



TOGETHER
for a sustainable future

OCCASION

This publication has been made available to the public on the occasion of the 50th anniversary of the United Nations Industrial Development Organisation.



TOGETHER
for a sustainable future

DISCLAIMER

This document has been produced without formal United Nations editing. The designations employed and the presentation of the material in this document do not imply the expression of any opinion whatsoever on the part of the Secretariat of the United Nations Industrial Development Organization (UNIDO) concerning the legal status of any country, territory, city or area or of its authorities, or concerning the delimitation of its frontiers or boundaries, or its economic system or degree of development. Designations such as “developed”, “industrialized” and “developing” are intended for statistical convenience and do not necessarily express a judgment about the stage reached by a particular country or area in the development process. Mention of firm names or commercial products does not constitute an endorsement by UNIDO.

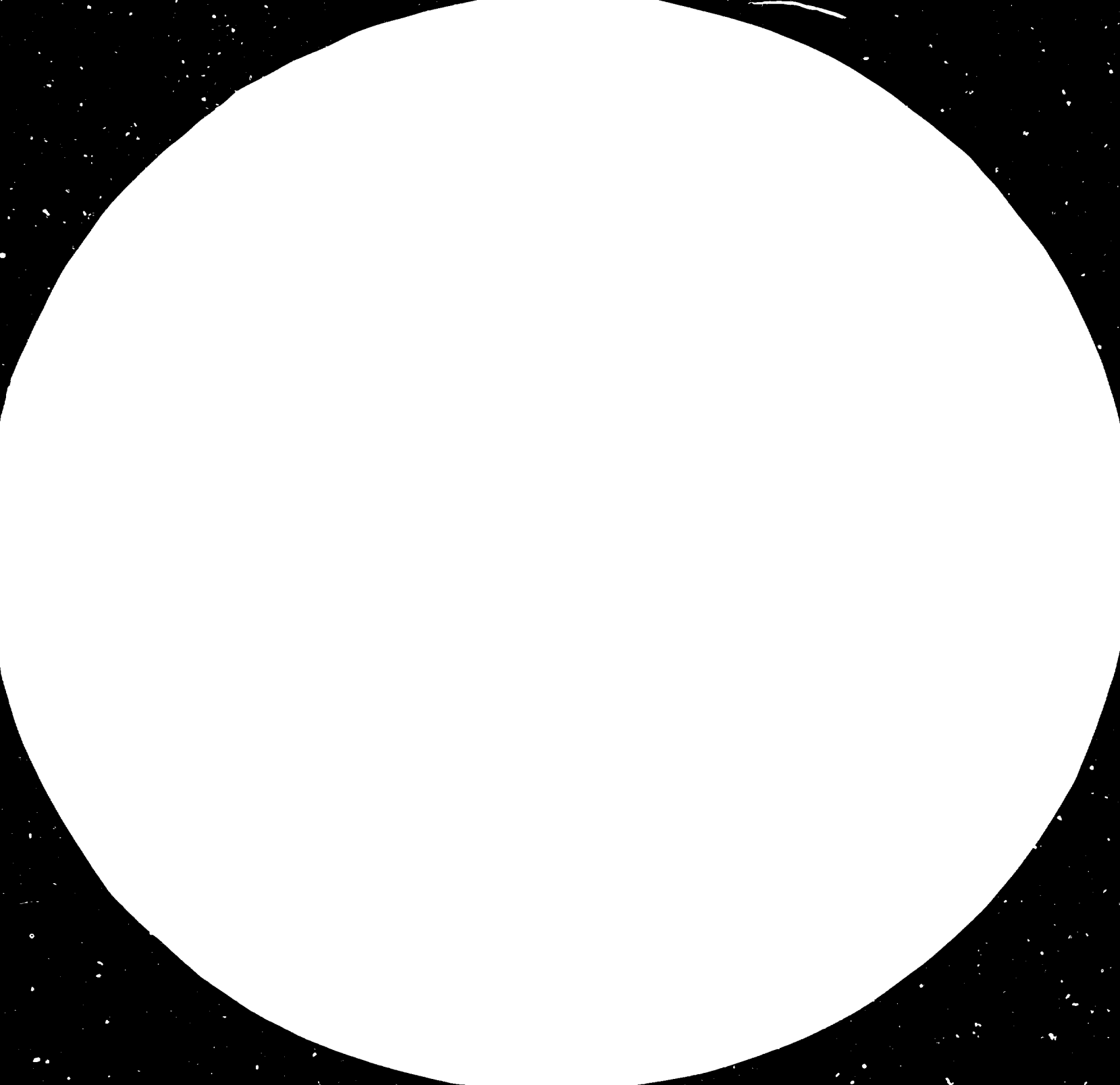
FAIR USE POLICY

Any part of this publication may be quoted and referenced for educational and research purposes without additional permission from UNIDO. However, those who make use of quoting and referencing this publication are requested to follow the Fair Use Policy of giving due credit to UNIDO.

CONTACT

Please contact publications@unido.org for further information concerning UNIDO publications.

For more information about UNIDO, please visit us at www.unido.org





MICROSCOPY RESOLUTION TEST CHART

NATIONAL BUREAU OF STANDARDS
1963-A
MAY 1963 EDITION
GPO : WASHINGTON : 1963

Tema 5 d) del programa provisional

COOPERACION INTERNACIONAL, ACCION NACIONAL PERTINENTE, INCLUIDAS LAS
POLITICAS INDUSTRIALES, Y CONTRIBUCION DE LA ONUDI EN ESFERAS
CRITICAS DEL DESARROLLO INDUSTRIAL: 1985-2000:

Energía e industrialización, con especial referencia al desarrollo y la
aplicación de recursos energéticos y a la fabricación de equipo

Documento de antecedentes preparado por la secretaría de la ONUDI

INDICE

	<u>Párrafos</u>	<u>Página</u>
Introducción	1 - 6	3
<u>Capítulo</u>		
I. NECESIDADES DE ENERGIA PARA LA INDUSTRIALIZACION	7 - 17	4
II. PANORAMA DE LA SITUACION ENERGETICA EN LOS PAISES EN DESARROLLO	18 - 27	7
III. DESARROLLO Y APLICACION DE LOS RECURSOS ENERGETICOS: POTENCIAL Y OPCIONES EXISTENTES	28 - 46	10
A. Mayor autosuficiencia energética	28	10
B. Dotación de recursos	29 - 37	11
C. Perfeccionamiento de los métodos de extracción y producción de energía	38 - 42	15
D. Mejoras en el rendimiento energético del sector industrial	43 - 45	16
E. Planificación energética e industrial integradas	46	18
IV. PRINCIPALES LIMITACIONES EN EL DESARROLLO Y LA APLICACION DE LOS RECURSOS ENERGETICOS .	47 - 61	18
A. Financiación	48 - 49	19
B. Tecnología	50 - 54	20
C. Recursos humanos	55	21
D. Bienes de capital para el sector energético	56 - 59	22
E. Planes y propuestas concretos	60 - 61	23
V. MEDIDAS CONCRETAS E INICIATIVAS DE PROGRAMA .	62 - 68	24
Anexo Recomendaciones sobre energía e industrialización de las recientes reuniones internacionales		29

