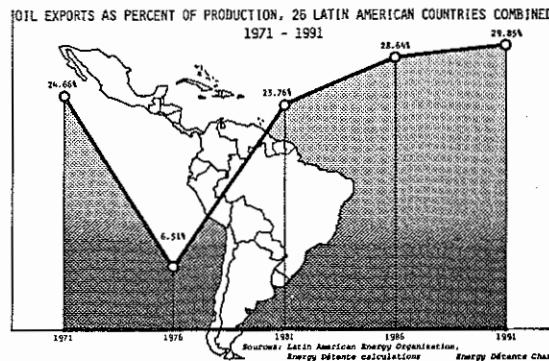
Source: Energy Détente, NYMEX

Energy Détente Chart

Crude oil prices plunged to five year lows late in 1993. However, our examination of consumer petroleum product prices around the world reveals that consumers in many countries did not enjoy a consequent drop.

Economic Growth and Oil Too

A GLOBAL VIEW OF LATIN AMERICA'S OIL



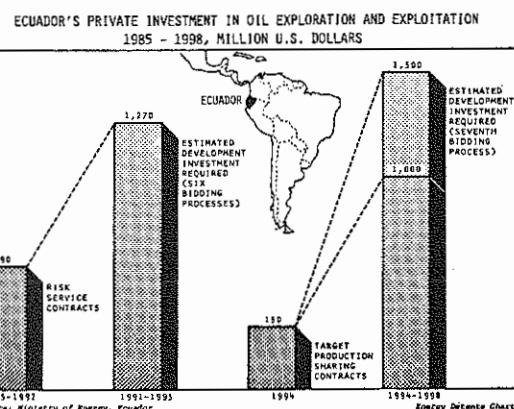
Sources: Latin American Energy Organization,
Energy Détente Calculations, Energy Détente Chart

As if the 26 nations of Latin America were one entity, our graph tracks the region's oil exports as a percent of its production. The region exports, mainly to countries outside the region, nearly 30% of what it produces. It is too early to know how this figure might change due to increased regional consumption spurred by economic growth, but not too early to consider the question.

Energy Détente®

Greetings to OLADE and those who benefit from its good work.

We have something in common. We cover national, regional and international energy issues. We also offer a unique consumer price/tax series with petroleum products by country, from gasoline to asphalt, a source utilized world wide. Born in Caracas at the 1979 OPEC meeting, our original purpose is unchanged: We are interested in your perspectives.



International firms are bidding to explore petrolierous land under new more favorable terms by an Administration determined to boost private oil investment. Private sector partnership is also sought in downstream operations, formerly reserved for the state oil company. There is powerful resistance, however, to a too rapid scenario for change.

Trilby Lundberg, Publisher
tel: 818-768-5111
fax: 818-768-0537

P.O. Box 3996, North Hollywood, California 91609, U.S.A.

Government Policies and Regulations for Improving Energy Efficiency

Permanent Secretariat, OLADE

Summary

The efficient use of energy has been little developed in Latin America and the Caribbean (LAC); in the last decade it even displayed setbacks in certain sectors. The available data indicate that the specific consumption of energy in the Region could be reduced between 10% and 20% over the short and medium term.

The causes of energy inefficiency may vary from one sector to another. On the supply side, the excessive regulation of competitive activities and the deficient regulation of monopolistic areas have fostered inefficiency in energy supply. The high levels of energy losses in the supplier companies are due to structural and administrative flaws, such as insufficient skills among the staff, excessive trade union power, management focusing on procedures, and political intrusiveness in internal affairs. As for consumption, inefficiency is attributable to various factors such as low energy prices, insufficient information on efficient practices and equipment, low efficiency of consumer equipment, lack of financial and publicity motivation, market distortions, and deficiencies in maintenance and technical assistance services.

Government policies and regulations formulated to overcome low energy efficiency in the Region include structural reforms in the energy sector and in other sectors of the economy, the incorporation of efficient use of energy in energy policy and other sectoral policies, and the establishment of competitive markets. The implementation of these policies and regulations can only take place over the long term, but certain actions can be taken to improve the environment and achieve savings in determined areas, in order to anticipate to the extent possible the economic and environmental benefits of efficient use of energy.

1. Evolution of Energy Efficiency in the Region

In the last decade, the growth rate of gross domestic product (GDP) in LAC has been similar to that of final energy consumption. This contrasts with the trend observed in developed countries where GDP has grown at a higher pace than energy consumption. This difference can be attributed partially to the limited development of the region in efficient use of energy.

Low energy efficiency begins on the supply side. In the case

The fundamental function of governments in the field of efficient use of energy should be the establishment of rules of the game and a propitious environment for society to take advantage of energy resources as best as possible

of hydrocarbons, there are excessive losses in the production, transport, and distribution of crude oil and products; likewise, the low use of associated gas in the oil fields of various countries of the Region is notorious. In the electric power subsector, the losses between generation and final consumption have also reached alarming levels.

Various indicators show that the production of energy-intensive industries of LAC declined between 1980 and 1992. Nevertheless, the energy intensity of the industrial sector increased by 14% over the same period, which leads to the assumption that the sector's energy efficiency has deteriorated.

Although regional statistics on the evolution of energy efficiency in transportation are not available, studies conducted in various LAC countries indicate that specific fuel consumption for highway transportation is considerably higher than in the industrialized world.

In the residential sector, the penetration of commercial fuels for cooking food has led to the more efficient use of energy. Nevertheless, studies carried out by OLADE in various countries of the Region show that the energy efficiency of equipment used in households can be substantially enhanced. The same studies reveal a similar situation in the commercial and services sector.

Available information indicates that in LAC there is a significant potential for energy conservation, and it is estimated that over the short and medium term the specific

consumption of hydrocarbons and electricity could be reduced by 15-20% and 10-15%, respectively.

2. Causes for the Inefficient Use of Energy in the Region

Before planning energy efficiency policies and regulations, it is advisable to reflect on the essential causes that prevent the efficient use of energy in the Region, both at the supplier company level and among the end-users. Thus, the government policies and regulations to cope with these causes can be identified more easily.

Efficient use of energy can be achieved by implementing two strategies that are not mutually exclusive: good consumption practices and high-efficiency equipment. Any one of these two approaches reduces specific consumption but optimal results are obtained when they are applied simultaneously. The first approach does not entail an economic cost for the user but generally requires changes in consumption habits that are difficult to achieve and maintain. The second approach demands an investment by the consumer in more efficient equipment, whose advisability is not always evident and which is not always profitable for the user, but it ensures the permanence of energy savings because it does not imply changes in usual consumption practices.

2.1 Energy sector

The primary causes of the sector's economic and energy inefficiency lie in the operational deficiencies of the energy markets. Competitive areas (natural gas, oil and products, coal, and in certain

cases electric power generation) are over-regulated; this hinders competition and ends up by fostering inefficiency. Those areas that are natural monopolies have a defective regulatory framework or have none at all, leading to inefficiency in management and operations.

2.2 Energy supplier companies

At this level, energy efficiency emerges as energy losses in the production, transport, and distribution of hydrocarbons and electric power. It is the final outcome of structural and administrative deficiencies that are characteristic of the companies that monopolize the market thanks to the exclusive and free exploitation of resources that theoretically belong to the entire society.

Among the above-mentioned deficiencies, the lack of qualified staff, the excessive importance of trade unions that obstructs schemes of accountability and fosters carelessness, management based on procedures rather than results, and political intrusiveness in managerial and technical areas, leading to irresponsible management and short-term improvised planning, should be emphasized.

2.3 Residential sector

When energy prices are low compared to the user's income, the energy bill does not absorb a large share of the household budget; this allows the consumer to use energy carelessly, without concern. If the cost of energy rises as a share of income, the consumer tends, at least at first, to look for ways to reduce his bill. If the consumer has no accurate and simple information on

methods to save energy, costs (if necessary to purchase or modify equipment or appliances), and economical savings from the government, energy suppliers, or the market, the user will not be able to duly take advantage of savings potential; in this case he will opt for reducing his consumption to the detriment of his comfort and will eventually give up his well-intentioned attempts.

If the prices are right and there is information on savings alternatives, the consumer will be in a position to decide if he should save energy and how. This aspect is crucial for whatever initiative for the efficient use of energy is launched. Experiences from successful programs in this field indicate that a consumer will implement savings measures when he is motivated to do so by an outside agent. When dealing with changes in operating habits, the motivation may come from publicity and ads; when dealing with an investment, an economic incentive is required (a discount or partial return on the purchasing cost of the necessary equipment).

Another essential aspect for the implementation of savings measures is the availability of high-efficiency equipment on the local market at competitive prices. In LAC, the demand for this equipment is still very low; therefore costs are high and they are not widely available. Energy efficient equipment is generally viewed by consumers as exclusive technologies aimed at the high-income strata of society because of their high prices. A vicious circle has thus been created between low demand and high

prices of efficient equipment, which hinders the efficient use of energy.

In short, the causes that explain low energy efficiency in the residential sector are low energy prices, insufficient information on savings alternatives, the lack of publicity or financial motivation, and the high cost of high-efficiency equipment.

2.4 Industrial and commercial sectors

Energy saving is viewed as secondary and is not among the priorities of commercial and industrial sectors, especially when the energy bill is marginal compared to other development costs.

The little interest in minimizing costs, including energy costs, can be explained by the lack of true competition between enterprises, either because they are protected from foreign products or services or because they impose prices on the local market through tacit or implicit agreements. Under these circumstances, the increase in each of the costs is transferred to the consumers.

The eventual need to increase energy efficiency stems from entirely different interests, such as increasing production, correcting manufacturing defects, or reducing pollution because of pressure from affected groups. In these cases, the appropriate identification of efficient use of energy measures will depend on the capacity of the company's internal or external engineering services. The implementation of these measures will finally depend on the company's priorities

when deciding on the allocation of available capital for new investments, which has usually been quite scarce as a result of the region's recession. The availability of appropriate financial mechanisms for projects aimed at promoting the efficient use of energy may greatly facilitate the implementation of these measures, especially if comparative advantages are offered, in contrast to the financing of conventional projects.

The permanence of energy efficiency measures in the company will depend on its economic performance (often this is inadequately appreciated owing to the lack of follow-up on the economic effects of the measures) and on maintaining the primary interest that motivated their implementation.

In short, the factors that motivate the inefficient use of energy in the companies are low prices, lack of real competitiveness on the local market, deficiencies in technical assistance services, the lack of financing mechanisms for efficient use projects, and the insufficient technical capacity of local engineering in this field.

2.5 Motor vehicle transportation sector

The energy efficiency of a motor vehicle depends on driving habits and maintenance levels, in addition to the efficiency implicit in its design and traffic conditions. This relationship is generally ignored or forgotten by the owners. Even when there is awareness about this relationship, if fuel costs are low compared to other utilization

costs, the vehicle's owner tends to neglect the maintenance that affects its efficiency. This behavior is all the more notorious when the costs of spare parts needed for maintenance are disproportionately high compared to fuel costs due to distortions from the economy or the market.

A key factor in maintenance is the technical level of the personnel and equipment of car repair shops. The owner's willingness to maintain his vehicle's efficiency will be largely cancelled if the maintenance service is deficient.

Fuel costs usually do not affect driving habits, which are usually difficult to change, but can contribute to reducing the vehicle's travel mileage, especially for uses not viewed as indispensable.

The substitution or reconversion of excessively worn vehicles is a very effective alternative for improving the fleet's efficiency, but its implementation is extremely difficult when there is a wide gap between fuel costs and the cost of new vehicles or reconstructed parts, stemming from the distortions of the economy or the market. Another reason that limits the possibilities of this alternative is the deterioration in real earnings of the LAC population as a consequence of the recent economic crisis.

It can be concluded that energy inefficiency in the region's motor vehicle transportation stems from the fleet's obsolescence, adverse traffic conditions caused by insufficiency and the poor conditions of the road infrastructure,

inadequate driving habits, insufficient maintenance, deficient repair services, lack of information for the owners, low fuel prices, and distortions in the local market for vehicles and spare parts.

3. Government Policies and Regulations for the Efficient Use of Energy in the Region

The fundamental function of governments in the field of efficient use of energy should be the establishment of rules of the game and a propitious environment for society to take advantage of energy resources as best as possible, within a process of global optimization of the economy. Regarding this, various policies and regulations that could be adopted in the countries of Latin America and the Caribbean are formulated below, identified in accordance with the causes of inefficient use of energy discussed in section 2.

3.1 Structural reforms in the energy sector

The basic objective of the structural changes that should be implemented in the energy sector of LAC is to achieve higher economic efficiency. Those areas whose natural structure is competition should be deregulated, since their optimal operation is achieved in a free-market environment. Other areas should be regulated, since they constitute market monopolies. The generation of electricity under certain conditions, natural gas production, and petroleum, oil products, coal and commodities markets are competitive, although they are closer to an oligopoly than to perfect competition.

Economic reforms in the energy sector may imply general restructuring, the deregulation of some areas, the re-regulation of others, wider opportunities for private sector initiatives, and the promotion of efficiency among public enterprises through autonomous management and accountability. So that the reforms will be successful and the model that is implemented will not require continuous later adjustments, it is necessary to define clear and stable rules of the game. This should be reflected not only in the legal regulatory framework but also in the institutional scheme that permits its application.

A substantial change is required to shift from monopolistic structures and widespread state ownership to other schemes that permit competition in some market segments (either through total deregulation or through some type of regulated competition) and facilitate a lesser concentration of ownership by enabling private investors to gain access to the market. As a rule, these transformations are quite far-reaching in their effects and cannot be implemented by simple adjustments or cosmetic changes. Integral reform of the legislation and institutional structure, in many cases beyond the sector's regulatory framework itself, is required.

There is room for private sector participation in the sector, with different scopes depending on the specific characteristics of each country, ranging from specific investments, either new investments or the partial transfer of existing assets, to total privatization. Regarding this, there are no blanket reci-

pes, although certain concepts can be applied across the board.

The sector's structural reform will exert positive effects on the efficient use of energy through energy prices and the institutional reform of supplier companies. Within this context, there can no longer be prices that are lower than the economic levels that provide disincentives for the efficient use of energy; the current suppliers of hydrocarbons and power generation utilities will not be able to survive with their current energy inefficiency if they are to operate in a competitive market. In addition, it would be inadmissible for electric power transmission and distribution to maintain current levels of losses.

The structural reform that is being formulated implies profound changes in public energy supply companies. The State will have to continue setting general objectives and policies, protecting the interests of the energy system's agents, among which society. The present closed management structure should be replaced by another scheme, with transparent regulation, where all the interested parties (investors, consumers, social groups) participate in the policymaking of the companies.

3.2 Structural reforms in other sectors of the economy

Reform of the energy sector should actually be part of the economy's overall transformation. It is not possible to achieve a better allocation of resources in the economy by simply optimizing the energy sector. By the same token, the success of energy sector restructuring requires reforms in other sectors. For example, the openness of the

energy sector cannot function if contradictory regulations on foreign trade, capital markets, and foreign investment legislation persist.

3.3 Integration of demand management and efficient use of energy in energy policy

Energy policy has traditionally been aimed at enlarging energy supply, without granting due importance to the potential available in demand management and efficient use of energy as alternatives to reduce the economic and environmental impact stemming from the energy chain.

Demand management and efficient use of energy should be explicitly considered in energy planning, on the same footing as any other energy source, in terms of potential and costs.

The price structure should promote the use of more efficient fuels. It is also necessary to apply electricity tariffs that foster load management (binomial tariffs) and load transfer to off-hours in the system (interruptible and time-use tariffs).

3.4 The incorporation of efficient use of energy in other sectoral policies

The creation of a favorable environment for efficient use of energy transcends the energy sector, since this requires actions on all the agents that somehow affect the behavior of energy end-users. Some of the modifications needed in the policies of the other sectors of the economy are indicated below.

Current fiscal and customs policies are either neutral or specifically opposed to the efficient use of energy. For example, the customs duties applied to the import of efficient equipment are equal or even higher than the customs tariffs for conventional equipment. Nevertheless, the financial resources collected from these duties are insignificant compared to the costs entailed for the economy by the inefficient consumption of energy. Policies should be closely examined to correct contradictions such as these.

Current legislation in many areas should be modified to promote the efficient use of energy. Thus, building codes should introduce considerations focusing on the efficient use of energy in the design and installation of lighting, air conditioning, and water heating systems.

Present financial mechanisms should be modified to adapt them to the special characteristics of efficient use of energy projects in productive sectors (unusually high rates of return or the intangibility of collateral).

The government's public information campaigns should include awareness-raising on energy issues, especially those focusing on efficient use of energy, and information on practices and equipment to improve the performance of end-uses.

The educational system should be reoriented to gradually create a culture of efficient use of energy in society and, at the same time, to training new generations of technical experts in the efficient

management of energy in its various end-uses.

3.5 Establishment of competitive markets

Various studies have indicated that productive sectors more quickly adopt new technologies, including those for the efficient use of energy, in those countries where competitive markets prevail.

In order to establish competitiveness in current markets, it is necessary to modify those mechanisms (customs, trade constraints, and subsidies) that tacitly or implicitly limit the penetration of external products or services into the local market. Thus, authentic competition of domestic productive sectors between each other and with foreign markets will be promoted; this is a basic motivation for reducing exploitation costs, including energy costs.

The adoption of more energy efficient technologies in industry and trade, along with real prices for energy products, will stimulate the spontaneous growth of a market for efficient equipment and technical assistance services. As demand grows, the prices of these inputs will decline, thus making them more competitive than conventional technologies. The market of energy efficiency equipment and services will thus become a commercial intermediary for the transfer of efficiency technologies available in the developed world.

4. Short-term Strategies for Improving the Region's Energy Efficiency

The implementation of policies and regulations discussed in

section 3 is only possible over the long term and in a gradual fashion, since it is necessary to achieve the consensus of the various sectors that share the political power in the countries of the Region. In order to plan the benefits of the efficient use of energy, to the extent possible, it is advisable to adopt a strategy geared to implementing certain short-term actions, without losing the coherence of the above-mentioned longer-term policies. These actions should be aimed at enhancing the environment for the efficient use of energy and at the same time obtaining savings in areas that offer good prospects for success under current conditions.

4.1 Actions to improve the environment

The governments can initiate immediate actions on the supply side, where they have the decision-making power on energy policy and supplier companies. In this area, distortions in energy levels and price structures can be reduced, efficient use of energy can be incorporated into energy planning, the political intrusiveness in managing public energy companies can be eliminated, and their internal regulations can be improved. The governments can also modify, over the short term, the policies of nonenergy sectors regarding those aspects that do not require the intervention of other branches of the government, such as certain fiscal policies and public information.

Other short-term actions may focus on the preparation of policies and regulations. In this area, for example, there is the preparation of bills aimed at restructuring the energy sector and

other sectors of the economy.

4.2 Programs demonstrating efficient use of energy

The governments may launch programs to demonstrate to the consumers the technical and economic viability of efficient use of energy. The selection and design of these programs should be carefully studied to achieve success in an adverse environment. Certain possibilities are indicated below.

Electric power demand management

Electric power distribution utilities are in a position to reduce their supply expansion costs by introducing efficient equipment, partially subsidized by the utility itself, and implementing tariffs that would discourage loads during the system's peak hours. OLADE is currently developing a project of this kind in three capitals of the Central American Isthmus, with financing from the Commission of the European Communities (CEC).

Creation of agencies to promote the efficient use of energy

In various developing countries, the establishment of autonomous agencies, with a high level of technical expertise, has proven to be an effective alternative to promote the efficient use of energy in difficult environments. Its functions include one or more of the following areas: information supply, identification of measures, technical assistance for implementation, and technical certification for project financing. Their capital comes totally or partially from the public sector but they operate as private institutions in order to ensure effi-

ciency and autonomy.

Establishment of special financing funds

The creation of specialized funds constitutes one of the major stimuli for implementing projects for the efficient use of energy, especially those involving expanding the capacity of productive sectors, since conventional financial mechanisms are not ready to handle these projects.

There are many options to mobilize the necessary financial resources, among which the use of local capital markets by placing bonds on the market, the use of

leasing schemes for new equipment or installations with local or external financial agents, the establishment of joint ventures between utilities and private investments, and external debt conversion schemes.

The Andean subregion already has one financing scheme of this nature, the so-called Andean Energy Cooperation Fund, with nonreimbursable funds from the Commission of the European Communities and the Andean Development Corporation, aimed at financing projects for the efficient use of energy in supply and consumption sectors. The operational scheme of this fund remains to be defined.

