



## Consejo Económico y Social

Distr.  
GENERAL

E/C.13/1996/3  
15 de enero de 1996  
ESPAÑOL  
ORIGINAL: INGLÉS

COMITÉ DE FUENTES DE ENERGÍA NUEVAS Y RENOVABLES  
Y DE ENERGÍA PARA EL DESARROLLO  
Segundo período de sesiones  
Nueva York, 12 a 23 de febrero de 1996  
Tema 4 a) del programa provisional\*

### LA ENERGÍA Y EL DESARROLLO SOSTENIBLE: APROVECHAMIENTO DE LOS RECURSOS ENERGÉTICOS EN LOS PAÍSES EN DESARROLLO

#### Tendencias en materia de exploración y aprovechamiento de los recursos energéticos en los países en desarrollo

#### Informe del Secretario General

#### Resumen

Mejorar la calidad de la vida es un objetivo central del desarrollo de los países en desarrollo. La difícilísima situación en que se encuentran esos países está en gran medida asociada a su consumo muy bajo de energía. Para fomentar el desarrollo económico con miras a aumentar el bienestar de sus poblaciones, los países en desarrollo deben gastar más energía comercial.

Los combustibles fósiles, y especialmente el petróleo, dominan y seguirán dominando en el futuro previsible las estructuras de demanda de energía de los países desarrollados y los países en desarrollo. Para la gran mayoría de los países en desarrollo, el petróleo, que debe ser importado, representa una proporción considerable de sus importaciones. En la mayoría de las regiones del mundo en desarrollo ha seguido aumentando la demanda de energía comercial y el aumento previsto de la demanda de energía comercial y la necesidad cada vez mayor de una capacidad adicional de generación de energía harán que los países en desarrollo necesiten un caudal formidable de inversiones, en un momento en que se están reduciendo los préstamos y las subvenciones multilaterales y la asistencia oficial para el desarrollo en el sector de la

\* E/C.13/1996/1.



energía. Además, es posible que muchos países en desarrollo tengan dificultades para conseguir inversiones privadas en este sector a causa de limitaciones no reglamentarias, cuales son infraestructuras deficientes y condiciones macroeconómicas desfavorables.

En el presente informe se actualiza el examen de las tendencias en materia de exploración y aprovechamiento de los recursos energéticos en los países en desarrollo que figuraba en el anterior informe sobre el tema (E/1994/75) y se analiza la situación y las necesidades de esos países en materia de energía.

Las tecnologías para el aprovechamiento de las fuentes de energía renovables tienen un enorme potencial, pero para alcanzar ese potencial se necesitarán considerables actividades de investigación, desarrollo y demostración en los países en desarrollo. A pesar de que las perspectivas son buenas para el crecimiento rápido de muchas tecnologías de aprovechamiento de las fuentes de energía renovables, no es probable que en el futuro próximo ninguna de las fuentes de energía renovables repita el fenómeno de la penetración de la energía nuclear en la estructura de la demanda mundial de energía en los 20 últimos años. La biomasa, en su mayor parte leña, sigue siendo una parte considerable de la energía utilizada en muchos países en desarrollo. En la medida en que los recursos de biomasa son importantes para estos países, las estrategias para aumentar la base de recursos deben planificarse teniendo en cuenta el contexto más amplio del desarrollo.

El desarrollo económico de los países en desarrollo debe acelerarse para satisfacer la necesidad de una población en rápido aumento de alcanzar un mejor nivel de vida. El progreso económico y social exige un mayor consumo de energía comercial, razón por la cual los países en desarrollo deben contar con fuentes de energía comercial seguras y al alcance de sus medios. Por lo tanto, todo suministro nuevo y adicional de energía a partir de recursos energéticos propios contribuirá en gran medida al logro de las aspiraciones de los países en desarrollo.

ÍNDICE

	<u>Párrafos</u>	<u>Página</u>
INTRODUCCIÓN . . . . .	1 - 4	6
I. NECESIDADES DE LOS PAÍSES EN DESARROLLO EN MATERIA DE ENERGÍA PARA EL DESARROLLO SOSTENIBLE	5 - 7	7
II. SITUACIÓN DE LOS PAÍSES EN DESARROLLO EN MATERIA DE ENERGÍA . . . . .	8 - 12	8
III. DEMANDA Y OFERTA MUNDIALES DE ENERGÍA . . . . .	13 - 19	9
IV. EXPLOTACIÓN DE LOS RECURSOS ENERGÉTICOS . . . . .	20 - 51	14
A. Petróleo crudo . . . . .	20 - 30	14
B. Gas natural . . . . .	31 - 35	21
C. Carbón . . . . .	36 - 38	23
D. Energía eléctrica . . . . .	39 - 46	26
E. Fuentes de energía renovables . . . . .	47 - 51	30
V. LA ENERGÍA Y EL MEDIO AMBIENTE EN LOS PAÍSES EN DESARROLLO . . . . .	52 - 55	32
VI. CONCLUSIONES . . . . .	56 - 60	34

Cuadros

1. Comparación de los 10 mayores productores de petróleo en relación con el aumento de la producción al margen de la OPEP y la ex Unión Soviética, 1976 a 1995 . . . . .	15
2. Producción mundial de petróleo crudo por grupo de países, 1970 a 1994 . . . . .	17
3. Consumo de leña en comparación con el de electricidad y petróleo en los países en desarrollo, 1992 . . . . .	31

Gráficos

I. Consumo de energía comercial per cápita por grupo de países o por regiones, 1980 a 1994 . . . . .	8
II. Consumo mundial de energía primaria, 1975 a 1994 . . . . .	10
III. Modalidades regionales de consumo por combustible, 1994 . . . . .	11
IV. Aumento del suministro mundial de energía, 1973 a 2000 . . . . .	12
V. Grado de explotación de los recursos mundiales de energía hidroeléctrica . . . . .	14

ÍNDICE (continuación)

	<u>Página</u>
VI. Reservas comprobadas de petróleo en el mundo y su distribución por regiones . . . . .	16
VII. Producción mundial de petróleo crudo por grupo de países, 1970 a 1994 . . . . .	18
VIII. Consumo de petróleo por región, 1975 a 1994 . . . . .	20
IX. Reservas de gas natural comprobadas a fines de 1994 . . . . .	21
X. Consumo de gas natural por zona, 1975 a 1994 . . . . .	23
XI. Reservas mundiales de carbón a fines de 1994 . . . . .	24
XII. Reducción y consumo regionales de carbón, 1984 y 1994 . . . . .	25
XIII. Calidad física de la vida y consumo de electricidad per cápita, 1992 . . . . .	27
XIV. Generación regional de electricidad por fuente de combustible, 1992 . . . . .	28
XV. Distribución proyectada de las fuentes renovables de energía en el futuro próximo . . . . .	30

Nota

Países de Europa que no son miembros de la OCDE

Europa oriental y la ex Unión Soviética (en el texto de se aclara cuándo las Repúblicas de Asia central se han considerado separadamente de este grupo de países)

OCDE

Organización de Cooperación y Desarrollo Económicos (en el presente informe México se ha examinado como parte del grupo regional de América Latina)

## INTRODUCCIÓN

1. El Consejo Económico y Social, en la continuación de su período de sesiones sustantivo de 1994, tomó nota del informe del Secretario General sobre las tendencias en materia de exploración y aprovechamiento de los recursos energéticos en los países en desarrollo (E/1994/75), de 16 de junio de 1994, en el curso de sus deliberaciones sobre cuestiones de energía en el marco del tema titulado "Cuestiones económicas y ambientales". Se señalaba en el informe (párr. 92) que la Asamblea General, en su resolución 45/209, había acogido con beneplácito el esbozo de un programa de acción para acelerar la exploración y el aprovechamiento de los recursos energéticos de los países en desarrollo incluido en un informe anterior sobre el mismo tema (A/45/274-E/1990/73 y Corr.1) y mencionado nuevamente en un informe posterior (A/47/202-E/1992/51) presentado a la Asamblea General en su cuadragésimo séptimo período de sesiones por conducto del Consejo.

2. Se han alcanzado muy pocos de los objetivos esbozados en los mencionados informes, que la Asamblea General hizo suyos repetidas veces, especialmente en los países en desarrollo con déficit de energía. En el informe al Consejo Económico y Social anteriormente mencionado (E/1994/75), se recomendaba (párr. 94) que el Consejo pidiera al Comité de Fuentes de Energía Nuevas y Renovables y de Energía para el Desarrollo que diera asesoramiento y recomendaciones para su ulterior consideración por la comunidad internacional y el sistema de las Naciones Unidas, en particular en lo relativo a los principales elementos y objetivos de un programa de acción. Sin embargo, por razones de tiempo, el Comité de Fuentes de Energía Nuevas y Renovables y de Energía para el Desarrollo en su período extraordinario de sesiones de 1995 aplazó el examen del tema del desarrollo de fuentes de energía en los países en desarrollo y pidió posteriormente a la Secretaría de las Naciones Unidas que preparara una actualización del informe sobre las tendencias en materia de exploración y aprovechamiento de los recursos energéticos en los países en desarrollo para examinarlo en su segundo período de sesiones.

3. El presente informe debe examinarse junto con el informe anterior (E/1994/75), que ofrecía un examen estadístico de las tendencias en materia de exploración y aprovechamiento de los recursos energéticos en los países en desarrollo. En el presente informe se analiza la dirección de dichas tendencias en el período transcurrido desde el informe anterior y se trata de esbozar la situación y las necesidades en materia de energía para el desarrollo sostenible de los países en desarrollo sobre la base de los problemas reales que el mundo en desarrollo enfrenta en la actualidad.

4. Mejorar la calidad de la vida es el principal objetivo de desarrollo de los países en desarrollo. El principal problema que hay que superar es el de la pobreza, con sus terribles condiciones de vida que degradan el espíritu humano. Para combatir la pobreza en los países en desarrollo debe haber un crecimiento económico sostenido, lo cual, a su vez, exige un aumento correspondiente en el consumo de energía comercial<sup>1</sup>.

## I. NECESIDADES DE LOS PAÍSES EN DESARROLLO EN MATERIA DE ENERGÍA PARA EL DESARROLLO SOSTENIBLE

5. La gran mayoría de la población de los países en desarrollo vive en las zonas rurales con una ingestión diaria de los elementos necesarios para la nutrición por debajo de las necesidades básicas, altas tasas de mortalidad infantil, una esperanza de vida menor que la de los países industrializados y acceso limitado o inexistente a agua apta para el consumo y al saneamiento. Además, las mujeres y los niños enfrentan a diario un peligro para la salud que procede en parte de los combustibles tradicionales generalmente utilizados para cocinar y calentar agua, dado que el humo de esas cocinas primitivas contienen gran cantidad de elementos carcinogénicos. Es posible que hasta el 80% de la exposición a la contaminación de aire particulado del mundo se produzca puertas adentro en los países en desarrollo, y una proporción muy grande de la población expuesta a este grave problema de salud está compuesta por las mujeres que cocinan y los niños que permanecen en el interior de sus viviendas con sus madres<sup>2</sup>. Esta situación sumamente difícil que se plantea en el mundo en desarrollo es en gran medida resultado del consumo relativamente bajo de energía comercial moderna. El consumo per cápita de la energía comercial en los países en desarrollo es la décima parte del de los países de la Organización de Cooperación y Desarrollo Económicos (OCDE); en la región del Sahel es del orden del 3% del de los países de la OCDE.

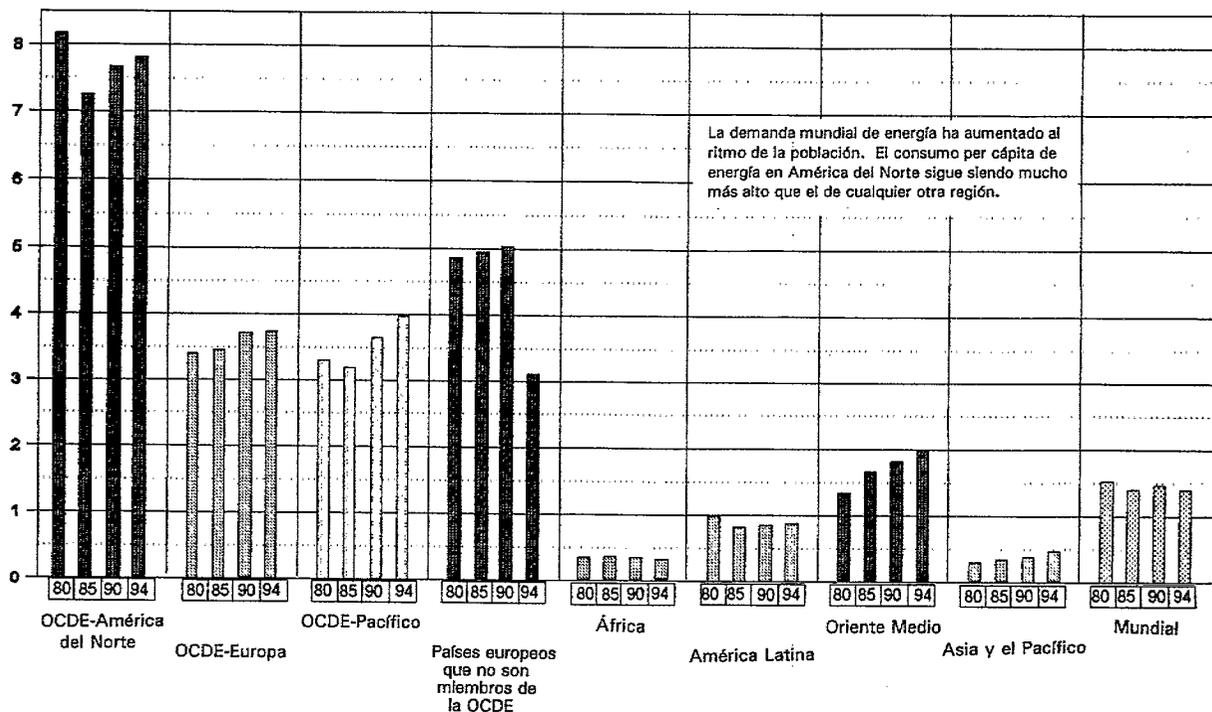
6. El crecimiento económico en los países en desarrollo debe acelerarse para satisfacer las demandas de su población en aumento. El desarrollo económico y social exige un aumento del consumo de energía comercial, como lo ilustra claramente el ejemplo de los países industrializados; así pues, no se prevé que haya de ocurrir un cambio en este proceso en relación con el desarrollo de los países en desarrollo. Habida cuenta de las argumentaciones en favor del desarrollo sostenible y de los controles a que éste debe someterse, es preciso encontrar medios de que los países en desarrollo alcancen su bienestar económico protegiendo al mismo tiempo el medio ambiente. Para industrializarse, elevar los niveles de vida y absorber el aumento de la población, los países en desarrollo deben gastar más energía (véase el gráfico I).

