



Consejo Económico y
Social

Distr.
GENERAL

E/C.13/1994/2
15 de diciembre de 1993
ESPAÑOL
ORIGINAL: INGLÉS

COMITE DE FUENTES DE ENERGIA NUEVAS Y RENOVABLES
Y DE ENERGIA PARA EL DESARROLLO
Primer período de sesiones
7 al 18 de febrero de 1994
Tema 3 a) del programa provisional*

ENERGIA Y DESARROLLO SOSTENIBLE: CUESTIONES RELATIVAS
AL APROVECHAMIENTO GENERAL DE LA ENERGIA, CON ESPECIAL
HINCAPIE EN LOS PAISES EN DESARROLLO

Cambios en el consumo y la generación de energía mundiales

Informe del Secretario General

Resumen

Por resolución 46/235, la Asamblea General decidió establecer el Comité de Fuentes de Energía Nuevas y Renovables y de Energía para el Desarrollo. El Comité conservará las actuales atribuciones del Comité sobre el Aprovechamiento y la Utilización de Fuentes de Energía Nuevas y Renovables, incluido el examen de su relación con el medio ambiente y el desarrollo. Además, asumirá las atribuciones del Comité de Recursos Naturales relativas a la energía, según se definen en la resolución 1535 (XLIX) del Consejo Económico y Social, de 25 de julio de 1970. Asimismo, el Comité abordará problemas actuales relativos a la energía y a las actividades y programas conexos incluidos en el Programa 21.

En el presente informe se examinan los cambios en los patrones de consumo y generación de energía mundiales, en particular, de los combustibles fósiles hasta el año 2020, y se evalúa la magnitud de las reservas y los recursos disponibles a la luz de tecnologías en rápida evolución. Las cuestiones relativas a las fuentes de energía nuevas y renovables y al Programa 21 se abordan en el informe actualizado del Secretario General sobre fuentes de energía nuevas y renovables (E/C.13/1994/3).

* E/C.13/1994/1.

Se prevé que el consumo de energía aumentará en el mundo en desarrollo con mayor rapidez que en los países desarrollados con economía de mercado. Hacia el año 2020, la participación en el consumo de combustibles fósiles de los países en desarrollo, cuyo nivel actual es del 26%, podrá haber alcanzado el 48%. Se prevé que el intenso consumo de energía en los países en desarrollo se mantendrá en vista de sus mayores tasas de crecimiento económico. Con todo, el producto interno bruto y el consumo de energía per cápita de estos países seguirán siendo inferiores a los de todos los demás.

Habida cuenta de la amplia aplicación de tecnologías de rápida evolución a la exploración y el aprovechamiento de los recursos energéticos, el mayor consumo de energía se ve acompañado por un correspondiente aumento de las reservas mundiales, que serán más que suficientes hasta mediados del siglo XXI. Ahora bien, el crecimiento rápido del consumo de energía, especialmente de combustibles fósiles, suscita inquietud desde el punto de vista del medio ambiente.

Se analizan en este informe nuevos mecanismos de financiación del sector de la energía, en el contexto de las recientes transformaciones políticas y la adopción generalizada de políticas de mercado libre.

El informe concluye señalando que la escasez de energía en varios países en desarrollo, así como en países con economía en transición, suele causar fuertes pérdidas en la producción económica. Cada vez hay más pobres en materia de energía. Aunque las iniciativas nacionales son indispensables para mitigar estos problemas, su solución exigirá una mayor cooperación internacional y medidas especiales.

INDICE

	<u>Párrafos</u>	<u>Página</u>
INTRODUCCION	1 - 12	4
I. CAMBIOS EN EL CONSUMO DE ENERGIA	13 - 30	6
II. RESERVAS Y GENERACION DE ENERGIA	31 - 78	13
A. Petróleo y gas natural	31 - 67	13
B. Carbón	68 - 73	22
C. Energía eléctrica	74 - 78	23
III. NECESIDADES FINANCIERAS E INVERSIONES	79 - 89	25
IV. CONCLUSIONES	90 - 96	27

INTRODUCCION

1. La situación mundial actual en materia de energía puede caracterizarse por una relativa tranquilidad, habida cuenta de las abundantes reservas de combustibles fósiles, la estabilidad de los precios, el progreso continuo en la conservación y el aumento de la eficiencia de la energía, los importantes adelantos alcanzados por la tecnología en la esfera de la energía y la amplia adopción de políticas de mercado libre.

2. No obstante, bajo esta tranquilidad subyacen diversos motivos de inquietud, como la seguridad de la oferta y la demanda, especialmente de petróleo y cada vez más de gas natural, y los problemas ambientales provocados por la producción, el transporte y el consumo de combustibles fósiles.

3. Entre otras iniciativas encaminadas a promover la cooperación internacional en materia de energía cabe citar las conferencias celebradas entre productores y consumidores de petróleo, las negociaciones tendientes a establecer una Carta Europea de la Energía y la Convención General de las Naciones Unidas sobre los Cambios Climáticos, así como la aprobación del Programa 21 por la Conferencia de las Naciones Unidas sobre el Medio Ambiente y el Desarrollo (CNUMAD).

4. Sin embargo, gran parte del mundo en desarrollo sigue dependiendo de fuentes de energía tradicionales, cuya escasez aumenta a la par de la población. La falta de capital y de tecnología impide el aprovechamiento de fuentes de energía viables desde el punto de vista comercial, con los consiguientes efectos perjudiciales sobre el desarrollo económico y social. En vísperas del siglo XXI, unos 2.500 millones de personas de los países en desarrollo no tienen acceso al suministro de energía eléctrica ni de otras fuentes de energía comerciales.

5. Las promesas de nuevas fuentes de energía como la energía solar y la energía eólica siguen sin concretarse. La falta de adelantos tecnológicos significativos y otros obstáculos han limitado el progreso a casos aislados cuyos efectos en la economía de los países son mínimos.

6. A pesar de los considerables esfuerzos desplegados por la comunidad internacional en forma de asistencia técnica y financiera, en la mayoría de los países en desarrollo quedan por resolver graves problemas energéticos. No obstante, un número considerable de estos países ha podido crear la capacidad necesaria para afrontar muchos de sus problemas en este campo, como lo demuestran numerosas empresas de energía, como las empresas nacionales de petróleo, gas y electricidad.

7. El futuro de la energía genera diversas inquietudes, especialmente en el mundo en desarrollo. La disminución de los precios del petróleo, que se inició a comienzos del decenio de 1980 y se acentuó a partir de 1986, ha ido desvalorizando las exportaciones de energía de los países en desarrollo. Por ejemplo, el valor de las exportaciones de petróleo de los países miembros de la Organización de Países Exportadores de Petróleo (OPEP) se redujo de 284.000 millones a 135.000 millones entre 1980 y 1992¹. Estos acontecimientos han suscitado dudas respecto de la conveniencia de comprometer considerables recursos financieros en el establecimiento de la capacidad de producción adicional que hará falta para cubrir la demanda cada vez mayor de países

industrializados y en desarrollo. Al mismo tiempo, el aumento de los impuestos, en particular sobre los productos del petróleo, que los países consumidores gravan por motivos presupuestarios y ambientales, pueden ocasionar problemas económicos, sociales y políticos, así como desconfianza y tensiones en varios países en desarrollo exportadores de energía.

8. En los países en desarrollo importadores de energía, el acceso a fuentes de energía comerciales y su aprovechamiento son necesidades urgentes para el crecimiento económico. Sin embargo, existe la impresión generalizada de que sólo mediante el crecimiento económico, que debe basarse en mayores suministros de energía comercial, se encontrarán soluciones para los graves y urgentes problemas ambientales de estos países y se logrará generar y consumir energía de forma más eficiente.

9. Como se prevé que la explosión demográfica añada 2.670 millones de habitantes al mundo en desarrollo, que contará con 6.700 millones de habitantes hacia el año 2020, el aumento de la demanda de energía en los países en desarrollo es inevitable. Las perspectivas de crecimiento económico disponibles para el mundo en desarrollo en su conjunto indican tasas más elevadas que en otros grupos socioeconómicos de países. Por consiguiente, se espera que los países en desarrollo absorban una mayor proporción del incremento de la demanda de energía. Hacia el año 2020, es posible que su demanda anual de combustibles fósiles alcance los 6.563 millones de toneladas de equivalente de petróleo, o sea el 47,7% de la demanda total mundial, frente a una cifra actual de 1.782 millones, vale decir apenas el 25,9% del consumo mundial. No obstante, su consumo per cápita de combustibles fósiles será todavía de unos 1.003 kilogramos de equivalente de petróleo frente a 4.525 en los países industrializados.

10. Estas perspectivas de la situación energética en el mundo en desarrollo ya han generado inquietud por la posible presión que se podría crear en las reservas de petróleo y de gas convencionales y por los efectos que podría tener sobre el clima la emisión de bióxido de carbono, especialmente el generado por la combustión de carbón.

11. Los países en desarrollo tienen el objetivo primordial de alcanzar tasas de crecimiento económico estables y considerables, a fin de ofrecer a su creciente población mejores condiciones de vida. Para alcanzar este objetivo deberán salir de la pobreza energética. Tendrán que destinar grandes inversiones a la exploración y al aprovechamiento de los recursos energéticos autóctonos y a su utilización eficiente de forma ecológicamente sostenible.