INTRODUCCION

1. La energía ha sido reconocida como uno de los factores críticos del desarrollo económico y social y, más particularmente, del desarrollo industrial. Para conseguir un desarrollo industrial efectivo y sostenido se ha de planificar la producción y utilización de la energía junto con otros factores, entre los que cabe citar la tecnología, los recursos humanos, las materias primas y los recursos financieros.
2. La interdependencia de la energía con el sector industrial es algo que deben tener muy presente los Gobiernos de los países en desarrollo al formular sus políticas del sector energético y del sector industrial. La industria es un mercado importante de energía y las innovaciones industriales afectan hondamente al sector energético, al igual que las innovaciones de este sector afectan a la industria. El tamaño y la estructura del sector industrial determinarán la cuantía y la forma de la energía necesaria. De modo similar, la disponibilidad y el costo de la energía suministrada tienen una influencia decisiva sobre el desarrollo industrial.
3. La energía es necesaria para todos los sectores de la economía, por lo que al elaborar una política energética se habrán de tener en cuenta no sólo las necesidades del sector industrial sino también las de los hogares, los medios de transporte, la agricultura y otros sectores. La cuantía y la forma de la energía necesaria para el sector industrial varían mucho de un país en desarrollo a otro según cual sea su nivel de industrialización y las características de su sector industrial y de su dotación de recursos naturales. Desde una perspectiva industrial la energía es un insumo necesario pero, con la posible excepción de unas cuantas industrias como la del aluminio y la petroquímica, no es un factor decisivo para la selección del emplazamiento de una industria o de la tecnología utilizada. En la mayoría de los países en desarrollo, la industria utiliza la energía disponible localmente habida cuenta de las necesidades de todos los sectores de consumo.
4. La importancia de la energía y de las tecnologías relacionadas con la energía para la industrialización de los países en desarrollo fue claramente percibida en el contexto de la Declaración y Plan de Acción de Lima en materia

de desarrollo industrial y cooperación (A/10112, cáp. IV) formulada por la Segunda Conferencia General de la Organización de las Naciones Unidas para el Desarrollo Industrial (ONUDI). El logro de la meta de Lima, de que los países en desarrollo consigan una participación mínima del 25% en la producción industrial mundial del año 2000, requiere una aportación necesariamente masiva de insumos de energía.

5. La Tercera Conferencia General de la ONUDI, celebrada en Nueva Delhi, se refirió expresamente a la energía en relación al proceso de industrialización. Insistió en la necesidad de desarrollar fuentes nuevas y renovables de energía sin dejar, por ello, de utilizar las fuentes convencionales. Se insistió también en la necesidad de racionalizar el consumo de energía a nivel mundial, particularmente en los países desarrollados. La Declaración y Plan de Acción de Nueva Delhi en materia de industrialización de los países en desarrollo y cooperación internacional para su desarrollo industrial (ID/CONF.4/22 y Corr.1, Cap. VI) contiene algunas recomendaciones expresamente relacionadas con la energía.

6. El presente documento tiene por objeto señalar los elementos principales de la relación entre energía e industrialización en los países en desarrollo y examinar las opciones disponibles, las limitaciones existentes y las medidas necesarias. El tema de la energía es sumamente amplio por lo que ha sido necesario fijar la atención sobre aquellos aspectos que interesan directamente a la industrialización. Los países en desarrollo no constituyen un grupo homogéneo en lo referente a sus fuentes de energía o a su estructura industrial y necesidades de energía. Este documento ha de ocuparse, por ello, de las cuestiones comunes a la mayoría de los países en desarrollo; al aplicar la política energética, especialmente a nivel nacional, se habrán de tener en cuenta las circunstancias peculiares del país o de los países considerados.

I. NECESIDADES DE ENERGIA PARA LA INDUSTRIALIZACION

7. Se han identificado tres aspectos esenciales de la interacción entre energía e industria, 1/ a saber, "energía para la industria", "industria para la energía" y "ordenación de la energía industrial".

8. La "energía para la industria" se refiere al desarrollo de modelos de industrialización que sean apropiados para la estructura local de la energía disponible y coherentes con esa estructura; abarca tanto el desarrollo como la adaptación de procesos y productos eficientes o apropiados desde una perspectiva energética. Existe una estrecha correlación entre la estructura de las disponibilidades energéticas, en lo referente a tipos, calidades, ubicación y costos, y la estructura industrial correspondiente que puede establecerse, en lo referente a sectores, dimensiones, ubicación, capacidad de exportación y procesos.
9. La industria puede ser también un proveedor de bienes y servicios para el desarrollo del sector de la energía; es éste un sector importante de la propia industria que abarca una amplia gama de bienes de capital y de servicios de ingeniería y de diseño. El desarrollo oportuno de un sector autóctono de bienes de capital para la explotación de las fuentes de energía permitirá que los países en desarrollo puedan emprender los programas necesarios de exploración y explotación de las fuentes de energía sin tener que depender de tecnología y equipo importados. Es éste un factor importante para alcanzar la meta de la autosuficiencia en el sector energético.
10. La ordenación de la energía industrial se ocupa de la creación de los servicios necesarios para planificar eficazmente la producción y utilización de la energía tanto en el plano nacional como a nivel de la planta, a fin de conseguir la mayor eficacia y autosuficiencia posibles en la utilización del insumo energético por parte de la industria local. Dentro de este tema general se pueden distinguir tres subtemas.
11. En primer lugar, cabe señalar la planificación de la energía a nivel nacional y su incorporación a la planificación económica e industrial del país. La energía constituye un medio y no un fin, por lo que la planificación de nuevas instalaciones de producción de energía ha de guardar relación con sus aplicaciones industriales y de otra índole.
12. En segundo lugar, cabe señalar la necesidad de ordenar la utilización de la energía a nivel industrial o de la fábrica mediante la aplicación de medidas de conservación de la energía y de sustitución de combustibles, la utilización de procesos de elevado rendimiento energético, la optimización del equipo, etc.

13. En tercer lugar, figuran las funciones auxiliares básicas de toda ordenación de la energía. Cabe señalar a este respecto el desarrollo científico y tecnológico, la enseñanza y la capacitación y el establecimiento de un sistema general de información.

14. La industria es un importante consumidor de energía comercial en los países en desarrollo. Se ha calculado que el consumo medio de este sector, en el conjunto de los países en desarrollo, se sitúa alrededor de un 35% del consumo total, observándose sin embargo grandes divergencias de un país a otro. El sector manufacturero es el principal usuario de energía industrial con una participación de entre un 20 y un 45% en el consumo total de energía. La modificación de la composición sectorial de la producción, por ejemplo, mediante una pérdida de importancia de la industria ligera frente a la industria pesada, así como la introducción de determinadas industrias de fuerte consumo energético, constituyen los principales factores determinantes de una intensificación del consumo futuro de energía y del aumento de la demanda.

15. Es digno de mención que, en los países en desarrollo, los sectores de gran consumo de energía, tales como la siderurgia y las industrias de metales no ferrosos tienen una participación notablemente inferior. Se ha observado, sin embargo, una elevación general de la participación de la industria pesada, lo que significa que se está elevando la demanda industrial de energía.

16. Evidentemente, este análisis sigue siendo válido únicamente con relación al llamado proceso clásico de industrialización caracterizado por el establecimiento de una industria pesada centralizada. Con la adopción de un enfoque descentralizado de la industrialización y de tecnologías nuevas y avanzadas, de elevado rendimiento energético, es probable que este aumento de la demanda de energía, ocasionado por la industrialización o por un desarrollo económico de índole más general, no sea tan intenso.

17. Para obtener un indicio de la repercusión energética de la industrialización en años venideros, se puede citar la evaluación efectuada por la ONUDI 2/ de la energía necesaria para lograr la meta de Lima que muestra que en los países en desarrollo la demanda habrá de pasar de un nivel equivalente a 1.600 millones de toneladas de petróleo, en 1975, a un nivel equivalente a unos 6.500 millones de toneladas en el año 2000. Se dispone de recursos

y reservas suficientes para atender a esta demanda si, además del petróleo, se tienen en cuenta las restantes fuentes de energía. En la Conferencia de las Naciones Unidas sobre Fuentes de Energía Nuevas y Renovables, celebrada en Nairobi, se propuso de hecho que hasta un 50% de las nuevas necesidades de energía de los países en desarrollo podrían ser cubiertas con fuentes de energía nuevas y renovables. Pero el logro de la meta de Lima requerirá un enorme esfuerzo, que abarque todas las ramas de energía convencionales o no, nuevas y renovables, y que requerirá, además, medidas de apoyo tanto técnico como financiero, prestadas a todos los niveles, y todas las formas posibles de cooperación, especialmente comercial.