REFERENCES

1. Gomelsky, Roberto, *Latin America and the Caribbean: Structural Reforms and Private Sector Participation in the Electric Power Sector: Current Situation, Expected Benefits, and Potential Risks*, OLADE, 1994.
2. World Bank, *Energy: Efficiency and Conservation in the Developing World*, 1993.



Desafíos para el Mejoramiento de la Eficiencia Energética en el Transporte Automotor en América Latina y el Caribe

Secretaría Permanente, OLADE

El transporte automotor es el principal consumidor de hidrocarburos y la mayor fuente de contaminación atmosférica del sector energético en América Latina y el Caribe (ALC). Las previsiones de OLADE hasta el año 2000 indican que este comportamiento se mantendrá en el mediano plazo. Además de los impactos energéticos y ambientales indicados, el transporte automotor demanda altas inversiones para la infraestructura vehicular y vial. Todos estos impactos pueden ser aliviados en forma temporal mientras se implantan soluciones de fondo a largo plazo. A continuación se plantean algunas soluciones transitorias.

- ♦ **Reforzamiento de los sistemas de inspección vehicular** existentes para recuperar la eficiencia energética técnica del parque y reducir sus emisiones contaminantes.
- ♦ **Incentivos indirectos al mantenimiento vehicular** adecuado mediante la eliminación de distorsiones en el mercado y la instauración de normas de inspección vehicular antes indicada.

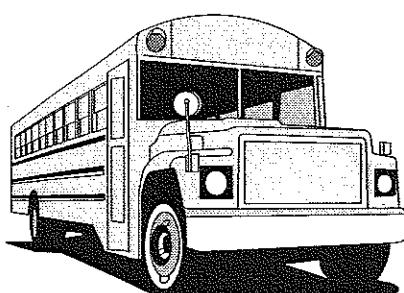
- ♦ **Incorporación de innovaciones tecnológicas** en vehículos obsoletos para mejorar su eficiencia y disminuir sus emisiones.

- ♦ **Mejora de la calidad de los combustibles** automotores a través de ajustes operativos en refinerías, controles de calidad más estrictos en los sistemas de distribución e implantación de normas para instalaciones de almacenamiento y expendio.

- ♦ **Racionalización del tráfico** para reducir la congestión vehicular urbana.

- ♦ **Mejor mantenimiento de la infraestructura vial** financiado con recursos obtenidos de los mismos usuarios.

El desarrollo del transporte a largo plazo debe incorporar estrategias básicas como reducción de las necesidades de movilización, introducción de medios de transporte de baja intensidad energética, mejora de la eficiencia del parque y uso de energías más limpias. De aquí se desprenden algunas de las soluciones de



fondo, a ser implantadas en el largo plazo:

- ♦ **Incorporación de la variable energética** en la planificación urbana y rural.
- ♦ **Puesta en marcha de sistemas de transporte masivo** de personas como trolebuses, monorriel, metro, y modernización de líneas férreas.
- ♦ **Ampliación del transporte intermodal de carga** por ferrocarril, transporte fluvial, ductos y carreteras.
- ♦ **Estímulo al transporte individual de baja intensidad energética** (motocicletas, bicicletas, peatones).
- ♦ **Optimización de la red vial existente** mediante sistemas de manejo de tráfico y construcción de nueva infraestructura.
- ♦ **Marcos regulatorios e introducción de condiciones de mercado** para promover la evolución del parque automotor hacia patrones de alta eficiencia energética y baja contaminación.
- ♦ **Utilización de combustibles más limpios** como gas natural, metanol y etanol con el aprovechamiento de los grandes recursos gasíferos y agrícolas de ALC.

1. Evolución del Transporte Automotor de la Región: Aspectos Energéticos y Ambientales

1.1 Consumo de energía [1, 2]

El transporte automotor es el principal consumidor de energía en América Latina y el Caribe (ALC).

En el período 1980-1992 su participación en el consumo final total de energía se mantuvo alrededor del 30%. En términos de consumo final de hidrocarburos (derivados de petróleo, alcohol y gas natural), fue también el mayor usuario concentrando un 50% del total. Su crecimiento anual (2,3%) fue superior al del producto interno bruto (PIB) de la Región (1,5%).

A partir de 1985 se produjo una importante penetración del gas natural en el transporte; su crecimiento fue del 95,1% anual entre 1985 y 1992. Otro energético de crecimiento significativo fue el alcohol con el 12,7% anual en el período 1980-1992.

Consumo de gas natural

El consumo de gas natural automotor tomó impulso en Argentina mediante un importante programa de conversión de vehículos a gas natural comprimido (GNC). Su consumo creció al 92% anual en el período 1985-1992, gracias a la masiva conversión de vehículos a este combustible. Para 1993 se habían convertido a GNC unos 150.000 vehículos [3].

En Colombia el consumo de GNC en el transporte muestra un crecimiento sustancial desde 1989. Desde 1991 también se emplea gas natural automotor en Chile. En Brasil el consumo de este combustible tuvo un desarrollo incipiente entre 1989 y 1991 [1].

Consumo de alcohol

Entre 1980 y 1992 el consumo de alcohol carburante ha tenido un crecimiento sostenido en Brasil y Paraguay (12,7% y 14,2%

anual, respectivamente). En Costa Rica se introdujo el alcohol carburante en 1981 pero su consumo fue reduciéndose hasta desaparecer en 1986 [1, 4]. En Guatemala se experimentó con este combustible en los años 1985 y 1986. En los últimos años también se ha registrado un pequeño consumo de gasohol (mezcla de gasolina y alcohol) en El Salvador.

Sin duda, el empleo de alcohol carburante en Brasil es el caso más notorio de sustitución energética en el transporte de la Región. Como consecuencia de la crisis de los precios del petróleo, Brasil puso en marcha un programa de sustitución de gasolina por alcohol en gran escala. Así se logró sustituir un 23% del consumo de gasolina del sector [5]. El alcohol se utiliza mezclado con gasolina al 22% en todos los vehículos de motor Otto convencional, y también en forma pura en vehículos fabricados o convertidos para emplear alcohol. Para 1989 existían en Brasil 11 millones de vehículos que consumían alcohol, 4 millones en forma pura y 7 millones mezclados con gasolina [6].

Consumo de energía eléctrica [1]

La participación de la electricidad en el transporte de la Región ha sido marginal, con apenas el 0,2% del consumo total del sector. No obstante, su crecimiento anual entre 1980 y 1992 (4,5% anual) ha sido superior al del consumo del transporte automotor (2,3%). Once países de ALC emplean electricidad en el transporte, fundamentalmente en sistemas de metro y ferrocarriles. Los mayores consumidores de electricidad en la Región son Brasil, México, Argentina,

Venezuela y Chile.

1.2 Precios de los combustibles^[1]

Los precios de los combustibles para uso automotor en la Región han fluctuado considerablemente a lo largo del período de análisis, hecho que refleja los cambios acontecidos en materia de políticas de precios. La Figura 1 muestra la evolución de estos precios en valores corrientes en los países de mayor consumo energético de ALC. Se han utilizado como referencia los precios internos (sin impuestos) en los Estados Unidos.

1.3 Emisiones y problemas ambientales

El transporte automotor es la mayor fuente de contaminación atmosférica del sector energético en la Región^[1]. En el período 1980-1992 fue responsable del 75% de las emisiones de hidrocarburos (HC) y del 84% de las emisiones de monóxido de carbono (CO) [1].

El alto nivel de emisiones del transporte y el creciente grado de urbanización de Región han contribuido a un notable deterioro de las condiciones del aire en las grandes ciudades latinoamericanas. Se estima que 50 millones de personas están siendo afectadas por niveles peligrosos de contaminación aérea [7]. México D.F., São Paulo y Santiago de Chile se encuentran entre las ciudades de mayor contaminación atmosférica en el mundo. Sin embargo, el consumo de GNC y alcohol ha ayudado a reducir la contaminación en varias ciudades, especialmente en Argentina y Brasil.

1.4 Parque automotor

Las estadísticas disponibles sobre el parque automotor en ALC no permiten realizar análisis detenidos sobre su evolución pasada y futura. A partir de la referencia 1 y de otras fuentes, se han obtenido diversos datos sobre el parque de 15 de los 26 países miembros de OLADE. El parque analizado representa un 85% del total de la Región.

Los 15 países poseían en 1991 aproximadamente 31 millones de vehículos automotores, de los cuales 83% eran de pasajeros, en su gran mayoría vehículos de uso particular (81% del total). El 17% restante corresponde a vehículos de carga, fundamentalmente camiones pesados. El 96% del parque utilizaba motores Otto (a gasolina y alcohol) y el 4% motores Diesel. El motor Otto predomina incluso entre los vehículos de carga y de transporte público de pasajeros. En 1980 la situación era esencialmente la misma.

En el período 1980-1991 el parque automotor de los 15 países analizados creció al 3,9% anual. Los vehículos 4x4, taxis, camionetas, camiones pesados y buses interurbanos en su orden tuvieron crecimientos superiores al del parque total, mientras que los automóviles de uso particular, los camiones livianos, los buses urbanos y los microbuses mostraron un crecimiento menor.

Aunque no se cuenta con estadísticas a nivel regional sobre la edad del parque automotor, se puede afirmar que una porción importante de los vehículos tiene 10 o más años de operación, factor que incide nega-

ativamente en la eficiencia energética global del mismo, tanto por el desgaste alcanzado como por la obsolescencia tecnológica de estos vehículos. La excesiva edad promedio del parque se originó en buena parte en la crisis económica que se produjo en ALC en la última década, con el consecuente deterioro del poder de compra de la población, el estancamiento de los sectores productivos y las restricciones impuestas a la importación de vehículos.

2. Perspectivas hacia el año 2000

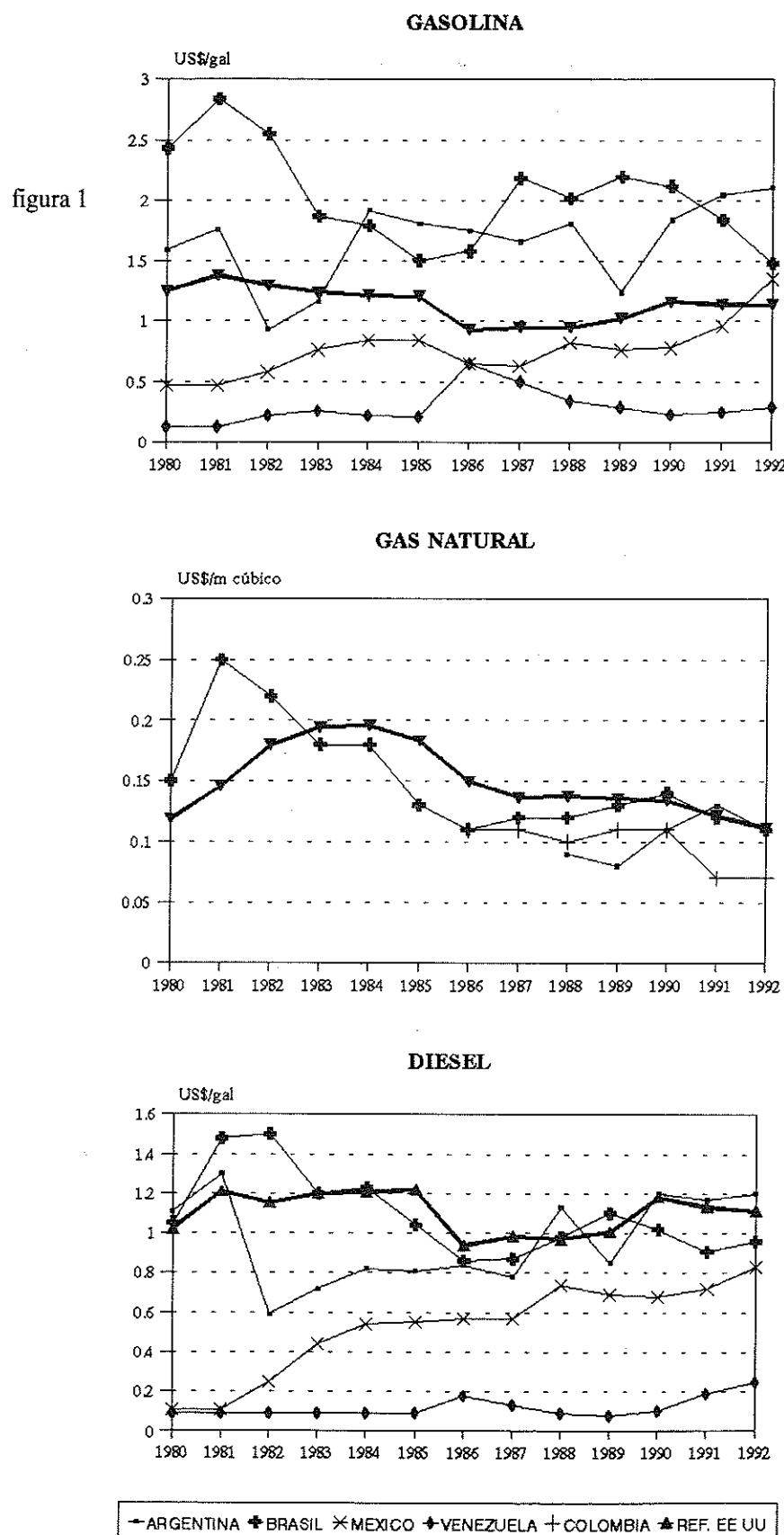
2.1 Consumo de energía

De acuerdo con las previsiones de la referencia 1, en el período 1992-2000 el transporte automotor continuará siendo el mayor consumidor de energía en ALC. Su participación en el consumo final total de energía se mantendrá alrededor del 30%. Este sector también será el principal consumidor de hidrocarburos (derivados de petróleo, alcohol y gas natural) con el 49% del consumo final total.

Se anticipa que en el mismo período el consumo del transporte automotor crecerá al 2,8% anual, frente a un crecimiento del PIB de 3,1% anual. Se espera que continuará la penetración del gas natural con un crecimiento anual de 9,7%, ritmo mucho menor al observado en el período 1985-1992. El GLP tendrá una penetración similar al del gas natural (8,2%). La gasolina (incluyendo alcohol) y el diesel crecerán a ritmos similares al del consumo total del sector.

La participación de la electricidad en el transporte continuará

Figura 1: Evolución de los precios de los combustibles automotores



siendo marginal, aunque tendrá un crecimiento anual de 3,6%, algo superior al del consumo del transporte automotor.

2.2 Emisiones [1]

El transporte automotor seguirá siendo el principal responsable de emisiones de contaminantes aéreos en la Región, con un comportamiento similar al observado en el período 1980-1992.

2.3 Parque automotor

No se dispone de previsiones sobre la evolución del parque automotor en ALC. En términos cualitativos, se espera que el parque automotor de la Región siga las tendencias esbozadas a continuación:

Transporte de pasajeros

La recuperación en el ritmo de crecimiento del PIB (3,1% anual), y por ende de los ingresos de los sectores medios y altos, incentivará el incremento de los vehículos de uso particular, a expensas de los sistemas públicos de transporte. Ello aumentará la intensidad energética del transporte de pasajeros.

Los nuevos vehículos tendrán altas eficiencias energéticas resultantes del progreso tecnológico de la industria automotriz, lo cual contribuirá a disminuir el consumo específico del parque vehicular liviano.

La infraestructura vial no podrá ser ampliada al mismo ritmo de crecimiento del parque liviano; como consecuencia, las condiciones del tráfico se deteriorarán aún más, especialmente en las grandes ciudades.

La mayor eficiencia energéti-

ca del parque liviano se verá contrarrestada por el deterioro en las condiciones del tráfico.

Aunque en varias ciudades de ALC existen proyectos de construcción de sistemas masivos de transporte (por ejemplo, trolebuses, monorriel, ferrocarril), no se vislumbra en el mediano plazo una reducción significativa de la intensidad energética en el transporte de pasajeros a nivel regional.

Transporte de carga

El mayor dinamismo de los sectores productivos incentivará el crecimiento del parque de vehículos de carga

Los nuevos vehículos serán fundamentalmente a diesel, siguiendo las tendencias del mercado internacional. No es fácil prever si estos vehículos serán predominantemente livianos o pesados. En todo caso, la modernización y la mayor utilización de motores Diesel aumentarán la eficiencia energética del parque. Las limitaciones en la infraestructura vial contrarrestarán este incremento de eficiencia.

En el mediano plazo no se prevén sustituciones intermodales importantes (por ejemplo, ferrocarril, transporte fluvial) que disminuyan la intensidad energética del transporte de carga, a pesar de los proyectos que tienen varios países de ALC en este sentido.

Se anticipa que el actual proceso de apertura de los mercados de la Región influirá positivamente en la eficiencia energética del parque, ya que facilitará la sustitución de vehículos obsoletos por unidades de

alta eficiencia energética disponibles en el mercado internacional. Además, en aquellos países donde la industria local protegida fabricaba vehículos con tecnología obsoleta, la apertura introducirá la competencia con productos del mercado externo, proceso que en general favorecerá la eficiencia energética.

3. Soluciones Transitorias para el Mejoramiento de la Eficiencia Energética en el Sector Automotor de ALC

El transporte automotor origina serios impactos en la economía y en el ambiente de ALC debido a la alta demanda de divisas para adquisición de vehículos y para la importación de combustibles (en la mayoría de países de la Región), a las grandes inversiones en infraestructura vial y a la elevada contaminación atmosférica en las grandes ciudades. Estos impactos pueden ser aliviados en forma temporal mientras se buscan e implantan soluciones de fondo en el largo plazo. A continuación se delinean algunas soluciones transitorias a ser puestas en práctica en forma coordinada.

3.1 Sistemas de inspección vehicular

Los sistemas de inspección vehicular en la Región están más orientados a la recaudación de diversos impuestos que a garantizar el buen estado del parque automotor. Las normas de inspección mecánica son muy laxas, incompletas y no se cumplen debidamente. El reforzamiento de estos sistemas puede ser una medida muy efectiva para mejorar la eficiencia energética y reducir la contaminación de los automotores. Para ello es indispen-

sable incorporar o mejorar la medición de emisiones de HC, CO, partículas (para motores Diesel) y eventualmente NO_x (en áreas con problemas de niebla fotoquímica), con sus correspondientes normas e infraestructura.

Los sistemas de inspección descritos deben ser complementados con mecanismos de control eficientes que impidan la circulación de los vehículos que no cumplen las normas de emisión.

3.2 Mantenimiento vehicular

Los pocos estudios realizados en los países de ALC muestran que la eficiencia energética del parque automotor es considerablemente menor que en países desarrollados, hecho que se atribuye fundamentalmente al bajo nivel de mantenimiento y a las condiciones desfavorables del tráfico.

El mantenimiento insuficiente de los vehículos puede deberse a la ausencia de controles, al bajo costo del combustible en relación al costo de las partes automotrices y a la deficiente infraestructura de los servicios de mantenimiento. La existencia de controles sobre las emisiones generará una demanda de buenos servicios de mantenimiento. Pero la eficiencia energética de los vehículos no sólo depende del motor sino también de otros componentes (transmisión, neumáticos, suspensión) que deben ser incluidos en la inspección vehicular.

También es indispensable modificar aquellas políticas gubernamentales que distorsionan la relación de costos entre el combustible y las

partes automotrices. En muchos países las distorsiones se extienden incluso a los vehículos nuevos, lo que dificulta la sustitución económica oportunamente de los automotores.

La infraestructura de los servicios de mantenimiento mejorará incentivada por la demanda originada por los servicios de inspección. El Estado no obstante puede contribuir también a tal mejora mediante la homologación de talleres que cumplan requisitos mínimos para brindar los servicios de mantenimiento y reparación necesarios para cumplir las normas de inspección.

3.3 Reconversion de vehículos

La reconversión de vehículos obsoletos mediante la incorporación de innovaciones tecnológicas puede ser una solución económica de mediano plazo para mejorar la eficiencia y reducir las emisiones, especialmente en países deficitarios en divisas. De otro lado, estas innovaciones pueden permitir a los vehículos de mayor antigüedad cumplir normas de emisión inalcanzables con el diseño original del motor. Así se podría elevar la exigencia de las normas de emisión sin reducir demasiado el número de vehículos en circulación.

Entre las innovaciones cabe citar mejoras en la carburación y en el encendido de los motores Otto, y modificaciones en el sistema de inyección de los motores Diesel. Otras posibilidades de reconversión son la sustitución de motores o transmisiones por unidades reconstruidas de mayor eficiencia energética, y la instalación de convertidores catalíticos.

La reconversión de vehículos puede ser incentivada a través de normas y controles de emisión, y de otras medidas de los gobiernos (por ejemplo, mayores impuestos a los automotores obsoletos).