12. Si bien cabe prever que las iniciativas nacionales de los países en desarrollo que exportan energía irán acompañadas de medidas de cooperación adecuadas, especialmente de los principales importadores de energía y sus empresas en los países desarrollados con economía de mercado, la comunidad internacional deberá adoptar medidas especiales para el aporte de capital y tecnología a los países en desarrollo con déficit de energía. La Asamblea General de las Naciones Unidas ha reconocido esta responsabilidad en numerosas resoluciones sobre el aprovechamiento de los recursos energéticos de los países en desarrollo. No obstante, hasta la fecha no se han formulado programas de aplicación de estas resoluciones².

I. CAMBIOS EN EL CONSUMO DE ENERGIA

13. En los cuatro últimos decenios, el desarrollo económico mundial ha sido posible merced a la disponibilidad inmediata de una magnitud cada vez mayor de fuentes de energía comerciales. La reconstrucción de los países cuya economía había sido asolada por la guerra fue impulsada en su mayor parte por el carbón y más tarde por el gas natural de fuentes nacionales, así como por el aporte en rápida expansión de petróleo procedente del mundo en desarrollo, en particular del Oriente Medio, a precios cada vez menores hasta comienzos del decenio de 1970.

14. Las crisis energéticas de 1973/1974 y 1979/1980 provocaron aumentos generalizados y abruptos en los precios de la energía, que acarrearón transferencia de riqueza de los consumidores a los productores y graves problemas de balanza de pagos, sobre todo en muchos países en desarrollo importadores de energía, hasta la caída del precio del petróleo de 1986. Desde entonces, los precios del petróleo se han estabilizado dentro de unos márgenes de 15 a 20 dólares EE.UU. por barril, excepto en el período de la crisis del Golfo Pérsico durante 1990 y 1991 (véase el gráfico).

Precios del petróleo crudo, f.o.b.

Fuente: Departamento de Coordinación de Políticas y Desarrollo Sostenible de la Secretaría de las Naciones Unidas, sobre la base de información de diversos números del United States Department of Energy, Energy Information Administration, Weekly Petroleum Status Report.

15. Las fuentes primarias de energía suelen utilizarse previo procesamiento y transformación en productos secundarios tales como la gasolina y la electricidad. En la mayoría de los casos, las fluctuaciones mencionadas en los precios de la energía tuvieron un efecto reducido en el consumo, ya que los consumidores no absorbieron el total de los aumentos. En muchos países, en particular en el mundo industrializado, los impuestos indirectos sobre la energía, en particular sobre los productos del petróleo, han aumentando sistemáticamente, hasta el extremo de que el precio de un producto energético es hoy en día varias veces superior a la suma de sus costos de producción, transporte, refinación y distribución.

16. El aumento de los precios de consumo de la energía registrado en los dos últimos decenios y una serie de políticas y medidas encaminadas a promover la conservación y utilización eficiente de la energía y las nuevas estructuras de las economías nacionales, incluso en las industrias de energía, han transformado el consumo, según se indica en los cuadros 1 y 2.

17. A pesar de que la composición del consumo de la energía en los planos mundial y nacional ha sufrido muchos cambios con el transcurso de los años, los combustibles fósiles siguen siendo de importancia abrumadora. En 1991, los combustibles fósiles generaban el 95% de la energía consumida en el mundo, a pesar de que entre 1970 y 1991 el consumo de electricidad de fuentes hidráulicas, nucleares y geotérmicas se había triplicado. De modo análogo, más del 90% del aumento de 3.113 millones de toneladas de equivalente de petróleo en el consumo mundial de energía durante el mismo período obedeció a aumentos en el consumo de combustibles fósiles.

18. Un 58% del aumento del consumo mundial de energía registrado en el período 1970-1991 correspondió a los países en desarrollo, mientras que en Europa oriental y la ex Unión Soviética el porcentaje fue del 18% y en los países desarrollados con economía de mercado, del 24%.

19. Además de los cambios generales operados en el consumo de energía, dentro de los diversos grupos de países también se produjeron importantes cambios en el tipo de energía consumida.

20. En los países desarrollados con economía de mercado se registró un pronunciado desplazamiento del consumo de petróleo, como indican los cuadros 1 y 2. De hecho, el consumo de petróleo en esos países se desplomó entre 1980 y 1985 y, a pesar de algunos aumentos posteriores, el nivel de consumo de petróleo correspondiente a 1990 seguía siendo inferior al de 1980. Este desplazamiento fue resultado del aumento de los impuestos - especialmente sobre los productos del petróleo - de adelantos tecnológicos que permiten aumentar la eficiencia de la utilización del petróleo, de cambios estructurales en las economías nacionales, de grandes inversiones en otras fuentes de energía, especialmente el carbón y la energía nuclear, y de políticas explícitas, como la restricción administrativa de utilización de petróleo en la generación de electricidad. Aun así, un 42% del consumo de energía de esos países corresponde al consumo de petróleo, mientras que en 1980 el porcentaje era del 49,6%.

Cuadro 1

Consumo de energía primaria comercial

(En millones de toneladas de equivalente de petróleo)

		1970	1980	1991	Tasa de crecimiento, 1970-1991 (porcentaje)
Países desarrollados con economía de mercado	Petróleo	1 432,0	1 665,3	1 536,0	0,33
	Gas	659,6	765,2	885,1	1,40
	Carbón	718,4	784,2	969,8	1,43
	Electricidad	77,9	142,1	243,6	5,44
	Total	2 887,9	3 356,8	3 634,5	1,10
Europa central y CEI	Petróleo	271,1	465,7	513,9	3,05
	Gas	192,2	385,6	631,4	5,68
	Carbón	518,1	589,2	371,0	-1,59
	Electricidad	12,1	25,0	46,0	6,38
	Total	993,5	1 465,5	1 562,3	2,16
Todos los países en desarrollo	Petróleo	267,1	554,5	991,1	6,26
	Gas	49,6	131,9	286,3	8,38
	Carbón	270,5	463,2	1 048,9	6,47
	Electricidad	16,8	42,4	75,5	7,18
	Total	604,0	1 192,0	2 401,8	6,59
Países miembros de la OPEP	Petróleo	37,6	110,6	293,2	9,82
	Gas	24,2	57,6	145,4	8,57
	Carbón	1,0	1,6	7,1	9,37
	Electricidad	0,8	2,4	4,9	8,66
	Total	63,6	172,2	450,6	9,36
Países en desarrollo exportadores de petróleo	Petróleo	70,0	163,6	292,7	6,83
	Gas	16,8	50,0	71,5	6,92
	Carbón	179,8	310,3	758,3	6,87
	Electricidad	4,9	10,3	24,8	7,75
	Total	271,5	534,2	1 147,3	6,88
Países en desarrollo importadores de petróleo	Petróleo	159,5	280,3	405,3	4,45
	Gas	8,6	24,3	69,4	9,98
	Carbón	89,7	151,3	283,5	5,49
	Electricidad	11,1	29,7	76,2	9,21
	Total	268,9	485,6	834,4	5,40
Total mundial	Petróleo	1 970,2	2 685,5	3 041,0	2,07
	Gas	901,4	1 282,7	1 802,8	3,31
	Carbón	1 507,0	1 836,6	2 389,7	2,20
	Electricidad	106,8	209,5	365,1	5,87
	Total	4 485,4	6 014,3	7 598,6	2,51

Fuente: Departamento de Coordinación de Políticas y Desarrollo Sostenible de la Secretaría de las Naciones Unidas, sobre la base de información de diversos números del Energy Statistics Yearbook.

Cuadro 2

Consumo de energía primaria comercial

(Porcentaje)

		1970	1980	1991
Países desarrollados con economía de mercado	Petróleo	49,6	43,9	42,3
	Gas	22,8	22,3	24,4
	Carbón	24,9	21,5	26,7
	Electricidad	2,7	6,6	6,7
	Total	100,0	100,0	100,0
Europa central y CEI	Petróleo	27,3	26,4	32,9
	Gas	19,3	38,4	40,4
	Carbón	52,1	32,4	23,7
	Electricidad	1,2	2,8	2,9
	Total	100,0	100,0	100,0
Todos los países en desarrollo	Petróleo	44,2	39,6	41,3
	Gas	8,2	14,1	11,9
	Carbón	44,8	42,3	43,7
	Electricidad	2,8	4,0	3,1
	Total	100,0	100,0	100,0
Países miembros de la OPEP	Petróleo	59,1	54,2	65,1
	Gas	38,1	42,6	32,3
	Carbón	1,6	1,5	1,6
	Electricidad	1,3	1,7	1,1
	Total	100,0	100,0	100,0
Países en desarrollo exportadores de petróleo	Petróleo	25,8	27,4	25,5
	Gas	6,2	8,0	6,2
	Carbón	66,2	62,5	66,1
	Electricidad	1,8	2,2	2,2
	Total	100,0	100,0	100,0
Países en desarrollo importadores de petróleo	Petróleo	59,3	48,4	48,6
	Gas	3,2	8,8	8,3
	Carbón	33,4	35,5	34,0
	Electricidad	4,1	7,3	9,1
	Total	100,0	100,0	100,0
Total mundial	Petróleo	43,9	38,7	40,0
	Gas	20,1	23,9	23,7
	Carbón	33,6	32,4	31,4
	Electricidad	2,4	5,0	4,8
	Total	100,0	100,0	100,0

Fuente: Departamento de Coordinación de Políticas y Desarrollo Sostenible de la Secretaría de las Naciones Unidas, sobre la base de información de diversos números del Energy Statistics Yearbook.