II. PANORAMA DE LA SITUACION ENERGETICA EN LOS PAISES EN DESARROLLO

18. Para analizar correctamente la situación energética de los países en desarrollo es preciso examinar primero esa situación a escala mundial. Existen divergencias muy notables en lo que respecta a la producción y el consumo comerciales de energía a escala mundial. En 1980, los países industrializados produjeron el equivalente de unos 77 millones de barriles de petróleo diarios, mientras que la totalidad de los países en desarrollo produjeron el equivalente de unos 46 millones de barriles de petróleo diarios. En ese mismo año el consumo comercial de energía de los países industrializados fue superior al 80% del total mundial mientras que los países en desarrollo consumieron alrededor de un 19% de ese total. 3/ El factor que explica esta importante divergencia entre los niveles de consumo y producción de energía es el predominio mundial del petróleo entre las fuentes de energía y la función decisiva de un grupo de países en desarrollo, a saber, la Organización de Países Exportadores de Petróleo (OPEP) en la producción y el comercio mundial del petróleo. De los 33 millones de barriles diarios de petróleo que se exportaron en 1979 un 87% procedió de países en desarrollo (en su mayor parte miembros de la OPEP).

19. En la actualidad los países en desarrollo tienen que cubrir con importaciones alrededor de un 60% de su demanda comercial de energía. Las repercusiones de esta situación sobre su balanza de pago son, evidentemente, muy graves.

20. El consumo comercial de energía de los países en desarrollo se ha elevado con regularidad a lo largo de los dos últimos decenios. La tasa de crecimiento anual del consumo de energía de los países en desarrollo fue de un 7,5% durante el período 1965-1973 y ligeramente inferior a un 6% durante el período 1973-1980. El crecimiento del consumo comercial de energía ha sido mucho mayor en los países en desarrollo que en los países desarrollados industrializados. Un rasgo importante de esta situación es que el consumo de energía ha seguido creciendo en los países en desarrollo incluso después de los importantes reajustes del precio del petróleo que se efectuaron durante el decenio de 1970.

21. Al considerar la demanda de energía de los países en desarrollo conviene distinguir entre los principales países exportadores y los países que son importadores netos de petróleo. El primer grupo de países cuenta con numerosos proyectos de desarrollo a largo plazo, basados en la abundancia de sus recursos de energía y financieros. Al haber descendido sus exportaciones de energía, estos países han tenido ahora que reducir el alcance de esas actividades y han visto reducirse su capacidad de producción, especialmente en industrias que ya no disponen de las mismas cantidades de insumos. Otro grupo de unos 75 países en desarrollo son, por el contrario, importadores de energía, principalmente de petróleo. Este grupo de países, representa, en su conjunto, alrededor de la mitad de la población mundial. Al seguir aumentando sus necesidades de energía, su situación cada vez más crítica repercutirá sobre sus perspectivas de industrialización. Esta situación afecta no sólo a países pequeños o que se encuentran en fases iniciales de la industrialización. Por ejemplo, el Brasil que está desarrollando activamente fuentes sustitutivas de energía, satisfacía aún en 1980 el 77% de sus necesidades totales de petróleo a través de la importación.

22. Con respecto al consumo de energía del sector industrial, la información disponible en la mayoría de los países en desarrollo sugiere que entre un 20 y un 45% del consumo total de energía corresponde al sector manufacturero. Cabe citar, a título de ejemplo, que el consumo de este sector osciló entre un 40 y un 50% del total en el Brasil, Jamaica, Jordania, México y el Perú; entre un 30 y un 40% en Colombia, la República de Corea y Suriname; entre un 20 y un 30% en Filipinas, Turquía y Uruguay; entre un 10 y un 20% en

Costa Rica, Ecuador, Guatemala y Nicaragua. En la India, la industria en su conjunto absorbió alrededor de las dos terceras partes del consumo total de electricidad.

23. Las necesidades de energía varían considerablemente de una rama industrial a otra. La demanda relativa de energía afecta a la composición de la producción industrial, al emplazamiento de las instalaciones, y a los procesos de fabricación utilizados especialmente en aquellas ramas industriales en las que los costos de combustible constituyen una parte importante de su costo total: cemento (22%), productos químicos inorgánicos (19%), productos siderúrgicos (17%), acabado de productos textiles (13%), ladrillos de construcción (12%), vidrio (12%), papel y cartón (10%), loza (7%), etc. ^{4/} En cambio, otras ramas industriales, tales como la industria textil (hilatura y tejeduría), la industria de elaboración de alimentos, etc., tienen un consumo inferior.

24. Dentro de un mismo sector manufacturero, el consumo de energía por unidad de producto es considerablemente superior en algunos países en desarrollo que en los países industrializados. La producción de acero bruto en China y la India requiere alrededor del doble de energía por tonelada producida que en el Japón y 1,5 veces el consumo de energía por tonelada producida en los Estados Unidos de América.

25. La disponibilidad y el costo de la energía son factores decisivos para la viabilidad y el funcionamiento eficaz de las plantas industriales y desempeñan también una función muy importante en el bienestar económico general de los países. Los países en desarrollo suelen depender del petróleo como combustible industrial. El desarrollo industrial y las economías de los países en desarrollo sobrellevaron, al parecer, bastante bien la recesión de mediados del decenio de 1970, con sus perturbaciones en el suministro de petróleo y sus reajustes de precios; una de las razones por las que las economías de estos países resultaron relativamente poco afectadas por esta crisis fue el aumento considerable de las importaciones de los países exportadores de petróleo. La mayoría de los países exportadores de petróleo son países que, si se exceptúa el petróleo, están bastante mal dotados de recursos, por lo que sus importaciones de materias primas procedentes de otros países en desarrollo se elevaron rápidamente. Además, algunos de los países

en desarrollo más industrializados pudieron suministrar, a precios competitivos, un creciente número de productos manufacturados necesarios para el proceso de industrialización de los países exportadores de energía. Por si fuera poco, los países en desarrollo importadores de energía pudieron sustentar sus economías mediante importantes entradas de capital extranjero. Contribuyeron grandemente a esta financiación las corrientes financieras procedentes de países exportadores de energía, así como la concesión por los bancos internacionales de créditos a mediano plazo de bajo tipo de interés o incluso con tipos de interés real negativos. 5/

26. Esta situación se ha invertido ahora y la producción industrial de estos países ha descendido durante los últimos tres años a consecuencia de la recesión mundial, de la contracción del comercio internacional, particularmente aguda respecto de las exportaciones de bienes industriales de países en desarrollo, y de la fuerte caída registrada en los precios de los productos básicos. Los países en desarrollo han acumulado deudas impresionantes cuyo servicio constituye una carga insoportable que ocasiona problemas cada vez más graves en sus balanzas de pago.

27. Estos cambios han agravado otros problemas crónicos que han estado perturbando el sector energético de la mayoría de los países en desarrollo y que han tenido un efecto más o menos desfavorable sobre el proceso de su industrialización. Estos problemas se debían al empleo de prácticas inadecuadas de reparación, mantenimiento y funcionamiento en la generación y distribución de energía que han provocado interrupciones y caídas en el suministro de energía a la industria. La falta de seguridad en el suministro de energía puede ocasionar perjuicios muy graves a la planta y al equipo y ocasiona siempre pérdidas de producción, elevaciones de los costos y el deterioro de la calidad del producto.

III. DESARROLLO Y APLICACION DE LOS RECURSOS ENERGETICOS: POTENCIAL Y OPCIONES EXISTENTES

A. Mayor autosuficiencia energética

28. Actualmente alrededor de un 96% de toda la energía comercial consumida por los países en desarrollo deficitarios de energía procede de los hidrocarburos, es decir, de combustibles fósiles convencionales y, como se indicó

anteriormente, la mayor parte de esta energía se obtiene en forma de importaciones de petróleo. La Declaración y Plan de Acción de Nueva Delhi reconoció la necesidad de reducir esta fuerte dependencia de las importaciones de petróleo, con sus correspondientes problemas de balanza de pagos, al reclamar una mayor autosuficiencia energética de los países en desarrollo deficitarios de energía. Entre las numerosas razones que se pueden aducir en favor de una mayor autosuficiencia energética, cabe destacar las dos siguientes: el ahorro de divisas y la mayor seguridad del suministro. Se ha calculado que el costo de las importaciones de petróleo de los países en desarrollo deficitarios de energía fue de unos 50.000 millones de dólares EE.UU. en 1980 y que podría sobrepasar los 100.000 millones de dólares EE.UU. en 1990. ^{6/} El deseo de asegurar su suministro de energía es algo que comparten todos los países. El historial de las perturbaciones registradas en los mercados mundiales de energía constituye un incentivo para desarrollar los propios recursos energéticos, evitando así las consecuencias perjudiciales que una interrupción en el suministro de energía pudiera tener para el sector industrial.