7. El necesario aumento de la productividad agrícola de las zonas rurales de los países en desarrollo exigirá el suministro de combustibles modernos y eficientes para la agricultura mecanizada, el transporte en las zonas rurales y el funcionamiento de herramientas y máquinas indispensables. Los combustibles líquidos, tales como los productos del petróleo, son fáciles de transportar y flexibles en lo que respecta a la utilización y en todas las etapas de las operaciones, razón por la cual desempeñan un papel importante en el sector energético de las zonas rurales de los países en desarrollo, así como en la producción agrícola de los países industrializados, donde ha permitido alcanzar altos niveles de productividad. El sistema de distribución de los productos del petróleo desempeña un papel fundamental en las zonas rurales, donde la población está muy dispersa y la infraestructura del transporte suele ser insuficiente. Así pues, un elemento fundamental de toda estrategia de desarrollo rural ha de ser proporcionar asistencia para transportar combustible líquido a las zonas rurales.

Gráfico I

Consumo de energía comercial per cápita por grupo de países  
o por regiones, 1980 a 1994

Toneladas métricas de equivalente en petróleo



Fuente: Departamento de Coordinación de Políticas y de Desarrollo Sostenible de la Secretaría de las Naciones Unidas, sobre la base del Energy Statistics Yearbook (publicación de las Naciones Unidas), diversos números; y BP Statistical Review of World Energy, junio de 1995.

II. SITUACIÓN DE LOS PAÍSES EN DESARROLLO EN MATERIA DE ENERGÍA

8. Aunque la demanda de energía primaria aumentará en distinto grado en las distintas partes del mundo en los próximos decenios, la mayor parte del aumento de la demanda se producirá en los países en desarrollo, que tienen tasas de población altas, y el crecimiento económico deberá acelerarse para satisfacer las necesidades de poblaciones más grandes. A medida que las economías en desarrollo dinámicas y los países en desarrollo de ingresos medios se industrialicen, el aumento de los niveles de vida y la rápida urbanización contribuirán a un marcado aumento de la demanda de electricidad, y el consumo de petróleo aumentará debido a que se hará mayor uso de automotores privados. El transporte constituye el sector mayor y de más rápido aumento de la estructura de la demanda de energía de los países en desarrollo.

9. Si las tendencias actuales continúan, se prevé que los países en desarrollo han de consumir en los próximos 10 a 15 años tanta energía como la que consumen los países industrializados en la actualidad. No obstante, las proyecciones de las condiciones económicas y sociales indican que en un gran número de países en desarrollo, especialmente entre los menos adelantados, el nivel de vida será incluso peor que en la actualidad<sup>3</sup>.

10. A pesar de la promesa que representan las tecnologías de alto rendimiento energético y los materiales avanzados, para que haya un verdadero crecimiento económico y avance social en los países en desarrollo el consumo de energía comercial deberá aumentar considerablemente. El logro de niveles incluso moderados de crecimiento económico en los países en desarrollo exigirá, independientemente de la eficiencia con que se produzca y utilice la energía, niveles de consumo per cápita que son múltiplos de los valores de la actualidad. Los países en desarrollo, y especialmente los países con déficit de energía, enfrentan el problema de lograr un suministro de energía suficiente, seguro y a precios razonables a fin de sostener su desarrollo. Los países en desarrollo con déficit de energía, para resolver ese problema y poner fin a su creciente dependencia de la energía importada, principalmente petróleo, tendrán que acelerar la exploración y el aprovechamiento de los recursos de energía autóctonos y desarrollar una mayor capacidad para producir energía comercial primaria: petróleo, gas natural, carbón, energía hidroeléctrica y otras fuentes nuevas y renovables de energía.

11. La mayoría de las regiones del mundo en desarrollo tienen un elevado potencial de recursos energéticos, pero muchos de los países en desarrollo tropiezan con limitaciones financieras para aprovechar dichos recursos. La carga de la deuda y las perspectivas económicas frecuentemente poco alentadoras que enfrentan muchos países en desarrollo exacerban los problemas financieros y hacen difícil conseguir inversiones privadas. No obstante, los países en desarrollo necesitarán inversiones considerables, dado que su demanda de energía primaria seguirá aumentando y, aunque se prevé que la demanda ha de ser moderada, todo parece indicar que dentro de unos 20 años su consumo total de energía primaria representará la mitad o más del consumo mundial. Este aumento de la demanda de energía comercial, la necesidad de una infraestructura para transportar el suministro de energía y la necesidad en rápido aumento de capacidad adicional de generación de energía harán que las necesidades de los países en desarrollo en materia de inversiones sean formidables.

12. Además, la exploración y explotación de los recursos de energía autóctonos y su transformación en productos de energía utilizables exigen grandes inversiones que solamente podrán lograrse movilizand o financiación procedente de diversas fuentes: fuentes nacionales privadas y públicas, un mayor acceso a los mercados internacionales de capitales, inversiones extranjeras directas y un aumento de los programas bilaterales y multilaterales de asistencia<sup>4</sup>.

### III. DEMANDA Y OFERTA MUNDIALES DE ENERGÍA

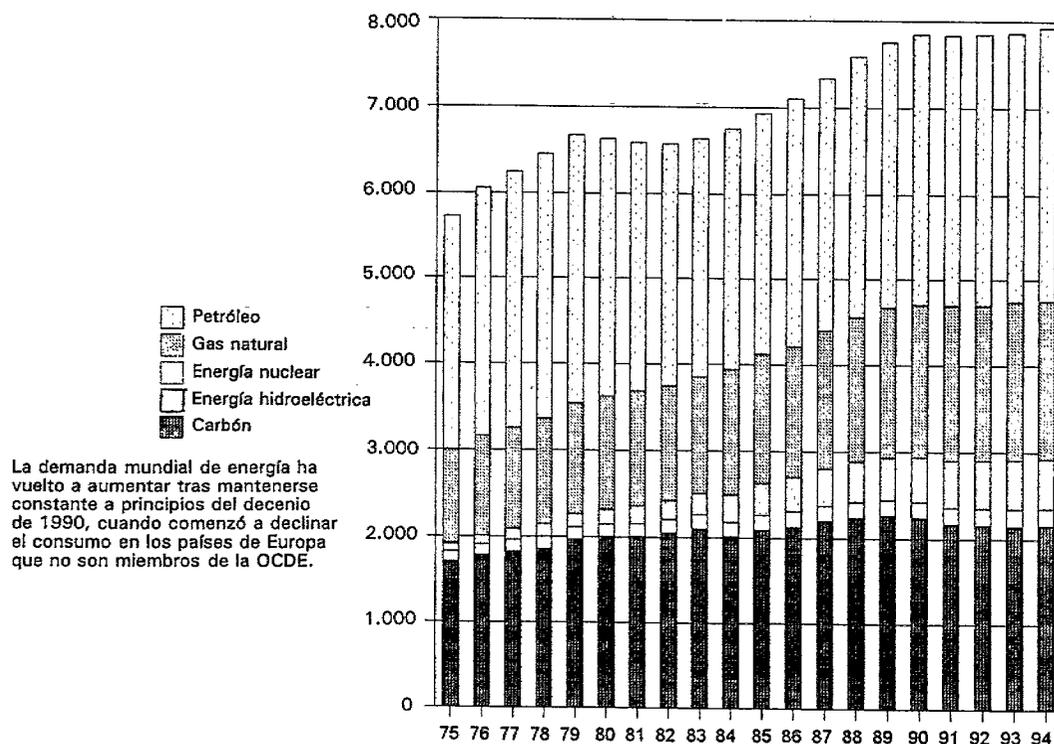
13. La demanda mundial de energía aumentó en 1994 en casi un 1% respecto del año anterior, tras tres años de consumo de energía estático, una vez que empezó a declinar la demanda de los países de Europa que no son miembros de la OCDE. El total de la demanda mundial de energía primaria en 1994 fue del orden

de 7.923,8 millones de toneladas de equivalente en petróleo (alrededor de 158 millones de barriles de equivalente en petróleo por día) (gráfico II). Si bien la proporción de la demanda mundial de energía correspondiente al petróleo ha venido declinando desde principios del decenio de 1970, principalmente de resultados de la sustitución del petróleo y de las medidas de aumento de la eficiencia energética adoptadas en los países miembros de la OCDE, el petróleo sigue siendo el combustible comercial más importante del mundo y representa casi el 40% del mercado de energía. La continuación de su predominio obedece principalmente al aumento de la demanda de combustibles para el transporte. La demanda mundial de petróleo en 1994 aumentó en un 1,7%, o en un 3,2% si se excluye a los países de Europa que no son miembros de la OCDE. Las tasas de aumento siguieron incrementándose en la mayoría de las regiones del mundo en desarrollo: aumentaron en un 1,5% en África, en más de un 4% en América Latina y el Oriente Medio y en un 6% en Asia y el Pacífico<sup>5</sup>.

Gráfico II

Consumo mundial de energía primaria, 1975 a 1994

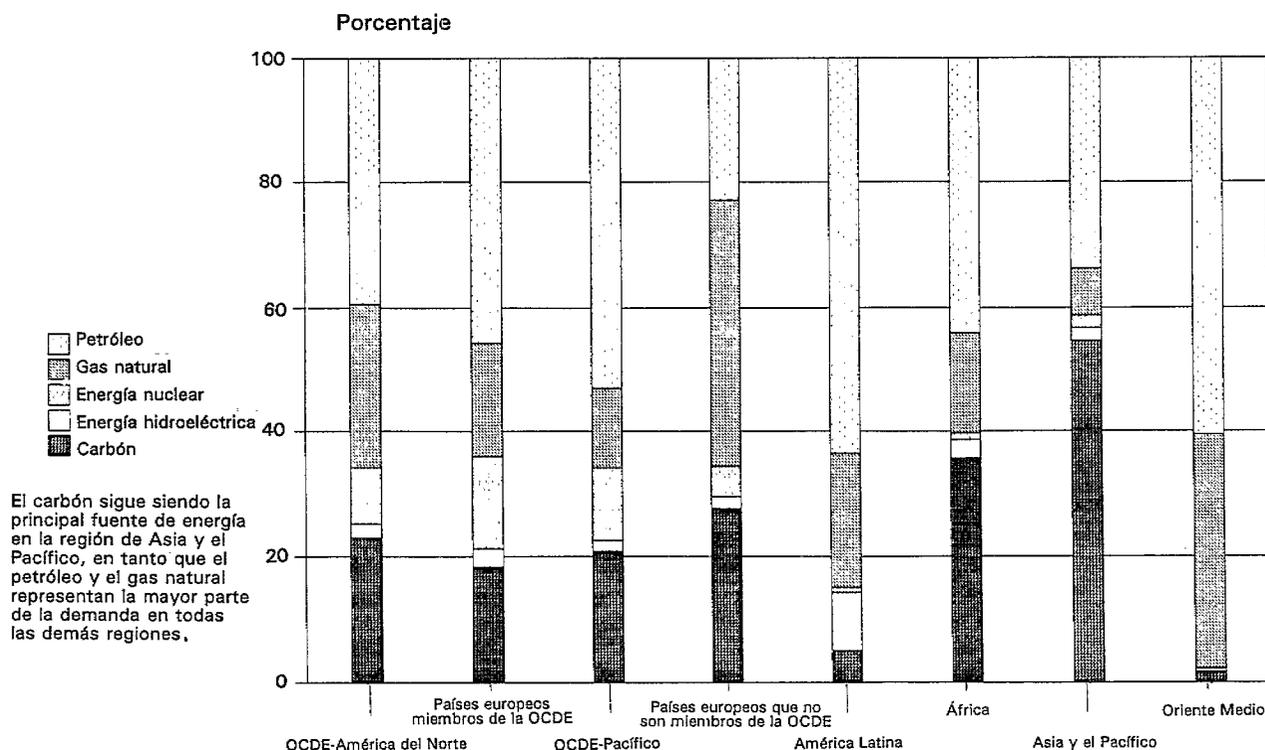
Millones de toneladas métricas de equivalente en petróleo



**Fuente:** Departamento de Coordinación de Políticas y de Desarrollo Sostenible de la Secretaría de las Naciones Unidas, sobre la base de Energy Statistics Yearbook (publicación de las Naciones Unidas), diversos números; y BP Statistical Review of World Energy, junio de 1995.

14. En lo que respecta a otros combustibles comerciales importantes, el consumo mundial de gas natural disminuyó marginalmente en 1994, principalmente a causa del marcado descenso del orden del 7,6% de la demanda en las repúblicas de la ex Unión Soviética; la demanda en el resto del mundo siguió aumentando en un orden de aproximadamente el 3%. Tras cuatro años de disminución del consumo, la demanda mundial de carbón aumentó moderadamente, aproximadamente en un 0,5%, y fuera de la ex Unión Soviética aumentó en un 2%. China siguió siendo el principal consumidor de carbón, seguido por los Estados Unidos de América, y ambos países sumados producen y consumen la mitad de la producción mundial de carbón. El consumo de energía nuclear siguió aumentando, aunque con menor rapidez que en los decenios de 1970 y 1980, y llegó a su nivel históricamente más alto en 1994, año en que representó el 7,2% de toda la energía primaria, en tanto que la proporción correspondiente a la generación de energía hidroeléctrica permaneció constante en un 2,5%. Región por región, el carbón sigue siendo la fuente dominante de energía en Asia y el Pacífico, principalmente debido a su fuerte uso en China y la India, en tanto que el petróleo y el gas natural representan la mayor parte de la demanda de todas las regiones restantes (véase el gráfico III).