21. En Europa oriental y la ex Unión Soviética, los cambios en el consumo de energía obedecieron al amplio aumento de la utilización de gas natural y a cambios relativamente pequeños, entre consumo de petróleo, carbón y energía eléctrica, sobre todo a partir de 1980.

22. En el mundo en desarrollo en su conjunto, se produjeron considerables cambios en el consumo de todos los tipos de energía, incluida la energía hidroeléctrica primaria más bien que la expansión de las centrales nucleares. A excepción de unos pocos países productores y consumidores de carbón como China y la India, el consumo de petróleo predominó en el sector de la energía de la mayor parte del mundo en desarrollo.

23. La demanda global de energía en el período 1970-1991 aumentó en un 2,5% por año; las tasas de crecimiento anual fueron de 1,1% en los países desarrollados con economía de mercado, 2,2% en Europa oriental y la antigua Unión Soviética y 6,6% en el mundo en desarrollo (véase el cuadro 1). Entre los países en desarrollo, los países miembros de la OPEP y otros países en desarrollo exportadores de petróleo registraron tasas de crecimiento anual del 9,4% y del 6,9% respectivamente, mientras que la de los países en desarrollo importadores de petróleo fue del 5,4%. No obstante, el análisis de los cambios en el consumo de energía en 136 países y territorios en desarrollo entre 1980 y 1991 revela que en 21 de ellos se registró una reducción del consumo total de energía y en 45 una reducción del consumo de energía per cápita, a causa de serios problemas económicos y/o guerras civiles e inestabilidad política.

24. Se prevé que en el futuro las tasas de crecimiento de la demanda de energía en los países en desarrollo serán superiores a las de los países industrializados. Esta perspectiva se basa en predicciones que pronostican una explosión demográfica y tasas de crecimiento económico relativamente altas acompañadas por una mejor utilización de la energía, pero con intensidades igualmente altas debidas a la fase y estructura de la economía de esos países y a la relativa escasez de capital, tecnología y conocimientos técnicos, lo cual hará difícil la aplicación amplia de medidas y técnicas de ahorro de energía.

25. Si las tendencias actuales se mantienen en el futuro próximo, cabe prever que la demanda de energía crecerá a una tasa anual del 1% al 2% en los países desarrollados con economía de mercado y del 5% al 7% en los países en desarrollo. En el mundo en desarrollo, tales previsiones pueden resultar aún más elevadas, habida cuenta del aumento que registraron las tasas de crecimiento del consumo de energía en el decenio de crecimiento de 1960. Desde comienzos del decenio de 1970, la crisis energética, el endeudamiento exterior y la inestabilidad política, incluidos los conflictos armados, han frenado el crecimiento económico de muchos países en desarrollo. Una vez eliminados estos obstáculos, tal vez sea más pertinente la experiencia de los países en reciente proceso de industrialización en Asia del Sudeste.

26. Las tendencias futuras del consumo de energía dependerán del crecimiento económico en general, de los cambios que se produzcan en la estructura económica de los países y de los adelantos tecnológicos en materia de generación y consumo de energía.

27. Según se indica en un informe reciente del Secretario General titulado "Cambios estructurales en la economía mundial: consecuencias para la

utilización de energía y las emisiones atmosféricas" (A/47/388), se prevé que la intensidad del consumo de energía mejorará considerablemente. No obstante, hacia el año 2020, los países en desarrollo apenas alcanzarían el nivel de utilización de energía que los países desarrollados con economía de mercado tenían en 1973 (véase el cuadro 3).

Cuadro 3

Intensidad del consumo de energía^a

	1960	1973	1988	2000	2020
Todo el mundo	0,82	0,78	0,67	0,61	0,48
Países desarrollados con economía de mercado	0,70	0,70	0,50	0,42	0,29
Países con economía en transición	2,01	1,79	1,48	1,30	0,54
China y países anteriormente de Asia con economía de planificación centralizada	2,59	1,92	1,39	1,24	1,03
Países en proceso de industrialización reciente	0,44	0,52	0,54	0,55	0,49
Otros países en desarrollo	0,28	0,34	0,62	0,78	0,61

Fuente: Departamento de Coordinación de Políticas y Desarrollo Sostenible de la Secretaría de las Naciones Unidas sobre la base del informe del Secretario General titulado "Cambios estructurales en la economía mundial: consecuencias para la utilización de energía y las emisiones atmosféricas" (A/47/388).

^a Medida en equivalente en toneladas métricas de carbón por cada 1.000 dólares de PIB, en dólares de los EE.UU. de 1980 y a los tipos de cambio vigentes en ese año; valores históricos y proyectados con arreglo a la hipótesis de crecimiento intensivo, por región.

28. Pese a las menores tasas de crecimiento del producto interno bruto (PIB) previstas para el año 2020, incluso en las hipótesis más optimistas, reflejadas en el cuadro 4, y aunque la utilización de la energía se volviera más eficiente, el consumo mundial de combustibles fósiles aumentará de 6.894 a 13.754 millones de toneladas de equivalente de petróleo entre 1990 y 2020. Un 70% de este aumento corresponderá a los países en desarrollo. Con todo, incluso frente a la perspectiva optimista de un crecimiento económico sostenido durante los tres próximos decenios, seguirá habiendo notable desigualdad entre los países industrializados y los países en desarrollo. En esta situación de gran crecimiento, los países desarrollados con economía de mercado elevarán su PIB de 16,6 billones de dólares en 1990 a 38,5 billones de dólares en 2020, mientras que su PIB per cápita pasará de 18.295 dólares a 36.771 dólares. Las estimaciones correspondientes al mundo en desarrollo indican un incremento del producto interno bruto total de 3,9 billones a 14,5 billones, y del producto interno bruto per cápita de 974 dólares a 3.655 dólares.

Cuadro 4
PIB y consumo de combustibles fósiles en 1990 y 2020

	1990				2020				Tasa de crecimiento del consumo de combustibles fósiles en el período 1990-2020 (porcentaje)
	PIB		Consumo de combustible		PIB		Consumo de combustible		
	Total	Per cápita	Total	Per cápita	Total	Per cápita	Total	Per cápita	
Todo el mundo	22 325,6	4 230,2	6 893,5	1 306,1	56 812,9	7 046,4	13 754,1	1 705,9	2,23
Países desarrollados con economía de mercado	16 626,8	18 295,4	3 440,6	3 786,0	38 536,1	36 771,1	4 742,2	4 524,9	1,04
Países con economía en transición	1 835,8	4 538,4	1 670,6	4 129,9	3 786,7	8 051,7	2 449,2	5 207,8	1,23
Países en desarrollo	3 862,9	974,4	1 782,3	449,5	14 490,2	2 214,1	6 562,7	1 002,8	4,21
Países en proceso de industrialización reciente	1 550,8	2 526,1	430,9	702,0	6 244,3	6 832,5	1 484,1	1 623,9	4,00
Otros países en desarrollo	1 958,7	894,5	663,0	302,8	6 566,8	1 590,7	2 475,7	599,7	4,26
Países de Asia anteriormente con economía de planificación centralizada	353,4	304,5	688,4	593,0	1 879,1	1 117,7	2 602,9	1 732,6	4,30

Fuente: Departamento de Coordinación de Políticas y Desarrollo Sostenible de la Secretaría de las Naciones Unidas, sobre la base del Modelo mundial de insumo-producto (GIOM) del Departamento de Información Económica y Social y Análisis de Políticas de la Secretaría de las Naciones Unidas.

Notas: PIB: miles de millones de dólares de los Estados Unidos a valores constantes de 1990.
 PIB per cápita: dólares de los Estados Unidos a valores constantes de 1990.
 Energía: millones de toneladas de equivalente de petróleo.
 Energía per cápita: kilogramos de equivalente de petróleo.

29. El consumo de combustibles fósiles en los países desarrollados con economía de mercado aumentará, en equivalente de petróleo, un 37,8%, de 3,440 a 4,742 billones de toneladas, y en un 19,5%, de 3.786 a 4.525 kilogramos per cápita. En el mundo en desarrollo, el consumo total de combustibles fósiles medido en equivalente de petróleo aumentará en un 268,2%, de 1,782 a 6,563 billones de toneladas, y en un 267,8%, de 450 a 1.655 kilogramos per cápita.

30. Semejante crecimiento de la demanda de energía, especialmente de la por combustibles fósiles, crea inquietudes desde el punto de vista ambiental nacional, regional y mundial. Como se indica en el cuadro 5, los aumentos proyectados del consumo anual de combustibles fósiles en la hipótesis de crecimiento intensivo generarían grandes aumentos en las emisiones atmosféricas de compuestos de carbono y nitrógeno, pero los aumentos en las emisiones de compuestos de azufre serían mucho menores, e incluso se registrarían disminuciones en varias regiones. Se obtendrían grandes reducciones por unidad de PIB en los países desarrollados con economía de mercado. En los países con economía en transición, se prevén mejoras de menor alcance, excepto en lo relativo a las emisiones atmosféricas de compuestos de azufre. Para los países en desarrollo se prevén cambios mucho menores en comparación con las tendencias históricas (véase A/47/388, cuadro 5).