B. Dotación de recursos

29. El primer problema con el que tropiezan los países en desarrollo es la falta de un conocimiento adecuado de su dotación de recursos energéticos, no ya de combustibles fósiles sino incluso de sus posibilidades en el campo de las formas de energía nuevas y renovables, tales como la energía solar, la biomasa y la energía hidroeléctrica. Se han efectuado muchas evaluaciones mundiales del volumen total de las reservas recuperables de petróleo, gas natural y carbón. Estas evaluaciones muestran que los recursos de combustibles fósiles están distribuidos de forma muy desigual. En lo que respecta al petróleo, los países árabes productores de petróleo, y principalmente la Arabia Saudita, contienen más del 50% de las reservas comprobadas de petróleo. La distribución de las reservas de carbón es también muy desigual; se ha calculado que China y la India contienen un 85% del total de las reservas recuperables de carbón de los países en desarrollo.

30. No debe desistirse, por razón de esta estructura desequilibrada de las reservas recuperables de combustibles fósiles, de efectuar estimaciones,

tanto nacionales como regionales, de los recursos de energía. Una estimación autorizada 7/ muestra que un 44% de la superficie total de las cuencas sedimentarias que pudieran contener yacimientos de petróleo y de gas natural están situadas en países en desarrollo. Pese a la índole alentadora de esta consideración, y al fuerte incentivo económico proporcionado por la elevación del precio del petróleo el número de pozos perforados en países en desarrollo importadores de petróleo no ha pasado del 3% de la cifra mundial de perforaciones correspondiente al último decenio. Pese a que los yacimientos de combustibles fósiles de los países deficitarios de energía sean pequeños en relación a los que están explotando los principales países productores y pese a que su costo por unidad de producto sea superior, pueden encontrarse incentivos para su explotación tanto en la seguridad que darían al suministro de energía como en el ahorro de divisas que supondrían.

31. Los países en desarrollo en su conjunto están bien dotados de fuentes de energía nuevas y renovables, tales como energía hidroeléctrica, biomasa y energía solar, y están capacitados para desarrollar estas fuentes. La mayor parte de estos recursos potenciales no han sido desarrollados en absoluto o se están utilizando de forma ineficaz.

32. El potencial de energía hidroeléctrica de los países en desarrollo es inmenso; se calcula que Africa posee por sí sola alrededor de un 30% del potencial mundial. En la Reunión de expertos de alto nivel preparatoria de la Cuarta Conferencia General de la ONUDI, sobre energía e industrialización, y en la Conferencia Mundial de la Energía, celebrada en 1983, se ha llegado a la conclusión de que la energía hidroeléctrica constituye la opción más importante para el desarrollo energético de los países en desarrollo. Se señaló en dichas reuniones que en la actualidad se había aprovechado tan sólo alrededor de un 9% del potencial hidroeléctrico de los países en desarrollo. La energía eléctrica es una forma de energía de aplicación universal que puede satisfacer muchísimas necesidades industriales. Aunque la mayor parte de la energía hidroeléctrica habría de proceder de grandes instalaciones, las pequeñas instalaciones y las minicentrales hidroeléctricas pueden desempeñar una función importante, sobre todo en zonas rurales y para actividades industriales descentralizadas.

33. La biomasa satisface ya entre un 6 y un 13% del total de las necesidades mundiales de energía. 8/ Pero esta estimación no pasa de ser una adivinanza, ya que gran parte de la biomasa utilizada para la producción de energía no figura en ninguna estadística comercial de energía. Es evidente, sin embargo, que la biomasa es la principal fuente de energía que se utiliza en muchos países en desarrollo. Se utiliza principalmente en forma de madera para combustible, y la utilización desordenada y desequilibrada de este recurso ha sido causa de la deforestación y de la consiguiente falta de madera para combustible, que se observa en algunos países en desarrollo. El problema no es la falta de recursos de biomasa, ya que se ha calculado que el potencial mundial de biomasa, procedente únicamente de los bosques, posee un contenido de energía casi tres veces superior al consumo actual de energía. 9/

34. La biomasa, y su transformación en energía utilizable, constituye un recurso importante de los países en desarrollo. Les ofrece la posibilidad de obtener grandes cantidades de energía autóctona a partir de una amplia gama de materias primas y procesos industriales y es una fuente de energía renovable. Se produce, o se puede producir en formas muy diversas para satisfacer una amplia gama de necesidades. La planificación de este recurso permite suministrar la debida cantidad y el tipo adecuado de energía o combustible tanto para el sector de la pequeña industria como para el sector de la gran industria. Para aprovechar plenamente esta fuente de energía, los países en desarrollo deberán establecer y reforzar sus actividades de investigación y desarrollo de la biomasa, desde la ordenación más perfecta de este recurso hasta la introducción de nuevas técnicas de conversión y de aplicaciones de mayor rendimiento. Se ha de tener también en cuenta la circunstancia de que los recursos de biomasa tienen muchas aplicaciones competitivas, por lo que se ha de adoptar para su explotación un enfoque integrado y equilibrado que se adapte a las necesidades y recursos particulares de cada país en desarrollo.

35. Los países en desarrollo, debido a su ubicación geográfica reciben abundantes radiaciones solares. Esta energía se ha utilizado tradicionalmente en el sector agrícola para secar cultivos. Existen aplicaciones industriales más variadas para la energía solar cuando se presenta en forma de agua ligeramente caldeada (de 30° a 70° C) mediante el empleo de termosifones sencillos

con colectores de láminas planas. El empleo de colectores de concentración permite generar temperaturas más elevadas (de hasta 150° C). El agua tiene, en esta gama de temperaturas diversas aplicaciones industriales: lavado de botellas, desinfección sanitaria, procesos de ebullición, etc.

36. Otra ruta energética solar que se está desarrollando es la producción directa de energía eléctrica mediante el empleo de células fotovoltaicas. Se trata de una tecnología nueva que en la actualidad sólo resulta económicamente viable para determinadas aplicaciones descentralizadas, principalmente en zonas total o casi totalmente desprovistas de otras posibilidades. En el futuro, la obtención de energía mediante el empleo de sistemas fotovoltaicos pudiera constituir una importante fuente de energía renovable, sobre todo en países en desarrollo. Pero la aplicación generalizada de este sistema de conversión dependerá de que se consiga elevar notablemente su rendimiento y de que se reduzca considerablemente su costo.

37. Cuando se deseen instalar o planificar sistemas de energía eléctrica centralizados, la energía nucleoelectrica es una opción que puede ofrecer cierta medida de independencia energética a un país mal dotado de recursos energéticos. Diversos países en desarrollo disponen de centrales nucleares en funcionamiento y se calcula que para el año 2000 unos 20 países en desarrollo dispondrán de tales plantas. La introducción de la energía nucleoelectrica en los países en desarrollo obliga a considerar ciertos problemas. Cabe citar su complejidad técnica, la índole excepcional de sus requisitos de seguridad y las posibles consecuencias económicas de operaciones no fiables o inciertas. Los servicios del combustible nuclear y del ciclo de este combustible son y seguirán siendo objeto de limitaciones relativas a la no proliferación; esas limitaciones han afectado tanto a la seguridad del suministro de este combustible como a la transferencia de tecnología. Pero el problema de la disponibilidad de combustible no parece ser un obstáculo importante de momento y es interesante señalar que el precio del uranio ha descendido, en los mercados de exportación, desde 112 dólares EE.UU. por kg en 1978 a menos de 60 dólares EE.UU. por kg en 1983.