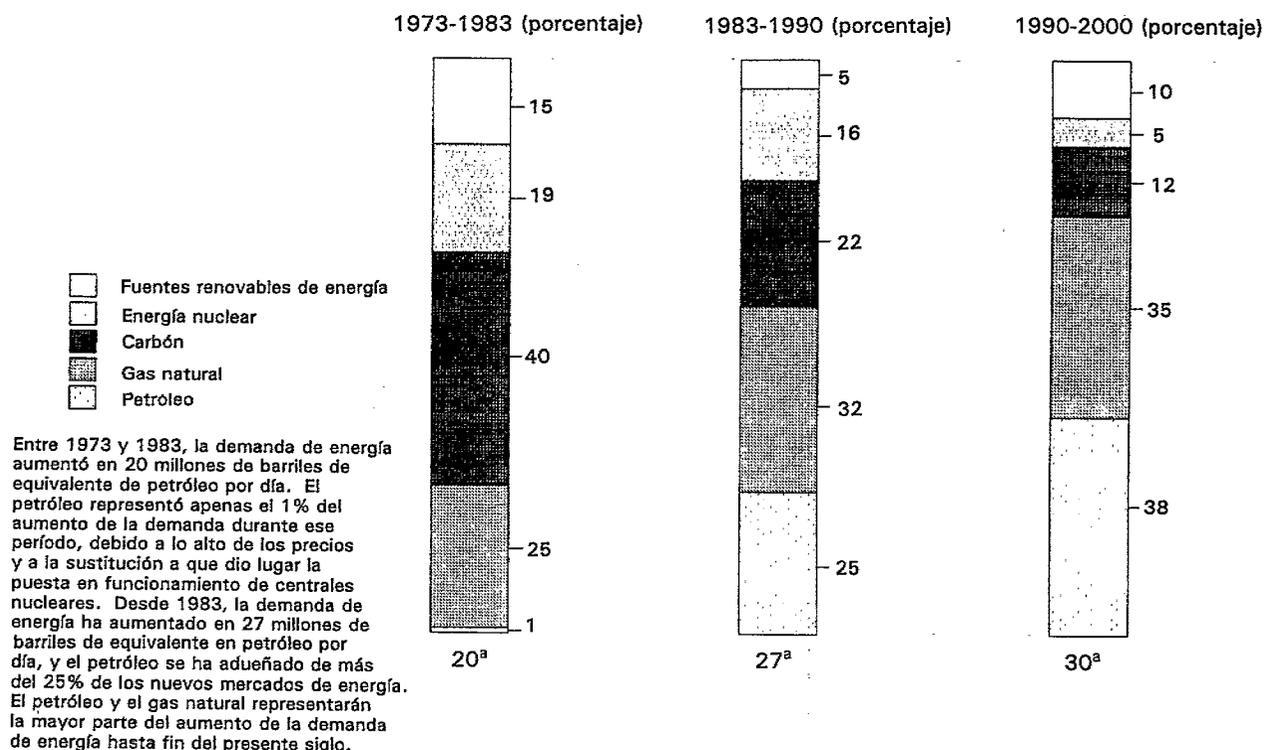
Gráfico III

Modalidades regionales de consumo por combustible, 1994

Fuente: Departamento de Coordinación de Políticas y de Desarrollo Sostenible de la Secretaría de las Naciones Unidas, sobre la base de BP Statistical Review of World Energy, junio de 1995.

15. En el decenio actual el petróleo y el gas natural representarán más del 70% del aumento de la demanda de energía. Debido a la competitividad de los precios y al aumento de la capacidad de suministro, que hacen probable que los precios bajen en lugar de subir, y a la falta de combustibles para el transporte que sean competitivos y que no sean derivados del petróleo, el petróleo y el gas seguirán siendo los combustibles más usados en el decenio de 1990. Entre 1983 y 1990, la demanda de energía aumentó en aproximadamente 27 millones de barriles de equivalente en petróleo por día, y el petróleo se adueñó de aproximadamente el 25% de los nuevos mercados de energía. Como se puede ver en el gráfico IV, se prevé que la demanda de energía hasta fines del presente siglo aumentará en 30 millones de barriles de equivalente en petróleo por día, y el petróleo y el gas natural representarán la mayor parte del aumento, con un 38% y un 35% respectivamente.

Gráfico IV

Aumento del suministro mundial de energía, 1973 a 2000

**Fuente:** Departamento de Coordinación de Políticas y de Desarrollo Sostenible de la Secretaría de las Naciones Unidas, sobre la base de Energy Statistics Yearbook (publicación de las Naciones Unidas), diversos números; e informe del Secretario General sobre los cambios en el consumo y la generación de energía mundiales (E/C.13/1994/2).

<sup>a</sup> Millones de barriles de equivalente en petróleo por día.

16. En la mayoría de los países en desarrollo, el petróleo representa la proporción dominante de la energía primaria comercial que se consume. Sólo el 17% de los países en desarrollo con déficit de energía producen petróleo para satisfacer sus necesidades a partir de recursos autóctonos. Los países restantes (más de 100) no tienen producción nacional de petróleo. Además, el 85% del total de petróleo producido en esos países corresponde a dos productores, Brasil y la India, y el resto a unos pocos productores menores como Chile, Cuba, Filipinas, el Pakistán y Tailandia.

17. Se prevé que los combustibles fósiles seguirán predominando en la combinación de energía de diversas fuentes y representarán más del 85% del consumo mundial de energía para el año 2010. A pesar del rápido avance de muchas tecnologías para el aprovechamiento de fuentes renovables de energía, no es probable que ninguna de esas tecnologías vaya a repetir el fenómeno de la penetración de la energía nuclear registrado en los 20 últimos años. El petróleo seguirá siendo la fuente más importante de energía primaria, aunque su proporción en la combinación mundial de fuentes de energía irá disminuyendo. El volumen de petróleo consumido seguirá aumentando y, para el año 2010, la demanda de petróleo podría superar los 85 millones de barriles por día. De esa demanda mundial, más del 50% del suministro procederá de seis productores importantes de la Organización de Países Exportadores de Petróleo (OPEP): la Arabia Saudita, la República Islámica del Irán, el Iraq, los Emiratos Árabes Unidos, Kuwait y Venezuela (en el gráfico VI se muestra el estado actual de sus reservas de petróleo probadas)<sup>6</sup>.

18. Además, la demanda de gas natural aumentará considerablemente, ya que la reestructuración actual de la industria de la energía y determinados factores tecnológicos y ambientales harán que éste sea el combustible más usado, especialmente para la generación de electricidad. Esto dará lugar a un marcado aumento del comercio mundial de gas, por gasoducto y por mar (gas natural licuado), lo cual significa que, para algunos países productores, sus ingresos procedentes de la exportación de gas superarán a los del petróleo. Se prevé que el comercio internacional de carbón ha de duplicarse para el año 2010, lo cual exigirá un aumento de la infraestructura para su transporte y exportación. De resultas de factores tales como la competencia entre combustibles, su potencial de reemplazar a otras formas de energía que se comercian a nivel internacional y el consecuente aumento de su comercio internacional, se prevé que el gas natural y el carbón han de tener una influencia cada vez mayor en el mercado mundial de energía.

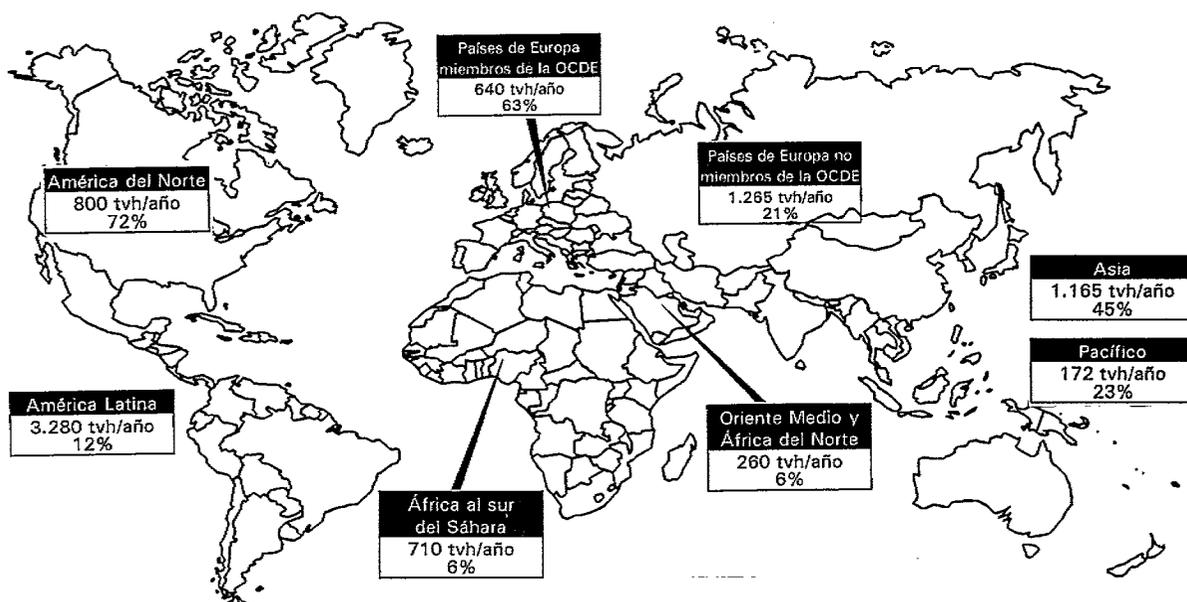
19. La electricidad representa una proporción cada vez mayor de la demanda final de energía en todo el mundo, y es probable que esta tendencia continúe, especialmente en los países en desarrollo. En todo el mundo los combustibles fósiles han seguido siendo la fuente principal de energía primaria para la generación de electricidad; la mayor proporción corresponde al carbón, y así seguirá ocurriendo presumiblemente en el próximo siglo, aunque la energía hidroeléctrica y nuclear han hecho progresos tangibles en muchos países. La energía hidroeléctrica ha alcanzado la madurez de su desarrollo en los países de la OCDE, en tanto que en el mundo en desarrollo sigue teniendo un tremendo potencial para su aprovechamiento futuro, como se desprende del gráfico V. No obstante, las inquietudes sobre los efectos en el medio ambiente y las necesidades de tierra para embalses han limitado el desarrollo de la energía eléctrica en los países en desarrollo. La energía eléctrica y la energía

nuclear representan las únicas posibilidades actuales de generación de energía con grandes economías de escala que están relativamente libres de emisiones de gases termoactivos<sup>7</sup>. La generación de energía basada en las fuentes de energía renovables ofrece buenas posibilidades, pero todavía habrá que desarrollar considerables actividades de investigación y desarrollo para su comercialización, especialmente en los países en desarrollo.

#### Gráfico V

#### Grado de explotación de los recursos mundiales de energía hidroeléctrica

(Total explotable neto en teravatios por hora por año (tvh/año) y porcentaje explotado)



**Fuente:** Departamento de Coordinación de Políticas y de Desarrollo Sostenible de la Secretaría de las Naciones Unidas, sobre la base de Energy Statistics Yearbook, 1992 (publicación de las Naciones Unidas, número de venta: E/F.94.XVII.9) y Renewable Energy Resources: Opportunities and Constraints, 1990-2020 (Londres, Consejo Mundial de Energía, septiembre de 1993).

#### IV. EXPLOTACIÓN DE LOS RECURSOS ENERGÉTICOS

##### A. Petróleo crudo

20. El considerable mejoramiento que se ha registrado en los últimos años en el entorno fiscal de los países desarrollados en relación con las etapas iniciales del proceso de explotación mediante la liberalización de leyes que se oponían a las inversiones extranjeras en el sector energético en prácticamente todos los países y la privatización, ha acelerado el ritmo de explotación de los recursos energéticos, particularmente el petróleo, de resultas de lo cual las empresas petroleras internacionales han recibido más ofrecimientos que nunca. Cabe mencionar que la expansión que se observa en esos países tiene que ver más con

la oportunidad que con la geología, pues su potencial en materia de hidrocarburos ya estaba comprobado. En el período comprendido entre 1976 y 1985, casi el 90% del aumento en la producción de petróleo al margen de los países de la OPEP y de la ex Unión Soviética tuvo lugar en 10 países, a saber, el Brasil, el Canadá, China, Egipto, los Estados Unidos de América, la India, Malasia, México, Noruega y el Reino Unido de Gran Bretaña e Irlanda del Norte. Sólo cuatro de esos países permanecen en la lista de los mayores productores con posterioridad a 1985 (véase el cuadro 1). Los demás fueron sustituidos por nuevos productores, todos ellos países en desarrollo, tales como Angola, Colombia, Omán, Papua Nueva Guinea, la República Árabe Siria y el Yemen, todos los cuales han ofrecido condiciones atractivas a los inversionistas extranjeros para la exploración inicial y la explotación del petróleo<sup>8</sup>.

Cuadro 1

Comparación de los 10 mayores productores de petróleo en relación con el aumento de la producción al margen de la OPEP y la ex Unión Soviética, 1976 a 1995

Posición	1976 a 1985	1985 a 1993	1993 a 1995
1	Reino Unido	Noruega	Reino Unido
2	México	China	Noruega
3	China	Canadá	México
4	Estados Unidos	República Árabe Siria	Canadá
5	Egipto	Colombia	Colombia
6	Noruega	Angola	Yemen
7	India	Omán	Angola
8	Brasil	Malasia	Argentina
9	Malasia	Yemen	Ecuador
10	Canadá	Papua Nueva Guinea	República Árabe Siria

Fuente: Departamento de Coordinación de Políticas y de Desarrollo Sostenible de la Secretaría de las Naciones Unidas, sobre la base de Global Oil Report, vol. 6, No. 1 (Reino Unido de Gran Bretaña e Irlanda del Norte, Centre for Global Energy Studies, 1995).

21. Más del 76% de las reservas comprobadas de petróleo crudo del mundo están en los países de la OPEP (véase el gráfico VI) y alrededor del 82,5% de esas reservas se encuentran en países productores del Golfo Pérsico. A la Arabia Saudita corresponde más de la cuarta parte de las reservas mundiales y una tercera parte de las reservas de la OPEP. La proporción entre las reservas y la producción en los países de la OPEP es casi el doble del promedio mundial y, a la tasa de producción de 1994, las reservas comprobadas de petróleo en el mundo bastarían para satisfacer las demandas de los próximos 43 años. Sin embargo, el cociente reservas-producción puede inducir a error, pues todas las reservas de los yacimientos petrolíferos se reducen cuando están en explotación. Tal vez una mejor medida de la seguridad del suministro fuera el establecimiento de una tasa de agotamiento, en que la producción anual constituiría un porcentaje de las reservas a fines del año precedente. En 1994, el agotamiento de las

reservas mundiales de petróleo se vio compensado por las adiciones de nuevos descubrimientos y tasas más elevadas de recuperación en los yacimientos existentes. Se produjeron adiciones considerables en Angola, la Argentina y Colombia.