Cuadro 5

Emisiones atmosféricas, índices para 1990 y 2020

	1990			2020		
	Bióxido de carbono ^a	Bióxido de azufre ^b	Oxidos de nitrógeno ^c	Bióxido de carbono ^a	Bióxido de azufre ^b	Oxidos de nitrógeno ^c
Países desarrollados con economía de mercado	2 790	45	35	3 800	45	43
Países con economía en transición y CEI	1 320	45	21	1 900	37	29
Países en desarrollo	1 530	37	22	5 550	99	83
Total mundial	5 640	127	78	11 250	181	154

Fuente: Informe del Secretario General titulado "Cambios estructurales en la economía mundial: consecuencias para la utilización de energía y las emisiones atmosféricas" (A/47/388), cuadro 5.

^a Carbono de combustibles fósiles (millones de toneladas métricas).

^b Oxidos de azufre (millones de toneladas métricas de equivalente de bióxido de azufre).

^c Millones de toneladas métricas de bióxido de nitrógeno.

II. RESERVAS Y GENERACION DE ENERGIA

A. Petróleo y gas natural

31. La utilización generalizada y creciente de la energía comercial en todos los sectores económicos de las sociedades modernas ha dado pie frecuentemente a la expresión de inquietud acerca de la suficiencia de las reservas y de los recursos en relación con la demanda futura. Tal preocupación se basa en la experiencia de escasez de energía causada por la guerra, los embargos, la inestabilidad política y el agotamiento de los que en otros tiempos fueron ricos

depósitos, así como en la percepción de que reservas y recursos son finitos. Sin embargo, aunque resulte paradójico, cuanto más energía se consume en el mundo, por lo general, más reservas de energía se encuentran. Tal ha sido el caso en los 20 a 25 últimos años en relación con todas las reservas de energía, pero más aún en el caso del petróleo, cuyo agotamiento ha planteado la mayor parte de las preocupaciones.

32. Esta situación favorable obedece a la verdadera explosión de la nueva tecnología petrolera, que ofrece la posibilidad de explorar vastas regiones antes inaccesibles en desiertos, selvas, zonas polares y, sobre todo, alta mar.

33. Antes de 1970 se extraía muy poco petróleo en alta mar. Hoy en día, alrededor de un tercio de la producción mundial de petróleo procede de yacimientos marinos cuya profundidad de aprovechamiento es cada vez mayor. La cuenca de Campos, frente a Río de Janeiro, y el Golfo de México, en los Estados Unidos, cuentan con pozos a más de 2.000 pies de profundidad, y se prevé duplicar esa cifra en el futuro. Los yacimientos del Mar del Norte sólo tienen entre 600 y 700 pies de profundidad.

34. Técnicas de exploración tales como la formulación de modelos geoquímicos, la obtención de imágenes mediante satélite, las prospecciones sísmicas y la tecnología informática conexas no sólo han extendido los horizontes de los especialistas en actividades de exploración, sino que también han profundizado sus conocimientos, sobre todo mediante la tecnología sísmica tridimensional de complejas formaciones geológicas, que han permitido reducir los riesgos de las actividades de perforación y con ellos los gastos de exploración. Según un estudio de la Universidad de Texas, esta nueva tecnología podría añadir 620.000 millones de barriles a las reservas mundiales comprobadas³. Asimismo, podrían generarse reservas adicionales mediante una tecnología de perforación que actualmente permite alcanzar mayores profundidades y producir una mayor cantidad de petróleo *in situ*, especialmente merced a la aplicación cada vez más amplia de la perforación horizontal y los métodos modernos de recuperación secundaria y terciaria.

35. A este respecto, se ha informado que la perforación horizontal puede suponer para los Estados Unidos la adición de varios miles de millones de barriles de petróleo a su producción de los próximos 15 a 20 años. De hecho, en los yacimientos petrolíferos del sur de Texas ya se han obtenido grandes beneficios, incluso a precios de petróleo inferiores a los 17 dólares por barril, al reducir los costos de perforación de 12 dólares a 4 dólares por barril. Con un valor medio de 1 millón de dólares, los pozos horizontales cuestan el doble de los verticales, pero en algunos la tasa de producción ha sido cuatro o cinco veces superior y los gastos de perforación suelen amortizarse en menos de un año⁴.

36. Asimismo, con el aumento de la capacidad de detección y extracción de petróleo, la magnitud de reservas recuperables en los Estados Unidos apenas ha disminuido en el decenio de 1980, manteniéndose las cifras bastante estables pese a que los Estados Unidos extraen unos 3.000 millones de barriles de petróleo por año y aun cuando la cantidad descubierta anualmente en zonas previamente inexploradas se ha reducido en un 30% respecto de los niveles máximos correspondientes a los comienzos de 1980, hasta quedar bastante por debajo de los 1.000 millones de barriles anuales. Con los adelantos tecnológicos, algunos expertos estiman que el índice de recuperación de las

reservas comprobadas puede elevarse a 1 de cada 2 barriles descubiertos, lo que equivale a más del doble de las reservas cuyo agotamiento se predecía para dentro de unos 60 años. En los últimos años, la industria ha recuperado una media de 1 de cada 3 barriles de las reservas del país⁵.

37. Gran parte de lo que antecede se aplica también al gas natural, que suele producirse conjuntamente con el petróleo.

38. Además de los grandes adelantos tecnológicos en materia de exploración y producción de petróleo y gas, se han producido acontecimientos igualmente importantes en relación con las redes de gasoductos y oleoductos continentales y submarinos, mientras que los buques supercisternas y cisterna de gas natural licuado o de metano han acortado las distancias entre las fuentes de recursos remotas y los mercados, lo cual ha contribuido al aumento de las reservas.

39. Muchos de los adelantos tecnológicos relacionados con el petróleo fueron conseguidos por contratistas independientes y aplicados ampliamente por las empresas petroleras transnacionales del mundo industrializado, tanto en sus países como en el extranjero, mediante acuerdos de exploración y extracción de petróleo a largo plazo, financiados mediante inversión extranjera directa. No obstante, hasta hace poco, los países de Europa oriental y la Unión Soviética, así como muchos países en desarrollo, no veían con buenos ojos la inversión extranjera directa en el sector del petróleo por diversos motivos ideológicos, políticos y económicos.

40. La transformación política operada en los últimos años, especialmente en la antigua Unión Soviética, y la adopción generalizada de políticas de mercado libre en la mayor parte de los países en desarrollo ofrecen acceso a enormes regiones con considerable potencial de petróleo y de gas. De hecho, en Azerbaiyán y Kazajstán, la aplicación de acuerdos ya concertados con empresas petroleras europeas y de los Estados Unidos requieren la utilización de tecnología moderna de perforación en alta mar y de tecnologías de producción de depósitos complejos, respectivamente, en la extracción del petróleo descubierto en esos países. Por otra parte, China acaba de convocar a empresas petroleras extranjeras por primera vez a una licitación para la explotación costera.

41. Durante años, antes de la ola de nacionalización que tuvo lugar en varios de los países miembros de la OPEP a fines del decenio de 1960 y comienzos del de 1970, las empresas petroleras transnacionales apenas llevaron a cabo actividades de exploración en esos países a causa del bajo precio del petróleo, la inseguridad respecto de la duración de sus concesiones y las amplias reservas ya descubiertas. Países como la Arabia Saudita, el Iraq, Kuwait, la República Islámica del Irán y Venezuela contaban con reservas e infraestructura de producción de alto nivel. Por consiguiente, la reducción en la demanda de petróleo de la OPEP en el decenio de 1980 dejó sin utilizar gran parte de esa infraestructura hasta que se reactivó la demanda en los últimos años. En los demás países miembros de la OPEP (Argelia, Ecuador, los Emiratos Arabes Unidos, Gabón, Indonesia, la Jamahiriya Arabe Libia, Nigeria y Qatar) prosiguió la exploración con esfuerzos conjuntos de empresas petroleras nacionales y transnacionales.

42. Como resultado de estas actividades y de importantes revisiones en las estimaciones publicadas, la magnitud de las reservas de los países miembros de la OPEP aumentó en un 77,6% entre 1979 y 1991, como se indica en el cuadro 6.

Cuadro 6

Reservas mundiales de petróleo comprobadas a fines
de 1979 y a fines de 1991

	<u>A fines de 1979</u>		<u>A fines de 1991</u>	
	Millones de barriles	Porcentaje del total mundial	Millones de barriles	Porcentaje del total mundial
Países desarrollados con economía de mercado	58 796	9,2	47 555	4,8
Europa oriental y CEI	70 000	10,9	58 774	5,9
Países en desarrollo	512 545	79,9	884 682	89,3
Países miembros de la OPEP	435 611	67,9	769 392	77,6
Otros países exportadores de petróleo	69 930	10,9	101 826	10,3
Países importadores de petróleo	7 004	1,1	13 464	1,4
Total mundial	641 341	100,0	991 011	100,0

Fuente: Departamento de Coordinación de Políticas y Desarrollo Sostenible de la Secretaría de las Naciones Unidas, sobre la base de información de Oil and Gas Journal, 24 de diciembre de 1979 y 30 de diciembre de 1991.

