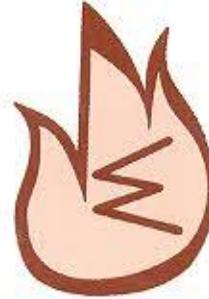


# Revista Energética



# Energy Magazine

Año 15  
número 2  
mayo - agosto 1991

Year 15  
number 2  
May - August 1991



Tema: Experiencia en el Planeamiento  
de Sistemas Eléctricos

Topic: Experience in Power System  
Planning



# Diálogo sobre la Energía y el Medio Ambiente en América Latina y El Caribe\*

Eduardo Gánem \*\*

## 1. INTRODUCCION

Desde tiempos prehistóricos, la sociedad humana ha estado consumiendo una cantidad, en constante crecimiento, de energía. La era industrial trajo consigo un marcado incremento en el consumo de energía así como cambios en las propias fuentes de energía, pasando básicamente de la leña y el carbón al petróleo y gas natural.

En los países industrializados, los combustibles fósiles representan cerca del 90% de los requerimientos globales de energía comercial, siendo el petróleo el de mayor importancia. En los países en desarrollo, por su parte, una combinación de combustibles comerciales y no comerciales (leña y carbón vegetal) y otros biocombustibles (residuos agrícolas y animales) representan la principal fuente de energía.

Excluyendo la biomasa, en la década de los ochenta el 66 % de la energía generada en América Latina y El Caribe provenía del petróleo, el 15 % de plantas hidroeléctricas, el 14% del gas natural y el 5 % restante del carbón.

En esa Región, el uso de la leña como combustible representaba el 18,4 % de la energía total con un

consumo de 0,8 metros cúbicos por habitante. Entre 1973 y 1983, el consumo de leña se incrementó en más del 26 % en promedio, siendo de 3.400 % en Nicaragua.

## 2. ENERGIA Y MEDIO AMBIENTE

Los aspectos de la producción y utilización de la energía relacionados con el medio ambiente han sido tema de debates nacionales, regionales y mundiales.

Los efectos más graves sobre la salud por la utilización de la energía se deben a la combustión tanto de combustibles fósiles como de biocombustibles en las áreas urbanas.

China, por ejemplo, el principal productor de carbón del mundo, quema anualmente cerca de 900 millones de toneladas de este combustible. En 1988, la contaminación del aire fue tan grave por este motivo que la ciudad de Benxi, localizada al noreste del país, era invisible en las fotografías de satélite. En América Latina y El Caribe, los problemas asociados por la contaminación del aire en la zona metropolitana de la ciudad de México, en Sao Paulo y en Santiago de Chile son muy serios.

La población cuya principal y,

en muchas ocasiones, la única fuente de energía doméstica son los biocombustibles presenta alta incidencia de enfermedades del corazón y de los pulmones (bronquitis crónica, enfisema, asma y cáncer nasofaríngeo) debido a la emisión de partículas, compuestos orgánicos condensables, monóxido de carbono, óxidos de azufre, óxidos de nitrógeno y materia orgánica policíclica, los cuales se acumulan dentro de la vivienda por la combustión. Se considera que la exposición a las emisiones por el uso de estos combustibles representa el mayor riesgo laboral conocido.

El manejo de los combustibles y residuos nucleares así como los accidentes en las nucleoeléctricas, han sido motivo de preocupación ambiental desde el inicio del uso de este tipo de energía en forma comercial. Esta preocupación se incrementó a raíz del incendio del reactor de Chernobyl en la República de Ucrania, acaecido el 26 de abril de 1986, considerado como el accidente más grave de su tipo.

Además de los efectos mencionados anteriormente, se tienen otros impactos relacionados con las actividades de la exploración, conducción y producción de combustibles fósiles; con la modificación del

\* Presentación del Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente (PNUMA) en un evento sobre energía y medio ambiente, organizado por OLADE y el Banco Mundial en Quito, Ecuador, el 7 y 8 de febrero de 1991.

\*\* Consultor del Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente (PNUMA)

ciclo hidrológico de la corriente donde se establecen presas para fines hidroeléctricos; con las fuerzas sobre la cubierta de la tierra impuestas por el llenado de grandes presas, las cuales favorecen movimientos sísmicos de hasta seis grados en la escala de Richter; con las emisiones de monóxido de carbono, ácido sulfídrico, amoniaco, metano y ácido bórico, presentes en los vapores geotermales y por la descarga de aguas geotermales conteniendo sales de boro, azufre, amoniaco y flúor.

La lluvia ácida, el efecto de invernadero y la reducción en la capa de ozono de la atmósfera son problemas globales que la humanidad está enfrentando por la quema local de combustibles nacionales, regionales y mundiales.