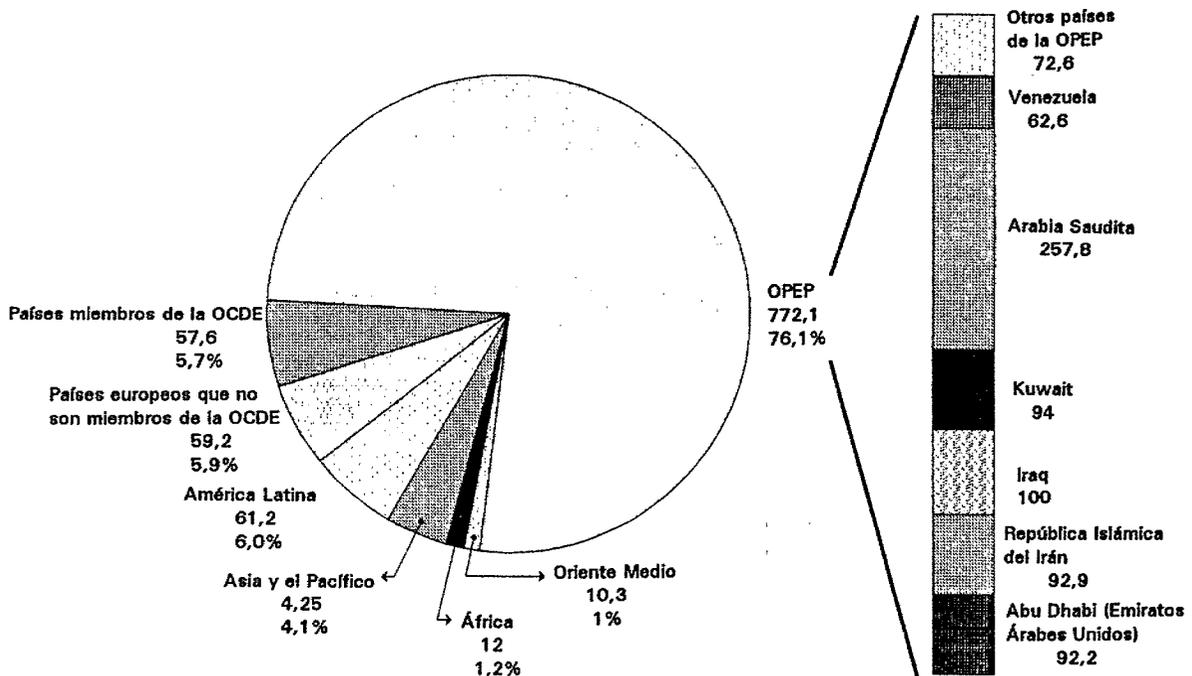
Gráfico VI

Reservas comprobadas de petróleo en el mundo y su distribución por regiones

(Miles de millones de barriles y porcentaje)

Distribución de las reservas de petróleo  
 (Al 1º de enero de 1995)

Total de las reservas comprobadas: 1.015.000 millones de barriles



Fuente: Departamento de Coordinación de Políticas y de Desarrollo Sostenible de la Secretaría de las Naciones Unidas, sobre la base de Oil and Gas Journal, 26 de diciembre de 1994.

22. La producción mundial de petróleo crudo y gas natural licuado en 1994, estimada en alrededor de 66,7 millones de barriles por día (con exclusión de los productos sintéticos), aumentó en un 0,9% en relación con el año anterior. De esa cifra, los países de la OPEP suministraron unos 25,2 millones de barriles por día, cerca del 38% del total de la producción mundial. La Arabia Saudita sigue siendo el mayor productor de la OPEP, con un promedio de 8.965.000 barriles por día en 1994, lo que representa alrededor del 36% de la producción total de los países de la OPEP.

23. Como se observa en el cuadro 2 y en el gráfico VII, la proporción en la producción mundial de petróleo de los países en desarrollo exportadores de petróleo que no pertenecen a la OPEP sigue aumentando, y a fines de 1994 sobrepasó el 20%, lo que constituye un aumento considerable en relación con el 12% que representaba a fines de 1980. En el Oriente Medio, la producción de petróleo aumentó, principalmente como resultado de la puesta en explotación de nuevos yacimientos en Omán, la República Árabe Siria y el Yemen. En Asia y el Pacífico, la producción de Malasia ha venido aumentando considerablemente, y Viet Nam, que tenía una producción de petróleo mínima hace apenas unos años, se ha sumado a las filas de los exportadores de petróleo y se espera que aumente considerablemente su capacidad de producción. En Papua Nueva Guinea, donde la producción y la exportación de petróleo se iniciaron en el segundo semestre de 1992, la producción en 1994 fue del orden de 120.000 barriles por día, lo que significó una reducción del 4% aproximadamente en relación con el año anterior.

Cuadro 2

Producción mundial de petróleo crudo por grupo de países, 1970 a 1994

(Millones de barriles por día)

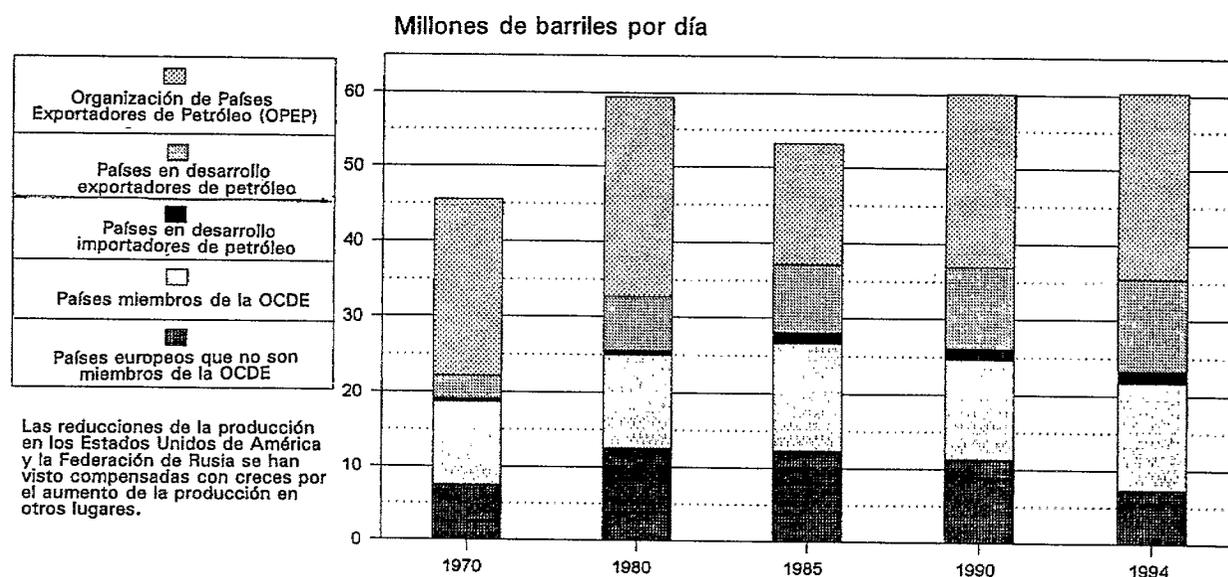
Grupo de países	1970	1980	1985	1990	1994
Países de la OPEP	23,31	26,73	16,08	23,25	24,94
Participación en el total mundial (porcentaje)	51,2	45,0	30,2	38,7	41,3
Países en desarrollo exportadores de petróleo	3,06	7,17	9,06	10,62	12,13
Participación en el total mundial (porcentaje)	6,7	12,1	17,0	17,7	20,1
Países en desarrollo importadores de petróleo	0,42	0,51	1,38	1,57	1,56
Participación en el total mundial (porcentaje)	0,9	0,9	2,6	2,6	2,6
Países de la OCDE	11,24	12,57	14,36	13,32	14,48
Participación en el total mundial (porcentaje)	24,7	21,1	27,0	22,2	24,0
Países europeos que no son miembros de la OCDE	7,47	12,45	12,32	11,34	7,28
Participación en el total mundial (porcentaje)	16,4	21,0	23,2	18,9	12,0
Total mundial	45,5	59,43	53,2	60,1	60,39

Fuente: Departamento de Coordinación de Políticas y de Desarrollo Sostenible de la Secretaría de las Naciones Unidas, sobre la base de Energy Statistics Yearbook (publicación de las Naciones Unidas), diversos números; y Oil and Gas Journal, 26 de diciembre de 1994.

24. En 1994 la producción de petróleo de los países exportadores de petróleo de América Latina experimentó considerables aumentos respecto de los años anteriores en la Argentina, el Ecuador y Trinidad y Tabago. Se prevé que los mayores aumentos en la producción de los países que no son miembros de la OPEP ha de tener lugar en América Latina, donde la ola de privatizaciones de los últimos años ha acelerado la explotación. Se han producido cambios importantes en la Argentina, donde actualmente corresponde al sector privado alrededor de la mitad de la producción de petróleo. Se prevé que iniciativas análogas en el Ecuador y el Perú también han de producir una aceleración considerable de la producción de petróleo en esos países. La producción de petróleo en Colombia, que hasta hace sólo un decenio importaba petróleo, se ha triplicado con creces desde 1980 hasta alcanzar alrededor de 460.000 barriles por día, y se prevé que ha de aumentar considerablemente.

### Gráfico VII

#### Producción mundial de petróleo crudo por grupo de países, 1970 a 1994



**Fuente:** Departamento de Coordinación de Políticas y de Desarrollo Sostenible de la Secretaría de las Naciones Unidas, sobre la base de Energy Statistics Yearbook (publicación de las Naciones Unidas), diversos números; y Oil and Gas Journal, 26 de diciembre de 1994.

25. Otro tanto sucede en África. La producción de petróleo en Angola y el Congo también ha aumentado hasta triplicarse con creces en relación con la producción de 1980, mientras que el Chad, país sin antecedentes en lo que a la producción de petróleo se refiere, se sumará en breve al grupo de países exportadores, tras completar un oleoducto de 650 millas de extensión que transportará el petróleo crudo hasta una terminal marina situada en la costa atlántica del Camerún. La capacidad de producción del Chad se ha estabilizado entre los 150.000 y los 250.000 barriles por día. Aunque desde principios del

decenio de 1980 se había determinado que existían reservas de petróleo en el Sudán, la producción de petróleo sólo pudo comenzar en 1992, a razón de unos 1.000 barriles por día hasta alcanzar los 2.000 barriles por día el próximo año, ya que las actividades de prospección y explotación se vieron entorpecidas por la guerra civil.

26. Como se ha señalado anteriormente, la mayor parte de la producción de petróleo de los países en desarrollo con déficit de energía procede de unos pocos países productores, de los cuales el Brasil y la India producen el 85% del total. La producción petrolera de la India aumentó espectacularmente en un 15,5% en 1994 hasta alcanzar alrededor de 715.000 barriles por día. Tras obtener aumentos considerables durante el último decenio, la producción petrolera de la India viene registrando una reducción constante tras haber alcanzado sus niveles máximos en 1989. Las mejorías que se han producido en el régimen fiscal para las etapas previas a la extracción del petróleo permitirían que la India siguiera ampliando su producción petrolera. El Brasil sigue obteniendo aumentos constantes en su producción de petróleo, y en 1994 alcanzó un incremento del 3,8%; se prevé que se producirán aumentos adicionales como resultado de los importantes descubrimientos de reservas en alta mar y el aumento de las inversiones iniciales. Sin embargo, la proporción de los países en desarrollo con déficit de energía productores de petróleo se ha mantenido estancada en alrededor del 2,6% de toda la producción mundial en el último decenio (véase el cuadro 2).

27. En los países en desarrollo que no producen petróleo, las actividades de prospección se mantuvieron a un nivel muy bajo, pese a la existencia de perspectivas geológicas prometedoras en algunos de esos países. En el bienio 1992-1993, en África, prosiguieron los estudios sísmicos en Etiopía, Madagascar y Namibia, donde la concesión de licencias para la explotación mar adentro atrajo una actividad considerable. También se dio fin a cinco pozos exploratorios en Madagascar en 1992-1993, todos los cuales, según se ha informado, resultaron improductivos. En América Latina, el Paraguay, donde efectuaron varios estudios sísmicos en tierra, fue el único país donde hubo alguna actividad de exploración. En Asia y el Pacífico, en particular, se determinaron perfiles sísmicos terrestres en Camboya y la República Democrática Popular Lao, países en los que no se habían observado antes actividades de exploración.

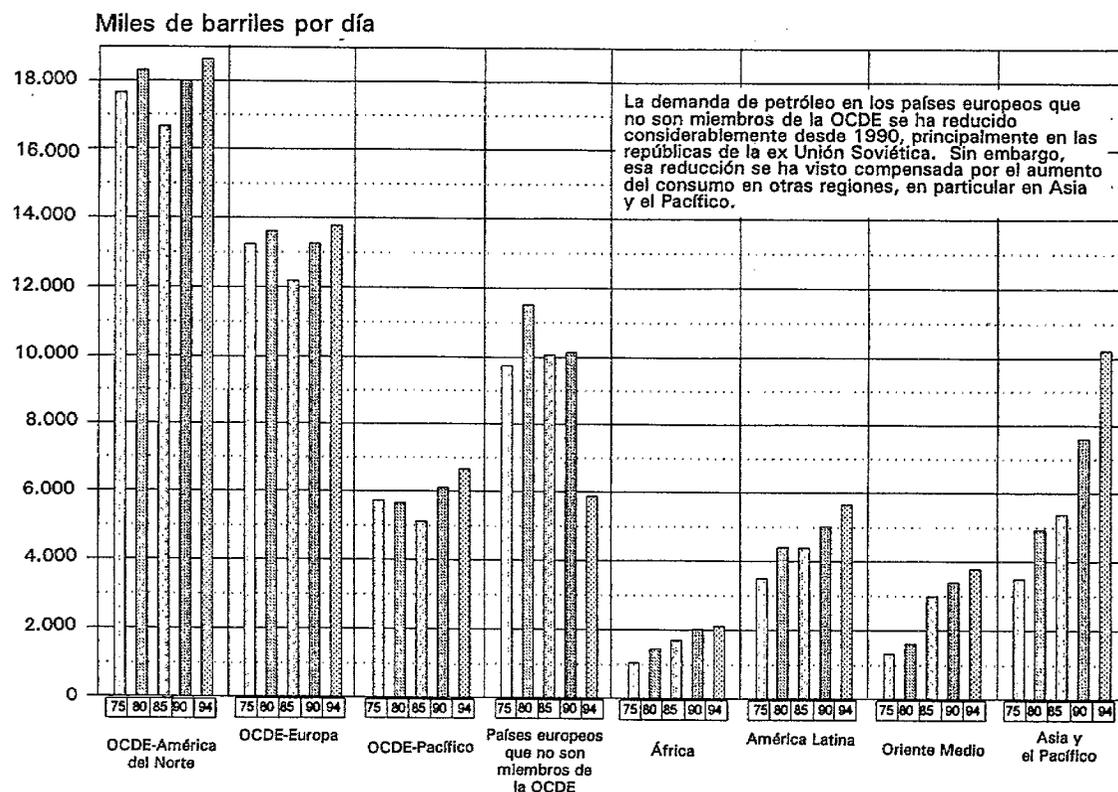
28. En los próximos años se intensificará la competencia por las inversiones en los países que no son miembros de la OPEP, y los gobiernos de los países en desarrollo deben comprender que, en vista de la baja de los precios del petróleo deben crear regímenes jurídicos y fiscales más atractivos para obtener las inversiones necesarias para mantener y ampliar su producción interna.