43. Recientemente, algunos de los países miembros de la OPEP que habían nacionalizado las concesiones extranjeras han adoptado iniciativas encaminadas a atraer capital y tecnología moderna del extranjero para las actividades previas a la producción de su sector petrolero, incluida la exploración, el mejoramiento de los índices de recuperación de los yacimientos y para nuevos campos como el aprovechamiento del gas natural licuado o del petróleo denso.

44. Argelia, por ejemplo, ha adoptado una nueva estrategia en materia de hidrocarburos, encaminada a: a) aumentar la base de recursos tanto de petróleo como de gas mediante un notable aumento de las actividades y los gastos de exploración; b) mejorar el índice de recuperación de las reservas existentes mediante proyectos de aprovechamiento adicional y de recuperación mejorada; c) explotación de todos los yacimientos de gas descubiertos que, hasta ahora, habían sido descuidados, incluidos los del sur del país; d) mantener el nivel general de exportaciones de petróleo y de gas al equivalente de 1,8 millones de barriles diarios a corto y mediano plazo y, de ser posible, aumentar esas exportaciones en un 50% antes del siglo XXI.

45. Entre los cambios introducidos en la legislación nacional para promover la participación de las empresas petroleras transnacionales cabe citar: a) un conjunto de medidas fiscales más competitivas basadas en un acuerdo tipo de producción compartida; b) la posibilidad de participar en yacimientos descubiertos o en explotación, incluido el posible acceso a la producción en

curso; y c) el derecho a compartir los descubrimientos de gas natural, derecho que antes estaba exclusivamente reservado para Sonatrach, la empresa nacional petrolera de Argelia⁶.

46. Análogamente, Venezuela ha emprendido un programa de reactivación de yacimientos marginales con participación de empresas petroleras extranjeras, el aprovechamiento del crudo pesado para mayores exportaciones de Orimulsión, una emulsión líquida de petróleo de alta densidad o de alquitrán natural con un 30% de agua, que empresas petroleras y de energía eléctrica extranjeras, ya utilizan en la generación de energía, la transformación de petróleo pesado en petróleo ligero y, por último, un proyecto sobre gas natural licuado, por valor de 5.600 millones de dólares, con Shell, Exxon y Mitsubishi⁷.

47. En el resto de los países en desarrollo, gran parte de las actividades de exploración petrolera se han concentrado en países exportadores de petróleo que no forman parte de la OPEP (tales como Angola, Brunei Darussalam, Camerún, Colombia, China, Egipto, Malasia, México, Omán, Papua Nueva Guinea, la República Árabe Siria, Trinidad y Tabago, Túnez y Yemen) y en 19 países importadores de petróleo (entre otros, Brasil, la India, el Pakistán, Tailandia y Turquía) (véase el cuadro 7). Las exploraciones han sido escasas en más de 60 países y territorios en desarrollo que no producen petróleo.

Cuadro 7

Pozos perforados e incremento de las reservas de petróleo de los países en desarrollo

	Número de pozos (1982-1990)		Reservas de petróleo (millones de barriles)		
	Perforaciones de explotación	Perforaciones de explotación	1979	1990	Incremento
Países de la OPEP	3 254	12 393	435 611	769 392	333 781
Países en desarrollo exportadores de petróleo que no son miembros de la OPEP	3 376	9 789	69 930	101 826	31 896
Países en desarrollo que producen o importan petróleo	6 100	18 608	7 004	13 464	6 460
Países en desarrollo que no producen petróleo	267	43

Fuente: Departamento de Coordinación de Políticas y Desarrollo Sostenible de la Secretaría de las Naciones Unidas, sobre la base del informe del Secretario General sobre tendencias en materia de exploración y aprovechamiento de los recursos energéticos en los países en desarrollo (A/47/202-E/1992/51).

Notas: En el caso de China, sólo se dispone de datos sobre las perforaciones de exploración y de explotación a partir de 1987; estos datos no se incluyeron en el cuadro para evitar un aumento anómalo en el número de pozos perforados en relación con los años anteriores a 1987. El número de pozos perforados en China en 1987, 1988, 1989 y 1990 fue el siguiente: pozos de exploración, 1.525, 1.642, 1.665 y 1.697 respectivamente; pozos de explotación, 5.706, 5.809, 5.860 y 5.930 respectivamente.

48. La evolución de la exploración y la producción de petróleo en los 20 últimos años ha tenido como consecuencia una mayor diversificación geográfica de las reservas. A pesar de las muchas fluctuaciones registradas en este período, gran parte del aumento registrado en la producción de petróleo correspondió a los países exportadores de petróleo que no son miembros de la OPEP, los países desarrollados con economía de mercado, los países de la antigua Unión Soviética y los países en desarrollo importadores de petróleo.

49. ¿Qué sucederá en el futuro? ¿Cuánto durarán las reservas de petróleo y qué países pueden convertirse en principales proveedores?

50. La opinión más generalizada entre los expertos es que la geología de todas las cuencas de sedimentación con potencial de petróleo sólo es conocida en parte. No obstante, las estimaciones mundiales oscilan entre los 2 y los 6 billones de barriles de petróleo convencional recuperable, sobre la base de diferentes expectativas relacionadas con los adelantos tecnológicos y las condiciones económicas, especialmente con respecto a costos y precios. Anteriormente, todos estos parámetros han variado en direcciones imprevistas; por lo tanto, hay que interpretar con suma precaución los pronósticos de su futuro comportamiento. De todos modos, en el cuadro 8 figuran las estimaciones de una autoridad en la materia.

51. La producción mundial acumulada de petróleo se calcula en unos 640.700 millones de barriles. La cantidad de petróleo restante asciende a 1.650.500 millones de barriles, de los cuales 976.500 millones de barriles corresponden a reservas comprobadas y 674.000 millones de barriles corresponden a probables adiciones a las reservas. Al ritmo de producción mundial de 21.900 millones de barriles en 1991, queda petróleo suficiente para 75 años.

52. Aparte del petróleo convencional, se han detectado enormes posibles fuentes de petróleo, por ejemplo, en las zonas alquitranadas del Orinoco en Venezuela, las arenas alquitranadas de Atabasca en el Canadá y las montañas de esquistos bituminosos en los Estados Unidos. Ya ha comenzado la explotación comercial del petróleo pesado en Venezuela y de arena alquitranada en el Canadá. No obstante, a causa de los costos mucho más elevados, no se prevé la expansión de la producción de petróleo de fuentes no convencionales en el futuro próximo.

53. La mayor parte del petróleo del mundo está concentrada en los países en desarrollo; a ellos corresponde un 70% del total de petróleo (producción acumulada más petróleo restante), el 52% de la producción acumulada, el 89% de reservas comprobadas y el 77% del total de petróleo restante. En el mundo en desarrollo, gran parte del petróleo está concentrada en los países miembros de la OPEP, especialmente en el Oriente Medio.

54. A los países desarrollados con economía de mercado corresponde sólo un 16,5% del total de petróleo, un 29,6% de la producción acumulada, sólo el 4,6% de las reservas comprobadas y el 11,5% del total del petróleo restante.

Cuadro 8Distribución del petróleo mundial

(En miles de millones de barriles)

País	Producción acumulada	Producción de 1991	Reservas comprobadas	Relación entre reservas y producción	Probables adiciones a las reservas ^a	Petróleo restante	Cantidad total de petróleo
Arabia Saudita ^b	62,4	3,03	257,8	86/1	42	299,8	362,20
Confederación de Estados Independientes	112,2	3,74	57,0	15/1	124	181,0	293,20
Estados Unidos de América	158,0	2,69	26,3	10/1	71	97,3	255,30
Irán, República Islámica del	39,1	1,22	92,9	76/1	52	144,9	184,00
Iraq ^b	22,4	1,03 ^c	100,0	100/1	45	145,0	167,40
Venezuela ^b	44,7	0,85	59,0	69/1	38	97,0	141,70
Kuwait ^b	26,5	0,64 ^c	94,0	147/1	4	98,0	124,50
Emiratos Arabes Unidos ^b	12,6	0,88	98,1	111/1	49	147,1	159,70
México	17,5	1,01	52,0	51/1	52	104,0	121,50
China	15,7	1,02	24,0	24/1	48	72,0	87,70
Canadá	14,3	0,56	5,6	10/1	33	38,6	52,90
Jamahiriyah Árabe Libia ^b	17,4	0,55	22,8	41/1	8	30,8	48,20
Nigeria ^b	13,4	0,68	17,9	26/1	9	26,9	40,30
Indonesia ^b	13,7	0,52	6,6	13/1	10	16,6	30,30
Noruega ^b	4,0	0,68	7,6	11/1	22	29,6	33,60
Reino Unido de Gran Bretaña e Irlanda del Norte	10,3	0,65	4,0	6/1	13	17,0	27,30
Argelia ^b	8,3	0,29	9,2	32/1	2	11,2	19,50
Egipto	5,2	0,32	4,5	14/1	5	9,5	14,70
India	3,0	0,24	6,1	25/1	3	9,1	12,10
Brasil	2,9	0,23	2,8	12/1	8	10,8	13,70
Australia	3,3	0,20	1,5	8/1	5	6,5	9,80
Omán	3,3	0,26	4,3	17/1	2	6,3	9,60
Argentina	5,3	0,17	1,1	19/1	2	3,1	8,40
Malasia	2,2	0,23	3,1	13/1	4	7,1	9,30
Qatar ^b	4,4	0,14	3,7	26/1	2	5,7	10,10
Colombia	3,1	0,16	2,0	12/1	2	4,0	7,10
Túnez	0,8	0,04	1,7	43/1	4	5,7	6,50
Rumania	4,7	0,05	1,2	24/1	1	2,2	6,90
Yemen	0,2	0,07	4,0	57/1	2	6,0	6,20
Ecuador ^b	1,7	0,11	1,6	14/1	3	4,6	6,30
Angola	1,7	0,18	1,8	10/1	2	3,8	5,50
Brunei Darussalam	2,0	0,05	1,4	28/1	2	3,4	5,40
Perú	1,8	0,04	0,4	10/1	3	3,4	5,20
Trinidad y Tabago	2,6	0,05	0,5	10/1	2	2,5	5,10