#### Cambios climáticos

Desde que concluyó la Primera Conferencia Mundial sobre el Clima en 1979, la comunidad científica se ha percatado de que el aumento en la concentración de gases de efecto de invernadero en la atmósfera (en particular el dióxido de carbono, el óxido nítrico, el metano y los clorofluorocarbonos) ocasionará un calentamiento peligroso de la superficie de la tierra con cambios en los regímenes climáticos regionales.

Estas predicciones se basan en modelos de computadora, los cuales no pueden incorporar todas las variables que interactúan en la compleja red de sistemas que conforman el planeta. Aun se ignoran muchos de los mecanismos de retroalimentación que pueden presentarse en estos sistemas.

Los estudios científicos indican, sin embargo, que los cambios climáticos esperados para final del próximo siglo como consecuencia del aumento en la temperatura global en 3 grados Centígrados en promedio, pueden ser muy conservadores. Más aún, el Grupo Intergubernamental de

Expertos sobre Cambios Climáticos, establecido por la Organización Mundial de Meteorología (OMM) y el Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente (PNUMA), recientemente indicó que estos mecanismos de retroalimentación contribuirían a incrementar el calentamiento global y la severidad de los impactos asociados.

Sin lugar a dudas, no se puede continuar el desarrollo basado en una sobreexplotación de los recursos naturales y en la eliminación de residuos en la forma en que se ha realizado desde el inicio de la Revolución Industrial. Se deben buscar nuevos caminos para el desarrollo sustentable y ambientalmente seguro, que logre el crecimiento económico y, al mismo tiempo, conserve la base de los recursos y el medio ambiente como una fuente para el desarrollo futuro. Además, se debe buscar la cooperación entre los gobiernos, las industrias, las organizaciones no gubernamentales y las agencias internacionales y regionales. Sobre estos principios se fundamenta la acción del PNUMA.

#### 3. USO EFICIENTE DE LA ENERGIA

El mejor ejemplo que muestra la estrecha relación entre el uso eficiente de la energía y el costo de los combustibles es el que ocurrió con el incremento abrupto del precio del petróleo durante los años setenta. Por esa situación, desde 1973 los países que forman parte de la Organización de Cooperación y Desarrollo Económicos (OECD)<sup>1</sup> incrementaron la eficiencia en el uso de su energía en un 25 %, ahorrando US\$250 mil millones cada año por la reducción en el consumo de combustibles. Durante el mismo período la economía de los Estados Unidos creció en un 40 % mientras que el uso de la energía sólo se incrementó

en un 5 %, lo que les permitió un ahorro estimado en US\$160 millones. Entre 1973 y 1987, Japón alcanzó un crecimiento del producto interno bruto del 72 % con un incremento en la demanda total de energía de tan sólo el 4,3 %, lo que representó un incremento en la eficiencia del uso de la energía del 36%.

En los países en desarrollo no fue posible iniciar una estrategia similar a la emprendida por los países de la OECD. Antes de la crisis energética de los años setenta, estos países invirtieron en costosos proyectos de desarrollo; durante la crisis petrolera, la deuda externa que ya debían y que aumentaba a razón de los préstamos que requerían para acabar de construir y empezar a operar la mayoría de esos proyectos, aunado al reciclaje de petro-dólares provenientes de los bancos comerciales acreedores, hizo imposible que asignaran recursos financieros adicionales a procesos energéticos eficientes.

En la década de los ochenta, el desplome en la demanda de petróleo como resultado del control de precios impuesto por la OPEP diez años antes ocasionó una abundancia de este recurso en el mercado internacional. Los precios del petróleo se fueron muy por debajo de los alcanzados en los años setenta y el ímpetu hacia la conservación y el uso más eficiente de la energía perdió gran parte de su momento. Los niveles del consumo de todo tipo de combustibles hoy en día son superiores a los alcanzados hace diez años.

Con base en información proporcionada por el Departamento del Medio Ambiente Europeo, los países de Europa Occidental pueden disminuir su consumo de energía, sin perjudicar a sus economías, en un 30%, pudiéndose alcanzar hasta un 50% si se establecen políticas agresivas de conservación y uso eficiente de la misma. En Estados Unidos el ahorro en el consumo de la energía puede ser de hasta el 75 %.

Esta capacidad de ahorro es considerablemente mayor en los países de Europa del este; Rusia en comparación con Estados Unidos requiere 23% más energía por unidad económica y 90 % más que los países de Europa Occidental. Polonia emplea el doble de la energía por unidad económica que los Estados Unidos y el cuádruple que Francia. Reducciones similares a éstas se pueden alcanzar en los países de América Latina y El Caribe.