3.4 Calidad de los combustibles

La características de los combustibles afectan directamente la eficiencia energética y las emisiones de los vehículos. Las gasolinas de octanaje insuficiente causan autoignición y detonación, alteraciones en la combustión que reducen el rendimiento y la vida de los motores Otto. La adición de TML/TEL¹ a las gasolinas para elevar su octanaje es una de las principales fuentes de contaminación con plomo. El bajo número de cetano en los combustibles diesel dificulta su combustión ordenada con la consecuente caída de rendimiento y el aumento de emisiones del motor.

El octanaje y el número de cetano están determinados por el proceso de refinación. En general el parque refinador de la Región se ha rezagado ante la evolución de las especificaciones para motores de automóvil. La modernización de las refinerías requiere grandes inversiones que no podrán realizarse en el mediano plazo. Es posible no obstante realizar ajustes operativos e inversiones menores para mejorar en algún grado las especificaciones de los combustibles automotores, especialmente en aquellos países de menor experiencia en refinación.

Otro aspecto que deteriora la calidad de los combustibles es la contaminación con agua y sólidos en suspensión, que ocurre general-

mente en los sistemas de transporte, distribución y expendio. Su reducción se puede lograr mediante controles de calidad más estrictos por parte de las agencias gubernamentales responsables y la implantación de normas específicas para instalaciones de almacenamiento y expendio. La normativa se puede extender también a los sistemas de combustible de los vehículos.

3.5 Tráfico vehicular

La creciente congestión vehicular en las grandes ciudades de ALC es uno de los principales factores para el bajo rendimiento del parque automotor. Esta situación puede ser aliviada a costo relativamente bajo y a mediano plazo mediante una racionalización del caótico tráfico actual. Las medidas específicas varían de una ciudad a otra. A continuación se esbozan algunas posibilidades:

- ♦ Restricción a la circulación de vehículos de uso particular en áreas de alta congestión.
- ♦ Eliminación de estacionamientos en vías congestionadas; establecimiento de lotes de estacionamiento en áreas de alta demanda.
- ♦ Asignación de carriles o vías exclusivos para transporte público, motocicletas, bicicletas y peatones.
- ♦ Reprogramación de horarios de diferentes actividades para distribuir las necesidades de transporte a lo largo del día.
- ♦ Optimización y sincronización de semáforos

3.6 Infraestructura vial

Otra de las causas importantes del bajo rendimiento energético del parque vehicular en la Región es el insuficiente mantenimiento de la infraestructura vial, tanto urbana como interurbana. Una forma relativamente fácil de generar recursos para mantener en buen estado o incluso ampliar las vías es el establecimiento de peajes para su uso. Los sistemas de cobro y su ubicación deben ser estudiados cuidadosamente para garantizar su efectividad y a la vez no causar congestionamiento adicional.

Las tarifas de peaje pueden ser utilizadas como herramienta para desplazar el tráfico urbano hacia horas valle y el tráfico interurbano hacia días valle.

4. Soluciones a Largo Plazo

La estrategia de desarrollo del transporte automotor a largo plazo debe buscar varios objetivos básicos:

- ♦ Reducir las necesidades de movilización de pasajeros y carga.
- ♦ Sustituir parcialmente el transporte automotor por medios menos intensivos en energía.
- ♦ Mejorar la eficiencia energética del parque automotor y reducir sus emisiones.
- ♦ Utilizar energías más limpias.

De aquí se derivan algunas soluciones de fondo para el transporte automotor en el largo plazo, a ser implantadas en forma coordinada.

4.1 Planificación urbana y rural

La actual planificación urbana y rural en ALC no considera suficientemente los aspectos energéticos, en este caso las implicaciones energéticas de la movilización de carga y pasajeros. Urge incorporar entre sus objetivos la reducción de las necesidades de transporte, dado su enorme impacto en la economía y en el ambiente.

Tal reducción puede lograrse mediante la adopción de criterios de planificación como descentralización de servicios y la ubicación estratégica de nuevos parques industriales.

4.2 Sistemas de transporte masivo de personas

En la mayoría de grandes ciudades de la Región los sistemas de transporte público de pasajeros consisten en flotas de buses que brindan un servicio deficiente. Esto constituye un fuerte estímulo al transporte individual, el cual a su vez interfiere con el servicio público. Se ha creado así un círculo vicioso que está llevando al transporte urbano a un estado cada vez más caótico, energéticamente menos eficiente y más contaminante.

La única solución radical a este problema es el establecimiento de sistemas masivos de transporte público que ofrezcan un servicio rápido y de baja intensidad energética. En ciertos casos los buses pueden ser una solución válida siempre que cuenten con unidades de alta eficiencia energética y vías expresas sin interferencia de otros vehículos. Con estos sistemas el transporte individual de personas

puede ser desplazado en buena parte, ya sea de una manera espontánea o a través de medidas específicas de desestímulo (por ejemplo, restricciones de circulación, impuestos).

Los sistemas de transporte masivo también pueden ser una solución energética y ambientalmente más conveniente para el transporte interurbano de pasajeros. En varios países de ALC existen líneas férreas que han sido relegadas por el transporte automotor. Su modernización y expansión puede ser una alternativa más económica que la ampliación del transporte por carretera.

4.3 Sustitución intermodal del transporte de carga

La experiencia de varios países demuestra que el transporte de carga por ferrocarril en largas distancias es más económico que el transporte por carretera. En condiciones comparables, los trenes propulsados por locomotora a diesel tienen una eficiencia energética al menos cuatro veces superior que una flota equivalente de camiones.^[8] Los sistemas ferroviarios de la Región una vez modernizados y ampliados pueden ofrecer una alternativa de muy bajo costo para el transporte de carga en largas distancias.

Otras posibilidades a considerar son el transporte fluvial, el transporte marítimo costanero y el transporte a granel por ductos.

4.4 Transporte individual

Los vehículos de pasajeros de uso particular son el medio menos económico de transporte y

por tanto su desarrollo debe ser debidamente controlado. Sin embargo, el transporte individual de personas es hasta cierto punto un complemento indispensable de los sistemas públicos. Por tanto, para el transporte individual se debe promover el empleo de vehículos más eficientes (motocicletas, bicicletas) al igual que la movilización peatonal.

Se puede promover la utilización de motocicletas y bicicletas directamente (créditos, reducción de aranceles) y mediante facilidades de infraestructura (carriles exclusivos, vías expresas).

4.5 Infraestructura vial

En muchos casos la ampliación de la infraestructura vial seguirá siendo necesaria, a más de las soluciones antes planteadas, para aumentar la fluidez del tráfico. La ampliación debe incluir tanto las soluciones tradicionales (vías perimetrales, pasos elevados, ampliación y nuevas vías) como las facilidades para motocicletas, bicicletas y movilización peatonal.

Otro aspecto a considerar es la incorporación de sistemas de manejo del tráfico que optimicen el aprovechamiento de la infraestructura. Tales sistemas ya se han implantado en varias concentraciones urbanas de la Región y del mundo. Se citan como referencia los sistemas puestos en marcha en Córdoba (Argentina) [9] y en Singapur [10].

4.6 Eficiencia energética y emisiones del parque automotor

Los vehículos automotores a gasolina y diesel continuarán siendo

en el largo plazo el modo dominante de transporte de pasajeros y carga en ALC. De continuar las tendencias actuales de baja eficiencia energética y altas emisiones, será inevitable llegar a situaciones insostenibles para la población. Varias ciudades de la región ya han alcanzado límites críticos de contaminación atmosférica.

Es indispensable que los gobiernos creen marcos regulatorios e induzcan condiciones de mercado que promuevan la evolución del parque hacia una alta eficiencia energética y una baja contaminación.

4.7 Sustitución de combustibles

Gas natural

La Región posee abundantes reservas de gas natural. Su utilización en el transporte automotor es viable en forma directa (GNC) o vía conversión a metanol. El uso de GNC está limitado a vehículos que no requieren mayor autonomía de viaje. El metanol es utilizable en los motores Otto directamente o mezclado con gasolina; su empleo en motores Diesel todavía se encuentra en desarrollo.

Argentina ya ha emprendido un programa importante de conversión de vehículos a GNC (numeral 1.1). La mayor utilización de gas natural en el transporte automotor de ALC reduciría las emisiones de HC y CO, a la vez que aliviaría la dependencia de las importaciones de petróleo o derivados que tienen muchos países de la Región.

Etanol

El gran potencial agrícola de ALC puede ser aprovechado para la

producción de etanol a partir de vegetales como la caña de azúcar. El etanol puede ser utilizado en los motores Otto directamente o mezclado con gasolina.

La utilización de etanol reduce significativamente las emisiones de CO y HC pero aumenta las de NO_x, aunque aparecen emisiones de etanol no quemado y aldehidos que en principio se consideran inocuas.² Los mayores impactos ambientales se deben a los desechos de la producción de alcohol (bagazo, vinaza), los cuales afortunadamente pueden ser aprovechados en forma económica.

Brasil utiliza etanol en el transporte a gran escala; otros países de la Región lo aprovechan en bajas proporciones (numeral 1.1). El mayor empleo de etanol en el transporte automotor de AL&C permitiría reducir las emisiones y a la vez reducir el ritmo de agotamiento de las reservas energéticas no renovables.

Perspectivas futuras

De las numerosas alternativas propuestas para sustituir los vehículos de gasolina y diesel, la más promisoria parece ser la del automóvil eléctrico, impulsado por baterías [11] o por celdas de combustible [12]. Su utilización a escala comercial se prevé para principios o mediados del próximo siglo. Evidentemente el automóvil eléctrico de batería no produce emisiones directamente. Estas deben ser evaluadas a nivel del sistema que genera la energía eléctrica empleada por el vehículo.

El automóvil eléctrico de celda genera emisiones según el combustible utilizado. En todo caso, los combustibles más promisorios (por ejemplo, etanol) producirían impactos ambientales sustancialmente menores que los derivados de petróleo empleados en los motores actuales.

NOTAS

1. TML = tetrametilo de plomo; TEL = tetraetilo de plomo
2. Según algunas fuentes, los aldehidos y los nitratos de peroxiacetila (formados por aldehidos en presencia de NO_x) son perjudiciales para la salud humana.

REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

1. OLADE, Sistema de Información Económica-Energética (SIEE), diciembre de 1993.
2. Ministerio de Energía y Minas de Brasil, Balance Energético Nacional de 1993.
3. "Mercado Actual y Futuro del Gas Natural en la Argentina", *Proyecto Energético*, Año 7, No. 35, octubre de 1993.
4. Balances energéticos históricos de Costa Rica, Guatemala, y Paraguay.
5. A.V. Carvalho, Jr., y otros, "Evolución del Mix Energético y Racionalización del Sector de Transporte en Brasil", *Memorias del Seminario Ventajas y Desventajas de la Dieselización del Sector* *Transporte en América Latina*, OLADE, 1988.
6. A.V. de Carvalho, Jr., y otros, "How Many Vehicles?" *Advanced Technology Assessment System*, No. 6, Naciones Unidas, 1991.
7. OLADE, *Situación Energética de América Latina y El Caribe: Transición hacia el Siglo XXI*, 1992.
8. *Policy Options for Improving Transportation Energy Efficiency in Developing Countries*, Energy and Environmental Analysis, Inc., marzo de 1990.
9. J. Bravo, y otros, "Sistema de Transporte Urbano de Pasajeros de la Ciudad de Córdoba", *Seminario Uso Racional de la Energía en el Transporte Urbano y Planificación Urbana*, Agence française pour la maîtrise de l'énergie, Secretaría de Energía de Argentina, Federación Mundial de Ciudades Unidas, 1990.
10. B.W. Ang, "Traffic Management Systems and Energy Savings in Singapore", *Advanced Technology Assessment System*, No. 6, Naciones Unidas, 1993.
11. D. Reister, "Status of Electric and Hydrogen Vehicle Development", *Advanced Technology Assessment System*, No. 6, Naciones Unidas, 1993.
12. Brown, "The United States Electric and Hybrid Vehicle Programme", *Advanced Technology Assessment System*, No. 6, Naciones Unidas, 1993.



Challenges for Improving the Energy Efficiency of Motor Vehicle Transportation in Latin America and the Caribbean

Permanent Secretariat, OLADE

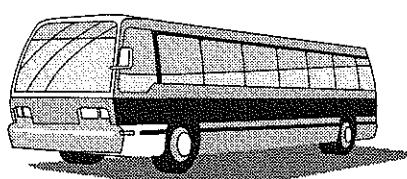
Motor vehicle transportation is the major consumer of hydrocarbons and the main source of atmospheric pollution stemming from the energy sector of Latin America and the Caribbean (LAC). OLADE forecasts up to the year 2000 indicate that this trend will continue over the medium term. In addition to the above-mentioned energy and environmental impacts, motor vehicle transportation requires high investments for transportation and road infrastructure. These impacts can be temporarily mitigated while more lasting long-term solutions are implemented. Several temporary solutions are proposed below:

- ♦ **Strengthening existing motor vehicle inspection systems** to recover the fleet's technical energy efficiency and reduce its emissions of pollutants.
- ♦ **Indirect incentives for adequate motor vehicle maintenance** by eliminating market distortions and implementing the above-mentioned motor vehicle inspection standards.

- ♦ **Incorporation of technological innovations** in obsolete vehicles to improve their efficiency and reduce their emissions.
- ♦ **Rationalization of traffic** to reduce urban car congestion.
- ♦ **Better maintenance of the road infrastructure** financed by resources drawn from the users themselves.

The long-term development of transportation should incorporate basic strategies, such as reducing travelling needs, introducing low energy-intensity means of transportation, improving the fleet's efficiency, and using cleaner energy products. As a result, some of the long-term, in-depth solutions that can be implemented are as follows:

- ♦ **Incorporation of the energy variable** in urban and rural planning.
- ♦ **Implementation of mass passenger transportation systems** such as trolleybuses, monorails, subways, and upgrading of railways.



- ♦ **Enlargement of intermodal freight transport** by railway, river transport, pipelines, and highways.
- ♦ **Stimulus for low energy-intensity individual transportation** (motorcycles, bicycles, and pedestrians).
- ♦ **Optimization of the existing road network** by means of traffic management systems and the construction of new infrastructure.
- ♦ **Regulatory frameworks and introduction of market conditions** to promote the evolution of the motor vehicle fleet toward patterns of high energy efficiency and low pollution.
- ♦ **Use of cleaner fuels** such as natural gas, methanol, and ethanol by tapping large gas and agricultural resources of LAC.

1. Evolution of the Region's Motor Vehicle Transportation: Energy and Environmental Aspects

1.1 Energy consumption [1, 2]

Motor vehicle transportation is the major energy consumer in Latin America and the Caribbean (LAC). In 1980-1992, its share in total final energy consumption was maintained at around 30%. In terms of final consumption of hydrocarbons (oil products, alcohol, and natural gas), it was also the principal user, accounting for 50% of total. Its annual growth (2.3%) was higher than that of the region's gross domestic product (GDP),

which amounted to 1.5%.

As of 1985, a substantial penetration of natural gas in transportation was recorded, with growth of 95.1% per year between 1985 and 1992. Another energy product with significant growth was alcohol, which rose 12.7% per year during 1980-1992.

Natural gas consumption

The consumption of natural gas for motor vehicles was promoted in Argentina by means of an important program aimed at converting motor vehicles to the use of compressed natural gas (CNG). Its consumption grew by 92% per year during 1985-1992, thanks to the mass conversion of motor vehicles to this fuel. By 1993, about 150,000 motor vehicles had been converted to CNG [3].

In Colombia, the consumption of CNG in transportation shows substantial growth since 1989. Since 1991, natural gas for motor vehicles is used in Chile. In Brazil, consumption of this fuel showed incipient development between 1989 and 1991 [1].

Alcohol consumption

Between 1980 and 1992, consumption of fuel alcohol has displayed steady growth in Brazil and Paraguay (12.7% and 14.2% per year, respectively). In Costa Rica, fuel alcohol was introduced in 1981 but its consumption began to disappear gradually until it was no longer used at all by 1986 [1, 4]. In Guatemala, experiments were carried out with this fuel in 1985 and 1986. Over the last few years, consumption of a small amount of

gasohol (mixture of gasoline and alcohol) was recorded in El Salvador.

There is no doubt that the use of fuel alcohol in Brazil is the most notorious case of energy substitution for transportation in the region. As a result of the oil price crisis, Brazil implemented a program geared to substituting gasoline for alcohol on a large scale. Thus, the sector was able to replace 23% of its gasoline [5]. Alcohol is mixed with gasoline on the order of 22% and is used in all conventional Otto motor vehicles; likewise, in its pure form, it is used in cars manufactured or converted to use alcohol. By 1989, there were 11 million motor vehicles that consumed alcohol in Brazil, 4 million of which in a pure form and 7 million mixed with gasoline [6].

Electric power consumption [1]

Share of electricity in the region's transportation has been marginal, with hardly 0.2% of the sector's total consumption. Nevertheless, its annual growth between 1980 and 1992 (4.5% per year) has been higher than consumption of motor vehicle transportation (2.3%). Eleven LAC countries use electricity in transportation, essentially subway and railway systems. The largest consumers of electricity in the Region are Brazil, Mexico, Argentina, Venezuela, and Chile.

1.2 Fuel prices [1]

The prices of fuels for motor vehicle use in the region have fluctuated considerably throughout the period being reviewed; this reflects the changes that have occurred in terms of pric-

ing policy. Figure 1 shows the evolution of these prices in current values in the countries with the highest energy consumption in LAC. Domestic prices (without taxes) in the United States have been used as a reference.

1.3 Emissions and environmental problems

Motor vehicle transportation is the major source of atmospheric pollution in the region's energy sector [1]. During the period 1980-1992, it accounted for 75% of hydrocarbons (HC) emissions and 84% of carbon monoxide (CO) emissions [1].

The high level of emissions from transportation and the region's growing urbanization have contributed to the marked deterioration of air quality conditions in large Latin American cities. It is estimated that 50 million people are being affected by dangerously high levels of air pollution[7]. Mexico City, São Paulo, and Santiago de Chile are among the cities with the worst atmospheric pollution in the world. Nevertheless, consumption of CNG and alcohol has helped to reduce pollution in various cities, especially in Argentina and Brazil.

1.4 Motor vehicle fleet

The statistics available on the motor vehicle fleet in Latin America and the Caribbean do not permit a thorough and accurate review of its past and future evolution. On the basis of reference 1 and other sources, various data have been obtained on the fleet of 15 out of 26 member countries of OLADE. The fleet reviewed accounts for 85% of the region's total.

In 1991, these 15 countries had 31 million motor vehicles, of which 83% were passenger cars, for the most part for personal use (81% of total). The remaining 17% corresponds to freight vehicles, basically heavy-duty trucks. Ninety-six percent of the fleet used Otto engines (gasoline and alcohol) and 4% Diesel engines. The Otto engine prevails even among freight vehicles and public passenger transportation. In 1980, the situation remained essentially unchanged.

During the period 1980-1991, the motor vehicle fleet of the 15 countries reviewed grew by 3.9% per year. The four-wheel drive vehicles, taxis, pickup trucks, heavy-duty trucks, and inter-city buses, in that order, displayed growth rates that were higher than the fleet as a whole, whereas personal passenger cars, small trucks, urban buses, and microbuses displayed lower growth.

Although regional statistics on the age of the motor vehicle fleet are not available, it can be asserted that a large proportion of the vehicles have been operating for 10 years or more, a factor that negatively affects the overall energy efficiency of the fleet, not only due to the wear of the vehicles but also their technological obsolescence. The overly high average age of the fleet has its roots in the region's economic crisis during the eighties, with the declining purchasing power of the population, stagnation of productive sectors, and constraints imposed on the import of motor vehicles.

2. Outlook for the year 2000

2.1 Energy consumption

According to forecasts of reference 1, during 1992-2000 motor vehicle transportation will continue to be the major energy consumer in Latin America and the Caribbean. Its share of total final energy consumption will remain at about 30%. This sector will also be the main consumer of hydrocarbons (oil products, alcohol, and natural gas) with 49% of total final consumption.