Fuente: Departamento de Coordinación de Políticas y Desarrollo Sostenible de la Secretaría de las Naciones Unidas, sobre la base del informe del Secretario General relativo a las tendencias en materia de exploración y aprovechamiento de los recursos energéticos en los países en desarrollo (A/47/202-E/1992/51).

Notas: Se han omitido del cuadro algunos países como Gabón y Camerún, por falta de información sobre sus probables adiciones a las reservas.

^a Las probables adiciones a las reservas incluyen el crecimiento previsto de los yacimientos y los recursos recuperables sin descubrir.

^b País miembro de la OPEP.

^c La producción anual de petróleo del Iraq y de Kuwait consignada corresponde a 1989, antes de la guerra del Golfo, para que los niveles concuerden más con la realidad.

55. También resulta interesante señalar que, entre 1987 y 1990, las reservas comprobadas de casi todos los países industrializados registraron importantes disminuciones: 20,9% en Australia y Nueva Zelandia, 22,3% en Noruega y el Reino Unido y 7,1% en el Canadá y los Estados Unidos⁸.

56. Esta concentración es importante a causa de la magnitud de los recursos petrolíferos de que se trata, así como de los bajos costos operativos de su producción y las reducidas inversiones de capital necesarias para establecer nueva infraestructura de producción. Por ejemplo, en un estudio reciente sobre Arabia Saudita, se calculan unos costos operativos de 1,70 dólares y una inversión necesaria de 1,30 dólares por barril⁹.

57. Los costos correspondientes en los países desarrollados con economía de mercado serían al menos de tres a cinco veces más elevados.

58. No obstante, las modalidades futuras de la producción de petróleo siguen siendo difíciles de determinar sobre la base de especulaciones de mercado libre, que harían prever una mucha mayor producción en los países en desarrollo en comparación con los países industrializados y una mucha mayor dependencia de la importación de petróleo por parte de éstos.

59. Los índices de la relación entre reservas y producción han sido muy inferiores en los países industrializados. La magnitud de sus propias reservas probables, así como la de las reservas probables de los países de la antigua Unión Soviética y de varios países en desarrollo que no son miembros de la OPEP probablemente contribuyan a una mayor diversificación geográfica de las reservas como una cuestión de política nacional más que de eficiencia económica mundial. Mucho dependerá de las políticas nacionales, incluidas las restricciones al acceso a las reservas comprobadas y probables por motivos ecológicos, los acontecimientos políticos y tecnológicos y el precio del petróleo que, actualmente, tiene poco que ver con los costos de producción. La gran dependencia de las importaciones de petróleo en algunos países industrializados y países en desarrollo con déficit de energía quizás se prolongue e incluso aumente a largo plazo.

60. Las reservas mundiales comprobadas de gas natural también han aumentado considerablemente en los dos últimos decenios. Gran parte del aumento se ha registrado en la antigua Unión Soviética y en el mundo en desarrollo. Sin embargo, en los países desarrollados con economía de mercado se registró una disminución de estas reservas (véase el cuadro 9).

Cuadro 9Reservas de gas natural

(Billones de metros cúbicos)

	Reservas comprobadas recuperables		Reservas adicionales recuperables estimadas	
	1970	1990	A fines de 1990	Porcentaje
Países desarrollados con economía de mercado	13,25	13,08	17,80	15,4
Europa oriental y CEI	9,89	55,07	35,80	30,9
Países en desarrollo	18,68	60,70	62,13	53,7
Total mundial	41,82	128,85	115,73	100,0

Fuente: Departamento de Coordinación de Políticas y Desarrollo Sostenible de la Secretaría de las Naciones Unidas, sobre la base del informe del Secretario General sobre las tendencias en materia de exploración y aprovechamiento de los recursos energéticos en los países en desarrollo (A/47/202-E/1992/51) y Consejo Mundial de la Energía 1992 Survey of Energy Resources, 16ª edición, cuadros 4.1 y 4.4.

61. Con una producción anual de 2,470 billones de metros cúbicos, las reservas comprobadas de 129 billones de metros cúbicos bastarán para 52 años, o algunos más que en el caso del petróleo convencional. Se calcula que habrá gas natural para los próximos 100 años porque, se prevé la recuperación de 116 billones de metros cúbicos de reservas recuperables adicionales. La base de recursos total de gas convencional se ha llegado a calcular en unos 500 billones de metros cúbicos¹⁰.

62. Al igual que en el caso del petróleo, las fuentes no convencionales de gas también son amplias.

63. En su conjunto, los países en desarrollo son ricos en gas natural, ya que disponen de 47% de las reservas comprobadas y 55% de las reservas adicionales recuperables del mundo. No obstante, dentro del mundo en desarrollo, tres cuartas partes del total de las reservas comprobadas y recuperables adicionales corresponden a los países miembros de la OPEP.

64. Las mayores reservas de ambos tipos corresponden a la antigua Unión Soviética, seguida de la República Islámica del Irán, los Estados Unidos, Arabia Saudita y Qatar.

65. A pesar de que las reservas en ambos tipos en los países desarrollados con economía de mercado, que ascienden a 30,9 billones de metros cúbicos, sólo representan el 9% del total mundial, la magnitud de sus reservas de gas asciende a 200.900 millones de barriles de equivalente de petróleo, mientras que sus reservas de petróleo convencional ascienden a 189.000 millones de barriles.

66. Actualmente, las exportaciones de gas natural se dirigen principalmente de la antigua Unión Soviética a países de Europa oriental y occidental, de los Países Bajos y Noruega a Europa occidental, de Argelia a Europa occidental y de Indonesia y Brunei Darussalam al Japón, la República de Corea y Taiwán. Entre los planes de futura exportación se prevén proyectos adicionales de gas natural licuado y diversas redes de gasoductos continentales e intercontinentales, incluidas amplias redes submarinas.

67. En casi todas las proyecciones se prevén aumentos sistemáticos en el consumo de gas natural en todas las regiones del mundo. Según la mayor parte de las proyecciones en un futuro próximo, tasa de crecimiento anual del consumo será mucho más alta para el gas que para el petróleo, a causa de sus efectos menos perjudiciales sobre el medio ambiente, en particular respecto de las emisiones de bióxido de carbono. No obstante, habida cuenta del predominio del petróleo en el sector del transporte, el gas natural ofrece posibilidades limitadas de sustitución. Además, exige inversiones de capital mucho mayores, sobre todo en países en desarrollo que carecen de sistemas amplios de distribución de gas natural. No obstante, la demanda de gas natural en sectores no relacionados con la energía, como el sector petroquímico y el de los fertilizantes, podría experimentar un incremento sustancial incluso en países en desarrollo en cuya economía predomina el consumo de carbón, tales como China y la India, que tal vez recurran a la importación por falta de gas de producción nacional.

B. Carbón

68. Desde la crisis energética de comienzos del decenio de 1970, el consumo de carbón ha aumentado en un 58,6%, mientras que el de petróleo ha aumentado en un 54,3% y el de gas natural en un 100%, sobre todo a causa de la expansión masiva que tuvo lugar en China y de considerables aumentos registrados en la India y en los países desarrollados con economía de mercado.

69. El carbón se hizo más competitivo por el aumento de los precios del petróleo, pero también se vio beneficiado por diversas medidas favorables tales como los subsidios en Alemania, el Japón y el Reino Unido, y las restricciones en la utilización de petróleo para la generación de energía eléctrica en los países miembros del Organismo Internacional de Energía.

70. Como se indica en el cuadro 10, las reservas de carbón (bituminoso, subbituminoso y lignito) durarán unos 200 años, es decir, mucho más tiempo que las de petróleo o de gas natural.

71. A pesar de la magnitud de las reservas de carbón, su distribución geográfica es menos diversa que la del petróleo o la del gas. El 85% de las reservas mundiales de carbón bituminoso se encuentra en sólo seis países: los Estados Unidos de América, la antigua Unión Soviética, China¹¹, la India, Sudáfrica y Australia.