El incrementar la eficiencia en el uso de la energía es un factor importante para la reactivación económica ya que se reduce su consumo y se disminuyen los costos para mitigar los efectos sobre el medio ambiente por su uso. Por ejemplo, se ha estimado que si se destinaran US\$240 millones para mejorar la eficiencia en la operación de 3 millones de refrigeradores en Estados Unidos, se ahorraría suficiente energía para evitar la construcción de una planta de combustión de carbón, lo que implicaría un ahorro de US\$600 millones requeridos para su construcción así como los costos de su operación y mantenimiento.

Para esto, es necesario, en primer lugar, reestructurar la sociedad con el fin de erradicar las deficiencias existentes: por ejemplo, un objetivo será reducir las congestiones de tránsito y la emisión de contaminantes a la atmósfera por los sistemas de transporte colectivo en la mayoría de los países del mundo.

En segundo lugar, se debe poner en ejecución un programa de conservación de la energía en el lugar donde ésta se usa, a través del diseño de automotores super eficientes, super-aislamientos térmicos y sistemas adecuados de iluminación en casas y edificios y construcción de motores eléctricos eficientes. En Europa, por ejemplo, cerca del 50 % de la energía generada se destina para el calentamiento del agua y del espacio.

En tercer lugar, es necesario utilizar fuentes de energía renovables, aparte de los combustibles fósiles. Actualmente se tiene desarrollada la tecnología para transformar la radiación solar, el movimiento del agua (a través de su caída en presas y la marea) y la velocidad del viento en energía aprovechable.

#### **Acciones contra los cambios climáticos**

En todo el mundo se han sugerido diversas estrategias y políticas y se han puesto en marcha acciones concretas para que el calentamiento global se mantenga en niveles aceptables. Caben destacar la sustitución de clorofluorocarbonos por otros compuestos inertes; el uso de nuevas prácticas agrícolas; la reforestación; la reducción en las emisiones de dióxido de carbono y óxido nítrico a través del uso más eficiente de la energía y su conservación; y el uso de fuentes de energía renovables y ambientalmente seguras.

La Decisión 15/36 del Consejo de Administración del PNUMA, sobre cambios climáticos mundiales<sup>2</sup> recomendó a los gobiernos:

1. Adherirse, si aún no lo habían hecho, al Protocolo de Montreal relativo a las sustancias que agotan la capa de ozono.
2. Combatir la deforestación y acelerar sus programas de repoblación forestal.
3. Promover programas para la utilización más eficiente de la energía.
4. Adoptar, en los países industrializados, estrategias orientadas a controlar, estabilizar y reducir las emisiones nacionales de gases de efecto de invernadero, mediante la utilización más eficiente de la energía.
5. Determinar y/o fortalecer los instrumentos jurídicos internacionales pertinentes que guardan

## *La lluvia ácida, el efecto de invernadero y la reducción en la capa de ozono de la atmósfera, son problemas globales que la humanidad está enfrentando por la quema local de combustibles nacionales, regionales y mundiales*

relación con los cambios climáticos mundiales.

Las implicaciones asociadas con la ejecución de esas estrategias son enormes. Ya en la Conferencia Mundial sobre los Cambios en la Atmósfera, celebrada en Toronto en 1988, se recomendó una disminución del 20 % en la emisión global de dióxido de carbono para el año 2005. Esta recomendación fue ratificada por los 747 participantes provenientes de 120 países que asistieron a la Segunda Conferencia Mundial sobre el Clima, celebrada en Ginebra, del 29 de octubre al 7 de noviembre de 1990<sup>3</sup>.

### Tecnologías limpias

Es un hecho que el desarrollo de tecnologías limpias, eficientes en el uso de la energía y de las materias primas, contribuirá positivamente a mitigar los impactos asociados con el sector energético, incluyendo los cambios climáticos.

En este sentido, la Decisión 15/37 del Consejo de Administración del PNUMA<sup>4</sup>, instó al PNUMA a continuar ejerciendo su función catalítica para promover con los gobiernos, las industrias, las organizaciones de investigación y otras instituciones pertinentes el establecimiento de una red que permita el intercambio de información sobre la transferencia de tecnologías de protección ambiental. A su vez, invitó a los gobiernos a concertar arreglos bilaterales y multilaterales para facilitar apoyo financiero a las exportaciones de estas tecnologías teniendo especialmente presente las necesidades de los países en desarrollo.

Dando cumplimiento a esta decisión, la Oficina de Industria y Medio Ambiente del PNUMA elaboró el Programa sobre Tecnologías Limpias, el cual se presentó, a nivel mundial, en un seminario realizado en Canterbury, Reino

Unido, en septiembre de 1990.