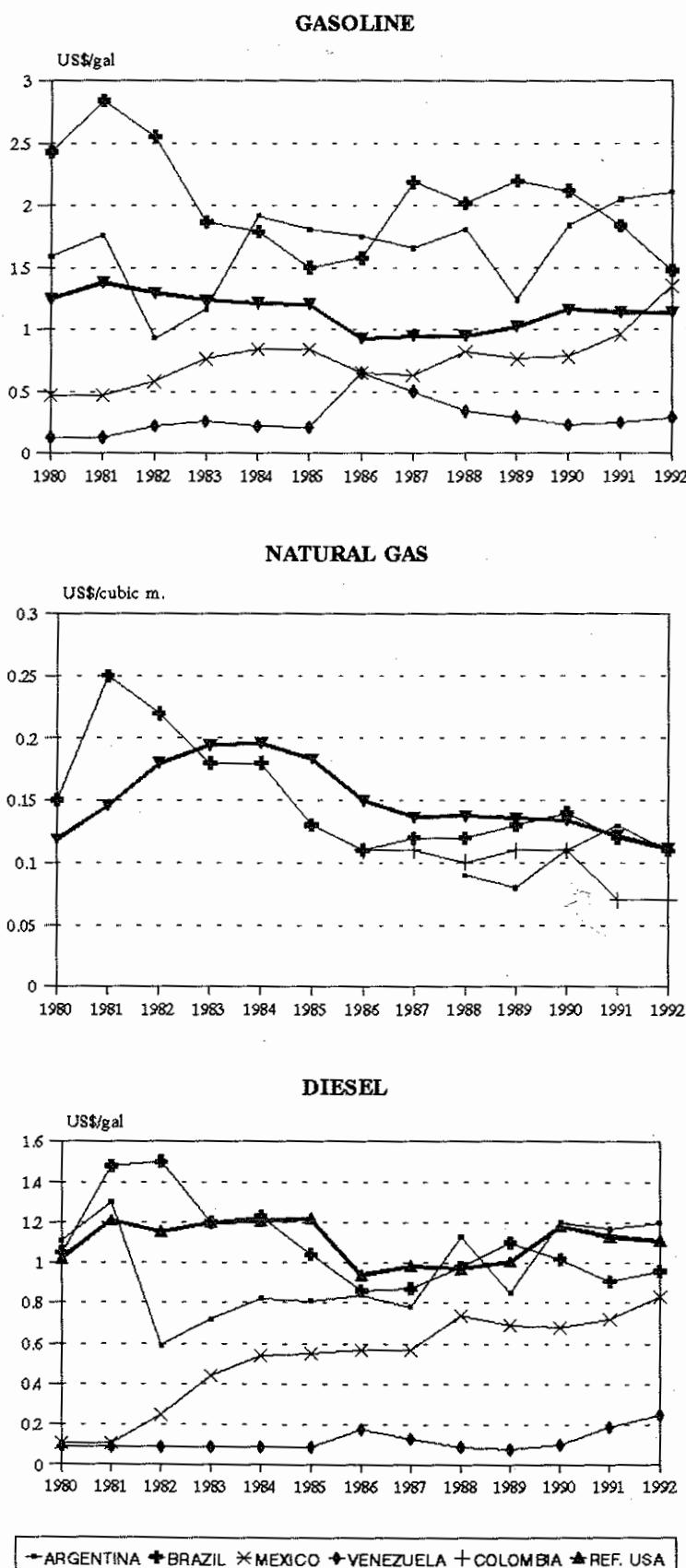
It is expected that, over the same period, the consumption of motor vehicle transportation will grow by 2.8% per year, compared to a GDP growth of 3.1% per year. It is hoped that natural gas's penetration will continue at an annual growth of 9.7%, a much lower rate than the one observed in the period 1985-1992. LPG will have a penetration similar to that of natural gas (8.2%). Gasoline (including alcohol) and diesel will grow at rates similar to that of total sector consumption.

The share of electricity in transportation will continue to be marginal, although it will have an annual growth of 3.6%, somewhat higher than that of motor vehicle transportation consumption.

2.2 Emissions [1]

Motor vehicle transportation will continue to be largely responsible for air pollution emissions in the region, with an evolution similar to the one observed during the period 1980-1992.

Figure 1: Evolution of motor vehicle fuel prices



2.3 Motor vehicle fleet

There are no forecasts on the evolution of the motor vehicle fleet in Latin America and the Caribbean. In qualitative terms, it is expected that the motor vehicle fleet of the region will continue to display the trends specified below:

Passenger transportation

Recovery of the GDP growth rate (3.1% per year) and therefore the incomes of middle- and high-income sectors will provide incentives for increasing the use of personal passenger cars, to the detriment of public transportation systems. This will increase the energy intensity of passenger transportation.

New vehicles will have higher energy efficiency, as a result of technological breakthroughs in the car industry, which will help to reduce the specific consumption of the light-duty motor vehicle fleet.

The road infrastructure will not be extended at the same growth rate as the light-duty fleet; as a result traffic conditions will deteriorate further, especially in large cities.

Traffic conditions, therefore, will counteract the higher energy efficiency achieved by the light-duty car fleet.

Although in various LAC cities there are projects for building mass passenger transportation systems (for example, trolleybus, monorail, railway), over the medium term it is not expected that there will be a significant reduction of energy intensity in the transporta-

tion of passengers at the regional level.

Freight transport

The greater thrust of productive sectors will encourage the growth of the freight vehicle fleet.

The new vehicles will essentially be driven on gasoline, following international market trends. It is not easy to forecast if these vehicles will be predominantly light-duty or heavy-duty. In any case, modernization and greater utilization of Diesel motors will increase the fleet's energy efficiency. Limitations of the road infrastructure, however, will counteract this increase in efficiency.

Over the medium term, no important intermodal substitutions are expected (for example, railway, river transport) which would reduce the energy intensity of freight transport, despite the projects that various LAC countries are implementing in this regard.

It is estimated that the current process of market openness in the region will positively affect the fleet's energy efficiency, since it will facilitate the substitution of obsolete vehicles for units with high energy efficiency available on the international market. In addition, in these countries where the protected local industry manufactures vehicles with obsolete technology, the openness will introduce competition with products from the external market, a process that will generally favor energy efficiency.

3. Temporary Solutions for Improving Energy Efficiency in the Motor Vehicle Sector of LAC

Motor vehicle transportation exerts severe impacts on the economy and environment of LAC owing to the high demand for foreign currencies to purchase vehicles and to import fuels (in most countries of the region), the large investments in the road infrastructure, and the high atmospheric pollution in the large cities. These impacts can be mitigated temporarily, while long-term, in-depth solutions are sought. Several temporary solutions that can be implemented in a coordinated fashion are outlined below.

3.1 Motor vehicle inspection systems

The motor vehicle inspection systems in the region are more geared to collecting various taxes than to ensuring the car fleet's good conditions. Mechanical inspection standards are very lax, incomplete and are not duly complied with. Strengthening these systems could be a highly effective measure to improve energy efficiency and reduce pollution from motor vehicles. For this, it is indispensable to incorporate or improve the measurement of emissions of HC, CO, particulates (for Diesel motors), and eventually NO_x (in areas with photochemical fog problems), with their corresponding standards and infrastructure.

The inspection systems described should be complemented by efficient control mechanisms that prevent vehicles that do not comply with the emission standards from circulating.

3.2 Motor vehicle maintenance

The few studies carried out in LAC countries indicate that the motor vehicle fleet's energy efficiency is considerably lower than in developed countries; this is mainly attributable to the low level of maintenance and unfavorable traffic conditions.

The insufficient maintenance of vehicles may be due to the absence of controls, the low cost of fuel compared to the cost of automotive parts, and the deficient infrastructure of maintenance services. The closer monitoring of emissions, however, will generate a demand for high-quality maintenance services. But the energy efficiency of motor vehicles depends not only on the engine but also on other components (transmission, tires, suspension) which should be included in the vehicle's inspection.

It is also indispensable to modify those government policies that distort the cost ratio between fuel and car parts. In many countries, the distortions are extended even to new vehicles, which hinders the economically timely substitution of motor vehicles.

The maintenance service infrastructure will improve, as a result of demand for inspection services. Nevertheless, the State can also contribute to this improvement by certifying garages that comply with the minimum requirements to provide maintenance and repair services aimed at complying with inspection standards.

3.3 Vehicle reconversion

The reconversion of obsolete

vehicles by incorporating technological innovations can be a medium-term economic solution to improve efficiency and reduce emissions, especially in countries that have a shortage of foreign currencies. In addition, these innovations can enable the oldest vehicles to comply with emission standards that cannot be reached with the engine's original design. Thus, the demand for emission standards can be increased without excessively reducing the number of vehicles on the road.

Among these innovations, improvements in carburetion and ignition of Otto engines should be mentioned along with modifications in the injection system of Diesel engines. Other reconversion possibilities are the substitution of engines or transmissions for rebuilt units with higher energy efficiency and the installation of catalytic converters.

The reconversion of motor vehicles can be promoted by emission standards and controls, and other government measures (for example, high taxes on obsolete motor vehicles).

3.4 Fuel quality

The characteristics of the fuels directly affect energy efficiency and the emissions of motor vehicles. Gasolines with insufficient octane rating provoke self-ignition and knocking, which are alterations in combustion that reduce the efficiency and life of Otto engines. The addition of tetramethyl lead (TML)/tetraethyl lead (TEL) to the gasolines to increase their octane rating is one of the major sources of

lead pollution. The low cetane rating in diesel fuels hinders orderly combustion and therefore leads to falls in efficiency and increases in motor emissions.

The octane and cetane ratings are determined by the refining process. In general, the refining installations of the region have lagged regarding the evolution of motor vehicle specifications. Retrofitting refineries requires large investments that cannot be made over the medium-term. It is possible, nevertheless, to make operational adjustments and small investments to improve, to some extent, the specifications of the motor vehicle fuels, especially in those countries with less experience in refining.

Another aspect that deteriorates the quality of fuels is pollution with water and suspended solids, which generally occurs in transportation, distribution, and sales systems. Reduction of this problem can be achieved through stricter quality controls by the competent government agencies, as well as the implementation of specific standards for storage and distribution installations. The standards can also be extended to fuel systems for vehicles.

3.5 Motor vehicle traffic

Growing traffic congestion in large cities of Latin America and the Caribbean is one of the major reasons for the low efficiency of the motor vehicle fleet. This situation may be resolved at a relatively low cost and over the medium term by rationalizing current traffic chaos. Specific measures fluctuate from

one city to another, but some general possibilities are outlined below:

- ♦ Restrictions for personal passenger vehicle traffic in high congestion areas.
- ♦ Elimination of parking along highly travelled roads; the installation of parking lots in high-demand areas.
- ♦ The designation of special lanes or roads exclusively for public transportation, motorcycles, bicycles, and pedestrians.
- ♦ Rescheduling working hours of different activities in order to redistribute transportation needs throughout the day.
- ♦ Optimization and synchronization of traffic lights.

3.6 Road infrastructure

Another important reason for the low energy efficiency of the region's motor vehicle fleet is the poor maintenance of the road infrastructure both inside the city and between cities. One relatively easy way to generate resources to keep maintenance under good conditions or even to enlarge the roads is the establishment of tolls for their use. The collection systems and location of the tolls should be carefully studies to ensure their effectiveness and to avoid additional traffic congestion.

The tolls can be used as an instrument to displace urban traffic toward off-hours and inter-urban traffic toward off-days.

4. Long-Term Solutions

The long-term strategy to develop motor vehicle transportation should seek various objectives:

- ♦ To reduce the needs of passenger and freight travel
- ♦ To partially substitute motor vehicle transport for less energy-intensive means of transportation.
- ♦ To improve the energy efficiency of the motor vehicle fleet and reduce its emissions.
- ♦ To use cleaner energy sources.

On the basis of the above, some in-depth solutions to motor vehicle transportation over the long term can be implemented in a coordinated fashion.

4.1 Urban and rural planning

Current urban and rural planning in Latin America and the Caribbean does not sufficiently consider energy aspects, that is, the energy implications of passenger and freight transport. It is urgent to incorporate into planning the reduction of travelling needs, in view of its considerable impact on the economy and the environment.

This reduction can be achieved by adopted planning criteria such as decentralization of services and the strategic location of new industrial parks.

4.2 Mass passenger transportation systems

In most of the region's large cities, public passenger transportation systems consist of buses that

provide deficient services. This fosters personal car transportation, which in turn interferes with public service. A vicious circle leading urban transportation to an increasingly chaotic situation, with lower energy efficiency and more pollution, is thus being created.

The only radical solution to this problem is the establishment of mass public transportation systems that offer rapid service with low energy intensity. In certain cases, buses may be a valid solution as long as the vehicles used are highly efficient and there are lanes set aside for public transportation without the interference of other vehicles. By means of these systems, individual passenger transportation can be largely displaced, either spontaneously or through specific disincentives (for example, traffic restrictions, taxes, etc.).

Mass transportation systems can also be viewed as an environmentally sound, energy-saving solution for the inter-city transportation of passengers. In various countries of LAC, there are railways that have been relegated due to the boom in motor vehicle transportation. Modernization and expansion of railways could be a more economical alternative to extending the highway infrastructure.

4.3 Intermodal freight transport substitution

The experience of various countries shows that freight transport by railway over long distances is more economical than highway transportation. Under comparable conditions, trains driven by diesel-fired locomotives have an

energy efficiency that is at least four times higher than an equivalent fleet of trucks.[8] The region's railway systems, once upgraded and enlarged, could offer a very low-cost alternative for long-distance freight transport.

Other possibilities to be considered are river transport, seacoast transport, and bulk transport by pipelines.

4.4 Individual transportation

Personal passenger vehicles are the least economical means of transportation and therefore their use should be duly controlled. Nevertheless, personal cars are, to a certain extent, an indispensable complement to public transportation systems. Therefore, for individual transportation, the use of more efficient vehicles (motorcycles, bicycles) and pedestrian mobility should be promoted.

The use of motorcycles and bicycles can be promoted directly (loans, reduction of customs tariffs) and by providing infrastructure and facilities (reserved lanes, express lanes).

4.5 Road infrastructure

In many cases, the enlargement of the road infrastructure will continue to be necessary, in addition to the above-mentioned solutions, in order to enhance the flow of traffic. This expansion should include traditional solutions (beltways, overhead crossings, expansion, and new roads) as well as facilities for motorcycles, bicycles, and pedestrians.

Another aspect to be considered is the incorporation of traffic

management systems that optimize use of the infrastructure. These have already been installed in various urban conglomerates in the region and throughout the world. The systems implemented in Córdoba, Argentina [9] and in Singapore may be cited as examples [10].

4.6 Energy efficiency and motor vehicle fleet emissions

Over the long term, motor vehicles using gasoline and diesel will continue to prevail as the most widely used mode of passenger and freight transport. If current trends of low energy efficiency and high emissions are maintained, situations that are unbearable for the population will inevitably emerge. Several cities of the region have already reached critical limits of atmospheric pollution.

It is indispensable for governments to create regulatory frameworks geared to inducing market conditions that promote the fleet's evolution toward higher energy efficiency and lower pollution.

4.7 Fuel substitution

Natural gas

The region has an abundance of natural gas reserves. Its use for motor vehicle transportation is feasible either directly (CNG) or through its conversion into methanol. The use of CNG is limited to vehicles that are not used to cover considerable travelling distances. Methanol is used directly in Otto engines or mixed with gasoline; its use in Diesel engines is still being developed.

Argentina has already undertaken an important vehicle conversion program to use CNG (see section 1.1). The greater utilization of natural gas in motor vehicle transportation for LAC would reduce HC and CO emissions and, at the same time, would diminish the dependence on imports of crude or oil products that characterizes most of the region's countries.

Ethanol

The large agricultural potential of LAC can be used for producing ethanol from plants such as sugar cane. Ethanol can be used in Otto engines directly or mixed with gasoline.

The use of ethanol significantly reduces CO and HC emissions but increases NO_x emissions, although emissions of unburned ethanol and aldehydes, which theoretically are considered to be innocuous, are also apparent.¹ The largest environmental impacts come from alcohol production wastes (bagasse, spent wash), which fortunately can be used economically.

Brazil uses ethanol for large-scale transportation; other countries of the Region use small amounts of ethanol (see section 1.1). The major use of ethanol in motor vehicle transportation in LAC would enable reducing emissions and at the same time controlling the fast pace of depletion of non-renewable energy reserves.

Future prospects

Of the numerous alternatives proposed for substituting gasoline and diesel vehicles, the most promising seems to be the electric car, driven by batteries [11]

or fuel cells [12]. It is expected that this vehicle will be used on a commercial scale by early or mid 21st century. Obviously the battery-driven electric car does not produce direct emissions. These would have to be assessed in terms of the system that generates the electricity used by the vehicle.

The fuel-cell electric car generates emissions depending on the fuel used. In any case, the most promising fuels (for example, ethanol) would produce environmental impacts that are substantially lower than the oil products used in current engines.

NOTES

1. According to some sources, aldehydes and peroxyacetyl nitrates (formed by aldehydes in the presence of NO_x) are harmful to human health.

REFERENCES

1. OLADE, Energy-Economic Information System (SIEE), December 1993
2. Ministry of Energy and Mines of Brazil, 1993 National Energy Balance, 1993
3. "Mercado Actual y Futuro del Gas Natural en la Argentina," *Proyecto Energético*, Year 7, No. 35, October 1993
4. Historical energy balances of Costa Rica, Guatemala, and Paraguay
5. A.V. Carvalho, Jr., and others, "Evolución del Mix Energético y Racionalización del Sector de Transporte en Brasil," *Proceedings of the Seminar Advantages and Drawbacks of Dieselization of the Transportation Sector in Latin America*, OLADE, 1988
6. A.V. de Carvalho, Jr., and others, "How Many Vehicles?" *Advanced Technology Assessment System*, issue 6, United Nations, 1991
7. OLADE, *Energy Situation of Latin America and the Caribbean: Transition Toward the 21st Century*, 1992
8. *Policy Options for Improving Transportation Energy Efficiency in Developing Countries*, Energy and Environmental Analysis, Inc., March 1990
9. J. Bravo, and others, "Sistema de Transporte Urbano de Pasajeros de la Ciudad de Córdoba," *Seminar on Rational Use of Energy in Urban Transportation and Urban Planning*, French Energy Control Agency, Energy Secretariat of Argentina, World Federation of United Cities, 1990
10. B.W. Ang, "Traffic Management Systems and Energy Savings in Singapore," *Advanced Technology Assessment System*, issue 6, United Nations, 1993
11. D. Reister, "Status of Electric and Hydrogen Vehicle Development," *Advanced Technology Assessment System*, issue 6, United Nations, 1993
12. Brown, "The United States Electric and Hybrid Vehicle Programme," *Advanced Technology Assessment System*, issue 6, United Nations, 1993.



El Programa de Conservación de Energía Eléctrica del Brasil*

La creación del Programa Nacional de Conservación de Energía Eléctrica (PROCEL) se basó en los resultados de levantamientos llevados a cabo por un Grupo de Trabajo que analizó la conservación de electricidad en el Brasil, los cuales fueron presentados en el Seminario Nacional de Conservación de Energía Eléctrica realizado en Rio de Janeiro en octubre de 1982.

Además de estos resultados fundamentados en estudios y propuestas, para la creación de PROCEL se consideró lo siguiente:

- El elevado potencial de conservación de energía eléctrica identificado en diversos estudios y evaluaciones realizados en el país.
- La necesidad de integrar y articular medidas que maximizaran los resultados de los recursos aplicados, dentro de un amplio esfuerzo nacional de racionalización del uso de la energía eléctrica.
- Los beneficios derivados del desarrollo e incorporación de nuevas tecnologías para la conservación de energía en los diferentes sectores de la vida nacional.

- Los reflejos más significativos de la conservación de energía eléctrica en el contexto más amplio del uso racional de energía.
- El peso de la energía eléctrica en el balance energético nacional (cerca de un tercio del consumo total de energía).

De estos estudios resultó una acción conjunta de los antiguos Ministerios de Minas y Energía y de Industria y Comercio, consolidada en un memorándum interministerial del 30 de diciembre de 1985, el cual oficialmente estableció PROCEL como el primer esfuerzo sistematizado para promover el uso racional de la energía eléctrica.

A partir de esa fecha, siendo su Secretaría Ejecutiva ELETROBAS, PROCEL desarrolló un conjunto de actividades que, además de permitir el conocimiento más detallado de las características del mercado consumidor y la identificación de los puntos de desperdicio derivados de los hábitos de uso de la electricidad, sirvió para orientar las medidas necesarias para el perfeccionamiento de equipos eléctricos en términos de su eficiencia eléctrica. PROCEL puede desarro-

La conservación de la energía deberá asumir una importancia aún mayor, no solamente para permitir la captación de las inversiones necesarias, sino para mejorar el aprovechamiento del sistema ya instalado

* Artículo proporcionado por Centrais Elétricas Brasileiras S.A. (ELETRO-BRAS)

llar proyectos para promover tanto la reducción de esos desperdicios como la mayor calidad de los equipos y procesos relacionados con los diversos usos finales de la electricidad.