Cuadro 10Carbón: reservas recuperables comprobadas y producción, 1990

(En millones de toneladas)

	Bituminoso	Subbituminoso	Lignito	Total
<u>Reservas</u>				
Países desarrollados con economía de mercado	192 544	101 653	136 665	430 862
Europa oriental y CEI	136 167	40 292	138 990	321 449
Países en desarrollo	186 702	47 540	52 629	286 871
Total mundial	515 413	189 485	328 284	1 033 182
<u>Producción</u>				
Producción mundial en 1990	3 810	305	1 130	4 745
Relación entre las reservas y la producción (años)	155,7	621,3	290,5	217,6

Fuente: Departamento de Coordinación de Políticas y Desarrollo Sostenible de la Secretaría de las Naciones Unidas, sobre la base del Consejo Mundial de la Energía 1992 Survey of Energy Resources, 16ª edición, cuadros 1.1 y 1.2.

72. Aparte de las importantes reservas de carbón de China y la India y de reservas más reducidas en otros países (como Colombia, Indonesia, Turquía, Venezuela y Viet Nam), el mundo en desarrollo no es rico en carbón. La importación de carbón para la generación de energía en estos países ha sido reducida sobre todo por falta de infraestructura adecuada y por la necesidad de importantes inversiones iniciales.

73. El comercio internacional del carbón sigue limitado a alrededor del 10% del consumo mundial, si bien va en aumento por el agotamiento de las reservas económicas de Europa occidental y el consiguiente incremento de las importaciones, así como por la nueva demanda, en particular de los países asiáticos con economías en rápido crecimiento. A pesar de los adelantos logrados con la tecnología orientada a la producción de carbón más limpio, la generación de polvo nocivo y las emisiones de bióxido de azufre y óxidos de nitrógeno siguen siendo un problema para varios países, mientras que, en general, se considera que las emisiones de bióxido de carbono son perjudiciales para el medio ambiente mundial.

C. Energía eléctrica

74. El consumo de energía eléctrica ha aumentado con mayor rapidez que el de otros tipos de energía. Ello refleja la amplia aplicación de esta energía en casi todos los sectores de economía, excepto el del transporte, en el que la experimentación de automóviles eléctricos están dando sus primeros pasos.

/...

75. Como se indica en el cuadro 11, la producción mundial de electricidad sigue dependiendo en gran medida de combustibles fósiles, a pesar de que en el decenio de 1980 la generación de energía nuclear triplicó con creces la generada en el decenio anterior, sobre todo en los países desarrollados con economía de mercado, y de que también aumentó considerablemente la generación de energía hidroeléctrica, especialmente en los países en desarrollo.

76. Gran parte del incremento en la generación de electricidad de los países desarrollados con economía de mercado se basa en la energía nuclear. Se ha reducido drásticamente la generación de electricidad a partir de petróleo combustible pesado, mientras que la utilización de carbón y de gas natural ha ido en aumento. En general, el futuro de la energía nuclear se ha puesto en tela de juicio por motivos económicos y de seguridad y a causa de problemas no resueltos relacionados con la clausura definitiva de centrales obsoletas y la eliminación de desechos radiactivos.

77. Las centrales nucleares de Europa Oriental y la antigua Unión Soviética experimentan problemas similares e incluso más graves.

78. En el mundo en desarrollo, los combustibles fósiles predominan en el sector de la electricidad, seguidos de la energía hidroeléctrica y, en pocos países, de la introducción de la energía nuclear. Como se prevé que la producción de electricidad aumentará en estos países a una tasa superior al doble de la del resto del mundo, tal vez haya que adoptar nuevas políticas para aumentar el aprovechamiento de las grandes posibilidades de los países en desarrollo en materia de energía hidroeléctrica, lo cual se ve impedido en la actualidad por diversos factores, incluidas nuevas consideraciones ecológicas.

Cuadro 11

Generación de electricidad por fuente de energía

(Millones de kilovatios hora)

	Año	Térmica	Hidro- eléctrica	Nuclear	Geotérmica	Total
Países desarrollados con economía de mercado	1980	3 584 575	1 058 599	581 798	10 097	5 235 069
	1991	4 372 450	1 177 112	1 701 186	26 491	7 277 239
Tasa de crecimiento anual (porcentaje)		1,81	0,97	9,79	8,80	3,00
Europa oriental y CEI	1980	1 438 188	236 581	82 577	0	1 757 346
	1991	1 591 112	280 098	267 180	30	2 138 420
Tasa de crecimiento anual (porcentaje)		0,92	1,40	10,72	n.d.	1,79
Países en desarrollo	1980	774 899	459 830	16 830	3 357	1 254 916
	1991	1 717 806	778 545	109 639	12 431	2 618 421
Tasa de crecimiento anual (porcentaje)		7,26	4,80	17,16	11,96	6,71
Total mundial	1980	5 797 662	1 755 010	681 205	13 454	8 247 331
	1991	7 681 368	2 235 755	2 078 005	38 952	12 034 080
Tasa de crecimiento anual (porcentaje)		2,56	2,20	10,18	9,70	3,44

Fuente: Departamento de Coordinación de Políticas y Desarrollo Sostenible de la Secretaría de las Naciones Unidas, sobre la base de información de diversos números del Energy Statistics Yearbook.

III. NECESIDADES FINANCIERAS E INVERSIONES

79. El crecimiento previsto en la generación y el consumo de energía en los países en desarrollo exigirá inversiones considerables. El sector de la electricidad requerirá las mayores inversiones. En el presente decenio los países en desarrollo casi tendrán que duplicar su capacidad, que en 1990 ascendía a 590 gigavatios, invirtiendo en total más de 1 billón de dólares (a valores de 1989)¹². En los países en desarrollo con déficit de energía, la ampliación de la capacidad energética en el decenio de 1990 exigirá inversiones de capital acumuladas de 449.000 millones de dólares, de los cuales 150.000 millones serán en divisas¹³. Asimismo, el Secretario General de la OPEP ha señalado en diversas declaraciones que harán falta unos 120.000 millones de dólares hacia el año 2000 para mantener y ampliar la infraestructura de producción de petróleo de los países miembros de la OPEP.

80. Las inversiones en exploración y explotación del petróleo por empresas petroleras transnacionales en los países en desarrollo importadores de petróleo se han reducido considerablemente desde la caída del precio del petróleo registrada en 1986¹⁴. No obstante, se prevé que estos países necesitarán al menos 20.000 millones de dólares en los 10 próximos años para la extracción de petróleo nacional, sin que por ello mejore su dependencia de las importaciones. En ese mismo período, es posible que el valor de las importaciones anuales de petróleo aumente de los 36.000 millones actuales a unos 58.000 millones de dólares.

81. Los proyectos de generación de energía exigen gran capital y son a largo plazo. La exploración y explotación del carbón, el petróleo o el gas suelen llevar de 5 a 15 años, al igual que la generación de energía eléctrica. Un solo proyecto de energía suele costar miles de millones de dólares.

82. La necesidad de capital para financiar nuevos proyectos en el sector de la energía resulta obvia. Lo que se suele pasar por alto es la necesidad de disponer de grandes sumas de capital para mantener la capacidad de producción de los proyectos una vez terminados.

83. A este respecto, diversos estudios han demostrado que se han registrado graves pérdidas por una inversión insuficiente en el sector de la energía eléctrica. En los países en desarrollo, se pierde hasta un 30% de la energía eléctrica generada por deficiencias en el mantenimiento de las instalaciones de generación y de transmisión. Este problema se ve agravado por la utilización de equipo ineficiente y de alto consumo en los hogares y en los sectores de la agricultura, la industria y los servicios. Como demuestran hechos recientes en la antigua Unión Soviética, están comenzando a observarse pérdidas análogas en relación con el gas y especialmente con el petróleo.

84. Con la importante excepción de los Estados Unidos y algún otro desde la segunda guerra mundial, el sector público ha predominado en la financiación del sector de la energía eléctrica, a causa de la utilidad pública de los proyectos del sector y de las teorías de desarrollo económico prevalecientes. Esas prácticas de financiación se vieron afectadas por la necesidad urgente de reconstruir instalaciones y de idear nuevos mecanismos de financiación, mediante entre otros, el Plan Marshall y el Banco Mundial. El Banco Mundial ha hecho préstamos considerables para la ejecución de proyectos en el sector de la

energía eléctrica en el mundo en desarrollo; más concretamente, la tercera parte de sus préstamos tienen ese destino. Además, la función del Banco Mundial ha sido fundamental en la captación de financiación adicional de fuentes bilaterales mediante el mecanismo de garantía de exportación por parte de los bancos de exportación e importación y servicios similares del mundo industrializados y de los mercados internacionales de capital.

85. Dada la gran rentabilidad y la importancia estratégica del petróleo, la financiación de este sector ha estado sujeta a consideraciones políticas. Hasta la nacionalización de las concesiones petroleras ocurrida en el decenio de 1970, predominaron las principales empresas transnacionales, en particular las de los Estados Unidos, el Reino Unido, Francia y los Países Bajos. Desde entonces, las empresas petroleras transnacionales de Europa Oriental y del Japón y las empresas petroleras nacionales de los países en desarrollo han aumentado considerablemente su participación. A excepción de intervalos breves y de importancia insignificante, la financiación del Banco Mundial y de fuentes públicas bilaterales en este sector ha sido limitada.