C. Perfeccionamiento de los métodos de extracción y producción de energía

38. Además de ampliar su base de recursos, los países en desarrollo pueden mejorar su autosuficiencia energética aumentando el rendimiento de los yacimientos de energía existentes. Esto se consigue mediante el empleo de técnicas más perfectas o la instalación de nuevo equipo.

39. En el sector del carbón, se puede adoptar una serie de medidas para elevar el rendimiento de los yacimientos. El sistema tradicional de laboreo por anchurón y pilar ocasiona la pérdida de unas dos terceras partes del potencial carbonífero del yacimiento. El laboreo por tajos largos permite reducir esas pérdidas hasta situarlas entre un 20 y un 40% del potencial total del yacimiento, pero este sistema requiere, claro está, el empleo de técnicas de explotación minera más modernas. En las operaciones de laboreo a cielo abierto se pueden introducir también una serie de cambios técnicos y funcionales para elevar su productividad.

40. En los países en desarrollo que disponen ya de explotaciones petrolíferas y de gas natural, se puede elevar el índice de recuperación desde un 30 a un 40% de las reservas existentes en el yacimiento o incluso más si se utilizan métodos de recuperación secundaria y terciaria del petróleo. Para ello hará falta también introducir nuevas técnicas y efectuar nuevas inversiones. Pero el perfeccionamiento de los yacimientos actuales de petróleo y gas natural puede ser una opción a corto plazo atractiva, especialmente para los países productores más pequeños, a fin de aumentar su producción de energía aunque sea a un costo más elevado.

41. Respecto a las formas de energía renovables, lo más importante es mejorar los métodos de conversión de energía. Respecto a la obtención de energía de la biomasa, se puede ampliar la base del recurso mediante la introducción de "cultivos energéticos", pero los adelantos más importantes se han obtenido en las técnicas de conversión de la biomasa en formas de energía utilizables. Lo mismo sucede respecto de la energía solar, en donde la cantidad efectiva de radiación solar no varía y lo que aumenta es la cantidad de energía extraída de esa radiación mediante el empleo de técnicas más perfectas. Conviene establecer una distinción entre la elevación gradual del rendimiento de la conversión de las fuentes de energías renovables obtenido mediante la

introducción de colectores solares o técnicas de producción de carbón vegetal más perfectos y los nuevos adelantos de elevado potencial, tales como las células fotovoltaicas para la producción directa de electricidad a partir de la radiación solar o la obtención de combustibles líquidos a partir de la biomasa. El primer tipo de perfeccionamientos pueden efectuarse en períodos relativamente breves y no requieren cambios importantes en los métodos de producción ni en las modalidades de empleo. El segundo tipo de perfeccionamiento suele requerir una labor de investigación y desarrollo considerable que requiere tiempo y dinero, pero pudiera, en cambio, modificar de forma bastante drástica el balance energético de un país.

42. El propio sector energético, integrado por las operaciones de transformación, conversión, transmisión, distribución y almacenamiento de la energía, consume grandes cantidades de energía y ofrece, por ello, importantes oportunidades para mejorar el rendimiento de los combustibles. Esto se puede conseguir de diversos modos, entre los que cabe citar la sustitución compensatoria entre la energía de origen térmico y la hidroeléctrica, la sustitución del petróleo por combustibles de menor costo (carbón, lignito) y la reducción de pérdidas en el proceso de conversión, principalmente en las centrales térmicas y en las redes de transmisión y distribución de energía eléctrica. Algunas de las pérdidas más importantes se producen en la generación de energía eléctrica. La generación térmica es de bajo rendimiento termodinámico con pérdidas de alrededor de un 60%. Esas pérdidas pueden ser incluso superiores en los países en desarrollo por defectos en el mantenimiento o funcionamiento de las plantas. La cogeneración o producción combinada de calor y electricidad en las centrales térmicas a partir de combustibles tanto fósiles como nucleares para la alimentación de procesos industriales pudiera elevar los rendimientos medios. Esa cogeneración requiere, sin embargo, el empleo de técnicas de planificación urbana e industrial integradas que no resultarían viables a corto plazo.

D. Mejoras en el rendimiento energético del sector industrial

43. La conservación de la energía mediante su utilización más eficiente puede ser de gran interés y provecho para todos los países. Los estudios efectuados sobre economías de mercado desarrolladas han demostrado la abundancia

de métodos que existen para acrecentar el rendimiento energético de todos los sectores. Otros estudios más recientes sobre el consumo industrial de energía en los países en desarrollo indican que existientambién grandes posibilidades de ahorro de energía en dichos países. Por ejemplo en un estudio efectuado en Kenya se llegó a la conclusión de que cabría conservar mediante atractivas medidas económicas, de un 20 a un 25% de la energía que se consume actualmente en Kenya en el sector industrial, lo cual supondría un ahorro de cerca de un millón de barriles de petróleo al año. 10/

44. Al analizar posibles mejoras del rendimiento energético del sector industrial de los países en desarrollo, es importante considerar que, aunque las posibilidades pueden variar de país a país, según cual sea la industria considerada y los combustibles utilizados se conseguirá, en última instancia, un descenso neto del consumo de energía por unidad producida. Hay que distinguir entre el sector industrial centralizado y el sector de la pequeña industria descentralizada. En el sector centralizado cabe economizar energía mediante el empleo de tecnologías de producción mejoradas, y pudieran ser útiles las medidas de control elaboradas en los países industrializados para el ahorro de energía. El sector industrial descentralizado suele ser importante en la mayoría de los países en desarrollo, por lo que es indispensable prestar atención a la búsqueda de soluciones para mejorar el rendimiento energético en este sector. En este caso, no cabe, sin embargo, utilizar como modelo los métodos y prácticas empleados en las industrias de los países desarrollados. Será preciso, por ende, idear medidas de conservación apropiadas para el sector industrial descentralizado de pequeña escala.

45. Un aspecto muy atractivo de la conservación de energía es que suele costar menos suministrar una cantidad equivalente de energía adicional. Un estudio efectuado en los Estados Unidos revela que cabría economizar en promedio un 25% de la energía empleada en el sector manufacturero, adoptando medidas cuyo costo de capital y otros costos conexos son inferiores al costo de generar cantidades equivalentes de energía. Otra gran ventaja de la conservación de la energía como instrumento de políticas deriva de la importancia de las economías que cabe efectuar en un plazo relativamente breve. Se ha calculado que en industrias de gran consumo de energía, como la siderurgia y el aluminio puede economizarse hasta un 10% del consumo total de energía,

mediante buenas prácticas de gestión y otras pequeñas modificaciones que requieran una inversión mínima. Es posible obtener economías mucho más considerables, de hasta un 30% durante períodos de hasta tres años, mediante la incorporación al equipo de perfeccionamientos ulteriores, la instalación de controles y la introducción de sencillos cambios en los procesos. A plazo más largo, es posible lograr mayores economías utilizando tecnologías y procesos completamente nuevos.

E. Planificación energética e industrial integradas

46. Los países en desarrollo tienen otro objetivo, aparte del de acrecentar su autosuficiencia en el suministro de energía y mejorar el rendimiento de la utilización de energía. Se trata de la integración de sus políticas y programas energéticos en la planificación industrial y económica general. La planificación de la energía apunta a optimizar el suministro y consumo nacionales de energía habida cuenta de los recursos naturales, las prioridades asignadas a los diferentes sectores consumidores, consideraciones financieras, la balanza de pagos y otros factores. La función decisiva de la industria en lo que concierne a la cuestión energética, hace que la planificación nacional de la energía esté directa e indisolublemente vinculada a la planificación industrial. La planificación sectorial de la energía es un elemento esencial de la planificación nacional de la energía. Para implantar nuevas estructuras industriales, se requieren nuevos conceptos y programas en los que se conceda particular atención a la selección de ramas industriales, la localización y la dimensión de las instalaciones, la disponibilidad de energía, etc. El aprovechamiento más completo y eficiente de las fuentes de energía autóctonas constituye una prioridad evidente para los países en desarrollo a la hora de formular planes de desarrollo industrial a nivel nacional.