Este Programa cuenta con cuatro grupos de trabajo integrado por las industrias de la curtiduría, textil, solventes halogenados y de terminación de metales, que se reunen periódicamente para intercambiar experiencias e información sobre tecnologías limpias en cada uno de estos sectores industriales. Tiene, además, un Servicio de Facilitación Internacional, basado en el Servicio de Facilitación de Información de la Oficina de Protección Ambiental de Estados Unidos (ICPIC, por sus siglas en inglés), el cual cuenta con una base de información capturada electrónicamente en computadora, con más de 400 tecnologías limpias y casos de estudio, con calendarios de cursos de entrenamiento y seminarios, un directorio de expertos y una base de datos bibliográficos con más de 400 publicaciones. A su vez, publica un boletín cuatrimestral y lleva a cabo actividades de entrenamiento.

La transferencia de tecnologías limpias tendría que ser accesible a los países en desarrollo; deben proveerse recursos financieros principalmente de los países industrializados, para permitir su transferencia inmediata; por su parte, los gobiernos deben apoyar (incentivos fiscales) a las pequeñas y medianas industrias que no cuentan con los recursos necesarios para introducir tecnologías limpias en operaciones altamente especializadas. Como afirmó el Dr. Mostafa Tolba, Director Ejecutivo del PNUMA, en la Conferencia Ministerial sobre Contaminación Atmosférica y Cambios Climáticos, celebrada en Noordwijk, Países Bajos, en noviembre de 1989:

"Hoy, el reto de los gobiernos es el de crear nuevos incentivos para la eficiencia energética. Los gobiernos deben buscar caminos imaginativos para aplicar cuotas e incentivos para reducir la demanda

de los combustibles fósiles y hacer que los precios del mercado de cualquier combustible considere el total de los costos y beneficios sociales y ambientales de dicho combustible".

### Centro de investigación de energía

El PNUMA junto con el Laboratorio Ris y la Agencia Internacional de Desarrollo de Dinamarca abrieron un centro de investigación de energía, dentro del propio Laboratorio Ris, con el fin de estudiar los impactos del cambio climático por el uso de la energía y proponer medidas para su mitigación.

Este centro creará conciencia sobre los patrones del uso de la energía y su contribución al calentamiento de la atmósfera; investigará asunto relacionadas con la acidificación, la deforestación y la contaminación del aire en zonas urbanas; buscará caminos aceptables para que los países en desarrollo puedan crecer económicamente, disminuyendo la emisión de gases de invernadero; y formulará guías para la incorporación de la dimensión ambiental dentro de las políticas energéticas nacionales.

### 4. PLAN DE ACCIÓN PARA EL MEDIO AMBIENTE

Durante la VII Reunión Ministerial sobre el Medio Ambiente en América Latina y El Caribe, celebrada en Puerto España, Trinidad y Tobago, en octubre de 1990, los Gobiernos de la Región aprobaron el Plan de Acción para el Medio Ambiente en la Región.

El propósito principal del Plan es fortalecer la capacidad de decisión política y de acción para hacer más eficiente el Sistema de Cooperación Regional sobre Asuntos Ambientales, cuyas metas son el promover la utilización sostenible de los recursos naturales para asegurar el crecimiento

económico y social de la Región; el revertir las tendencias que están deteriorando el medio ambiente y empobreciendo la base de recursos de la Región; el establecer los cimientos para el inicio de procesos de desarrollo sostenible; el establecer una posición regional compartida ante asuntos ambientales de carácter regional y mundial; el impulsar la cooperación técnica horizontal en materias ambientales; y el fomentar la conservación de un nivel satisfactorio de calidad ambiental en las comunidades urbanas, industriales y rurales.

La cooperación de los organismos internacionales, como la Organización Latinoamericana de Energía, será un elemento fundamental para el éxito del Plan de Acción, el cual prevé la existencia de un Grupo Consultivo Interagencial de Apoyo, entre cuyas principales funciones figuran la de colaborar con la Secretaría del Plan de Acción en la revisión de los proyectos y actividades aprobadas por las Reuniones Ministeriales y coordinar su posible participación en dichos proyectos; proporcionar información sobre actividades que puedan tener influencia en los asuntos ambientales; apoyar en actividades de obtención de fondos; y ayudar a preparar misiones para identificar, en consulta con los sectores nacionales de contraparte, los principales problemas ambientales, formular programas concertados para enfrentarlos y determinar las oportunidades de cooperación con otros países.

## NOTAS

1. Alemania, Australia, Austria, Bélgica, Canadá, Dinamarca, España, Estados Unidos, Finlandia, Francia, Grecia, Italia, Japón, Noruega, Países Bajos, Portugal, Reino Unido, Suecia, Suiza y Turquía.
2. Decisión 15/36, "Cambios Climáticos Mundiales", UNEP/GC 15/12, Anexo I.
3. Anexo I presenta un resumen de las recomendaciones adoptadas por las participantes a esta Conferencia.
4. Decisión 15/37, "Promoción de la Transferencia de Tecnologías de Protección Ambiental", UNEP/GC 15/12, Anexo I.