PROCEL ha logrado economías directas y cuantificables superiores a 1,2 TWh, con costos inferiores a US\$6 por barril equivalente de petróleo (BEP), lo cual corresponde a menos del 20% del costo de la expansión correspondiente del sistema eléctrico. Se obtuvieron otras economías indirectas e inducidas, pero es difícil contabilizarlas dada la complejidad metodológica, así como la inestabilidad económica verificada en el período bajo consideración, cuando se produjeron simultánea o alternadamente una intensa inflación y recesión, que evidentemente inhiben acciones y aumentan consumos específicos.

A lo largo de la primera media década de su actuación, PROCEL sirvió como un instrumento muy eficaz para abrir espacios para el desarrollo, aumentar la eficiencia global, contribuir a la protección ambiental, mejorar la calidad de productos y servicios, promover el desarrollo tecnológico, aumentar las condiciones de competitividad y conseguir otros efectos derivados.

Al ser el primer -y único- programa con este objetivo, hasta 1990 PROCEL tenía una característica sectorial, ya que, desde el punto de vista de la utilización de la energía en el Brasil, no había instrumentos y medios que permitieran abordar esta cuestión concomitantemente con la administración de una matriz energética nacional.

Con la creación del Programa Nacional de Racionalización de la Producción y Uso de Energía (PROENERGIA), por Decreto Presidencial el 11 de mayo de 1990, y la implementación del Departamento Nacional de Desarrollo Energético dentro de la Secretaría Nacional de Energía del Ministerio de Infraestructura, se establecieron las condiciones para que las actividades de PROCEL se integraran en un contexto más amplio, compatible con las necesidades de racionalización del consumo de energía de diferente índole.

A partir de julio de 1991, PROCEL fue ampliado por el Gobierno Federal, ya no como un esfuerzo sectorial sino como un programa integrado con las directrices de PROENERGIA, el cual actuaba sobre el componente eléctrico de la matriz energética brasileña. Se aseguró la continuidad de sus esfuerzos al mantener a ELETROBRAS como su Secretaría Ejecutiva.

Para cumplir sus objetivos, PROCEL utiliza mecanismos institucionales, financieros, gerenciales, promocionales y otros, buscando estimular la reducción del consumo de energía eléctrica en los varios sectores y estratos de la sociedad. Dentro de las diferentes líneas de actuación del Programa son importantes las acciones desarrolladas en el campo industrial. En esta área se han realizado algunos proyectos, siendo uno de los principales el diagnóstico energético llevado a cabo con miras a identificar los principales puntos de desperdicios y las oportunidades de mejorías en diversas empresas para evaluar el

potencial de conservación. Las medidas, a nivel de diagnósticos orientados a la eliminación de los desperdicios, en su gran mayoría son bastante sencillas y de bajo costo e implican, básicamente, el redimensionamiento de motores, la adecuación de equipos o procesos productivos, alteraciones en el acoplamiento de motores y equipos, la mejoría de las instalaciones eléctricas, ajustes operacionales, una mejor administración, etc.

Los estudios sobre el tema están a disposición de las empresas de consultoría a nivel nacional, principalmente, a fin de multiplicar los esfuerzos del Programa, de acuerdo con lo que se ha hecho en los países desarrollados.

El segundo proyecto relevante en el área industrial es la optimización energética, que es el seguimiento natural del diagnóstico, lo cual trata el proceso productivo con mayor profundidad. Algunos consumidores, seleccionados a partir de estudios de diagnóstico energético, ofrecen un gran potencial de conservación.

Este proyecto se desarrolla a dos niveles, con especial énfasis en aquel referido a los consumidores cuyas conexiones son de tensiones iguales o superiores a 69 kV. Aquí también se cuenta con el apoyo de consultoría internacional.

Otros proyectos importantes en el área industrial tienen que ver con la evaluación de la eficiencia de motores, sistemas motores, el uso de controladores de frecuencia variable, hornos de arco, refrigeración, reciclaje y otros. A nivel más ge-

neral, es importante seguir el desarrollo tecnológico más reciente, incluyendo los procesos de calentamiento y secado por microondas, secado por luz infrarroja, procesamiento a laser, la tecnología de membrana, bombas de calor, microprocesadores de control, procesos fotoquímicos y varios otros que hoy están disponibles a nivel internacional, y algunos de los cuales existen en el país.

En los sectores residencial, comercial y de servicios, PROCEL ha actuado en diversas líneas. Además de los 10.600 diagnósticos realizados sobre los hábitos de consumo de electrodomésticos en los sectores residencial y comercial, son importantes los trabajos llevados a cabo en el área de iluminación, incluyendo las luminarias, los reactores electrónicos, las lámparas incandescentes y fluorescentes de mejor rendimiento, las fluorescentes compactas, etc., así como la refrigeración doméstica y comercial, neveras y refrigeradoras y aparatos de aire acondicionado central y de ventana. Es importante resaltar que se han realizado amplios esfuerzos a través de convenios con asociaciones de fabricantes de equipos (ABINEE, ABILUX, etc.) y con INMETRO, en el sentido de normalizar las pruebas de rendimiento energético y hacer compromisos para el aumento paulatino de eficiencia. Son considerables los resultados ya obtenidos, con una economía que varía entre el 10% y el 30%.

En cuanto a los edificios, ya están encaminados varios proyectos, aprovechando la competencia específica del sector privado, de las

universidades y de los órganos del Gobierno. Son de mayor importancia los aspectos vinculados con las variables de la proyección, los materiales utilizados, el sistema de control y la legislación que rige en el sector y que hoy en día se encuentra bastante desactualizada.

También se pueden citar diversos proyectos en las áreas de etiquetas y de complementación de laboratorio, que es sumamente importante para viabilizar inclusive las mediciones del rendimiento de los equipos, con el apoyo de normas elaboradas para respaldar todo esfuerzo de conservación.

En el área de formación, desde las escuelas primarias hasta las universidades se busca generar una mayor conciencia de conservación a través de diversos proyectos ofrecidos a miles de alumnos. En el área de promoción ya se han ofrecido decenas de seminarios para diversos niveles y sectores, y se han distribuido más de 4,5 millones de manuales y publicaciones con el apoyo de una adecuada campaña de orientación llevada a cabo por medio de los principales medios de comunicación.

Con miras a cuantificar y orientar acciones, se estiman metas de conservación de energía eléctrica por uso final (iluminación, refrigeración, acondicionamiento ambiental, sistemas motores, hornos) y metas consolidadas por sector (industrial, residencial, servicios e iluminación pública), con base en la experiencia internacional y las evaluaciones internas, así como hipótesis técnicas referentes al consumo medio del parque de equipos, el

índice de penetración de nuevas tecnologías y los índices de mejoría de eficiencia y de la obsolescencia y vida útil de los equipos. Estas metas están incorporadas en la planificación de largo plazo del sector eléctrico y corresponden, en un horizonte de 25 años, a una reducción de consumo del orden del 12%.

La realización de dichas metas ofrece una serie de ventajas y beneficios:

- ♦ Para el sector eléctrico, implica la postergación estratégica de inversiones y una reducción de más de US\$30 mil millones en obras.
- ♦ Para la sociedad en su conjunto, constituye la implementación de una "fuente alterna" de costo medio inferior a US\$10,00/BEP, lo cual podría permitir incrementos sustanciales de la eficiencia energética nacional para que cada kWh pudiera generar más dólares para el PIB nacional, de tal suerte que aunque no se alcanzaran los US\$2,35/kWh de la década del setenta, se podría evolucionar de los actuales US\$1,30/kWh a valores más cercanos de los conseguidos en los países industrializados.

En la primera fase, PROCEL estableció los fundamentos de su conceptualización al desarrollar proyectos básicos e indispensables. Hoy en día, PROCEL implementa programas de aplicaciones con resultados cuantificables. Hasta 1991 inclusive, se lograron economías del orden de 1 millón de MWh con un costo inferior a

US\$15 millones. Esto representó un costo inferior a US\$6,00/BEP.

Los programas se desarrollarán a través de los usos finales (iluminación, electrodomésticos, motores industriales, hornos, etc.), pasando por los segmentos de mercado (propiedades comerciales y públicos, industriales de baja hasta alta tensión, residenciales, etc.).

La estrategia de PROCEL, fundamentada en su plan de metas, no ha tomado en consideración los proyectos de desarrollo tecnológico en curso y los que puedan ser incorporados en el transcurso del período de su vigencia. Solamente se contabilizaron los ahorros que serían obtenidos con las técnicas sobre las cuales hay un dominio absoluto en la actualidad. Esta consideración brinda solidez y consistencia a los proyectos de PROCEL y garantiza así la confiabilidad de sus números y previsiones.

En las próximas décadas la expansión del sistema eléctrico brasileño enfrentará dos grandes desafíos. Por un lado, la expansión dependerá de la disponibilidad de considerables cantidades de recursos financieros, los cuales estarán disponibles solamente si se recupera la economía del país. Por otro lado, las cuestiones ambientales tendrán

una decidida influencia sobre la forma que tendrán los aprovechamientos energéticos futuros, teniendo en cuenta los impactos de los mismos, especialmente en la Amazonía.

Bajo estas condiciones, la conservación de la energía deberá asumir una importancia aún mayor, no solamente para permitir la captación de las inversiones necesarias, sino para mejorar el aprovechamiento del sistema ya instalado.

Por ello, además de incrementar las acciones dirigidas al uso racional, entendido ese uso no solamente como economía sino, principalmente, como la mejoría de la eficiencia de los consumidores y de los equipos y sistemas, la conservación deberá incorporarse en las instalaciones de las propias concessionarias.

Desde el punto de vista de la generación eléctrica, por ejemplo, el conjunto de plantas existentes en el Brasil fue construido a lo largo de 40 años. Es, por lo tanto, evidente que en las plantas más antiguas la rehabilitación de las instalaciones podría traer ganancias en términos hidráulicos y mecánicos, las cuales mejorarían el rendimiento de las plantas. O sea, sería posible pro-

ducir más energía, sin nuevos impactos ambientales y a un costo menor.

En la transmisión de energía por sistemas interconectados, se deberá dar mayor énfasis al equilibrio más idóneo entre la confiabilidad y las pérdidas eléctricas, ya que hoy en día será más preponderante el parámetro de la confiabilidad. De la misma manera, en la distribución las empresas deben manejar mejor las pérdidas eléctricas en redes sobrecargadas y las pérdidas provocadas por fraude y desviaciones.

En resumen, sumándose las pequeñas ganancias logradas en los segmentos del sistema eléctrico a las obtenidas por los consumidores, la conservación tendrá una participación significativa en las actividades del sector eléctrico.

Y será posible con esto introducir la conservación de energía como una de las premisas usuales de la ingeniería, para que deje de ser, como es hoy en día, o es en parte, una actividad auxiliar, muchas veces desvinculada de la planificación, diseño, implementación y operación de los sistemas.



Electric Power Conservation Program of Brazil*

Energy conservation should assume even greater importance, not only to ensure obtaining investments needed but also to enhance use of the system already installed

Creation of the National Electric Power Conservation Program (PROCEL) was based on the results of surveys conducted by the Working Group that analyzed electricity conservation in Brazil and presented at the National Electric Power Conservation Seminar held in Rio de Janeiro in October 1982.

In addition to these results based on studies and proposals, the creation of PROCEL considered the following:

- ◆ The high electric power conservation potential identified in various studies and evaluations conducted in the country.
- ◆ The need to integrate and coordinate measures in order to maximize the results of the resources applied as part of the broad national rationalization effort of electric power use.
- ◆ The benefits stemming from the development and incorporation of new technologies for energy conservation for the different sectors of national life.
- ◆ The most significant impacts of electric power conservation within a broader context of rational use of energy.
- ◆ The share of electric power in the national energy balance

(close to one third of total energy consumption).

These studies led to joint actions by the former Ministries of Mines and Energy and of Industry and Commerce, which prepared an interministerial memorandum on December 30, 1985 officially establishing PROCEL, as the first systematized effort to promote the rational use of electric power.

As of this date, with ELETROBRAS as its Executive Secretariat, PROCEL has been developing a set of activities which, in addition to enabling more detailed knowledge of the characteristics of the consumer market and identification of the waste points stemming from poor electricity consumption habits, were useful as guidelines to upgrade electric equipment, in terms of power efficiency. PROCEL can develop projects to promote both reduction of this waste and the higher quality of the equipment and processes related to various end-uses of electricity.

PROCEL managed to achieve direct and quantifiable savings of over 1.2 TWh, with costs lower than US\$6 per barrel of oil equivalent (BOE), which corre-

* Article provided by Centrais Elétricas Brasileiras S.A. (ELETROBRAS).

sponds to at least 20% of the cost of expanding the power system. Other indirect and induced savings were achieved, but it is difficult to provide an accurate accounting of these savings in view of the methodology's complexity, as well as the economic stability prevailing during this period, when simultaneously or alternately there was intense inflation and recession, which evidently inhibited actions and increased specific consumption.

Throughout the first half-decade of its existence, PROCEL was a very effective instrument to provide development opportunities, enhance global efficiency, contribute to environmental protection, improve the quality of products and services, promote technological development, improve competitiveness, and achieve other lateral effects.

Since it was the first and only program with this objective, until 1990, PROCEL was a sectoral effort, because in terms of energy utilization in Brazil, there were no other instruments and means that would permit tackling the question concomitantly with the management of a national energy matrix.

With the creation of the National Energy Production and Use Rationalization Program (PROENERGIA) by means of Presidential Decree of May 11, 1990 and implementation of the National Energy Development Department in the National Energy Secretariat of the Ministry of Infrastructure, the conditions were established for PROCEL activities to be integrated in a broader framework that would

be compatible with the various energy consumption rationalization needs.

As of July 1991, PROCEL was enlarged by the Federal Government, not as a sectoral effort but as an integrated program with guidelines from PROENERGIA, which focused on the electric power component of Brazil's energy matrix. The continuity of its efforts was ensured by keeping ELETRO-BRAS as its Executive Secretariat.

In order to fulfill its objectives, PROCEL utilizes institutional, financial, managerial, promotional, and other mechanisms that seek to reduce electric power consumption in the various sectors and strata of society. Actions implemented in the industrial sector are important components of the Program's execution. Several projects have been carried out in this area; one of the main ones is the energy assessment conducted to identify the major points of energy wastage and the opportunities for improvements in various enterprises to evaluate the energy conservation potential. The measures applied at the assessment level for eliminating wastage are for the most part quite simple and low-cost and involve retrofitting equipment or redesigning productive processes, alterations in motor and equipment connections, upgrading electric power installations, operational adjustments, better management, etc.

Studies on this topic are made available to national consulting firms, mainly to multiply the Program's efforts, in keeping with what has been done in developed countries.

The second relevant project in the industrial area is energy optimization, which is a natural follow-up to the assessment activity and deals more thoroughly with the productive process. Some consumers, selected on the basis of energy assessment studies, apparently have a broad potential for conservation.

This project is developed at two levels, with special emphasis on consumers with connections equal to or higher than 69 kV, and relies on support from international consultancies.

Other important projects in the industrial area are involved in assessing motor efficiency, motor systems, the use of variable frequency controllers, arc furnaces, refrigeration, recycling, etc. At a more general level, it is important to follow up on recent technological breakthroughs, such as microwave heating and drying processes, drying by infra-red light, laser processing, membrane technology, heat pumps, control microprocessors, photochemical processes, and several others that are now available worldwide, some of which already exist in the country.

In the residential, commercial, and services sectors, PROCEL has focused on several lines of action. In addition to the 10,600 assessments on the various consumption habits of household electrical appliances in the residential and commercial sectors, the work carried out in the area of lighting, including luminaires, electronic reactors, higher-yield energy-efficient incandescent and fluorescent

lamps, compact fluorescent lamps, etc., as well as household and commercial refrigeration, freezers, refrigerators, and central and window air conditioners are important. Emphasis should also be laid on the broad efforts that have been made through agreements with equipment manufacturers (ABINEE, ABILUX, etc.) and with INMETRO, in order to standardize energy efficiency tests and to make commitments for gradual energy efficiency enhancement. The results that have been obtained are considerable, with savings fluctuating between 10% and 30%.

As for buildings, several projects are being implemented, to take advantage of the specific competition of the private sector, universities, and government agencies. Those aspects related to forecasting variables, materials used, and the monitoring and legislative system governing the sector, which is at present quite obsolete, are the most important.

Various projects in the area of labelling and laboratory implementation, which is very important to make possible the measurement of equipment efficiency, with standards to support all conservation efforts, should be mentioned.

In the area of training, from primary school to universities, efforts are being made to raise the awareness of thousands of students about energy conservation through various projects. In the area of promotion, dozens of seminars have already been offered at different levels and for different sectors. More than 4.5 million manuals and

publications have been distributed with support of an appropriate orientation campaign conducted by the media.

In order to quantify and orient actions, electric power conservation goals for end-use (lighting, refrigeration, environmental remodelling, motor systems, furnaces) and goals consolidated by sector (industrial residential, services, and public lighting) are estimated on the basis of international experiences and internal evaluations, as well as technical hypotheses focusing on average consumption of facilities and installations, the penetration index of new technologies, and the indexes for efficiency, obsolescence, and useful life of equipment. These goals are incorporated into long-term electric power planning and entail a consumption reduction on the order of 12% over a 25-year horizon.

The implementation of these goals provides a series of advantages and benefits:

- ♦ For the power sector, it will imply a strategic postponement of the need for investments and a reduction of more than US\$30 billion in projects.
- ♦ For society as a whole, it involves the implementation of a medium-cost alternative source that is less than US\$10 per BOE, which would enable substantial increases in national energy efficiency so that each KWh could generate more dollars for national GDP so that, even if the level of US\$2.35/KWh of the seventies

is not reached, progress could be made on the current figure of US\$1.30/KWh to reach values that are closer to the ones obtained in the industrialized countries.

In its first phase, PROCEL established the bases for its conceptualization by developing basic and indispensable projects. Today, PROCEL implements programs and applications with quantifiable results. Up to and including 1991, savings on the order of 1 million MWh at a cost of less than US\$15 million were achieved. This implied a cost of under US\$6.00 per BOE.

The programs will be developed through end-uses (lighting, household appliances, industrial motors, furnaces, etc.), going through market segments (commercial and public properties, low- to high-voltage industries, residential properties, etc.).

PROCEL's strategy, based on its plan of goals, has not taken into consideration current technological development projects and the ones that can be incorporated during its period of activities. Only those savings that could be obtained with techniques over which there is absolute know-how were accounted for. This consideration provides soundness and consistency to PROCEL's projects and thus ensures the reliability of their figures and forecasts.

In coming decades, expansion of the Brazilian electric power system will face two major challenges. On the one hand, the expan-

sion will depend on the availability of considerable amounts of financial resources, which will only be available if the country's economy recovers. On the other hand, the environmental issues will exert a decisive influence on the way future energy products will be tapped, bearing in mind their impacts, especially in the Amazon region.

Under these conditions, energy conservation should assume even greater importance, not only to ensure obtaining investments needed but also to enhance use of the system already installed.

Because of this, in addition to increasing the actions aimed at rational use of energy, understood not only as savings but also mainly as an improvement in the efficiency of consumers and equipments and systems, conservation should be

integrated into the installations of the concession-holders themselves.

From the standpoint of electric power generation, for example, the set of existing plants in Brazil was built over the last 40 years. It is evident, therefore, that in the oldest plants the retrofitting or upgrading of installations could involve substantial gains in hydraulic and mechanical terms, which would improve the efficiency of the plants. In other words, it would be possible to produce more energy, without any new environmental impacts and at a lower cost.

Regarding power transmission through interconnected systems, greater emphasis will have to be laid on the most suitable equilibrium between reliability and electric power losses, since today the reliability parameter would be the most

important. Likewise, in distribution the utilities should learn to cope better with electric power losses in overloaded grids and the losses stemming from fraud and bypassing.

In short, adding the small achievements made in the electric power system segments to the ones made by the consumers, conservation will have a significant participation in the power sector's activities.

Thus, it will be possible to integrate energy conservation as a standard engineering principle, so that it will no longer be, as it is today, an auxiliary activity, often times detached from system planning, design, implementation, and operation.



En El Salvador Todos Contribuyen para Salir a la Luz

Jorge Salomón Montesino*

Por tradición en el Salvador, la energía viene siendo utilizada sin medida, pues se tenía la creencia de que se trata de una fuente inagotable a la que se tiene un derecho exclusivo. Por otra parte, el comportamiento despilfarrador de los consumidores, generado por el bajo costo del servicio, no contribuye mucho a utilizar en forma eficiente y racional la energía disponible.

Al planificar la campaña, se tuvo como objetivo cambiar la actitud de los usuarios y lograr un cambio en su comportamiento habitual referente al consumo de energía.