IV. PRINCIPALES LIMITACIONES EN EL DESARROLLO Y LA APLICACION DE LOS RECURSOS ENERGETICOS

47. Las limitaciones a que se enfrentan los países en desarrollo al optimizar el desarrollo de sus recursos energéticos y mejorar el rendimiento de su consumo energético industrial son numerosas, pero cabe agruparlas en cinco categorías principales:

falta de financiación;
falta de "know-how";
falta de recursos humanos calificados;
falta de equipo;
falta de planes y de propuestas concretas.

Estas limitaciones no son en modo alguno exclusivas del sector energético, puesto que se trata de problemas que afectan a todos los países en desarrollo en el proceso de industrialización. Otra consideración importante es la interconexión de las limitaciones, ya que, por ejemplo, la falta de financiación obstaculiza la investigación y el desarrollo de tecnología, que a su vez se ven restringidos por la falta de mano de obra capacitada.

A. Financiación

48. Como sucede respecto de todos los programas de inversión más importantes y en el clima económico de nuestros días, la financiación de proyectos en gran escala y con un coeficiente elevado de capital -la mayoría de los proyectos de desarrollo de energía pertenecen a esta categoría- es sumamente difícil. La mayoría de los países en desarrollo importadores de petróleo están ya muy endeudados, debido en gran medida a la necesidad de importar petróleo a precios altos y a los elevados tipos de interés. Por tal motivo estos países no se encuentran en una posición favorable para obtener financiación de los bancos comerciales para sus proyectos energéticos. Esa falta de financiación afecta a todos los sectores del desarrollo de las fuentes de energía, desde su evaluación y exploración a su explotación y conversión para su consumo final en la industria.

49. Importa observar que el Banco Mundial ha estimado 11/ que los países en desarrollo habrán de invertir un promedio anual de 130 mil millones de dólares en energía de aquí a 1995. Aunque el Banco Mundial destinase el 25% de sus préstamos a la energía, ello sólo supondría cuatro mil millones de dólares por año. Esta insuficiencia de la inversión energética deberá eliminarse si se desea obtener la energía requerida por los programas de industrialización de los países en desarrollo. Muchos países desarrollados y en desarrollo han apoyado la propuesta de que se adopten medidas internacionales para financiar el desarrollo energético, incluido el establecimiento de una filial del Banco Mundial para la energía, pero hasta la fecha no se ha llegado

a ningún acuerdo ni se ha adoptado ninguna medida sobre el particular, por lo que los países en desarrollo habrán de generar internamente la mayor cantidad posible de capital.

B. Tecnología

50. Para que los países en desarrollo puedan desarrollar o utilizar gran parte de sus recursos energéticos, tanto convencionales como nuevos y renovables, hará falta desarrollar o transferir la tecnología necesaria. No cabe considerar esa actividad de manera aislada sino formando parte de una política más general de fortalecimiento de los servicios tecnológicos de los países en desarrollo.

51. Las limitaciones tecnológicas del sector energético de los países en desarrollo pueden dividirse en tres amplias categorías: las vinculadas con la transferencia y adquisición de tecnologías existentes en los países industrializados; las que requieren una labor de investigación y desarrollo de nuevas tecnologías en la esfera de la energía; y las que guardan relación con el mejoramiento y la adaptación de tecnologías ya disponibles.

52. Los países en desarrollo, con algunas notables excepciones como el Brasil y la India, han dependido por lo general en gran medida del suministro de los países desarrollados en lo que toca a la tecnología de la energía. En efecto, la tecnología para el desarrollo de energía utilizable a partir del petróleo, el gas natural, el carbón y la energía nuclear está controlada en gran medida por un pequeño número de empresas internacionales. Al tomarse conciencia de esta situación, se hicieron una serie de llamamientos a los países desarrollados para que mejorasen la transferencia de tecnología apropiada al sector energético de los países en desarrollo, pero hasta el momento se ha avanzado muy poco en ese sentido.

53. Existe cierto número de nuevas tecnologías en esta esfera que parecen ofrecer buenas perspectivas y grandes posibilidades para los países en desarrollo, al menos a largo plazo. Entre ellas figuran, como se observó anteriormente, las relativas al aprovechamiento de la biomasa y la energía solar. El problema consiste en que gran parte de la labor inicial de investigación y desarrollo la efectuaron países desarrollados, cuyo interés por proseguir esta labor ha decaído a raíz del reciente descenso en los precios

del petróleo. Los países en desarrollo habrán de fortalecer sus propios servicios de investigación y desarrollo de fuentes de energía nuevas y renovables, con miras a comercializar dicha energía. Si no lo consiguen, estos países perderán una gran oportunidad de elevar su autosuficiencia energética mediante el empleo de fuentes de energía nuevas y renovables.

54. En el aprovechamiento de los recursos energéticos y la utilización eficiente de la energía industrial, los países en desarrollo enfrentan una serie de problemas relativos al mejoramiento y la adaptación de la tecnología importada. El tema de la escala de las operaciones constituye un importante ejemplo. Las tecnologías empleadas para la explotación de grandes yacimientos de petróleo y gas natural son con frecuencia demasiado costosas e inadecuadas para los pequeños yacimientos que los países en desarrollo acaso quieran explotar con miras a la satisfacción de sus necesidades nacionales. De manera análoga, los adelantos tecnológicos que se están efectuando en la generación de energía eléctrica suelen corresponder a las grandes centrales, por lo que tales adelantos no son aprovechables por los países en desarrollo que se hayan dotado de pequeñas centrales. Para sacar partido de tales adelantos tecnológicos, los países en desarrollo habrían de emplear el mismo tipo de procesos industriales.

C. Recursos humanos

55. En los países en desarrollo existen grandes posibilidades para acrecentar el rendimiento y la fiabilidad del equipo utilizado en el sector energético. La materialización de estas posibilidades depende en gran medida de la disponibilidad de mano de obra científica y tecnológica capacitada. Esto rige para todas las etapas del desarrollo energético, incluida la construcción, explotación y mantenimiento de plantas y equipo. Las personas calificadas con un recurso muy escaso en los países en desarrollo y el sector energético debe competir con los demás sectores a este respecto. Es indispensable que los programas de capacitación científica y profesional de los países en desarrollo satisfagan las futuras necesidades de aptitudes profesionales y conocimientos técnicos para el desarrollo de recursos energéticos. No obstante, ello implica un programa a largo plazo, de ahí que a corto plazo haya

que buscar otras soluciones. Cabría utilizar personal expatriado que se encargaría de la construcción, el funcionamiento y el mantenimiento de las instalaciones y de la gestión de las plantas de energía industrial, lo que no sólo supondría una prolongación del período de dependencia tecnológica, sino también un mayor costo. Si bien existen nuevas tecnologías que pueden ser útiles, tales como equipos que no requieren mantenimiento y sistemas de control por microprocesador, esas tecnologías resultan a menudo demasiado costosas para los países en desarrollo o no son incorporables a las centrales existentes.

D. Bienes de capital para el sector energético

56. Aparte de la falta de tecnología o de "know-how", la mayoría de los países en desarrollo dependen de la importación de bienes de capital para el sector energético. Esa dependencia no sólo ocasiona una fuerte sangría de divisas sino que suele dar lugar a la introducción de bienes de capital inadecuados a las condiciones reinantes en los países en desarrollo. El mercado de bienes de capital y de servicios para la generación de energía es muy amplio y variado, y constituye un importante sector industrial para los países en desarrollo.

57. El sector energético requiere una amplia gama de equipo y materiales especiales para sondeos de petróleo, el beneficio del carbón, centrales hidroeléctricas, la conversión de la biomasa, líneas de transmisión, oleoductos y gaseoductos, etc. Gran parte del equipo necesario está al alcance de las capacidades de los países en desarrollo y puede ser fabricado localmente. La sustitución del petróleo importado por formas de energía que requieran fuertes importaciones de bienes de capital no reportaría ninguna ventaja real.