## ANEXO I PUNTOS SOBRESALIENTES DE LA SEGUNDA CONFERENCIA MUNDIAL SOBRE EL CLIMA

**Ginebra, Suiza, 29 de octubre-7 de noviembre de 1990**

En noviembre de 1990, los Ministros y otros representantes de 137 países, adoptaron una Declaración Ministerial sobre los cambios climáticos. Los puntos sobresalientes de la Declaración incluyen:

Reconociendo el cambio climático como una preocupación común de la humanidad, nos comprometemos en tomar acciones activas y constructivas en una respuesta global, sin perjuicio a las soberanías de los estados.

Reconociendo que el cambio climático es un problema global de carácter único y tomando en cuenta las dudas que quedan en el campo de la ciencia, en la economía y en las respuestas opcionales, consideramos que una respuesta global, que asegure un desarrollo sustentable de todos los países, debe ser decidida y puesta en marcha inmediatamente.

Existe la necesidad de enfrentar los requerimientos de los países en desarrollo, que proporcione y movilicen recursos financieros y que transfieran las mejores tecnologías disponibles ambientalmente seguras, en una base justa y favorable.

**Exhortamos** que se preste especial atención a las dimensiones social y económica en la investigación del clima y del cambio climático.

Las consecuencias potencialmente serias del cambio climático proporcionan razones suficientes para empezar a adoptar estrategias responsables aún frente a las dudas significativas que existen.

**Aprobamos** que el último objetivo global debería ser el de estabilizar concentraciones de gases de invernadero a un nivel que podría prevenir una interferencia antropogénica peligrosa con el clima.

**Insistimos**, como un primer paso, en la necesidad de estabilizar las emisiones de gases de invernadero no controlados por el Protocolo de Montreal, asegurando un desarrollo sostenido de la economía mundial.

**Exhortamos** a todos los países desarrollados que establezcan metas y/o programas nacionales viables o estrategias que limiten significativamente las emisiones de gases de efecto de invernadero.

**Reconocemos** la promoción de la eficiencia en el uso de la energía como la medida inmediata más efectiva, en muchos países, para reducir las emisiones de los gases de invernadero, mientras se adopten otras fuentes de energía seguras con emisiones nulas o bajas de gases de invernadero.

**Reconocemos** la necesidad de reducir la tasa de deforestación de acuerdo con el objetivo del desarrollo productivo sustentable, de aumentar el potencial de los bosques del mundo a través de programas vigorosos de reforestación y de apoyar financieramente a los países en desarrollo.

**Convocamos** a negociaciones inmediatas dentro de un marco de un convenio sobre el cambio climático.

**Exhortamos** a todos los países y organizaciones regionales de integración económica a unirse en estas negociaciones y **reconocemos** que es altamente deseable que un convenio sobre el cambio climático, contenido compromisos apropiados así como cualquier otro instrumento relacionado acordado sobre una base de consenso, sea firmado en Río de Janeiro durante la Conferencia de las Naciones Unidas sobre el Medio Ambiente y Desarrollo.

**Reafirmamos** nuestro deseo que esta convención contenga compromisos reales por parte de la comunidad internacional.

# Dialogue on Energy and the Environment in Latin America and the Caribbean\*

Eduardo Gánem\*\*

## 1. INTRODUCTION

Ever since prehistoric times, human society has been consuming a constantly growing amount of energy. The industrial era brought with it a marked increase in energy consumption, as well as changes in the energy sources themselves, shifting essentially from firewood and coal to oil and natural gas.

In industrialized countries, fossil fuels account for nearly 90% of overall commercial energy requirements, with oil being the most important. In developing countries, on the other hand, a combination of commercial and noncommercial fuels (firewood and charcoal) and other biofuels (animal and agricultural waste) represent the main energy source.

Excluding biomass, in the eighties, 66% of the energy generated in Latin America and the Caribbean stemmed from oil, 15% from hydropower stations, 14% from natural gas, and the remaining 5% from coal.

In this region, the use of firewood as a fuel accounted for 18.4% of total energy, with a consumption of 0.8 cubic meters per inhabitant. Between 1973 and 1983, firewood

consumption increased by an average of more than 26% and by 3,400% specifically in Nicaragua.

## 2. ENERGY AND THE ENVIRONMENT

The relationship of energy production and use to the environment has been a focus of regional, national, and world debate.

Among energy uses, the combustion of both fossil fuels and biofuels in urban areas exerts the greatest effect on health.

China, for example, the world's largest coal producer, annually burns nearly 900 million tons of this fuel. In 1988, air pollution was so severe that the city of Benxi, located in the northeastern part of the country, was invisible on satellite photographs. In Latin America and the Caribbean, problems stemming from air pollution in the greater metropolitan areas of Mexico City, São Paulo, and Santiago de Chile are severe.