86. Recientemente, el movimiento hacia la privatización ocurrido en el decenio de 1980 ha cobrado vigor en lo que respecta a proyectos del sector de la energía del mundo en desarrollo. Por ejemplo, el Gobierno de la Argentina vendió más de 3.000 millones de dólares en acciones, lo que equivale al 45% de su empresa petrolera estatal, Yacimientos Petrolíferos Fiscales (YPF), en la mayor privatización de la historia de América Latina¹⁵.

87. En el sector de la energía eléctrica, unas cuantas empresas de servicios públicos han sido privatizadas total o parcialmente. Las nuevas centrales de energía eléctrica de algunos países se están financiando mediante regímenes "construir-explotar-transferir" en que intervienen consorcios internacionales de empresas transnacionales que suministran energía (empresas del carbón) y equipo (fabricantes de infraestructura para centrales eléctricas), con garantías de sus bancos nacionales de exportación e importación en el mundo industrializado y financiación del gobierno local o de fuentes privadas (como en los casos del Pakistán y de Turquía). Según informes, existen proyectos similares de generación de energía hidroeléctrica, de gas natural y de petróleo denso.

88. Debido al crecimiento lento, la liberalización reglamentaria y la privatización de los servicios de electricidad de diversos países desarrollados con economía de mercado, la alta tasa de crecimiento de la demanda de electricidad en los países en desarrollo y, por consiguiente, grandes necesidades en materia de inversión, se han iniciado algunos proyectos de inversión extranjera directa y otros están pendientes de estudio¹⁶. Para que prosperen estas iniciativas, en los países en desarrollo habrá que efectuar una liberalización reglamentaria paralela y abrir mercados de electricidad. Subsidios estimados por el Banco Mundial en 100.000 millones de dólares por año para el consumo de electricidad en los países en desarrollo son incompatibles con un mayor papel de la inversión extranjera directa en este sector¹⁷.

89. Como se indica en la sección II del presente informe, algunos países que figuraban a la vanguardia de la nacionalización en los decenios de 1960 y de 1970 están cambiando de rumbo y modificando sus políticas a fin de promover la mayor participación de las empresas petroleras transnacionales. Argelia no sólo otorga contratos para perforaciones de exploración, sino también para

perforaciones de explotación, con miras a obtener financiación para el pago de su deuda exterior y mejorar la capacidad de producción mediante la aplicación de tecnología y métodos modernos. Por su parte, Venezuela promueve la participación de empresas petroleras transnacionales en sus planes de explotación de petróleo denso, de explotación y exportación de gas natural licuado extraído en alta mar y de aplicación de tecnología moderna a yacimientos petrolíferos marginales. La República Islámica del Irán ha firmado protocolos para la explotación de pozos petroleros en alta mar y China también ha promovido las actividades de empresas petroleras en su territorio. Los cambios operados en la antigua Unión Soviética han dado como resultado múltiples mecanismos de financiación de la energía en los que participan empresas transnacionales, organismos multilaterales (como el Banco Mundial) y nuevas instituciones e instrumentos (como el Banco Europeo de Reconstrucción y Fomento (BERF) y la Carta Europea de la Energía).

IV. CONCLUSIONES

90. La energía constituye un insumo indispensable para el desarrollo económico y social. La exploración y el aprovechamiento de recursos energéticos de bajo costo ha impulsado el progreso del mundo industrializado y de muchos países en desarrollo.

91. La rápida aplicación de nuevas tecnologías ha mejorado el suministro de energías convencionales y manteniendo bajos sus costos reales. Con el aumento de los ingresos, se ha mitigado el efecto de los costos de la energía.

92. El mundo industrializado ha alcanzado altos niveles de consumo de energía. Las medidas de utilización eficiente y de conservación de la energía han reducido la intensidad de su consumo y aún se esperan más mejoras a este respecto. Aunque queda mucho por hacer, las inversiones cada vez mayores de los sectores de producción y consumo de energía encaminadas a mitigar los efectos perjudiciales de la obtención de energía en el medio ambiente han dado resultados. Las importaciones cada vez mayores de fuentes de energía, especialmente de petróleo, debido a la demanda creciente y al agotamiento de ricas reservas nacionales, generan inquietud respecto de la seguridad del abastecimiento. Con la liberalización de las empresas del sector de la energía han aumentado la competencia y las actividades extranjeras. Para asegurar el crecimiento económico futuro harán falta insumos adicionales de combustibles fósiles, lo cual crea inquietud respecto de sus efectos sobre el medio ambiente, en particular sobre el clima.

93. En los países con economía en transición, las transformaciones políticas y las medidas de apertura han puesto de manifiesto grandes deficiencias en la ordenación de los recursos energéticos, causantes del rápido agotamiento de las reservas y de perniciosos problemas ecológicos. La reorganización de los sectores productores y consumidores ha resultado mucho más compleja de lo que se había previsto. El proceso de ajuste y el futuro son inciertos.

94. En el mundo en desarrollo, los países exportadores de energía cuentan con los recursos energéticos necesarios para aumentar el suministro a los países industrializados y a los países en desarrollo importadores de energía. La transformación económica de estos países en el período de precios elevados de la

energía se ha estancado. Los menores ingresos por concepto de exportaciones de energía en un período de gran crecimiento de la población y de altos costos de mantenimiento de las nuevas infraestructuras han planteado dudas respecto de las posibilidades de los países en desarrollo para financiar nueva capacidad de exportación de energía. Esta incertidumbre se ve agravada por las restricciones vigentes de importación de energía y por nuevos impuestos relacionados con la energía y el medio ambiente en los países consumidores, con la consiguiente inquietud respecto de la seguridad de la demanda de energía.

95. Los desembolsos en divisas de los países en desarrollo importadores de energía siguen siendo considerables y se prevé que serán aún mayores en el futuro. La falta de capital y de tecnología moderna dificulta la exploración y explotación de recursos autóctonos con los que podría generarse energía. Los incentivos adicionales y las nuevas reformas del mercado libre no han captado una inversión extranjera directa suficiente.

96. En muchos países en desarrollo, incluso exportadores de energía, la escasez de combustibles fósiles y/o de electricidad suele ocasionar importantes pérdidas en la producción económica. El número de personas pobres en materia de energía sigue creciendo, en particular en las zonas rurales. Sin embargo, el crecimiento económico y el consiguiente incremento en el consumo de energía resultan indispensables para satisfacer las necesidades de una población cada vez mayor y hacer frente a graves problemas ambientales locales y mundiales. Al tiempo que son imprescindibles los esfuerzos nacionales para mitigar estos problemas, su solución exigirá una mayor cooperación internacional y medidas especiales.

Notas

¹ Estudio Económico Mundial 1993 (publicación de las Naciones Unidas, número de venta S.93.II.C.1), anexo, A.39.

² Véase la resolución 45/209 de la Asamblea General, de 21 de diciembre de 1990.

³ "New techniques - renew oil search in old familiar places", en Petroleum Intelligence Weekly, 24 de abril de 1989.

⁴ "Horizontal drilling or how to revive oilfields", en The New York Times, 4 de julio de 1990, pág. 46.

⁵ "New tools aid oil hunt in the U.S.", en The New York Times, 16 de mayo de 1989.

⁶ Nordine Ait-Laoussine, "The new upstream environment: opportunities and constraints - the Algeria case", en Middle East Economic Survey, 19 de abril de 1993.

⁷ PDVSA Contact Newsletter, No. 33, mayo y junio de 1993.

⁸ Consejo Mundial de la Energía, 1992 Survey of Energy Resources (ISBN: 0 946121 07 9), pág. 39.

Notas (continuación)

⁹ Middle East Economic Survey, 15 de octubre de 1993, pág. A5.

¹⁰ 1992 Survey of Energy Resources, pág. 67.

¹¹ China ha revaluado sus reservas de carbón (bituminoso, subbituminoso y lignito) que estima en 114.000 millones de toneladas, frente a 731.000 millones de toneladas en 1987 (véase 1992 Survey of Energy Resources, pág. 17).

¹² Véase "Report on the Stockholm Initiative on Energy, Environment and Sustainable Development (SEED): Strategies for implementing Power Sector Efficiency, Stockholm, 13-15 November 1991", documentos básicos.

¹³ "Capital expenditures for electric power in developing countries in the 1990s", Energy and Industry Working Paper, Energy Series Paper No. 21, (Washington D.C., Banco Mundial, febrero de 1990).

¹⁴ "Capital expenditures by majority-owned foreign affiliates of U.S. companies", en Survey of Current Business, (Washington, D.C., United States Department of Commerce), varios números.

¹⁵ The New York Times, 29 de junio de 1993, pág. D2.

¹⁶ "U.S. electronic companies see promised land elsewhere", en The Wall Street Journal, 3 de marzo de 1993, pág. B4.

¹⁷ "Energía: eficiencia y conservación en el mundo en desarrollo", documento de política del Banco Mundial (Washington, D.C., Banco Mundial, 1993), pág. 14.