58. Existe una ruta natural que los países pueden seguir para establecer una industria de bienes de capital para el sector de la energía. Durante su primera fase se desarrollaría la capacidad de reparación y mantenimiento del equipo relacionado con la energía. Esto mejoraría la utilización del equipo existente, prolongaría la vida de los bienes de capital y reduciría la inversión en capital por unidad producida.

59. En la fase siguiente se desarrollaría la capacidad de producción de bienes de capital para el sector de la energía. Esto se podría lograr mediante actividades conjuntas (concesión de licencias, asociación de empresas, etc.) con fabricantes de países desarrollados. Sin embargo, la fabricación local de equipo se ve obstaculizada con frecuencia por la pequeña dimensión del mercado nacional. Resulta importante, por tanto, que los países en desarrollo consideren la adopción de un enfoque regional que permita coordinar esfuerzos para la fabricación de equipo para un mercado más amplio.

E. Planes y propuestas concretos

60. La situación energética en los países en desarrollo se encuentra actualmente en una fase de transición. Se trataría de salir de la dependencia originada por la importación de energía y las cargas financieras que ésta supone, así como de incrementar la utilización de fuentes de energía autóctonas y mejorar la ordenación de la energía. Dicha transición requiere un examen cuidadoso de complejas opciones de política y cuestiones conexas, así como la formulación de planes y propuestas claros y bien definidos. Esta difícil tarea de identificación de opciones, establecimiento de prioridades y traducción de políticas en medidas concretas constituye a menudo una barrera importante para el desarrollo.

61. Frente a una situación de extremada complejidad, como es el caso de la política energética e industrial, sucede con frecuencia que no se adoptan medidas políticas firmes y se deja que los acontecimientos sigan su propio curso. Todos los países deben formular estrategias, con sus prioridades y sus medidas a corto y a largo plazo bien definidas. Es preciso formular propuestas claras y viables, para aplicarlas en la esfera de la energía y la industria. Tales propuestas no sólo facilitarían la planificación nacional de los países en desarrollo sino también la coordinación de sus actividades a nivel regional o mundial. Será además necesario formular propuestas completas y detalladas respecto de aquellos proyectos energéticos que se desee financiar con ayuda de instituciones financieras internacionales.

V. MEDIDAS CONCRETAS E INICIATIVAS DE PROGRAMA

62. Se ha prestado amplia atención a nivel internacional a las futuras necesidades energéticas de los países en desarrollo para su desarrollo industrial. Desde sus comienzos, la ONUDI ha venido desarrollando actividades relacionadas con la energía, cuya importancia y urgencia se puso más de manifiesto a partir de 1973-1974. En la Segunda Conferencia General de la ONUDI, celebrada en Lima en 1975, se tuvo presente, quedando implícitamente reconocida en la Declaración y Plan de Acción de Lima, la importancia de la energía y de las tecnologías relacionadas con la energía. La Tercera Conferencia General de la ONUDI, que tuvo lugar en Nueva Delhi en 1980, se refirió expresamente al papel de la ONUDI en las actividades industriales relacionadas con la energía y formuló recomendaciones sobre medidas necesarias y prioridades. La Junta de Desarrollo Industrial de la ONUDI consideró que las actividades relacionadas con la energía constituían una de las prioridades de la ONUDI, lo que fue, a su vez, confirmado por la Asamblea General.

63. La Reunión de expertos de alto nivel preparatoria de la Cuarta Conferencia General de la ONUDI, celebrada en Oslo, sobre el tema de energía e industrialización, 1/ tuvo ante sí un informe sobre el programa de desarrollo energético e industrial de la ONUDI (ID/WG.402/5). La Reunión de Oslo tomó en cuenta los informes y recomendaciones sobre energía e industrialización de otras reuniones y organizaciones internacionales (véase el anexo).

64. Cabría adoptar como metas y objetivos de los países en desarrollo en el campo de la energía y la industrialización los siguientes:

- a) Empezar una planificación energética e industrial integrada;
- b) Aumentar su autosuficiencia energética y desarrollar y ampliar su base de recursos energéticos;
- c) Ampliar la fabricación de bienes de capital destinados al sector energético;
- d) Elevar el rendimiento energético de su industria.

De estas metas cabe deducir un conjunto de prioridades sobre nuevas iniciativas relativas a la energía que convendría emprender en los países en desarrollo.

65. La Reunión de Oslo sobre energía e industrialización formuló algunas recomendaciones generales para la adopción de medidas en los países en desarrollo con el concurso activo de la ONUDI. En lo referente al desarrollo energético se recomendó que:

- a) Los países en desarrollo iniciaran programas más activos de prospección y desarrollo del petróleo;
- b) Los países en desarrollo con posibles recursos de carbón formulan estrategias de desarrollo de esos recursos, mediante un programa coordinado de inversiones en equipo de extracción y transporte del mineral y en plantas industriales y bienes de capital alimentados con carbón;
- c) Se prestara asistencia internacional a los países en desarrollo con miras a incrementar el aprovechamiento del gas natural por la industria;
- d) Se efectuaran evaluaciones hidroeléctricas en el plano nacional y regional, y se ampliara la valiosa labor de la ONUDI en esta esfera;
- e) La ONUDI estudiara y evaluara las tecnologías de conversión de la energía de la biomasa para su utilización por países en desarrollo. La ONUDI debería desempeñar un cometido capital en el fortalecimiento de la capacidad local de diseño y construcción en lo que se refiere a la conversión de la energía de la biomasa en los países en desarrollo, mediante cursos prácticos y el suministro de manuales;
- f) La ONUDI desarrollara una red de investigadores, procedentes sobre todo de los países en desarrollo, que trabajasen en el campo de la energía de la biomasa;
- g) La ONUDI y otras entidades competentes proporcionarían asistencia a los países en desarrollo en la evaluación de sus posibilidades en relación con los procesos industriales heliotérmicos;
- h) La ONUDI alentara y apoyase la investigación sobre técnicas de fabricación de materiales fotovoltaicos solares en los países en desarrollo.

66. Por lo que hace a los bienes de capital para el sector energético, se recomendó que la ONUDI debería:

- a) Ayudar a los países en desarrollo a identificar colaboradores en los países desarrollados y concertar contratos con ellos para la fabricación local de equipo relacionado con la energía;
- b) Ayudar a los países en desarrollo en la formulación y negociación de acuerdos regionales para la fabricación de equipo relacionado con la energía;
- c) Examinar y fortalecer en cooperación con las organizaciones internacionales pertinentes, redes de información sobre tecnologías energéticas e industriales, que suministren datos sobre costos, rendimiento, aplicaciones y fabricación;
- d) Establecer servicios de reparación y mantenimiento de equipo relacionado con la energía en los países en desarrollo. En este sentido, la Reunión

de Oslo apoyó la sugerencia de la Reunión de expertos de alto nivel sobre el desarrollo acelerado de recursos humanos para el desarrollo industrial 12/ de que se estableciera un programa para desarrollar los servicios locales en materia de mantenimiento industrial, quizá mediante institutos de mantenimiento industrial polivalentes.

67. En la esfera de la ordenación de la energía industrial, se recomendó que:

a) Los países en desarrollo adoptaran políticas de precios apropiadas para la energía industrial en concordancia con los costos a largo plazo del suministro de energía adicional;

b) La ONUDI emprendiera un estudio comparativo sobre el tema de los incentivos para la conservación de la energía y estimulara el interés por esta cuestión en los países en desarrollo mediante reuniones, publicaciones, etc.;

c) La ONUDI ayudara a los países a establecer marcos reglamentarios para el consumo de energía industrial;

d) Se iniciara una labor de investigación y desarrollo sobre los problemas concretos de conservación de la energía en industrias descentralizadas. La ONUDI debería promover dicho programa a nivel nacional;

e) Se practicaran auditorías de la energía a nivel nacional, por sectores industriales y por plantas, para calcular las posibilidades de economizar energía e identificar posibles medidas de conservación y sus costos;

f) La ONUDI organizara e impartiera cursos de capacitación para equipos de coordinación o de ordenación de la energía industrial en materia de auditorías y de prácticas de ordenación de la energía industrial;

g) La ONUDI organizara a nivel regional y subregional las reuniones necesarias para el establecimiento de centros de excelencia, en países en desarrollo, para la planificación, el desarrollo y la ordenación de la energía;

h) El Banco de Información Industrial y Tecnológica (INTIB) de la ONUDI desempeñara un importante cometido en el acopio y difusión de información relativa al desarrollo y la ordenación de la energía industrial.