Those populations whose main and, in many cases, only source of household energy is biofuel display a high incidence of heart and lung diseases (chronic bronchitis, emphysema, asthma, and

nasopharyngeal cancer), due to the emission of particles, condensable organic compounds, carbon monoxide, sulphur oxides, nitrogen oxides, and polycyclic organic matter, which accumulate in households through combustion. Exposure to these emissions through the use of these fuels is considered to be the greatest workplace hazard known.

The management of nuclear fuels and waste as well as nuclear power accidents has been a cause for environmental concern since this type of energy started to be used commercially. This concern increased as a result of the fire on April 26, 1986 in the Chernobyl reactor, in the Ukrainian Republic, which is considered to be the most severe accident of its kind.

In addition to the previously mentioned effects, there are other impacts stemming from the exploration, transport, and production of fossil fuels; the modifications of the water cycle where dams are established for hydropower purposes; the pressures on the earth's surface exerted by the filling up of the reservoirs of large dams, which favor seismic movements of up to 6° on the Richter scale; the emission of carbon monoxide, hydrosulphuric

\* Presentation of the United Nations Environment Programme (UNEP) at a meeting organized by OLADE and the World Bank in Quito, Ecuador, on February 7-8, 1991.

\*\* UNEP Consultant

acid, ammonia, methane, and boric acid, which exist in geothermal steam and are due to the discharge of geothermal water containing boric salts, sulphur, ammonia, and fluor.

Acid rain, the greenhouse effect, and depletion of the atmosphere's ozone layer are global problems faced by humanity as a result of the local burning of fuels.

### Climate Changes

Since the First World Conference on Climate in 1979, the scientific community has noticed that an increase in the concentration of greenhouse gases in the atmosphere (especially, carbon dioxide, nitric oxide, methane, and chlorofluorocarbons) will lead to a dangerous warming of the earth's surface with changes in regional climate patterns.

These predictions are based on computer models, which cannot incorporate all the variables that interact in the complex network of systems that make up the planet. To date many of the feedback systems that could occur in these systems remain unknown.

Scientific studies indicate, however, that the climate changes expected by the end of the next century as a consequence of increasing world temperatures, by an average of 3° Centigrade, could be too conservative. The Intergovernmental Panel on Climate Change (IPCC), established by the World Meteorological Organization (WMO) and the United Nations Environment Programme (UNEP), recently indicated that these feedback mechanisms could contribute to increase global warming and the severity of its impact even more.

Undoubtedly, development based on the overexploitation of natural resources and the removal of waste in the way that it has been carried out since the Industrial Revolution can no longer be contin-

ued. New ways for sustainable and environmentally friendly development, which achieve economic growth and at the same time conserve both the resource base and the environment as a source for future development, must be sought. Furthermore, cooperation between governments, industries, nongovernmental organizations, and international and regional agencies must be promoted. The actions of the UNEP are based on these principles.

### 3. EFFICIENT USE OF ENERGY

The best example of the close relation between efficient use of energy and fuel costs occurred when oil prices abruptly increased in the seventies. Due to this situation, since 1973, the member countries of the Organization for Economic Cooperation and Development (OECD)<sup>1</sup> increased their efficient use of energy by 25%, thus saving US\$250 billion every year through reduced fuel consumption. During the same period, the United States economy grew by 40% whereas its energy use only increased by 5%, producing an estimated saving of US\$160 million. Between 1973 and 1987, Japan attained a growth rate of 72% in its gross domestic product (GDP), with an increase in total energy demand of only 4.3%, which accounts for an increase in the efficient use of energy of 36%.

In the developing countries, it was not possible to start a strategy similar to that embarked on by the OECD countries. Before the energy crisis of the seventies, these countries had invested in costly development projects; during the oil crisis, the foreign debt that was previously owed and was increasing due to the loans needed to complete construction and start operating the majority of these projects, combined with the recycling of petro-dollars from creditor commercial banks, made it

impossible to allocate additional financial resources to processes aimed at energy efficiency.

In the eighties, the collapse in oil demand as a result of price controls imposed by OPEC ten years before produced an oil glut on the international market. Oil prices were far below what they were in the seventies and the impetus towards conservation and more efficient use of energy lost its momentum. The consumption levels of all types of fuel are higher today than those reached 10 years ago.

On the basis of information provided by the European Environment Department, the countries of Western Europe could reduce their energy demand by 30%, without harming their economies, and could even sustain a 50% drop if aggressive strategies aimed at the conservation and efficient use of energy were established. In the United States, the savings in energy consumption could attain up to 75%.