29. En 1994, la demanda mundial de petróleo se mantuvo más o menos en equilibrio con la oferta. A los países de la OCDE correspondió el 58,6% de la demanda total; a los países en desarrollo, el 32,6%, y el resto correspondió a los países europeos que no son miembros de la OCDE (véase el gráfico VIII). En el mundo en desarrollo, el mayor crecimiento se produjo en los países del Pacífico y en algunas partes de América Latina. El mayor consumidor de petróleo fue el sector del transporte, al que correspondió cerca de la mitad de la demanda total. En los países de la OCDE, el sector del transporte consumió el 80% de los productos de petróleo y a los automóviles privados correspondió

el 75% del consumo del tráfico por carretera. En los países en desarrollo, el transporte consume, término medio, alrededor del 46% de los productos de petróleo, y al transporte por carretera suele corresponder una proporción relativamente más elevada de vehículos con motores diesel, como autobuses y camiones<sup>9</sup>.

Gráfico VIII

## Consumo de petróleo por región, 1975 a 1994



**Fuente:** Departamento de Coordinación de Políticas y de Desarrollo Sostenible de la Secretaría de las Naciones Unidas, sobre la base de Energy Statistics Yearbook (publicación de las Naciones Unidas), diversos números; y BP Statistical Review of World Energy, junio de 1995.

30. Las actividades de exploración y explotación del petróleo a nivel mundial se mantienen estables, en general, aunque en los países en desarrollo algunas de esas actividades siguen declinando. En los dos últimos años, algunos países en desarrollo experimentaron un aumento de las actividades de concesión de licencias, que fue ampliamente compensado por notables descensos en muchos otros países. Los estudios sísmicos convencionales se redujeron en todo el mundo, al igual que el nivel de las perforaciones exploratorias, debido principalmente a la baja de los precios del petróleo. Con la excepción de América Latina, donde se registró un modesto incremento en las perforaciones exploratorias,

principalmente como resultado de la eliminación de restricciones en la Argentina, se produjeron reducciones considerables, en particular en África y en Asia y el Pacífico. Sin embargo, las perforaciones de explotación aumentaron en la mayoría de las regiones debido a que los presupuestos para la exploración fueron recortados y se dedicaron más recursos al aumento de la producción<sup>10</sup>.

## B. Gas natural

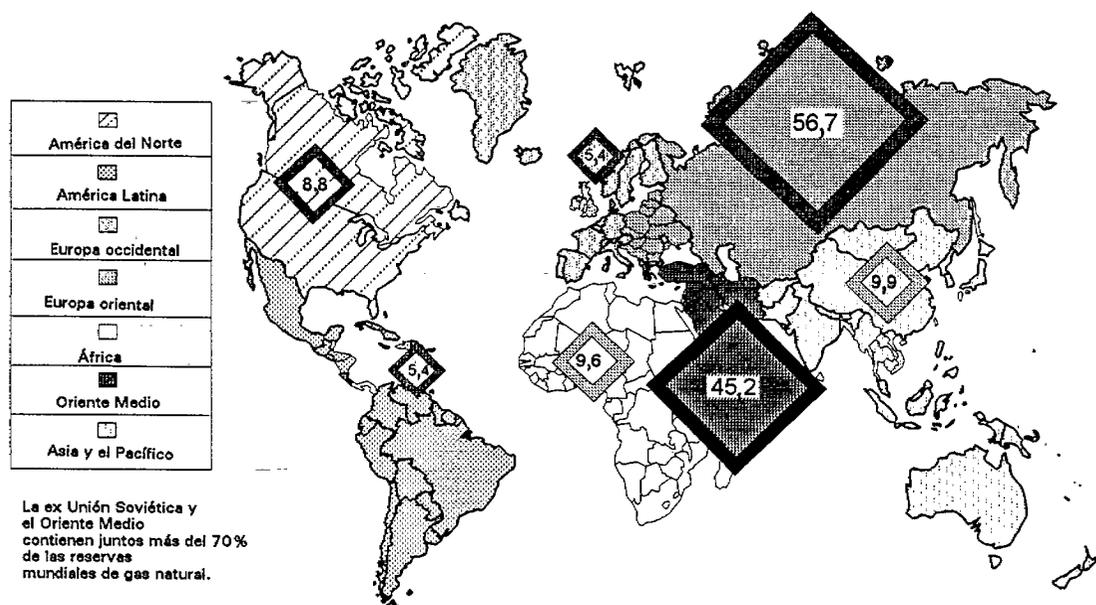
31. La producción, las reservas y el consumo de gas natural han aumentado considerablemente y actualmente la producción comercializada de gas natural equivale a una parte considerable de la producción de petróleo (véase el gráfico IX). Las reservas mundiales de gas han aumentado a mayor ritmo que las de petróleo y, en términos equivalentes, son actualmente casi tan grandes como éstas. El gas natural es el combustible cuya utilización aumenta más rápidamente en muchos países en desarrollo, especialmente en los países con economía dinámica en desarrollo de la región de Asia y el Pacífico y de América Latina. No obstante, no hay que olvidar que el mayor obstáculo para el aprovechamiento de los recursos propios de gas natural de los países en desarrollo es el alto costo fijo de exploración y producción y del establecimiento de una infraestructura de gasoductos con características especiales en lo relativo a los usuarios y la demanda.

### Gráfico IX

#### Reservas de gas natural comprobadas a fines de 1994

(Billones de metros cúbicos)

Total de las reservas mundiales comprobadas: 141,0 billones de metros cúbicos  
(= 953.000 millones de barriles de petróleo)



**Fuente:** Departamento de Coordinación de Políticas y de Desarrollo Sostenible de la Secretaría de las Naciones Unidas, datos basados en BP Review of World Gas, 1995.

32. El aumento de la aplicación de la reforma económica en América Latina hizo que se prestara atención especial a los proyectos de aprovechamiento del gas natural. Las reservas de gas natural de América Latina superan ya a las de América del Norte y se esperan nuevos descubrimientos importantes porque la región está relativamente poco explorada. Los diversos acuerdos de libre comercio entre los países están impulsando el comercio transfronterizo de gas y entre los proyectos de gas previstos para la región figuran gasoductos de Bolivia al Brasil, de Argentina al Brasil, Chile y el Uruguay, y de Venezuela a Colombia.

33. La demanda de gas en los países de la costa del Pacífico aumentó a más del doble en el último decenio y la región sigue siendo la propulsora del aumento del comercio mundial de gas natural licuado, pues le corresponde más del 70% del comercio mundial. Indonesia y Malasia han aumentado su producción de gas natural licuado y la República de Corea y la Provincia China de Taiwán son mercados de crecimiento rápido. China se está convirtiendo en una de las zonas que ofrecen mayores posibilidades para el aprovechamiento del gas y se han hecho varios descubrimientos nuevos. Los países de la costa del Pacífico, en algunos de los cuales la economía está entre las de crecimiento más rápido del mundo, constituyen uno de los mercados en crecimiento más importantes para el gas. Prosiguen las conversaciones relativas a las propuestas sobre lo que podría ser el mayor proyecto de gasoducto, a saber, la construcción de una red panasiática de gasoductos que se extendería desde la isla Sakhalin en el norte de la región hasta la plataforma noroccidental de Australia en el sur (una red de gasoductos de unos 27.000 kilómetros) a fin de abastecer mediante gasoductos a Australia, Brunei Darussalam, China, Filipinas, Hong Kong, Indonesia, el Japón, Malasia, la Provincia China de Taiwán, la República de Corea y Tailandia. La tarea es inmensa y el desarrollo en curso de sistemas propios de gasoductos es un primer paso necesario para el logro del objetivo mayor de contar con una red regional e integrada de gasoductos. Las limitaciones de costo y la necesidad de que el precio del gas sea competitivo seguirán constituyendo durante algún tiempo obstáculos importantes para el establecimiento de una red regional. La región de Asia y el Pacífico es la principal productora de gas natural del mundo en desarrollo y el 36% de la producción se comercializa internacionalmente como gas natural licuado. No obstante, el gas natural representa actualmente sólo el 7,5% del consumo regional de energía debido a las limitaciones de la infraestructura, la base de recursos, los costos financieros y el precio del gas en comparación con el de otros combustibles.

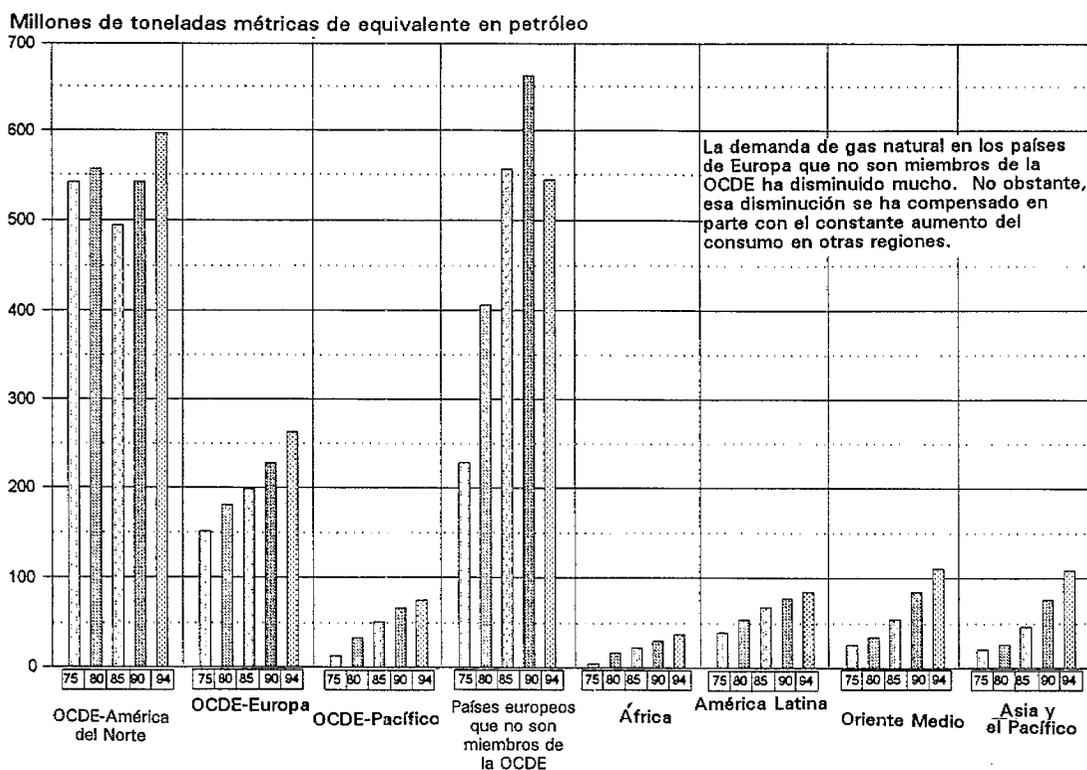
34. Las exportaciones de gas natural licuado de Argelia a los Estados Unidos han aumentado rápidamente, aunque sigue siendo Francia el mayor mercado para el gas de Argelia. Argelia también ha de aumentar considerablemente su suministro a Europa mediante gasoductos hasta casi el doble del actual con la terminación de dos grandes proyectos de gasoductos que están en ejecución. En algunos países están surgiendo posibles fuentes de suministro de gas natural licuado y varios proyectos están ya bastante avanzados. Trinidad y Tabago y Venezuela tienen planes para proyectos de gas natural licuado e iniciarían la etapa de suministro después de pocos años. Se están ejecutando varios proyectos para el aprovechamiento del gigantesco yacimiento septentrional de Qatar a fin de abastecer a Europa y al Japón. La República Islámica del Irán prevé el desarrollo, posiblemente con Turkmenistán, de importantes proyectos de gas que abarcan el estudio de las posibilidades de exportación a Europa, ya sea gracias a un proyecto de gasoducto o a un proyecto combinado de gasoducto y gas natural

licuado. Se cree que los recursos de gas natural de Turkmenistán son inmensos, mientras que la República Islámica del Irán tiene actualmente el 15% de las reservas mundiales de gas comprobadas.

35. Se espera que el consumo de gas natural en los países en desarrollo siga aumentando constantemente porque muchos de esos países tienen recursos de gas propios que pueden desarrollarse o incrementarse para uso local, y habida cuenta del gran crecimiento de su demanda de electricidad y de los beneficios económicos y ecológicos del aumento del uso de gas (véase el gráfico X).

Gráfico X

## Consumo de gas natural por zona, 1975 a 1994



**Fuente:** Departamento de Coordinación de Políticas y de Desarrollo Sostenible de la Secretaría de las Naciones Unidas, sobre la base de *Energy Statistics Yearbook* (publicación de las Naciones Unidas), diversos números; y *BP Statistical Review of World Energy*, junio de 1995.