El lema “¡Energía Salvadoreños!” resonó en la televisión y la radio, tratando de motivar a los salvadoreños al ahorro de energía eléctrica. Se iniciaba la época navideña y un racionamiento de seis horas diarias impuesto durante tres meses había finalizado. No obstante, la crisis energética continuaba.

Pero el camino no era sólo éste. Los racionamientos generaron una imagen negativa de la Comisión Ejecutiva Hidroeléctrica del Río Lempa (CEL), por lo que los mensajes de ahorro serían recibidos hostilmente y con poca o nula credibilidad. Se necesitaba una nueva campaña: imagen e información.

Con el propósito de velar por el buen funcionamiento y desarrollo de la campaña publicitaria se formó un Comité Asesor de la Publicidad, integrado por representantes de la Gerencia de Planificación Estratégica, la Junta Directiva de la CEL, la Compañía de Alumbrado Eléctrico (CAESS), un publicista y el asesor de publicidad y mercadeo de la Unidad de Relaciones Públicas y Prensa de la CEL.

Lanzamiento de la Campaña Publicitaria

Con objetivos y estrategias claramente definidos, tales como la concientización, educación y motivación-reflexión, para lograr una penetración y reacción positiva hacia la implantación de los consejos y medidas de ahorro de energía, se inició la difusión de mensajes a través de la radio, prensa y televisión.

En la primera etapa de la campaña, los mensajes iban dirigidos únicamente a enseñar a los usuarios la forma adecuada de usar los aparatos de mayor uso o consumo en el sector residencial.

Un estudio de mercado realizado posteriormente demostró que la mayor parte de los salvadoreños

* Comisión Ejecutiva Hidroeléctrica del Río Lempa (CEL)

ya sabía cómo ahorrar energía. Todo estaba listo para iniciar la segunda etapa de la campaña.

Esta etapa consistía en mostrar los beneficios o consecuencias de poner o no en práctica los consejos y medidas. Básicamente, aquí las estrategias tratarían de cambiar las actitudes de los usuarios.

Despertar en el usuario el deseo de ahorrar energía era el tercer objetivo y para ello se utilizarían argumentos de tipo emocional y nacional que crearán sentimientos de culpabilidad, de miedo, de patriotismo, de responsabilidad y empatía. Para lograrlo, los argumentos se basarían en hechos, cifras, proyecciones, gráficas, etc., y se dirigirían a públicos específicos.

Si los usuarios ya saben cómo ahorrar energía hay que motivarlos a la acción y actualmente CEL se encuentra en esta fase. Las piezas publicitarias a producirse serán del tipo testimonial, con la idea de que los consumidores se identifiquen con los que dan su testimonio de ahorro, a la vez que se percibe que todos contribuyen al ahorro de energía y que es necesaria la participación de todo el país.

Durante el desarrollo de la campaña y en la búsqueda de mayor penetración y públicos, se echó mano de otros medios tales como calcomanías para uso en viviendas y bumper stickers con el lema: "Yo amo El Salvador, por eso ahorro energía".

Sin embargo, la sequía experimentada en el invierno del año 1991, debido al Fenómeno del

Niño, agudizó la crisis y paralelamente, como consecuencia de la finalización del conflicto, se presenta el desafío del aumento de la demanda.

Al buscar alternativas para solventar una crisis energética, la tendencia es ampliar la capacidad instalada de generación, es decir aumentar la oferta; sin embargo la situación deficitaria del subsector eléctrico no permite viabilizar este opción.

No obstante, en El Salvador se están desarrollando proyectos y programas orientados hacia aquellas alternativas que buscan soluciones técnicas económicas viables, promoviendo medidas que tiendan al manejo de la demanda y al uso eficiente y racional de la energía.

Por lo que se desarrollaron acciones de tipo estratégico en el manejo de la crisis y de tipo operativo, tendientes al incremento de la oferta y a la reducción de la demanda.

La creación de un Comité de Crisis fue una de las acciones estratégicas utilizadas para manejar la crisis energética y la estrategia de las medidas para superarla. Este Comité está integrado por representantes del subsector eléctrico, el Ministerio de Economía y los sectores industrial y comercial del país.

Por otra parte, el Gobierno de la República, consciente de la crisis energética, emitió en febrero de este año el Decreto Ejecutivo No. 20 por medio del cual regula el uso y consumo de la energía eléctrica en las instituciones gubernamen-

tales y autónomas.

En cuanto a las acciones de tipo operativo tendientes al incremento de la oferta, la CEL trabaja en diferentes áreas, entre las cuales se encuentran las opciones para la interconexión con Guatemala y Honduras.

De parte de Guatemala, se logró la venta de energía eléctrica para el período febrero-mayo (95 GWh). La cantidad podría sufrir variaciones si surgieran inconvenientes en el vecino país. Con Honduras sólo se ha suscrito un acuerdo para la realización de la obra.

La Autoproducción y Cogeneración: Otra Alternativa

Fue ésta otra solución para incrementar la oferta y reducir la demanda. Se han celebrado contratos con autoproyectores (cuya potencia total instalada es de más de 40 MW). Hasta el 10 de abril se contaba con 21 empresas autoproyectoras y en otras 4 se efectuaba la medición.

Pero se tenía que motivar a estos autoproyectores y el mejor incentivo era ofrecerles la recuperación de los gastos incrementales en los que incurrieran o, en casos alternativos, realizar un intercambio de cantidades físicas de energía.

La última alternativa fue la más aceptada y consiste en que el autoproyector genera una determinada cantidad en el período seco (enero-mayo) y CEL le reintegra la misma cantidad más un porcentaje en concepto de compensación



Lamentablemente el racionalismo tuvo que reimitarse y esto curiosamente elevó el consumo en el mes de marzo. ¿El fenómeno del misterio abajo? Las personas se resisten a ahorrar en épocas de racionamiento? Las causas pueden ser muchas: realizará una evaluación para determinar las.

ahorrando energía eléctrica de la misma conciencia.

No podía negarse, las campañas públicas de ahorro e imagen continúan y tanto que es ahorrar energía eléctri-

ca. Los países conscientes de lo importante que es ahorrar energía eléctrica abaten a otros países y especialmente sobre las crisis energéticas que aquejan a El Salvador. Hasta el momento se informa am-

Una considerable reducción del consumo real, comparado con lo promovido por autoridades técnicas supervisadas por autoridades técnicas que conciernen ahorros energéticos en cambios tecnológicos y de pro-

Un Esfuerzo Y un Excelente Resultado

En lo que respecta a la cogenegociación, se han establecido acuerdos con tres de los seis integrantes que se continúan atribuyendo entre variadas. Todo en un afán por ir en contra de las disposiciones de racionamiento, ignorando los frenómetros que lo habían desencadenado.

La recolección de datos y la medida con visitas a las industrias para adquirir información física. Estas auditorías se han iniciado en febrero de 1991 a finales de diciembre de 1992 se ahorraron 18,0 GWh, los cuales significan 13,7 millones de colonas ahorradas en combustible

de los salvadoreños estaban teniendo éxito. Los salvadoreños estaban realizando sus campañas de ahorrado de acuerdo a las indicaciones de la administración. Se atribuyó la crisi-

ón de magnitudes medias. Una colección de datos y la medida con visitas a las industrias para adquirir información física. Estas auditorías se han iniciado en febrero de 1991 a finales de diciembre de 1992 se ahorraron 18,0 GWh, los cuales significan 13,7 millones de colonas ahorradas en combustible

de la zanja.

Para reducir el consumo se promueven ahorros energéticos supervisados por autoridades técnicas que conciernen ahorros energéticos en cambios tecnológicos y de pro-

diciembre, en el período junio-

In El Salvador Everyone Helps to Turn on the Light

Jorge Salomón-Montesino*

Traditionally, in El Salvador, energy has been used carelessly in the belief that there was an endless supply of energy and that everyone had an exclusive right to consume it. In addition, the wasteful behavior of consumers as a result of the low cost of the service did not contribute much to using available energy efficiently and rationally.

When the energy saving drive was being planned, the objective was to significantly change the attitude of users and their usual energy consumption behavior.

The slogan "Energy, Salvadorans" rang on all television channels and radio stations in an attempt to motivate Salvadorans to save electricity. The Christmas holiday season was beginning and a rationing of six hours per day over a three-month period had concluded. Nevertheless, the energy crisis continued.

But this was not the only way to do things. The rationing had created a negative image for the Lempa River Hydropower Executive Commission (CEL), and messages on savings would be viewed with hostility and little or no

credibility. A new campaign was needed with a new image and information.

In order to ensure the proper functioning and development of the publicity campaign, an Advisory Committee for Publicity was established with representatives from Strategic Planning Management, the Executive Board of CEL, the Power Lighting Company (CAESS), an advertising expert, and the publicity and marketing advisor of CEL's Public Relations and Press Unit.

Launching the Publicity Campaign

Dissemination of messages on radio and television and in the press was initiated, with well-defined objectives and strategies, such as awareness-raising, education, motivation, reflection, penetration and encouraging positive reactions regarding the implementation of energy saving advice and measures.

In the campaign's first phase, the messages were addressed exclusively to teaching the users how to adequately use the most widely used devices and appliances or

* Lempa River Hydropower Executive Commission (CEL)

those that consume the most electricity in the residential sector.

A market study conducted later demonstrated that the majority of Salvadorans already knew how to save energy. Everything was ready to begin the campaign's second phase.

This phase consisted of showing the benefits or consequences of applying or not the advice and measures recommended. Basically, this phase attempted to change the attitudes of users.

To foster interest in saving energy among the users was the third objective. For this purpose, various emotional and national arguments were used to arouse feelings of guilt, fear, patriotism, responsibility, and empathy. To achieve this, the arguments were based on facts, figures, forecasts, charts, etc., and were addressed to specific target groups.

If the users already know how to save energy, they have to be motivated to do so. This is the phase in which CEL is currently involved. The publicity spots that are to be produced will focus on testimonies so that consumers can identify with those who are giving their testimony, making it clear that everyone contributes to saving energy and that the entire country has to be involved to achieve significant savings.

During the drive, in order to enhance penetration of the messages and to reach a wider audience, other media were used, including decals for sticking on

house windows or doors and bumper stickers with the slogan: "I love El Salvador, that's why I save energy."

Nevertheless, the drought of winter 1991 provoked by yearly Pacific Ocean currents known as "el Fenómeno del Niño" (phenomenon of the child Jesus) heightened the crisis. Parallel to this, because of the termination of the country's armed conflicts, the challenge to meet growing demand acquired greater importance.

In the search for alternatives to resolve the energy crisis, the trend is usually to expand installed generation capacity, that is, to increase supply. Because of the electric power subsector's financial shortages, however, this option is not feasible.

Nevertheless, in El Salvador, programs and projects aimed at alternatives that seek viable economic and technical solutions, promote demand management measures, and implement the efficient and rational use of energy are being developed.

As a result, strategic operational actions for crisis management aimed at increasing supply and reducing demand were developed.

The creation of a Crisis Committee was one of the strategic actions used to manage the energy crisis and a strategy of measures to overcome it. This Committee consists of representatives from the electric power subsector, the Ministry of Economy, and the country's industrial and commercial sectors.

Moreover, in February 1992, the Government of the Republic, in view of the energy crisis, issued Executive Decree No. 20, which regulates the use and consumption of electricity in government and autonomous institutions.

Regarding operational actions geared to increasing supply, the CEL is working in different areas, including options for interconnection with Guatemala and Honduras.

Electric power has been purchased from Guatemala for the period February-May 1992 (95 GWh). This amount may vary if there are obstacles in the neighboring country. With Honduras only an agreement has been entered into for implementing this project.

Self-Production and Cogeneration: Another Alternative

This is another solution to increase supply and reduce demand. Contracts have been drawn up with self-producers (whose total installed capacity is more than 40 MW). At April 10, 1992, there were 21 self-producers and in 4 others measurement was carried out.

But these self-producers had to be motivated and the best incentive was to offer them recovery of their incremental expenditures or, alternatively, to exchange physical amounts of energy with them.

The last alternative was the most widely accepted and involved a scheme whereby the self-producer would generate a given amount of energy during the dry period (January-May) and CEL would pay

back the same amount, plus a percentage as financial compensation during the period July- December.

Regarding cogeneration, agreements have been drawn up with three of the six sugar mills that are capable of cogenerating energy through the low-pressure use of sugar cane bagasse during and after the harvesting season.

In order to reduce consumption, energy saving is being fostered under the supervision of technical audits that achieve reductions based on changes in technology and processes.

These audits have begun with visits to industries for compiling data and measuring physical magnitudes.

Politicization: Another Obstacle

When rationing started, the various sectors were not long in reacting. The crisis was attributed to poor management by CEL; it was accused of impeding the country's economic progress and preventing

the educational system from functioning. The rationing was imputed, over time, to a wide variety of causes. All of this was aimed at protesting against the rationing measures that had been adopted, while ignoring the phenomena that had triggered the need for them.

An Effort and Excellent Results

A substantial reduction of real consumption, compared to what had been forecast, was the outcome of the campaign during its first three months. The savings during the month of January reached 7.7 GWh. In general, during the period December 1991 to February 1992, a total of 18.0 GWh was saved, which entailed 13.7 million Salvador colones in savings stemming from unused fuel.

There was no denying that the publicity drive had achieved success. The Salvadorans were saving energy consciously and conscientiously.

Unfortunately, the rationing had to start up again and, oddly

enough, this increased consumption in March. Was this due to displacement of energy consumption? Did the saving energy drive just collapse? Or do persons simply resist the idea of saving energy during rationing periods? There may be many causes, and soon this situation will be assessed to determine what they are.

Now there is a broad range of information available to the public on the energy crises besetting other countries, especially El Salvador.

The publicity campaigns for saving energy and enhancing the power utility's image continue. We are proud to state that El Salvador has started to become part of the many countries that are aware of the importance of achieving savings in electricity.



REVISTA ENERGETICA

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

La Revista Energética le ofrece la oportunidad de llegar con su publicidad a un amplio sector de lectores vinculados a la economía, las finanzas, la política y la energía.

Contrate lo más pronto sus espacios de publicidad a los siguientes costos:



1 página
1 full page

US\$300

1/2 página
1/2 page
US\$150

1/4 página
1/4 page
US\$80

Diríjase a: Secretaría Permanente de OLADE

Edificio OLADE, Av. Occidental, Sector San Carlos, Casilla 17-11-6413, Quito-Ecuador, Tfns. 538280 / 539676, Fax: (593-2) 539684,
Télex: 2-2728 OLADE-ED

Power to keep you



Completely factory engineered and project managed, 2 floating barges with 10 Vasa 18V32 Wärtsilä Diesel generating sets each were in place 8 months after contract signing. Delivering 110 MW of power, this project is helping this Latin American country keep their growth on an even keel.

Puerto Quetzal, Guatemala

economy afloat.

Whether floating on a river or built on solid ground, Wärtsilä Diesel Group power plants are delivering reliable power to the world's emerging countries – for improvement in living standards as well as industrial development.

For capacities up to 150 MW, advanced diesel technology is now the most efficient method of power generation. And a turnkey plant from the Wärtsilä Diesel Group is the best way to get that power, quickly and cost-effectively. We'll engineer, project manage, construct, even arrange financing for complete power plants. Compatibility of all components and systems is assured. If desired, we'll operate and maintain the plant for you, too. Innovative Wärtsilä Diesel base load power generation has proven to be a long-term solution for meeting demands for more power.

We'd like to share all the facts on modern, clean diesel power generation with you. Our new book has all the information you need to understand the technology and determine if it's right for you.

Companies and organizations around the world have come to rely on our power plants for efficient and economical power production. Whether you're in equatorial jungles, desert sand or arctic tundra, the Wärtsilä Diesel Group can help you keep your development on a steady course.

Send today for the facts on diesel power generation.

POWER PARTNERS



DGT.01

Yes, please send me a copy of *Power for a changing world*.

Please have your local representative call me.

Name _____

Title _____

Company _____

Address _____

Telephone _____

Please send your coupon to: Wärtsilä Diesel Oy, Box 252, SF-65101 Vaasa, Finland.
Telecopier +358-61-356 9133.

WÄRTSILÄ DIESEL
G R O U P

Wartsila Diesel Guatemala S.A., Ia. Avenida 12-46 Zona 10, Villa Magna, Oficina 402, Guatemala, C.A. 01010, Telephone +502-2-347 445, Telefax +502-2-347 44
Wartsila Diesel, Inc., 2101 NW 79th Avenue, Miami, FL 33122, Telephone +1-305-591-0587, Telefax +1-305-591-0925

POWER FOR A CHANGING WORLD

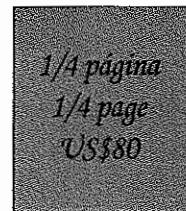
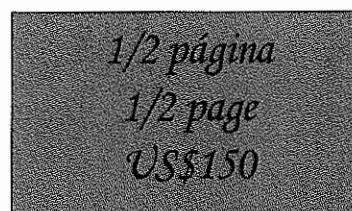
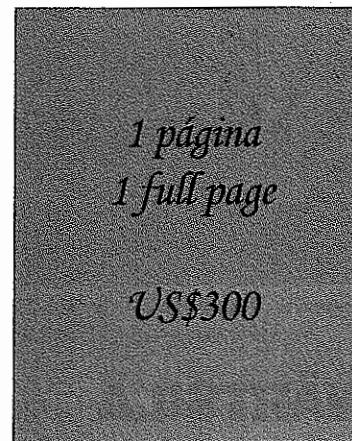
ENERGY MAGAZINE



The Energy Magazine is published three times a year by the Permanent Secretariat of the Latin American Energy Organization (OLADE).

The Energy Magazine provides you with the opportunity to place your ads in its pages and to reach a wide range of readers involved in economics, finance, politics, and energy activities.

Purchase space for your publicity as soon as possible at the following rates:



Please contact: Permanent Secretariat of OLADE

OLADE Bldg., Occidental Av., San Carlos Sector, P.O. Box 17-11-6413, Quito-Ecuador, Ph. 538280 / 539676, Fax: (593-2) 539684,
Telex: 2-2728 OLADE-ED

Amigo Lector, éstas son algunas de las publicaciones que OLADE pone a su disposición

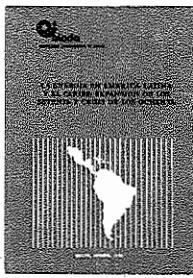
SITUACION ENERGETICA DE AMERICA LATINA Y EL CARIBE: TRANSICION HACIA EL SIGLO XXI



US\$ 25,00

La tesis central de esta publicación, cuyo contenido fue discutido en la XXII Reunión de Ministros de OLADE en octubre de 1991, está orientada a definir los lineamientos fundamentales en tres áreas importantes: incrementar la seguridad de abastecimiento energético en la Región; manejar adecuada y balanceadamente la problemática ambiental vinculada a la energía; y, la redefinición del papel del Estado como ente regulador y promotor del desarrollo sectorial.

LA ENERGIA EN AMERICA LATINA Y EL CARIBE: EXPANSION DE LOS SETENTA Y CRISIS DE LOS OCHENTA



US\$ 12,00

Hace una síntesis de la evolución del sector energético, analizando los principales determinantes de la evolución económica regional y sus interrelaciones con la energía en un contexto internacional cambiante. También se analizan los cambios operados en el balance energético regional, desde la producción hasta el consumo final, así como sus factores explicativos. Finalmente se presentan las principales cuestiones energéticas que la Región deberá abordar en la década de los noventa: crisis financiera y deuda; inestabilidad del mercado petrolero; impacto ambiental; uso racional de la energía; y desarrollo de la cooperación regional.

UN DESAFIO DE POLITICA PARA LOS AÑOS NOVENTA: COMO SUPERAR LA CRISIS DEL SECTOR ELECTRICO EN LOS PAISES DE AMERICA LATINA Y EL CARIBE

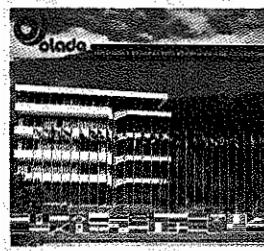
Conjunto de ponencias que se presentaron en la CONFERENCIA UN DESAFIO DE POLITICA PARA LOS AÑOS NOVENTA: Cómo Superar la Crisis del Sector Eléctrico en los Países de América Latina y El Caribe, realizada en Hacienda Cocoyoc, México, del 4 al 6 de septiembre de 1991.