This saving capacity is considerably greater in Eastern Europe; Russia, compared to the United States, requires 23% more energy per economic unit and 90% per cent more than Western Europe. Poland uses twice the energy per economic unit than the United States and four times as much as France. Similar reductions could be achieved in Latin America and the Caribbean.

An increase in the efficient use of energy is an important factor for economic recovery since it reduces energy consumption and the costs geared toward mitigating the effects of energy use on the environment. For example, it has been estimated that, if US\$240 million were allocated to improve the operating efficiency of 3 million refrigerators in the United States, sufficient energy would be saved to obviate construction of a coal-fired power station, which would imply a saving of US\$600 million needed for its con-

struction and operating and maintenance costs.

First, society needs to be restructured in order to eliminate existing flaws. For example, objectives aimed at reducing traffic congestion and the emission of atmospheric pollutants by mass transportation systems in the majority of the countries of the world should be implemented.

Second, an energy conservation program should be implemented where energy is being used, through the design of super-efficient automobiles, super-thermal insulations, adequate lighting systems in houses and buildings, and construction of efficient electric motors. In Europe, for example, the heating of water and physical spaces accounts for almost 50% of electricity generated.

Third, it is necessary to use renewable energy sources, apart from fossil fuels. At present, technology has been developed to transform solar radiation, running water (through its fall in dams and the tide), and wind speed into usable energy.

#### **Actions against Climate Changes**

Throughout the world, different strategies and policies have been suggested and concrete actions have been conducted so that global warming is maintained at acceptable levels. Regarding this, the following actions should be emphasized: substitution of chlorofluorocarbons for other compounds; the use of new agricultural practices; reforestation; reduction of carbon dioxide and nitric oxide emissions through the more efficient use and conservation of energy; and the use of renewable, environmentally sound energy sources.

UNEP Governing Council Decision 15/36, on world climate change,<sup>2</sup> recommended the following to governments:

1. To adhere to the Montreal Protocol on substances that deplete the ozone layer, if they have not yet signed it.
2. To combat deforestation and accelerate their reforestation programs.
3. To promote programs for the more efficient utilization of energy.
4. To adopt, in the industrialized countries, strategies aimed at controlling, stabilizing, and reducing national emissions of greenhouse gases, through the more efficient utilization of energy.
5. To define and/or strengthen appropriate international legal instruments dealing with world climate changes.

### ***Acid rain, the greenhouse effect, and the reduction in the atmosphere's ozone layer are global problems faced by humanity as a result of the local burning of fuels***

The implications of implementing these strategies are enormous. At the World Conference on Atmospheric Changes, held in Toronto in 1988, a 20% reduction in overall carbon dioxide emissions was recommended for the year 2005. This recommendation was ratified by the 747 participants from the 120 countries that attended the Second World Climate Conference, held in Geneva, on October 29-November 7, 1990.<sup>3</sup>

#### **Clean Technologies**

It is a fact that the development of clean technologies, which use energy and raw materials efficiently, will contribute positively to mitigate the impact stemming from the energy sector, including climate changes.

Regarding this, Decision 15/37 of the UNEP Governing Council<sup>4</sup> urged UNEP to continue its catalytic role to promote, with governments, industry, research organizations, and other relevant institutions, the establishment of a network allowing the exchange of informa-

tion on the transfer of environmental protection technologies. At the same time, governments were invited to coordinate bilateral and multinational arrangements to facilitate financial support for the export of these technologies, especially bearing in mind the needs of developing countries.

In compliance with this decision, the UNEP Industry and Environment Office, elaborated a Clean Technologies Program, which was presented worldwide at a seminar held in Canterbury, United Kingdom, in September 1990.

This Program consists of working parties focusing on the leather industry, the textile industry, halogenated solvents, and the metal finishing industry, which meet periodically to exchange experiences and information on cleaner production in each one of these industries. It also has a computer information system on cleaner production based on the information clearinghouse service of the United States Environmental Protection Agency (ICPIC), which has an electronic computer data base, with calendars of training courses and seminars, a directory of experts, and a bibliographical data base with more than 400 publications. At the same time, it publishes a quarterly news bulletin and conducts training activities.

Developing countries would have to have access to the transfer of clean technologies. Financial resources must be provided mainly by the industrialized countries, to allow for their immediate transfer. On the other hand, governments must support (through fiscal incentives) small and medium industries that do not have the necessary resources to introduce cleaner production technology into highly specialized operations. As Dr. Mostafa K. Tolba, UNEP's Executive Director, stated at the Ministerial

Conference on Atmospheric Pollution and Climate Change, held in Noordwijk, the Netherlands, in November 1989:

"Today, the challenge before governments is to create new incentives to increase energy efficiency. Governments should find imaginative ways to apply fees and incentives to reduce fossil fuel demand and to make the market prices for every fuel bear the full social and environmental benefits of that fuel."