## C. Carbón

36. Corresponde al carbón aproximadamente el 28% del consumo anual de energía primaria en todo el mundo, y el aumento de la demanda de carbón para la producción de vapor debe continuar hasta bien entrado el siglo próximo. El mercado en que más ha de aumentar el consumo de carbón es todavía el de la

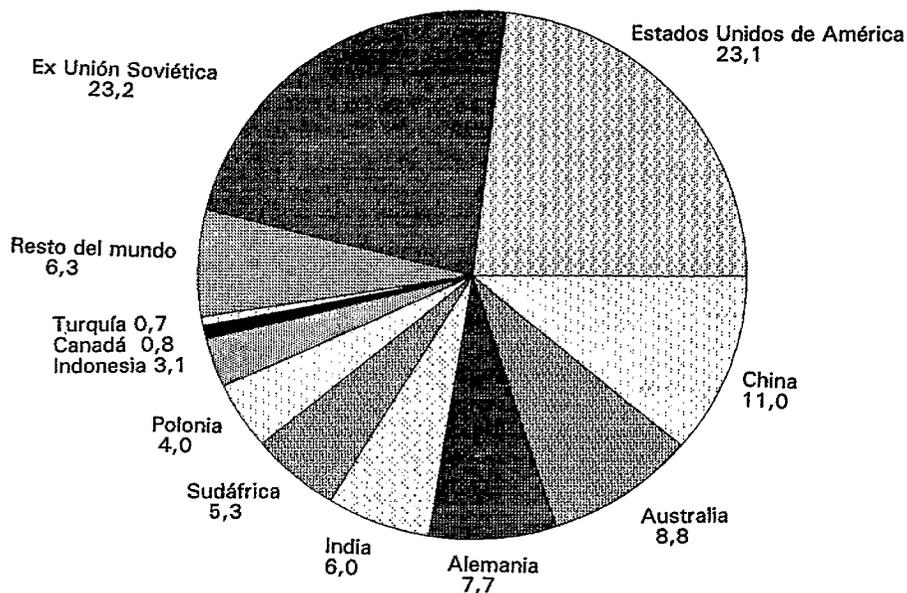
región de Asia y el Pacífico, debido al aumento de la generación de energía eléctrica, gran parte de la cual se basará en la combustión de carbón. Se espera que la producción mundial de carbón aumente en el futuro previsible, pese a las inquietudes sobre el efecto que su extracción y uso tienen sobre el medio ambiente. Los países que hasta ahora han sido los principales productores de carbón, a saber, Australia, China, los Estados Unidos, la Federación de Rusia, la India, Polonia, Sudáfrica y Ucrania, seguirán abasteciendo durante ese período el 85% del mercado del carbón, al mismo tiempo que hay grandes posibilidades de crecimiento en China, Colombia, Indonesia, Venezuela y Viet Nam (véase el gráfico XI). Las reservas mundiales de carbón económicamente recuperables superan a las de petróleo y gas juntas y, a los niveles actuales de consumo, durarían más de 200 años (véase el gráfico XII).

### Gráfico XI

#### Reservas mundiales de carbón<sup>a</sup> a fines de 1994

(Porcentaje del total mundial)

Total de las reservas mundiales: 1.044 millones de toneladas métricas



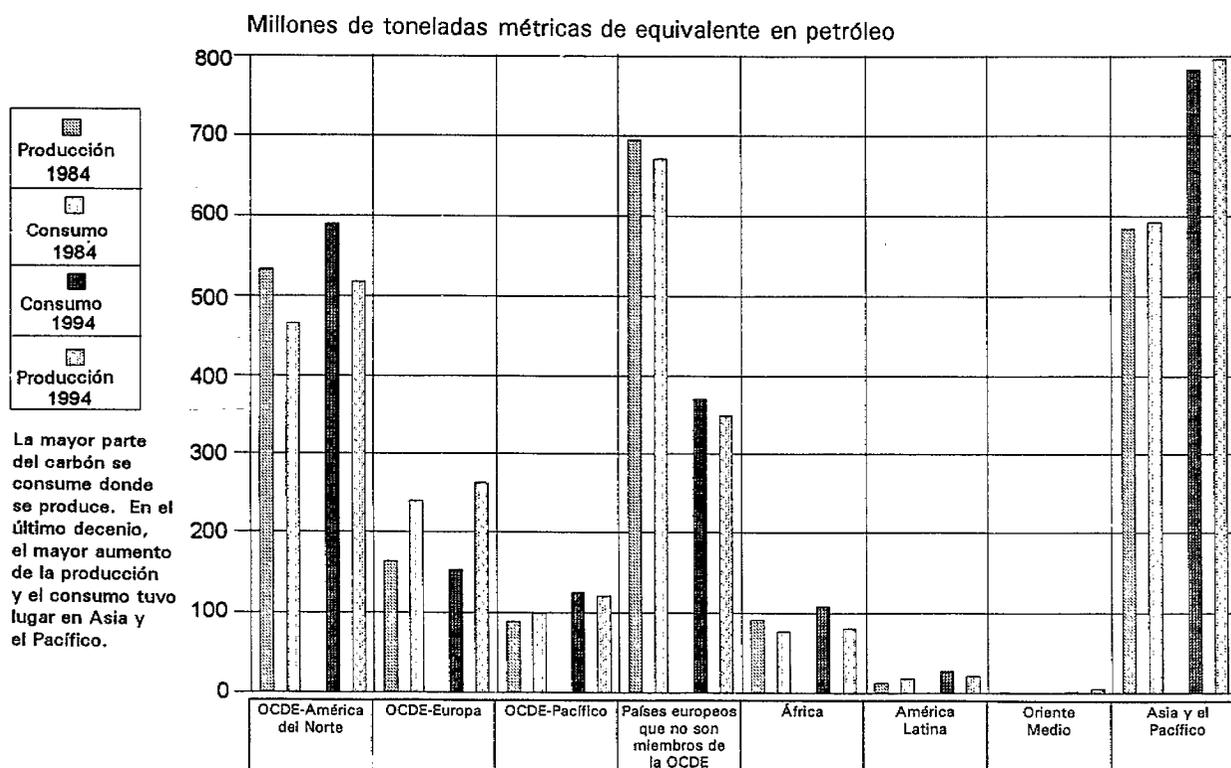
**Fuente:** Departamento de Coordinación de Políticas y de Desarrollo Sostenible de la Secretaría de las Naciones Unidas, datos basados en Energy Map of the World, serie No. 2, 4ª ed. (Londres, Petroleum Economist, Ltd., mayo de 1995); y en BP Statistical Review of World Energy, junio de 1995.

<sup>a</sup> Antracita, bituminoso, subbituminoso y lignito.

37. El carbón seguirá desempeñando una función importante como fuente de energía fundamental, tanto para los países desarrollados como para los países en desarrollo, hasta bien entrado el siglo próximo, siempre que continúe el crecimiento económico mundial y, con él, el aumento de la demanda de electricidad. La función fundamental del carbón es la generación de electricidad y como promedio es el combustible usado para casi el 40% de la producción mundial de electricidad; en los países de la OCDE le corresponde un 32% de la producción total de electricidad.

Gráfico XII

## Reducción y consumo regionales de carbón, 1984 y 1994



**Fuente:** Departamento de Coordinación de Políticas y de Desarrollo Sostenible de la Secretaría de las Naciones Unidas, sobre la base de Energy Statistics Yearbook (publicación de las Naciones Unidas), diversos números; y BP Statistical Review of World Energy, junio de 1995.

38. La creciente preocupación por el efecto de la actividad económica sobre el medio ambiente ha puesto de relieve el impacto de la producción y el uso de carbón. La mayor parte de los países de la OCDE han establecido normas estrictas para la rehabilitación de los lugares de extracción, la reducción de la cantidad de polvo producido en el procesamiento del carbón y el control riguroso de las emisiones de gases de combustión. Se espera que los adelantos en las técnicas poco o menos contaminantes de uso de carbón tengan un efecto

cada vez más importante para reducir al mínimo los efectos que el uso del carbón tiene sobre el medio ambiente. Los países en desarrollo carecen del capital necesario para la inversión en técnicas para el uso no contaminante y eficiente del carbón a fin de satisfacer el aumento de la demanda de electricidad.

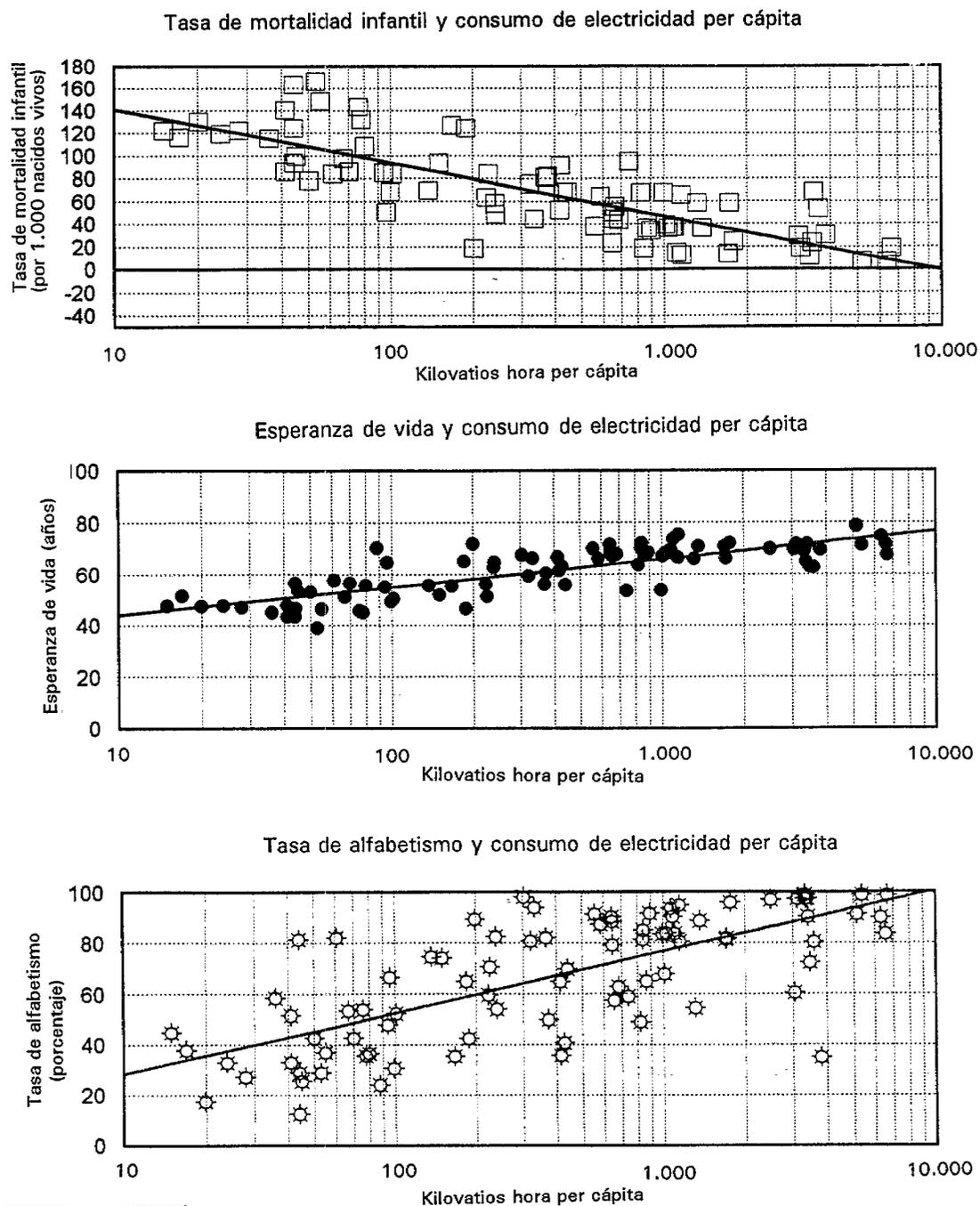
#### D. Energía eléctrica

39. La demanda de electricidad ha aumentado rápidamente en los países en desarrollo casi sin excepción y hay una diferencia cada vez mayor entre la oferta y la demanda, especialmente en los países con déficit de energía. La electricidad ha adquirido una importancia cada vez mayor entre las distintas formas de energía que utilizan los países en desarrollo y cada vez se reconoce más que un suministro adecuado y fiable de energía eléctrica es fundamental para el desarrollo económico y social. Cabe señalar que hay diferencias básicas entre los países industrializados y los países en desarrollo en lo relativo al aumento del uso de la energía eléctrica. En los países industrializados, los aumentos de la demanda fueron resultado de la aplicación de políticas para alentar el uso de otras fuentes de energía y el paso en la estructura industrial de la industria pesada a una más ligera y de mayor consumo de electricidad. En la mayor parte de los países en desarrollo, el aumento del uso de electricidad fue resultado principalmente del mejoramiento de la calidad de vida de la población (mediante el suministro del servicio de electricidad). Los aumentos del nivel de ingreso per cápita y del uso de electricidad (y también, si de eso se trata, el aumento del uso de combustibles modernos) están indudablemente vinculados. La electrificación no sólo está estrechamente relacionada con la industrialización sino que también contribuye considerablemente al logro del objetivo de la elevación del nivel de vida (la calidad de la vida mejora apreciablemente; disminuye la mortalidad infantil; aumenta la esperanza de vida y aumenta el grado de alfabetismo hasta casi el nivel universal); como se ilustra en el gráfico XIII basándose en datos procedentes de más de 90 países en desarrollo.

40. En la gran mayoría de los países en desarrollo, el aumento del número de usuarios de la electricidad fue limitado y sólo alcanzó un nivel que estuvo determinado por la disponibilidad de recursos para la conexión de los usuarios al sistema. También aumentó el consumo por usuario, porque el crecimiento de la economía dotó a los consumidores de los medios para adquirir aparatos eléctricos para sus hogares. Entre los problemas con que tropieza la industria de la electricidad en los países en desarrollo que tienen tasas tan altas de aumentos de la demanda se destaca la necesidad constante de expansión de la capacidad de generación de electricidad. La falta de suministro de una capacidad suficiente para satisfacer la demanda tendrá un gran costo económico y social porque la escasez de energía es un grave obstáculo para el desarrollo.