US\$ 25,00

OLADE: HISTORIA Y PERSPECTIVA ENERGETICA DE UNA REGION

Publicación descriptiva de procesos histórico y evolutivo de la Organización Latinoamericana de Energía (OLADE), como el organismo natural de la integración energética de América Latina y El Caribe, a través del cual sus 26 Estados Miembros han aglutinado esfuerzos y experiencias en procura de este propósito regional. Se consignan las distintas etapas recorridas desde la creación de este Organismo, 1973, y sus principales hitos y realizaciones. El capítulo final presenta los alcances de la "Las Bases para una Estrategia Energética de América Latina y El Caribe para la Década de los 90".



US\$ 24,00

Si desea adquirir estas publicaciones, sírvase enviar el siguiente formulario al Departamento de Informática y Comunicación de OLADE

NOMBRE Y APELLIDO: _____

DIRECCION: _____

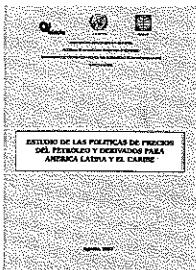
CASILLA POSTAL: _____

PAIS: _____

FECHA: _____

FIRMA: _____

**ESTUDIO DE LAS POLÍTICAS DE
PRECIOS DEL PETROLEO Y
DERIVADOS PARA AMÉRICA LATINA Y
EL CARIBE**



US\$ 13,00

Analiza la fijación de precios de la energía, los efectos macroeconómicos de las elevaciones de los precios de los hidrocarburos así como el impacto directo de las políticas de precios del petróleo y sus derivados sobre las finanzas de las empresas petroleras y se explican, por esta vía, las crisis económicas y desequilibrios financieros de algunas de ellas. Se concluye que las distorsiones existentes pueden ser controladas mediante la eliminación de subsidios y el establecimiento de precios que reflejen los costos de oportunidad.

**DIRECTORIO DE INSTITUCIONES
ENERGÉTICAS DE AMÉRICA LATINA Y
EL CARIBE**

Contiene información consolidada sobre instituciones del sector energético de América Latina. El documento se desarrolla en cinco partes: Ministros de Energía, Coordinadores, Asesores del SIEE, Instituciones Energéticas y Organismos Internacionales.

Directorio de Instituciones
Energéticas de América Latina
y El Caribe
1992
Directorio of Energy
Institutions of Latin America
and the Caribbean



US\$ 10,00

Si requiere mayor información de nuestros documentos,
solicite El Catálogo de Publicaciones

*Si desea información general de la
Secretaría Permanente de OLADE,
reclame gratis el folleto: OLADE
Información General y Directrices*



Favor enviarle:

Cantidad

Título

Adjunto cheque No. _____ Valor US\$ _____

Banco _____

Av. Occidental, Sector
San Carlos s/n
Casilla: 17-11-6413
Fax: 539-684
Telf.: 539-785 / 539-676
Télex: 2-2728
Quito-Ecuador

Dear Reader, the following publications are available from OLADE

ENERGY SITUATION OF LATIN AMERICA AND THE CARIBBEAN: TRANSITION TOWARD THE 21ST CENTURY



US\$ 25,00

POLICY CHALLENGE FOR THE NINETIES: OVERCOMING THE ELECTRIC POWER SECTOR CRISIS IN THE COUNTRIES OF LATIN AMERICA AND THE CARIBBEAN

This book is comprised of all the papers that were presented at the Conference entitled Policy Challenge for the Nineties: Overcoming the Electric Power Sector in the Countries of Latin America and the Caribbean, held in Hacienda Cocoyoc, Mexico, on September 4-6, 1991.



US\$ 25,00

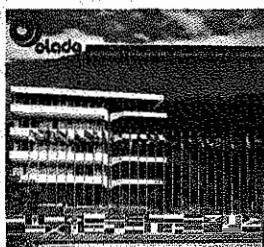
ENERGY IN LATIN AMERICA AND THE CARIBBEAN: EXPANSION OF THE SEVENTIES AND CRISIS OF THE EIGHTIES



US\$ 12,00

This publication summarizes the energy sector's evolution and reviews the main determinants of the Region's economic development and its relationship to energy within a changing international context. The changes that have taken place in the Region's energy balance, from production to final consumption, as well as explanatory factors, are also analyzed. Finally, the main energy problems that the Region will have to address in the nineties are presented: financial and debt crisis; instability of the oil market; environmental impact; rational use of energy; and development of regional cooperation.

OLADE: THE ENERGY HISTORY AND PROSPECTS OF A REGION

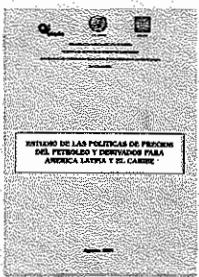


US\$ 24,00

A publication describing the historical and evolutionary processes of the Latin American Energy Organization (OLADE) as the foremost energy integration agency of Latin America and the Caribbean, whose 26 member countries have combined their efforts and experiences to achieve this regional proposal. The various stages of the Organization since its creation in 1973, as well as principal landmarks and achievements, are also indicated. The final chapter presents the "Bases for a Latin American and Caribbean Energy Strategy for the Nineties."

If you wish to purchase
these publications, please
fill out and send the
following order form to the
Department of Informatics
and Communication of
OLADE.

NAME:	_____
ADDRESS:	_____
P. O. BOX:	_____
COUNTRY:	_____
DATE:	_____
SIGNATURE:	_____



US\$ 13,00

**STUDY OF PRICING POLICIES OF
OIL AND PRODUCTS FOR LATIN
AMERICA AND THE CARIBBEAN**

It analyzes energy pricing, the macroeconomic effects of petroleum price increases, and the direct impact exerted by pricing policies for oil and products on the finance of oil companies, and explains the economic crises and financial imbalances of some of the companies because of these policies. The conclusion is reached that current distortions can be controlled by eliminating subsidies and establishing prices that reflect opportunity costs.

**DIRECTORY OF ENERGY
INSTITUTIONS OF LATIN AMERICA
AND THE CARIBBEAN**

It contains consolidated information on the energy sector institutions of Latin America. The Directory is comprised of five parts; Ministers of Energy, OLADE Coordinators, SIEE Advisors, Energy Institutions, and International Agencies.

Directorio de Instituciones
Energéticas de América Latina
y El Caribe
1992
Ministry of Energy
Institutions of Latin America
and the Caribbean



US\$ 10,00

If you require further information on our documents,
please request OLADE's Publications Catalogue.

If you wish general information on
the Permanent Secretariat of
OLADE, ask for a free copy
OLADE: General Information and
Guidelines, 1991-1993



Please send me:

Quantity

Title

Enclosed check No. _____ Amount US\$ _____

Bank _____

Occidental Av.,
Sector San Carlos,
OLADE Bldg.,
P.O. Box 17-11-6413
Fax: 593-2-539684
Telephones: 539785/ 539676
Telex: 2-2728 OLADE ED
Quito, Ecuador

**SECCION ESTADISTICA
DE AMERICA LATINA
Y EL CARIBE**

**STATISTICAL SECTION
OF LATIN AMERICA
AND THE CARIBBEAN**

PROSPECTIVA / FORECASTING

AMERICA LATINA Y EL CARIBE / LATIN AMERICA AND THE CARIBBEAN

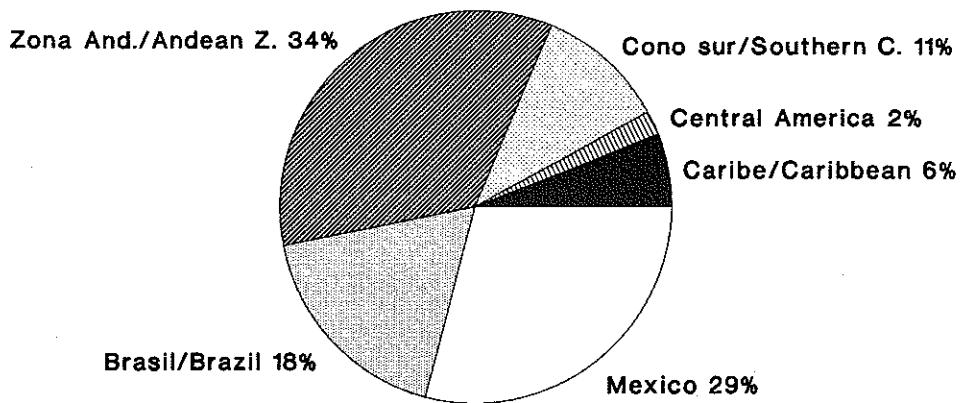
CAPACIDAD INSTALADA AÑO 2000 / INSTALLED CAPACITY YEAR 2000

PAÍS COUNTRY	REFINERIAS / REFINING [Miles de bbl/dia] [Thousand bbl/day]	ELECTRICA POR TIPO DE PLANTA [MW] / ELECTRICITY BY TYPE OF PLANT [MW]				
		Hidroelec. Hydroelec.	Termoelec. Thermoelec.	Geoter. Geother.	Nuclear	TOTAL
ARGENTINA	628.8	9582.0	7843.0	0.0	1666.0	19091.0
BARBADOS	3.5	0.0	215.0	0.0	0.0	215.0
BOLIVIA	55.5	424.0	405.0	0.0	0.0	829.0
BRAZIL	1408.0	58352.0	6613.0	0.0	657.0	65622.0
CHILE	182.8	3703.0	1901.0	0.0	0.0	5604.0
COLOMBIA	399.5	8121.0	2973.0	0.0	0.0	11094.0
COSTA RICA	25.7	1049.0	247.0	165.0	0.0	1461.0
CUBA	173.1	49.0	3204.0	0.0	0.0	3253.0
DOMINICAN REPUBLIC	43.1	467.8	862.7	0.0	0.0	1330.5
ECUADOR	139.3	1586.0	623.0	0.0	0.0	2209.0
GRENADA	0.0	0.0	24.0	0.0	0.0	24.0
GUATEMALA	16.8	560.0	401.0	15.0	0.0	976.0
GUYANA	0.0	0.0	97.0	0.0	0.0	97.0
HONDURAS	12.8	423.4	303.9	0.0	0.0	727.3
HAITI	0.0	49.3	132.0	0.0	0.0	181.3
JAMAICA	32.1	24.0	582.0	0.0	0.0	606.0
MEXICO	2302.3	11632.0	26967.0	1630.0	675.0	40904.0
NICARAGUA	13.8	104.0	205.0	190.0	0.0	499.0
PANAMA	73.3	711.8	416.4	0.0	0.0	1128.2
PERU	208.1	2321.4	1152.4	0.0	0.0	3473.8
PARAGUAY	6.9	9190.0	38.2	0.0	0.0	9228.2
SURINAME	0.0	189.0	200.0	0.0	0.0	389.0
EL SALVADOR	16.8	523.0	222.0	260.0	0.0	1005.0
TRINIDAD & TOBAGO	224.6	0.0	1289.0	0.0	0.0	1289.0
URUGUAY	32.1	1668.0	751.0	0.0	0.0	2419.0
VENEZUELA	1929.6	17245.0	9336.0	0.0	0.0	26581.0
TOTAL	7928.2	127974.7	67003.6	2260	2998	200236.3

FUENTE: OLADE – Sistema de Información Económica–Energética (SIEE).

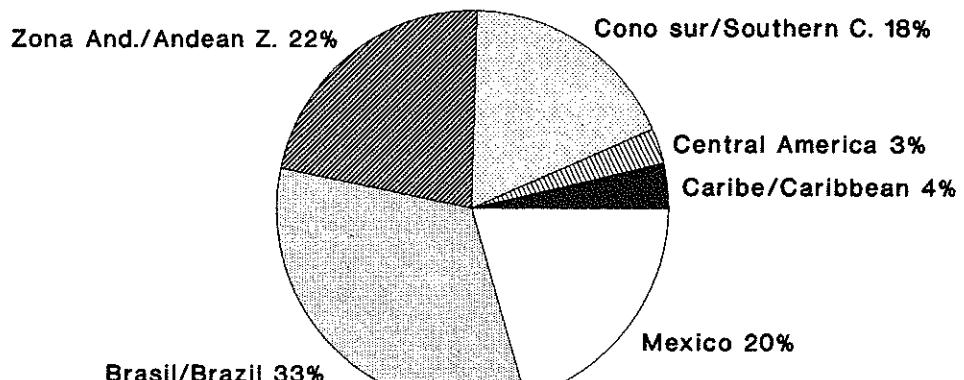
SOURCE: OLADE – Energy–Economic Information System (SIEE).

**CAPACIDAD INSTALADA/INSTALLED CAPACITY
REFINERIAS/REFINING
2000**



TOTAL: 7928 [10(6) bbl/dia / bbl/day]

**CAPACIDAD INSTALADA/INSTALLED CAPACITY
ELECTRICA/ELECTRICITY
2000**



TOTAL: 200236 [MW]

PROSPECTIVA / FORECASTING

AMERICA LATINA Y EL CARIBE / LATIN AMERICA AND THE CARIBBEAN

ENERGIA PRIMARIA / PRIMARY ENERGY

PRODUCCION [Miles de Bep] / PRODUCTION [Thousand Boe]

AÑO YEAR	PETROLEO OIL	GAS NATURAL NATURAL GAS	CARBON MINERAL COAL	LEÑA FIREWOOD
1992	2864254	780925	185805	415185
1995	2955078	896701	190350	235736
2000	3542767	1058767	193815	248808
2005	3966105	1255643	239368	264154
2010	4290692	1573672	273407	280698

IMPORTACION [Miles de Bep] / IMPORT [Thousand Boe]

AÑO YEAR	PETROLEO OIL	GAS NATURAL NATURAL GAS	CARBON MINERAL COAL
1992	375503	11955	63910
1995	357417	11955	107152
2000	363407	14554	107787
2005	383837	12356	139589
2010	430599	16616	268169

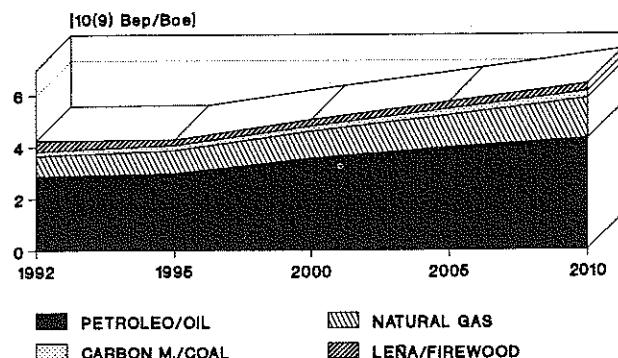
EXPORTACION [Miles de Bep] / EXPORT [Thousand Boe]

AÑO YEAR	PETROLEO OIL	GAS NATURAL NATURAL GAS	CARBON MINERAL COAL
1992	1308850	14252	88610
1995	1397653	14252	92208
2000	1575347	16570	98065
2005	1784408	17186	104470
2010	2005062	17860	110401

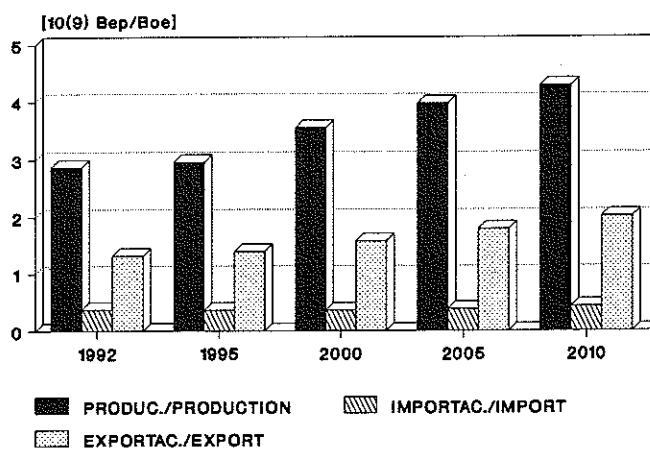
FUENTE : OLADE – Sistema de Información Económica – Energética (SIEE).

SOURCE : OLADE – Energy – Economic Information System (SIEE).

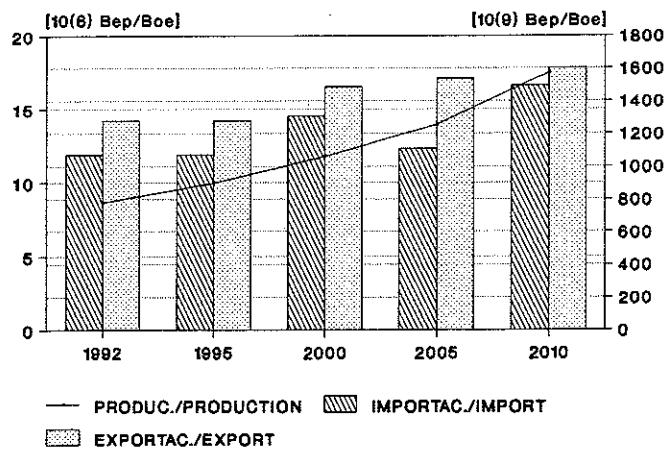
**PRODUCCION/PRODUCTION
ENERGIA PRIMARIA/PRIMARY ENERGY
POR ENERGETICOS/BY SOURCES**



PETROLEO/OIL



GAS NATURAL/NATURAL GAS



PROSPECTIVA / FORECASTING

AMERICA LATINA Y EL CARIBE / LATIN AMERICA AND THE CARIBBEAN

CONSUMO FINAL DE ENERGIA / FINAL ENERGY CONSUMPTION

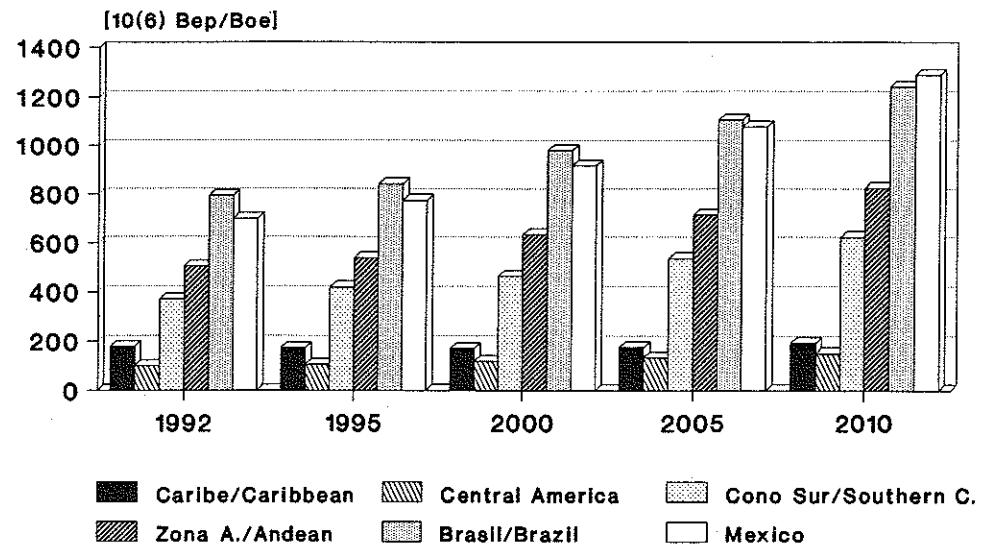
[Miles de Bep] / [Thousand Boe]

PAÍS COUNTRY	AÑO / YEAR				
	1992	1995	2000	2005	2010
ARGENTINA	242498	277872	309789	354812	396844
BARBADOS	1609	1698	1880	2059	2353
BOLIVIA	16234	17076	18480	20865	24450
BRAZIL	794687	842530	982523	1107773	1243662
CHILE	91545	101458	109018	125355	156754
COLOMBIA	152652	160648	185945	215296	250800
COSTA RICA	14452	15707	18090	21039	24692
CUBA	85321	79104	73355	74654	77175
DOMINICAN REPUBLIC	24700	26686	28841	33117	39452
ECUADOR	43583	44733	49305	63633	82062
GRENADA	252	259	280	308	331
GUATEMALA	32150	34217	38136	43129	48685
GUYANA	4362	4326	4544	4769	5129
HONDURAS	17744	18991	21481	24338	27499
HAITI	9843	9539	8784	7959	7281
JAMAICA	16048	16060	16796	17571	18780
MEXICO	698895	774951	920089	1079412	1290502
NICARAGUA	11109	11711	13214	15017	17288
PANAMA	9514	9831	11718	13894	16348
PERU	73376	73616	82990	92072	101888
PARAGUAY	22009	24389	29765	38198	49089
SURINAME	5534	5667	5459	5506	6008
EL SALVADOR	15565	15458	15931	16678	17871
TRINIDAD & TOBAGO	30936	30787	31036	31196	38347
URUGUAY	15812	16220	17423	19265	21454
VENEZUELA	218612	243751	298485	324308	368234
TOTAL	2649042	2857285	3293357	3752223	4332978

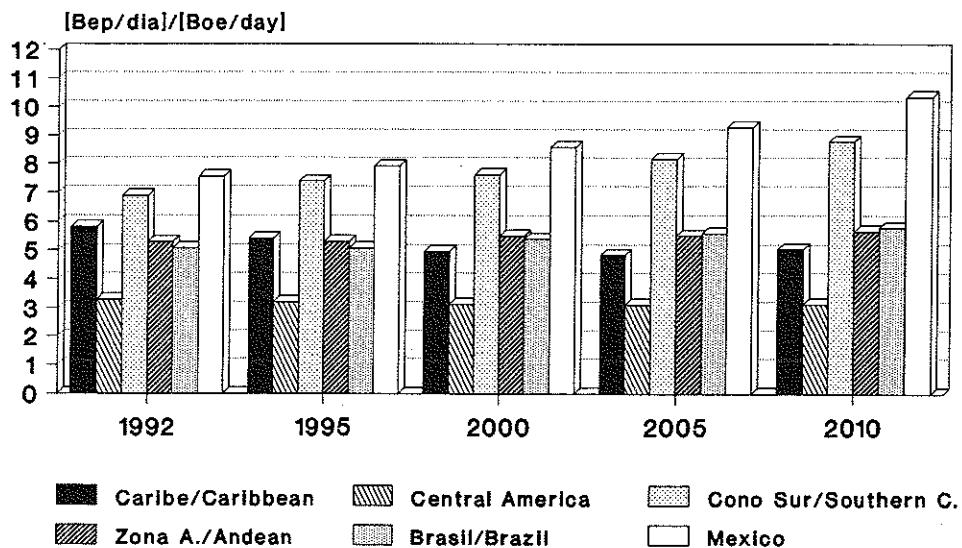
FUENTE : OLADE – Sistema de Información Económica– Energética (SIEE).