#### **Energy Research Center**

The UNEP, with both the Ris Laboratory and the International Development Agency of Denmark, opened an energy research center, within the Ris Laboratory itself, in order to study the impacts of climate change stemming from the use of energy and to propose a means for mitigating them.

This center will create awareness on the patterns of energy use and their contribution to the warming of the atmosphere. It will also conduct research on issues such as acidification, deforestation, and contamination of the air in urban areas, will seek acceptable ways for developing countries to grow economically, reducing the emission of greenhouse gases, and will elaborate guides aimed at incorporating the environment in national energy policies.

#### **4. ENVIRONMENTAL PLAN OF ACTION**

During the VII Ministerial Meeting on the Environment in Latin America and the Caribbean, held in Port of Spain, Trinidad and Tobago, in October 1990, the governments of

the Region approved an Action Plan for the Region's Environment.

The Plan's main proposal is to strengthen the political decision-making capacity and scope for action in order to make the Regional Cooperation System on Environmental Issues more efficient. The System is aimed at promoting the sustainable use of natural resources to ensure the Region's economic and social growth, reversing the trends that are deteriorating the environment and depleting the Region's resource basis, laying the foundations for initiating sustainable development processes, elaborating a common regional stance on both regional and world environmental issues, promoting horizontal technical cooperation in environmental matters, and fostering conservation at a satisfactory level of environmental quality in urban, industrial, and rural communities.

The cooperation of international organizations, such as the Latin American Energy Organization, will be an essential factor for the Action Plan's success, which anticipates the establishment of an Inter-agency Consultation Support Group, whose main functions will include collaboration with the Action Plan Secretariat in reviewing projects and activities approved by Ministerial Meetings and the coordination of its possible participation in the aforementioned projects. This Support Group will also provide information on activities that could influence environmental matters, support fund raising, and help in preparing missions to identify, in consultation with national counterparts, the main environmental problems, to formulate concerted programs to resolve them, and to determine cooperation opportunities with other countries.

**ANNEX I**  
**OUTSTANDING ASPECTS OF THE SECOND WORLD CLIMATE  
CONFERENCE**

**Geneva, Switzerland, October 29-November 7, 1990**

In November 1990, the Ministers and other representatives of 137 countries adopted a Ministerial Declaration on Climate Change. Outstanding points of the declaration include:

Whereas climate change is a common concern for mankind, we are committed to take active and constructive measures in a global response, without prejudicing state sovereignties.

Whereas climate change is a global problem with unique characteristics and bearing in mind the doubts that remain in the field of science, the economy, and with respect to optional responses, we consider that a global response, which ensures the sustainable development of all countries, must be decided on and set in motion immediately.

The requirements of developing countries must be fulfilled to provide and mobilize financial resources and transfer the best available environmentally sound technologies, on a fair and favorable basis.

We urge that special attention be focused on social and economic dimensions in climate and climate change research.

The potentially serious consequences of climate change provide sufficient reason to start adopting sensible strategies even in the face of the significant doubts that currently exist.

We approve the final overall objective of stabilizing greenhouse gas emissions at a level that should prevent a dangerous anthropogenic interference in the climate.

We insist on, as a first step, the need to stabilize the emission of greenhouse gases not covered by the Montreal Protocol, thus ensuring sustained development of the world economy.

We urge all developed countries to establish aims and/or feasible national programs or strategies to significantly limit greenhouse gas emissions.

We recognize promotion of the efficient use of energy as the most effective immediate measure, in many countries, to reduce the emission of greenhouse gases, while other safe energy sources with either no or low greenhouse gas emissions are adopted.

We recognize the need to reduce the deforestation rate in keeping with the objective of sustainable production development, to increase the potential of the world's forests through vigorous reforestation projects, and to provide financial support to developing countries.

We call for immediate negotiations within the framework of a climate change agreement.

We urge that all countries and regional economic integration organizations join in these negotiations, and we recognize that it is highly advisable that an agreement on climate change, containing appropriate commitments as well as any related instrument unanimously agreed upon, be signed in Rio de Janeiro during the United Nations Conference on Environment and Development.

We reassert our desire for this agreement to contain real commitments on the part of the international community.

**NOTES**

1. Australia, Austria, Belgium, Canada, Denmark, Finland, France, Germany, Greece, Italy, Japan, Netherlands, Norway, Portugal, Spain, Sweden, Switzerland, Turkey, United Kingdom, United States.
2. Decision 15/36, "World Climate Changes", UNEP/GC.15/12, Annex I.
3. Annex I presents a summary of the recommendations adopted by the participants of this Conference.
4. Decision 15/37, "Promotion of the Technology Transfers for Environmental Protection", UNEP/GC.15/12, Annex I.