Gráfico XIII

Calidad física de la vida y consumo de electricidad per cápita, 1992<sup>a</sup>



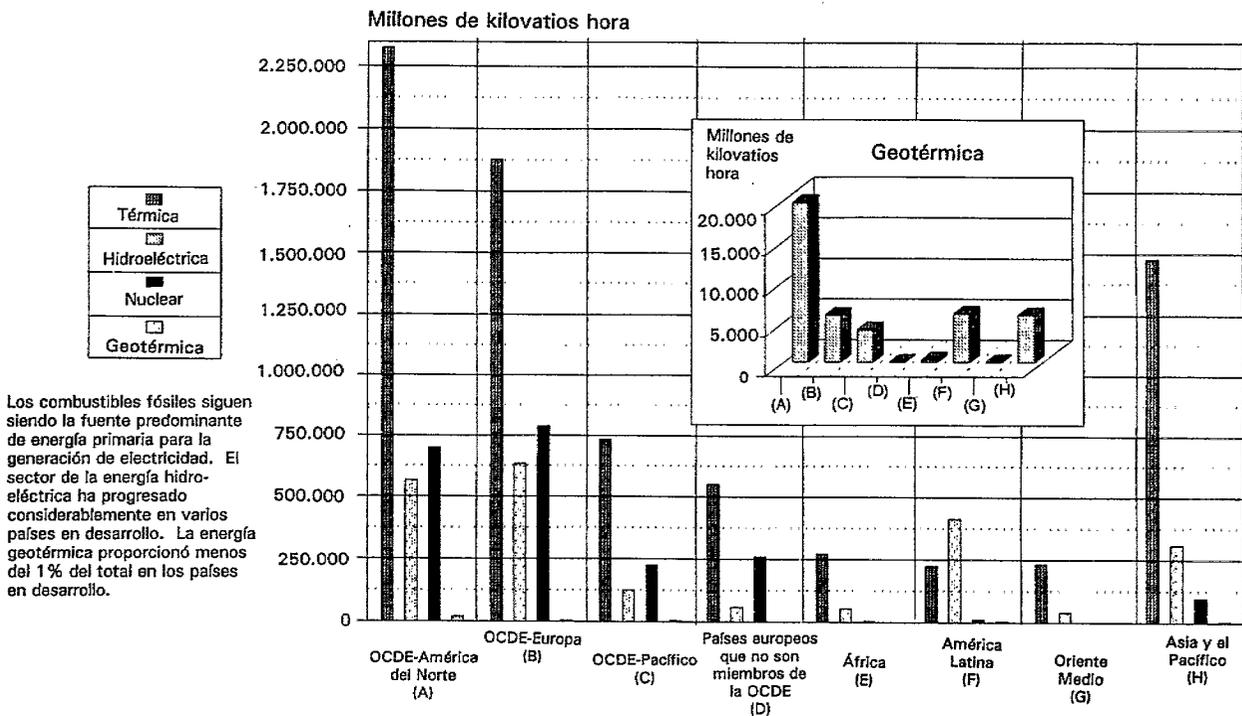
Fuente: Departamento de Coordinación de Políticas y de Desarrollo Sostenible de la Secretaría de las Naciones Unidas, datos basados en Energy Statistic Yearbook, 1992 (publicación de las Naciones Unidas, número de venta: E/F.94.XVII.9); y Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo, Informe sobre el Desarrollo Humano, 1995 (Nueva York, Oxford University Press, 1995).

<sup>a</sup> Datos procedentes de unos 90 países en desarrollo.

41. La parte que corresponde a la electricidad en la demanda final de energía sigue aumentando en todo el mundo y se prevé que esa tendencia continúe durante mucho tiempo. Los combustibles fósiles siguen siendo la fuente predominante de energía primaria para la generación de electricidad. En la actualidad, en los países de la OCDE, los combustibles fósiles contribuyen aproximadamente el 58% de la energía primaria convertida para generar electricidad, la energía hidroeléctrica el 15,6%, la energía nuclear el 24% y las fuentes renovables y los materiales de desecho el resto, aproximadamente 2,4%. En los países en desarrollo, las plantas de energía termoeléctrica se encargan de la mayor parte del suministro de electricidad, salvo en América Latina, donde predomina la generación de energía hidroeléctrica (véase el gráfico XIV).

Gráfico XIV

Generación regional de electricidad por fuente de combustible, 1992



Fuente: Departamento de Coordinación de Políticas y de Desarrollo Sostenible de la Secretaría de las Naciones Unidas, datos basados en Energy Statistics Yearbook, 1992 (publicación de las Naciones Unidas, número de venta: E/F.94.XVII.9).

42. El sector de la energía eléctrica de los países en desarrollo hace frente a un impresionante conjunto de problemas nuevos. Son muy fuertes los imperativos sociales y las presiones políticas para la expansión del suministro porque es común que grandes sectores de la población carezcan todavía de electricidad. El problema de satisfacer el aumento de la demanda es más agudo en los países en desarrollo, donde la situación macroeconómica general es mala y además el sector

de la energía eléctrica tiende a estar en las peores condiciones. La necesidad de tener en cuenta consideraciones ambientales hará que aumenten los costos de inversión y puede conducir al aumento de las obligaciones del servicio de la deuda.

43. El considerable progreso de la tecnología y la consecuente disminución de los costos han mejorado las perspectivas en materia de generación de electricidad para distribución mediante redes a partir de fuentes renovables, especialmente la energía eólica, pese a ser intrínsecamente intermitente. En algunos países de la OCDE, especialmente Alemania, Dinamarca, España, los Estados Unidos, los Países Bajos y el Reino Unido, ha aumentado mucho en los últimos años el uso de turbinas eólicas conectadas a redes de distribución; en cambio, en los países en desarrollo se ha hecho poco, salvo en China y la India y hasta cierto punto Egipto, donde se han ejecutado proyectos experimentales para la introducción de grandes turbinas eólicas. El grado de contribución de esas fuentes en los países en desarrollo varía mucho dependiendo de la disponibilidad de lugares apropiados. La mayor parte de países en desarrollo se encuentran en zonas tropicales o subtropicales, en las cuales, a diferencia de lo que ocurre en las latitudes templadas, los regímenes eólicos favorables, son relativamente escasos. No obstante, algunos Estados insulares en desarrollo tienen regímenes eólicos favorables, y en Cabo Verde están funcionando varias turbinas eólicas conectadas a redes de distribución.

44. El costo de los sistemas solares sigue siendo un obstáculo importante para su uso difundido en mercados basados en redes de distribución. La eficiencia fotovoltaica ha mejorado considerablemente, aunque actualmente la mejor eficiencia es de aproximadamente el 30%. Las perspectivas de la electricidad fotovoltaica son de optimismo porque la eficiencia disponible comercialmente es muy inferior a los límites teóricos y se cree que a principios del siglo próximo su costo debería estar en condiciones de competir con el de los métodos usuales de generación de electricidad. Los sistemas térmicos solares tienden, como los fotovoltaicos, a ser costosos porque actualmente no tienen mucha demanda y, en consecuencia, no se producen en grandes cantidades. Pese a que en el último decenio se ha progresado notablemente en cuanto al adelanto de las técnicas solares y la reducción de sus costos, su costo directo todavía no puede competir con el de los procedimientos usuales de generación de energía.

45. Muchas de las técnicas de generación de electricidad basadas en fuentes renovables de energía, por ejemplo, las formas solar, eólica, undimotriz y mareal, no pueden por su carácter variable suministrar energía en forma constante y fiable. El uso de acumuladores y otros sistemas de almacenamiento puede mejorar la disponibilidad de energía a partir de esas fuentes intermitentes, pero para contar con una manera verdaderamente efectiva de garantizar un suministro fiable se requerirá un sistema de energía constituido por diversas unidades independientes de generación de electricidad capaces de actuar conjuntamente con capacidad de reserva.

46. El uso de los sistemas solares autónomos de energía fotovoltaica, principalmente importados, está difundido en los países en desarrollo para la transmisión y recepción de telecomunicaciones, el alumbrado, pequeñas unidades de refrigeración para uso médico y el bombeo de agua. Varios factores limitan una mayor penetración de los sistemas fotovoltaicos en el mercado de los países

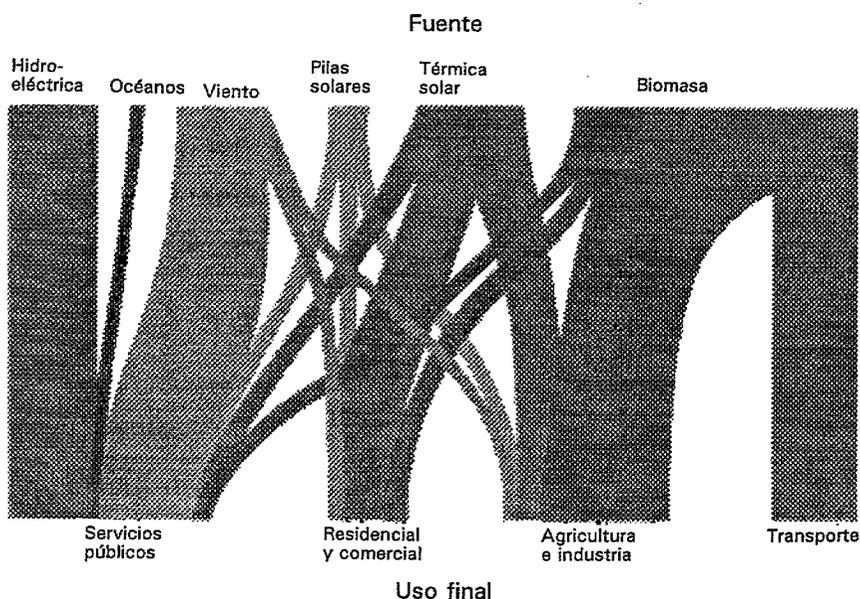
en desarrollo y el principal obstáculo es la tecnología porque los productores locales no están en condiciones de satisfacer una mayor demanda de servicios.

#### E. Fuentes de energía renovables

47. Los sistemas térmicos y de electricidad solar, la energía eólica, las minihidroturbinas, el reciclaje de la biomasa de los desechos y los digestores de biomasa para la producción de combustibles gaseosos y líquidos son unas pocas de las muchas técnicas basadas en fuentes renovables de energía que ofrecen inmensas posibilidades, no obstante, para hacerlos realidad se requiere todavía un volumen considerable de investigación y desarrollo para la comercialización en los países en desarrollo. Es probable que para comienzos del próximo siglo el aprovechamiento de esas fuentes renovables de energía se haga mediante diversos tipos de combinaciones de ellas (como se indica en el gráfico XV).

Gráfico XV

#### Distribución proyectada de las fuentes renovables de energía en el futuro próximo



Fuente: Departamento de Coordinación de Políticas y de Desarrollo Sostenible de la Secretaría de las Naciones Unidas, datos basados en William Hoagland, "Solar energy", Scientific American, septiembre de 1995.

48. Actualmente la biomasa proporciona como promedio aproximadamente una tercera parte del suministro total de energía en los países en desarrollo y es casi seguro que esa proporción se mantenga hasta bien entrado el próximo siglo. No obstante, las modalidades de consumo varían considerablemente: la biomasa constituye más del 90% del suministro total de energía en Etiopía, la República Unida de Tanzania y Nepal, pero su contribución es casi inexistente en algunos países del Oriente Medio<sup>11</sup>. En las zonas rurales y periurbanas de la mayor parte de los países en desarrollo, la biomasa (principalmente la leña) es a

menudo la única fuente de energía accesible y al alcance de los usuarios y sirve principalmente como combustible contaminante y de baja eficiencia usado sobre todo en combustión directa para cocinar y calentar agua. La demanda de biomasa ha de aumentar con el crecimiento de la población rural y la población urbana pobre porque no es probable que adopten rápidamente combustibles menos contaminantes y más eficientes. Aunque es posible que la base de recursos de biomasa sea inmensa y podría aumentar considerablemente mediante cultivos dedicados a la generación de energía, falta promover y aplicar el uso moderno y eficiente de la biomasa; un pequeño aumento de la eficiencia de la combustión de la leña tendría efecto apreciable sobre las emisiones de carbón y partículas. El valor de la leña consumida en los países en desarrollo, en comparación con el de la electricidad y el petróleo consumidos, varía considerablemente de una región a otra, como se observa en el cuadro 3.

Cuadro 3

Consumo de leña en comparación con el de electricidad y petróleo en los países en desarrollo, 1992

	África	Asia y el Pacífico	América Latina
<u>Leña</u>			
Cantidad (miles de metros cúbicos)	480 353	857 668	217 832
Cantidad (miles de toneladas de equivalente en petróleo)	104 825	187 165	47 536
Valor total (millones de dólares EE.UU.) (a un precio de 0,13 dólares por kilogramo de equivalente en petróleo)	13 774	24 593	6 246
<u>Electricidad</u>			
Cantidad (millones de kilovatios hora)	324 481	1 956 084	670 012
Cantidad (miles de toneladas de equivalente en petróleo)	27 256	164 311	56 281
Valor total (millones de dólares EE.UU.) (a un precio de 0,15 dólares por kilovatio hora)	48 672	293 413	100 502
<u>Petróleo</u>			
Cantidad (miles de toneladas de equivalente en petróleo)	111 630	628 030	289 999
Valor total (millones de dólares EE.UU.) (a un precio de 18 dólares por barril, franco a bordo)	16 298	91 692	42 340
Valor total de la leña como porcentaje del valor total de la electricidad	28,3	8,4	6,2
Valor total de la leña como porcentaje del valor total del petróleo	96,5	26,8	14,8

Fuente: Departamento de Coordinación de Políticas y de Desarrollo Sostenible de la Secretaría de las Naciones Unidas, datos basados en Energy Statistics Yearbook, 1992 (publicación de las Naciones Unidas, número de venta: E/F.94.XVII.9).

49. Los recursos de biomasa tienen suma importancia para los países en desarrollo; no obstante, las estrategias para mejorar la base de recursos deben planificarse teniendo presente el marco más amplio del desarrollo<sup>12</sup>. Así como hay ventajas en el aumento del uso de la biomasa, hay también la posibilidad de grandes desventajas, especialmente en los países en desarrollo. El aumento del uso de esos recursos no sólo tiene un impacto considerable sobre el medio ambiente, como los efectos negativos sobre la disponibilidad de suelos y agua, sino que también podrían plantearse problemas sociales por la dedicación a cultivos para la producción de combustibles en vez de alimentos con lo cual se intensificarían los problemas en el suministro de alimentos. En la mayor parte de los países en desarrollo, las plantaciones con economías de escala destinadas a la producción de energía competirán con la agricultura por el uso de los mismos recursos de tierra y los mismos insumos, y esos países carecen ya de recursos de tierras suficientes para mantener a su población con los niveles actuales de insumos agrícolas. Se sabe poco sobre el impacto que tendría el aprovechamiento intensivo de la biomasa sobre los suelos y otros componentes del patrimonio ambiental<sup>13</sup>. Queda mucho por hacer para poder determinar la viabilidad de las especies vegetales autóctonas para la producción de energía, y en las actividades de investigación y desarrollo en curso sobre cultivos para la producción de energía no se tienen en cuenta necesariamente las necesidades y condiciones de los países en desarrollo, sobre todo si se recuerda que la producción total de biomasa estará en último término limitada por la disponibilidad de terrenos y agua debido a la baja eficiencia de la fotosíntesis al gran volumen de agua necesario para el cultivo.