SOURCE : OLADE – Energy–Economic Information System (SIEE).

**CONSUMO/FINAL
FINAL DE ENERGIA/ENERGY CONSUMPTION
POR REGIONES/BY REGION**



**CONSUMO/PER CAPITA
FINAL PER CAPITA/FINAL CONSUMPTION
POR REGIONES/BY REGION**



PROSPECTIVA / FORECASTING

AMERICA LATINA Y EL CARIBE / LATIN AMERICA AND THE CARIBBEAN

CONSUMO FINAL PER CAPITA/PER CAPITA FINAL CONSUMPTION

[Bep/dia] / [Boe/day]

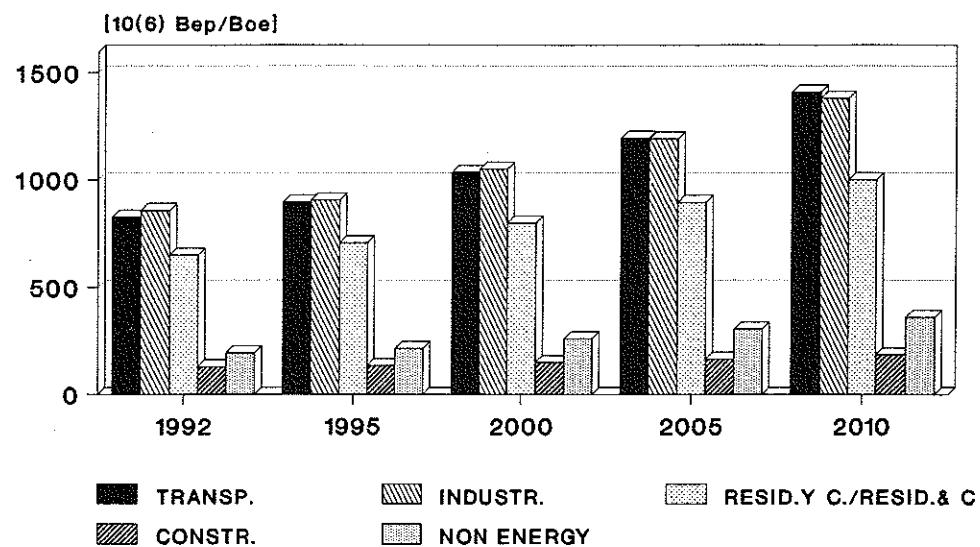
PAÍS COUNTRY	AÑO / YEAR				
	1992	1995	2000	2005	2010
ARGENTINA	7.3	8.1	8.5	9.1	9.5
BARBADOS	6.2	5.9	6.4	6.9	7.8
BOLIVIA	2.2	2.1	2.0	2.0	2.1
BRAZIL	5.1	5.1	5.4	5.6	5.8
CHILE	6.7	7.1	7.0	7.4	8.5
COLOMBIA	4.5	4.4	4.6	4.9	5.1
COSTA RICA	4.6	4.6	4.6	4.7	4.8
CUBA	7.9	7.1	6.4	6.3	6.4
DOMINICAN REPUBLIC	3.3	3.4	3.3	3.4	3.7
ECUADOR	4.0	3.8	3.7	4.2	4.7
GRENADA	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0
GUATEMALA	3.3	3.2	3.1	3.1	3.0
GUYANA	4.1	3.9	3.9	3.8	3.9
HONDURAS	3.2	3.2	3.1	3.0	2.9
HAITI	1.5	1.3	1.1	1.0	0.8
JAMAICA	6.5	6.2	6.2	6.1	6.2
MEXICO	7.6	7.9	8.6	9.3	10.3
NICARAGUA	2.7	2.6	2.4	2.4	2.4
PANAMA	3.8	3.7	3.9	4.2	4.5
PERU	3.3	3.0	3.0	3.0	2.9
PARAGUAY	5.3	4.9	5.2	5.8	6.4
SURINAME	12.7	12.4	11.1	10.4	10.5
EL SALVADOR	2.8	2.6	2.5	2.4	2.5
TRINIDAD & TOBAGO	23.5	22.2	20.5	19.0	21.4
URUGUAY	5.1	5.1	5.3	5.7	6.2
VENEZUELA	10.8	11.4	11.7	11.2	11.2
TOTAL	5.8	5.9	6.1	6.4	6.7

FUENTE : OLADE - Sistema de Información Económica-Energética (SIEE).

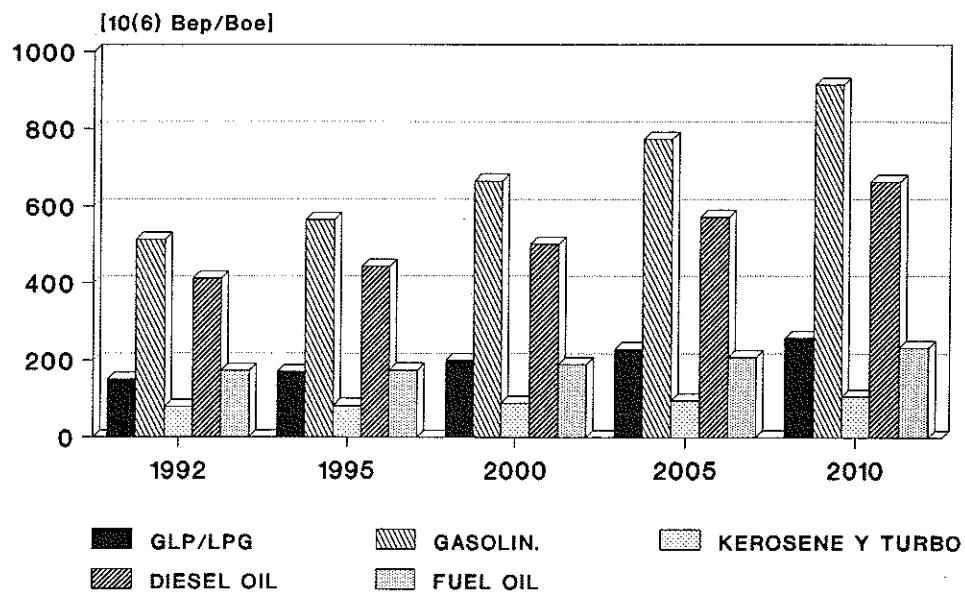
SOURCE : OLADE - Energy-Economic Information System (SIEE).

CONSUMO FINAL/FINAL CONSUMPTION

POR SECTOR/BY SECTOR



CONSUMO DE/CONSUMPTION DERIVADOS DEL PETROLEO/OIL DERIVATIVES



PROSPECTIVA / FORECASTING

AMERICA LATINA Y EL CARIBE / LATIN AMERICA AND THE CARIBBEAN

CONSUMO FINAL / FINAL CONSUMPTION

[Miles de Bep] / [Thousand Boe]

POR SECTOR / BY SECTOR

FUENTES SOURCES	AÑO / YEAR				
	1992	1995	2000	2005	2010
Transporte Transportation	823281	895980	1036799	1195427	1409431
Industrial Industry	856006	906090	1052185	1192615	1381829
Residencial y Comercial Residential and Comm.	648271	705031	797218	894891	999976
Construcción Construction	128008	133973	147798	163740	183866
No Energético Non – Energy	193476	216211	259357	305550	357876
Consumo Final Final Consumption	2649042	2857285	3293357	3752223	4332978

POR ENERGETICOS / BY SOURCES

FUENTES SOURCES	AÑO/YEAR				
	1992	1995	2000	2005	2010
Petróleo/Oil	8704	8704	8704	8704	8704
Gas Nat./Natural Gas	211173	246474	304506	357492	426679
Carbón Mineral/Coal	32638	34736	40863	47314	55933
Leña / Firewood	321229	326552	339610	350894	361192
Productos de Caña / Sugarcane	108817	106581	111529	114683	117596
Otras prim./Other primary	27613	30889	37427	45167	54262
Electricidad/Electricity	327789	366336	458234	558451	690059
Gas Licuado/Liquid Gas	151278	170366	200991	230173	258679
Gasolinas /Gasoline	512837	564405	664963	773279	913373
Kerosene/Turbo	79437	81923	88791	96322	106430
Diesel Oil	412252	443010	501387	570733	662596
Fuel Oil	173479	175019	190399	209685	233959
Coques/Coke	15438	16248	17690	19094	20871
Carbón Vegetal/Charcoal	42454	42625	47198	50663	54342
Gases	123372	133805	153804	173630	197647
Otras secundarias/Other secondary	10080	10765	12031	13472	15113
No energético/Non energy	90452	98847	115230	132467	155543
TOTAL	2649042	2857285	3293357	3752223	4332978

FUENTE : OLADE – Sistema de Información Económica – Energética (SIEE).

SOURCE : OLADE – Energy – Economic Information System (SIEE).

PRECIOS/PRICES

AMERICA LATINA Y EL CARIBE/LATIN AMERICA & CARIBBEAN

PRECIOS INTERNOS AL CONSUMIDOR (MARZO 1994) – DOMESTIC CONSUMER PRICES (MARCH 1994).

PAÍS COUNTRY	MONEDA NACIONAL (M.N.) NATIONAL CURRENCY (N.C.)	PARIDAD M.N./US\$ EXCHANGE RATE N.C./US\$	COMBUSTIBLES (US\$Galón)–DOMESTIC FUELS (US\$Gallon)						GAS L.P. L.P.G US\$/kg	ELECTRICIDAD–ELECTRICITY		
			GASOLINA REGULAR GASOLINE	GASOLINA EXTRA GASOLINE	DIESEL OIL	KEROSENE DOMESTICO HOUSEHOLD	JET FUEL	FUEL OIL		RESIDENCIAL US cent/kWh RESIDENTIAL	COMERCIAL US cent/kWh COMMERCIAL	INDUSTRIAL US cent/kWh
ARGENTINA	Pesos	1.00	2.23	2.80	0.98	0.98	0.87	0.49	1.00	11.85	21.08	18.30
BARBADOS	Barbadian Dollar	2.01	n/a	2.98	2.52	1.04	0.66	0.45	1.17	13.73	14.48	14.33
BOLIVIA	Boliviano	4.56	1.54	2.24	1.28	0.79	1.23	1.20	0.25	5.95	13.01	7.38
BRAZIL *	Cruceiro Real	600.00	2.11	n/a	1.44	1.41	0.69	0.58	0.33	7.61	9.53	4.68
COLOMBIA *	Peso Colombiano	820.00	0.70	0.88	0.71	0.71	0.73	0.31	0.28	2.10	5.97	4.62
COSTA RICA *	Colón	151.44	1.19	1.32	0.99	1.02	0.99	0.51	0.34	6.11	10.53	8.91
CUBA	Peso Cubano	1.00	1.02	1.21	0.68	0.32	0.61	0.27	0.24	9.00	6.72	6.13
CHILE *	Peso Chileno	430.00	1.45	1.46	1.17	1.01	1.43	0.42	0.51	11.25	9.50	6.57
ECUADOR	Sucre	2100.00	1.20	1.44	0.70	0.03	0.76	0.33	0.09	3.75	8.61	8.70
EL SALVADOR *	Colón Salvador.	8.68	1.35	1.54	0.81	0.90	0.83	0.45	0.26	5.39	6.90	6.76
GRENADA *	Grenadian Dollar	2.70	n/a	1.69	1.46	1.07	1.16	n/d	0.88	20.37	21.48	17.41
GUATEMALA *	Quetzal	5.85	1.32	1.36	1.02	1.00	1.00	0.58	0.31	3.21	4.73	4.48
GUYANA *	Guyanese Dollar	130.75	n/a	1.11	1.25	0.83	1.00	0.59	0.70	8.37	12.70	11.17
HAITI *	Gourde	14.45	n/a	1.30	0.85	0.83	1.77	0.52	0.38	8.92	9.36	6.30
HONDURAS	Lempira	7.00	1.09	1.27	0.97	0.42	1.09	0.56	0.28	5.29	8.14	5.00
JAMAICA *	Jamaican Dollar	30.88	1.10	1.16	1.07	1.00	0.86	0.33	0.51	13.30	12.18	10.08
MEXICO	Peso Mexicano	3.11	1.53	1.61	1.14	1.08	0.63	0.24	0.28	5.34	14.02	5.34
NICARAGUA	Córdoba de Oro	6.20	2.42	2.71	1.15	1.19	1.31	0.57	0.35	9.34	9.07	5.95
PANAMA	Balboa	1.00	1.46	1.54	1.04	1.03	0.83	0.59	0.39	12.32	11.76	10.09
PARAGUAY *	Guarani	1903.00	1.51	1.67	1.09	1.23	1.29	0.69	0.45	4.94	5.44	4.39
PERU *	Nuevo Sol	2.18	1.48	2.04	1.11	0.95	n/d	0.71	0.68	4.91	3.94	6.82
DOMINICAN REP. *	Peso Dominicano	13.00	1.54	1.69	1.05	1.38	1.56	0.61	0.12	8.92	11.85	10.70
SURINAME	Florín	1.79	n/a	2.11	1.55	1.36	1.36	0.25	0.72	17.08	17.30	13.13
TRINIDAD & TOB	Trinidad Dollar	5.82	1.46	1.53	0.81	0.75	1.18	0.55	0.38	2.58	2.84	2.17
URUGUAY	Peso Uruguayo	4.60	2.60	2.96	1.28	1.37	1.05	0.64	0.67	11.15	11.80	7.20
VENEZUELA	Bolívar	112.00	0.18	0.20	0.15	0.11	0.30	0.12	0.10	1.21	3.51	2.45

FUENTE : OLADE – Sistema de Información Económica–Energética (SIEE).

SOURCE : OLADE – Energy–Economic Information System (SIEE).

1 barril=42 galones US=158.98 litros/1 barrel=42 US gallons=158.98 liters.

NOTAS: n/d no disponible

n/a no aplicable

NOTES: n/d not avail

n/a not applicable

PRECIOS/PRICES

AMERICA LATINA Y EL CARIBE/LATIN AMERICA & CARIBBEAN

PRECIOS INTERNOS AL CONSUMIDOR (ENERO 1994) – DOMESTIC CONSUMER PRICES (JANUARY 1994).

PAÍS COUNTRY	MONEDA NACIONAL (M.N.) NATIONAL CURRENCY (N.C.)	PARIDAD M.N./US\$ EXCHANGE RATE N.C./US\$	COMBUSTIBLES (US\$Galón)–DOMESTIC FUELS (US\$Gallon)						GAS L.P. L.P.G US\$/kg	ELECTRICIDAD–ELECTRICITY		
			GASOLINA REGULAR REGULAR GASOLINE	GASOLINA EXTRA PREMIUM GASOLINE	DIESEL OIL	KEROSENE DOMESTICO HOUSEHOLD KEROSENE	JET FUEL	FUEL OIL		RESIDENCIAL US cent/kWh RESIDENTIAL	COMERCIAL US cent/kWh COMMERCIAL	INDUSTRIAL US cent/kWh
ARGENTINA	Pesos	1.00	2.23	2.80	0.98	0.98	0.87	0.49	1.00	11.85	21.08	18.30
BARBADOS	Barbadian Dollar	2.01	n/a	2.98	2.52	1.04	0.66	0.45	1.17	13.73	14.48	14.33
BOLIVIA	Boliviano	4.48	1.56	2.28	1.30	0.80	1.25	1.23	0.26	6.06	13.24	7.51
BRAZIL *	Cruceiro Real	384.52	2.40	n/a	1.64	1.60	0.78	0.65	0.37	8.85	10.92	5.35
COLOMBIA *	Peso Colombiano	926.00	0.62	0.78	0.63	0.63	0.64	0.28	0.25	1.86	5.28	4.09
COSTA RICA *	Colón	151.44	1.19	1.32	0.99	1.02	0.99	0.51	0.34	6.11	10.53	8.91
CUBA	Peso Cubano	1.00	1.02	1.21	0.68	0.32	0.61	0.27	0.24	9.00	6.72	6.13
CHILE *	Peso Chileno	420.00	1.49	1.50	1.20	0.99	1.43	0.42	0.55	11.52	9.74	6.72
ECUADOR	Sucre	2050.00	0.71	1.17	0.71	0.03	0.78	0.33	0.09	3.84	8.82	8.91
EL SALVADOR *	Colón Salvador.	8.67	1.35	1.55	0.81	0.90	0.83	0.45	0.26	5.40	6.91	6.77
GRENADA *	Grenadian Dollar	2.70	n/a	1.69	1.46	1.07	1.16	n/d	0.88	20.37	21.48	17.41
GUATEMALA *	Quetzal	5.82	1.33	1.37	1.02	1.01	1.01	0.58	0.31	3.23	4.75	4.50
GUYANA *	Guyanese Dollar	130.75	n/a	1.11	1.20	0.83	1.00	0.59	0.70	8.37	12.70	11.17
HAITI *	Gourde	14.45	n/a	1.30	0.85	0.83	1.77	0.52	0.38	8.92	9.36	6.30
HONDURAS	Lempira	7.00	1.09	1.27	0.97	0.42	1.09	0.56	0.28	5.29	8.14	5.00
JAMAICA *	Jamaican Dollar	30.88	1.10	1.16	1.07	1.00	0.86	0.33	0.51	13.30	12.18	10.08
MEXICO	Peso Mexicano	3.11	1.51	1.59	1.11	1.06	0.55	0.18	0.27	5.34	14.02	5.34
NICARAGUA	Córdoba de Oro	6.20	2.42	2.71	1.15	1.19	1.31	0.57	0.35	9.24	9.01	5.89
PANAMA	Balboa	1.00	1.46	1.54	1.04	1.03	0.83	0.59	0.39	12.32	11.76	10.09
PARAGUAY *	Guarání	1875.00	1.53	1.70	1.11	1.25	1.31	0.70	0.45	4.45	5.07	3.76
PERU *	Nuevo Sol	2.17	1.49	2.05	1.12	0.96	n/d	0.71	0.68	4.93	3.96	6.85
DOMINICAN REP. *	Peso Dominicano	12.77	1.57	1.72	1.07	1.41	1.59	0.63	0.12	9.08	12.06	10.89
SURINAME	Florín	1.79	n/a	2.11	1.55	1.36	1.36	0.25	0.72	17.08	17.30	13.13
TRINIDAD & TOB	Trinidad Dollar	5.82	1.46	1.53	0.81	0.75	1.18	0.55	0.38	2.58	2.84	2.18
URUGUAY	Peso Uruguayo	4.33	2.76	3.15	1.36	1.45	1.12	0.68	0.71	11.34	12.03	7.34
VENEZUELA	Bolívar	108.60	0.18	0.20	0.16	0.11	0.31	0.13	0.10	1.25	3.62	2.52

FUENTE : OLADE – Sistema de Información Económica–Energética (SIEE).

SOURCE : OLADE – Energy–Economic Information System (SIEE).

1 barril=42 galones US=158.98 litros/1 barrel=42 US gallons=158.98 liters.

NOTAS: n/d no disponible

n/a no aplicable

NOTES: n/d not avail

n/a not applicable