50. Es probable que la producción de electricidad domine las aplicaciones de las técnicas sobre fuentes renovables de energía, y la aplicación más prometedora a corto plazo es el sistema híbrido de miniplanta, consistente en una unidad fotovoltaica, acumuladores y un generador Diesel. En los países en desarrollo, donde recién comienza la electrificación rural y a menudo no es económico tender líneas eléctricas hasta las zonas rurales, hay un mercado inmediato para esos sistemas fotovoltaicos. Dichos sistemas de miniplanta proporcionan ya energía fiable para algunas aplicaciones en sitios apartados y prestan servicio en varias comunidades de islas pequeñas; se está considerando la posibilidad de usar sistemas análogos en África y el interior de Australia.

51. Dependiendo de la existencia de regímenes eólicos favorables, es muy probable que la energía eólica se aproveche pronto en las islas y en otras zonas distantes de una red eléctrica y que, como en el sistema fotovoltaico mencionado, por razones de fiabilidad se use un sistema híbrido de generador con turbina eólica, acumuladores y generador Diesel. Salvo en unos pocos países en desarrollo, como China y la India, que tienen programas para el uso de turbinas eólicas conectadas a redes de distribución y en mercados reducidos como Mongolia que tiene pequeñas turbinas eólicas para cargar acumuladores, el uso de la electricidad eólica ha sido hasta ahora limitado, si bien la aplicación de esa tecnología ofrece muchas posibilidades.

## V. LA ENERGÍA Y EL MEDIO AMBIENTE EN LOS PAÍSES EN DESARROLLO

52. Se considera que en los países en desarrollo existe una relación compleja entre el uso de energía y la degradación del medio ambiente, ya que la energía usada con prudencia y eficiencia les proporcionará varios beneficios importantes

en lo relativo al medio ambiente. En las zonas rurales, donde vive la mayor parte de la población, el aumento de los insumos de energía para la agricultura en forma de fuerza de tracción, fertilizantes y riego mejorará considerablemente la productividad agrícola, lo cual ayudará a disminuir la expansión de los terrenos agrícolas, que se necesitarán después para alimentar a la población en aumento.

53. En la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático<sup>14</sup>, se reconoce que las actividades humanas pueden alterar el clima mundial y sus signatarios se comprometen a estabilizar las concentraciones de los gases de efecto invernadero en la atmósfera a un nivel que impida que la actividad humana afecte el clima mundial. Puesto que gran parte de las emisiones de gases de efecto invernadero proceden del sector de la energía, muchos de los países desarrollados asignan gran prioridad al tema de la energía y el calentamiento terrestre y, en consecuencia, a la combinación de medidas y técnicas que los distintos países podrían adoptar para alcanzar determinadas metas de reducción de las emisiones de gases de efecto invernadero. Habida cuenta de la magnitud del problema, ninguna técnica o política energética aislada puede dar la solución<sup>15</sup>.

54. En las actividades de producción, suministro y uso de energía primaria, el análisis del ciclo de vida completo indica la existencia de una gama amplia de diversas medidas tecnológicas y normativas para reducir las emisiones conexas de gases de efecto invernadero, así como de una interrelación compleja entre las diversas técnicas y los objetivos en materia de energía y medio ambiente. No obstante, barreras sociales, institucionales, financieras y comerciales a su aplicación impiden el aprovechamiento de todas las posibilidades que ofrecen esas medidas tecnológicas y normativas<sup>16</sup>.

55. Es posible reducir las emisiones de gases de efecto invernadero mediante la conversión más eficiente de los combustibles fósiles, el aumento del uso de combustibles fósiles con poco contenido de carbón y del control de las emisiones, el aumento del uso de fuentes renovables de energía, la descarbonización de los gases de chimenea y los combustibles, y el aumento del uso de la energía nuclear. En el sector del uso final hay muchas posibilidades de aumento de la eficiencia energética en la industria, el transporte y los asentamientos humanos. Al sector del transporte, que es la fuente de emisiones de gases de efecto invernadero que crece más rápidamente, corresponde casi al 80% del consumo final de productos de petróleo en los países de la OCDE y un 46% en los países en desarrollo, en los cuales se espera que la demanda aumente considerablemente. Habida cuenta de que la cantidad de equipo de transporte que existe actualmente en el mundo limitaría las oportunidades de cambio de combustible, durante los dos decenios próximos prácticamente la totalidad del aumento del consumo de combustibles para el transporte corresponderá a productos de petróleo. No obstante, en el sector del transporte pueden reducirse considerablemente las emisiones de gases de efecto invernadero aumentando la eficiencia de los sistemas de transmisión, modificando el contorno de las carrocerías y mejorando los materiales usados en todos los vehículos y también utilizando otros combustibles mejorados. En esas esferas de importancia crítica, los cambios que se hagan en los países de la OCDE pueden influir claramente sobre las modalidades de la demanda de servicios de transporte en los países en desarrollo.

## VI. CONCLUSIONES

56. La energía es un factor crítico en el progreso y el desarrollo económicos y sociales sostenibles y por eso los países en desarrollo están interesados en disponer de fuentes de energía seguras y al alcance de sus medios. Al mismo tiempo, los países en desarrollo reconocen que deben tratar de mejorar gradualmente el comportamiento ecológico de sus actividades de producción y uso de energía reduciendo el desperdicio y las emisiones mediante un aumento considerable de la eficiencia y la adopción de mejores combinaciones de fuentes de energía. No obstante, también es evidente para esos países que un cambio demasiado rápido de sus sistemas de suministro de energía tendría consecuencias sociales y económicas adversas, y además que la adopción de medidas de conveniencia a corto plazo no es la manera de atender a la necesidad de lograr a más largo plazo un equilibrio entre el uso de la energía y la conservación del medio ambiente mediante el aumento de la eficiencia. A la larga, la única forma viable y efectiva de reducir el impacto de la producción y el uso de energía sobre el medio ambiente es modificar los productos y los procesos, políticas y presiones que generan desperdicio y causan contaminación. Las naciones industrializadas, que cuentan con mayores recursos, están en mejores condiciones de lograr que eso suceda dando a los países en desarrollo buen ejemplo en cuanto a eficiencia energética y protección del medio ambiente.

57. Los combustibles fósiles seguirán predominando en las estructuras de la demanda de energía, tanto en los países desarrollados como en los países en desarrollo, hasta bien entrado el siglo próximo y antes de eso no se desarrollarán y adoptarán ampliamente otras posibilidades competitivas. Gran parte de la energía adicional necesaria para satisfacer el aumento de la demanda en los países en desarrollo será proporcionada por el petróleo, y el aumento de la demanda de petróleo en los países con déficit de energía deberá satisfacerse mediante importaciones. Muchos países en desarrollo llevan ya la carga del alto costo de la importación de petróleo; en consecuencia, cualquier suministro nuevo adicional a partir de recursos locales de energía contribuiría mucho a aliviar esa carga.

58. Un problema importante a que hace frente actualmente la mayor parte de los países en desarrollo y que seguirá aumentando en el futuro es el de la obtención del capital necesario para satisfacer sus crecientes necesidades de energía, en un marco de estancamiento de los préstamos y las donaciones multilaterales y disminución de la asistencia oficial para el desarrollo. En varios foros internacionales se ha pedido que se adopten medidas adicionales para aumentar la inversión privada nacional y extranjera en el sector de la energía; no obstante, el sector privado no responderá a las necesidades de muchos países en desarrollo, especialmente los más pobres y por lo tanto los más necesitados, si considera que las condiciones económicas son desfavorables.

59. Varios de los países de la OCDE han progresado considerablemente en la aplicación comercial, aunque muy limitada de técnicas de energía de fuentes renovables que aportan electricidad a las redes de distribución, mientras que es muy probable que el hecho de que en los países en desarrollo la demostración y la limitada aplicación de esas técnicas sea en general muy dispersa se deba a sus exigencias económicas. Los sistemas conectados a redes de distribución requieren gastos considerablemente mayores que los de los pequeños sistemas autónomos.

60. Los recursos de biomasa tienen suma importancia para los países en desarrollo. No obstante, las estrategias para mejorar la base de recursos deben planificarse teniendo en cuenta el marco más amplio del desarrollo. Debe prestarse atención especial a cuestiones tales como el impacto que tiene el aprovechamiento intensivo de la biomasa sobre los suelos y otros componentes del patrimonio ambiental y la viabilidad del uso de especies autóctonas para los cultivos destinados a la producción de energía.

#### Notas

<sup>1</sup> A. A. Churchill, en la exposición titulada "Economic growth: meeting the challenge of increased energy use", que hizo en la sesión principal de la Executive Conference on Energy Technology Policy for Sustainable Development: Comparing Long-Term Approaches, celebrada en Noordwijk (Países Bajos) del 9 al 11 de diciembre de 1992, señaló la necesidad de cesar los debates sobre los problemas futuros y dedicarse a resolver los problemas muy reales con que tropezaban los países en desarrollo. Esbozó cuatro problemas principales de los países en desarrollo, a saber, la pobreza, la incapacidad de obtener capital, la poca eficiencia y la contaminación del medio ambiente, todos los cuales estaban estrechamente vinculados. Afirmó convincentemente que la tarea que tenía que cumplir la comunidad mundial consistía en romper la relación entre los ingresos bajos y el uso deficiente de la energía en los países en desarrollo.

<sup>2</sup> Véase John P. Holdren, "Energy in transition", Scientific American, septiembre de 1990.

<sup>3</sup> El aumento de la población que deberá recibir los beneficios del crecimiento económico en los países en desarrollo hará que el ritmo de crecimiento de los ingresos per cápita sea menor que el que habría sido con una población más estable. La proporción de la población del mundo que vive en los países en desarrollo seguirá aumentando y se prevé que para el año 2010 supere el 78%.

<sup>4</sup> Las tendencias de las inversiones y las necesidades financieras en el sector de la energía se resumieron en los informes del Secretario General sobre las tendencias en materia de exploración y aprovechamiento de los recursos energéticos en los países en desarrollo y sobre los cambios en el consumo y la generación de energía mundiales (A/47/202-E/1992/51, secc. IV; E/C.13/1994/2, secc. III; E/1994/75, secc. III). Se calcula que las necesidades de inversión para la industria del petróleo en su totalidad sean de hasta 1,02 billones de dólares de los EE.UU., de los cuales 250.000 millones de dólares se usarían para exploración y desarrollo, 250.000 millones de dólares para refinación, 180.000 millones de dólares para transporte oceánico y oleoductos y 340.000 millones de dólares para almacenamiento, distribución y comercialización. En el sector de la generación de electricidad, en un estudio hecho por el Banco Mundial en países en desarrollo con déficit de energía, basado en planes para ampliar la capacidad de generación de unos 240.000 megavatios a unos 440.000 megavatios en 1999, se estimó que el total acumulativo de las inversiones de capital sería de 450.000 millones de dólares de los cuales 150.000 millones de dólares serían en divisas.

<sup>5</sup> Las estadísticas de energía para 1994 que figuran en el presente informe proceden de BP Statistical Review of World Energy, junio de 1995; y otras estadísticas de energía se basan en varios números del Energy Statistics Yearbook (publicación de las Naciones Unidas) y en los últimos números del año del Oil and Gas Journal, que contienen el "World production report".

Notas (continuación)

<sup>6</sup> Organismo Internacional de Energía (OIE), World Energy Outlook (París, OCDE, 1994).

<sup>7</sup> Gracias a la tecnología se está produciendo un cambio de las instalaciones generadoras grandes y centralizadas a otras más pequeñas y descentralizadas. Los progresos en las comunicaciones electrónicas, la labor de control, y la tecnología de computadoras han facilitado la supervisión y el control remotos de redes complejas. Las economías de escala de la generación de electricidad están disminuyendo con las turbinas de gas, los motores pequeños, las pilas solares y otras técnicas.

<sup>8</sup> Centre for Global Energy Studies, Global Oil Report (Londres), vol. 6, No. 1 (enero y febrero de 1995).

<sup>9</sup> Statistical Yearbook, fortieth issue (publicación de las Naciones Unidas, número de venta: E/F.95/XVII.1).

<sup>10</sup> Todas las estadísticas sobre indicadores de la exploración de petróleo proceden de World Petroleum Trends, 1994 (Reino Unido, Petroconsultants, Ltd.).

<sup>11</sup> Véase Energy Balances and Electricity Profiles, 1992 (publicación de las Naciones Unidas, número de venta: E/F.94/XVII.14).

<sup>12</sup> El aprovechamiento y uso de la biomasa se examinan con más detalle en un documento conexo transmitido al Comité para su examen.

<sup>13</sup> En el informe titulado Fueling Development, Energy Technologies for Developing Countries de la Oficina de Evaluación Tecnológica del Congreso de los Estados Unidos (OTA-E-516/517, abril de 1992), se examinan técnicas y políticas que han de permitir un uso más eficiente de la energía y las fuentes nuevas de suministro de energía más prometedoras, y también se analizan las opciones y oportunidades en materia de energía en los países en desarrollo. El examen que se hace en el informe de las muchas experiencias de los Estados Unidos y otros países industrializados en el sector de la energía contiene revelaciones valiosas.

<sup>14</sup> A/AC.237/18 (Part II)/Add.1 y Corr.1.

<sup>15</sup> En un documento conexo se está presentando al Comité para que lo examine un informe sobre el efecto atmosférico del uso de la energía que incluye directrices sobre opciones para la mitigación o disminución de los efectos antropogénicos. El Comité tal vez desee referirse también al segundo informe de evaluación del Grupo Intergubernamental de Expertos sobre Cambios Climáticos para un análisis a fondo del problema.

<sup>16</sup> El IEA/OECD Scoping Study: Energy and Environmental Technologies to Respond to Global Climate Concerns, 1994 estableció una base para el debate sobre las medidas que habría que adoptar en la esfera del desarrollo tecnológico a fin de responder a las preocupaciones sobre los cambios climáticos mundiales, así como sobre las posibilidades en materia de medidas y oportunidades unilaterales para la cooperación internacional.