68. En el marco de estas recomendaciones generales sobre energía e industrialización para los países en desarrollo, la Reunión de Oslo propuso a la ONUDI programas concretos en esferas de máxima prioridad. La Reunión recomendó que la ONUDI debería:

a) Elaborar mecanismos, tales como cursos prácticos y seminarios para permitir que los países en desarrollo compartieran su experiencia en materia de integración de políticas de desarrollo, industriales y energéticas;

b) Ampliar su servicio de viabilidad de proyectos para ayudar a los países en desarrollo a formular proyectos energéticos e industriales que satisfagan los criterios aplicados por las instituciones financieras internacionales;

c) Llevar a cabo actividades destinadas a apoyar la fabricación nacional de equipo relacionado con la energía en países en desarrollo, impartiendo orientación para el establecimiento de fábricas, facilitando la transferencia de la tecnología necesaria y fomentando la asociación de empresas a través del servicio de promoción de inversiones de la ONUDI;

d) Iniciar un programa de desarrollo de minicentrales hidroeléctricas en Africa, análogo al que promovió con éxito en Asia;

e) Llevar a cabo de forma selectiva proyectos de demostración de tecnologías para la extracción de energía útil de la biomasa, suministrada en forma de desechos agrícolas, a fin de obtener la información necesaria para diseñar una explotación a escala industrial. Se prestaría particular atención al diseño de gasificadores que puedan alimentarse con diversos desechos agrícolas;

f) Ayudar a los países en desarrollo a lanzar un programa global integrado, de orientación práctica, para la conservación de la energía industrial. Se daría formación teórica y capacitación y se prepararían manuales y metodologías para la auditoría y evaluación de la energía. La primera fase de este programa versaría sobre medidas de ahorro de energía, que requieran poca o ninguna inversión de capital y que lleven acoplado un sistema para medir los resultados.

Notas

1/ Informe de las reuniones de expertos de alto nivel preparatorias de la Cuarta Conferencia General de la ONUDI: Energía e Industrialización, Oslo (Noruega), 29 de agosto a 2 de septiembre de 1983 (ID/WG.402/12).

2/ Energy and Industrialization of Developing Countries: Some Overall and Sectoral Considerations (UNIDO/IS.393), pág. 11.

3/ South-South and North-South Co-operation on Energy for Industrialization of the South (UNIDO/IS.369).

4/ Industrial energy requirements and some policy implications for developing countries (ID/WG.402/6), pág. 1.

5/ Estudio Económico Mundial, 1983. Naciones Unidas, Nueva York, 1983.

6/ Según un informe del Consejo Económico y Social (E/1983/91).

7/ Michael Halbouty, "World petroleum reserves and resources", Petroleum Exploration Strategies in Developing Countries (Londres, Graham Trotman, Ltd., en cooperación con las Naciones Unidas, 1982).

8/ Banco Mundial, Energy in the Developing Countries (Washington, D.C., 1980).

9/ Report of Technical Panel on Biomass Energy (A/CONF.100/PC/28) Conferencia de las Naciones Unidas sobre Fuentes de Energía Nuevas y Renovables (Nairobi, 1981).

10/ The economies of and Potential for Energy Conservation and Substitution (ID/WG.402/7).

11/ Banco Mundial, The Energy Transition in Developing Countries (Washington, D.C., 1983).

12/ Informe de las reuniones de expertos de alto nivel preparatoria de la Cuarta Conferencia General de la ONUDI: Desarrollo acelerado de recursos humanos para el desarrollo industrial, Yaoundé (República Unida del Camerún), 30 de mayo a 3 de junio de 1983 (ID/WG.394/8).

Anexo

RECOMENDACIONES SOBRE ENERGIA E INDUSTRIALIZACION DE LAS
RECIENTES REUNIONES INTERNACIONALES

1. En el marco del programa para el Decenio del Desarrollo Industrial para Africa, a/ se propusieron las siguientes actividades relacionadas con la energía:

- a) Poner en práctica programas de energía globales a nivel nacional, subregional y regional, destinados a servir de apoyo a todo el proceso de industrialización en Africa;
- b) Intensificar las actividades de investigación y desarrollo en relación con el desarrollo de fuentes de energía sustitutivas, tanto nuevas como renovables, a nivel nacional, subregional y regional;
- c) Analizar el aprovechamiento actual de las fuentes de energía con miras a evaluar el rendimiento de sus aplicaciones, así como el potencial o las posibilidades de conservación;
- d) Evaluar las necesidades de energía, maquinaria y equipo para la generación, transmisión, etc., de energía, dentro del marco de industrialización del Plan de Acción de Lagos, y habida cuenta de las necesidades presentes y futuras;
- e) Evaluar la relación costo-rendimiento de los diversos tipos de fuentes de energía, aplicaciones finales y sistemas de conversión de la misma actualmente disponibles con objeto de seleccionar las fuentes y los sistemas de conversión de energía más rentables para cada aplicación final considerada;
- f) Preparar perfiles de mano de obra para el sector energético;
- g) Organizar consultas intergubernamentales sobre políticas para el desarrollo energético, en el marco de industrialización del Plan de Acción de Lagos.

2. Además, se propuso el siguiente marco institucional a nivel nacional e internacional:

- a) Grupos de estudio sobre energía para asesorar a los gobiernos en lo relativo a las necesidades nacionales de energía y a las políticas de suministro, medidas de conservación y esfuerzos de investigación y desarrollo que se requieren para asegurar el desarrollo y la aplicación de nuevas tecnologías en el sector energético;
- b) Empresas para el desarrollo, la explotación y la comercialización de los recursos energéticos;
- c) Centros de investigación, desarrollo y capacitación, en los que se atiende particularmente a las formas de energía no convencionales;
- d) Empresas de fabricación y comercialización de equipo e instrumentos para la conversión, generación, almacenamiento, transporte, transmisión y utilización de energía;

e) Juntas de energía subregionales y regionales, integradas por las juntas de energía nacionales, para acelerar la integración e interconexión de las redes de energía, así como la normalización del equipo relacionado con la energía.

3. La Reunión del Grupo de los 77 sobre desarrollo y suministro de energía, y racionalización de su consumo, celebrada en Bangkok en agosto de 1983 b/, formuló una serie de recomendaciones para la cooperación entre países en desarrollo en el campo energético, entre las que cabe citar las siguientes:

a) Identificar las necesidades, mediante la preparación de un inventario a nivel nacional o regional, según convenga, del potencial de recursos energéticos en relación con las necesidades energéticas presentes y futuras;

b) Identificar los servicios disponibles en países en desarrollo para las diversas actividades relacionadas con la energía: planificación, investigación y desarrollo, capacitación, fabricación de bienes de capital, servicios de asesoramiento, etc.;

c) Establecer estrechas relaciones sectoriales de trabajo entre las instituciones nacionales que prestan asesoramiento o trabajen en el sector del carbón y de los combustibles sólidos, a nivel bilateral, regional, subregional e interregional, en todas las fases de la exploración y el desarrollo de recursos;

d) Identificar y recabar los servicios de los laboratorios e institutos de investigación y desarrollo del carbón establecidos en el reducido número de países en desarrollo que cuentan con una industria del carbón bien arraigada, para que sirvan como centros de excelencia con miras a la capacitación a nivel regional y subregional en lo que concierne a la investigación y desarrollo del carbón;

e) Desarrollar la cooperación, entre países en desarrollo, en la esfera del suministro de bienes de capital para la producción y utilización del carbón;

f) Movilizar recursos financieros para la exploración y el desarrollo de fuentes de energía, a través de entidades financieras internacionales, regionales y de otra índole, cuyos servicios deben aprovecharse al máximo;

g) Proseguir el estudio de la viabilidad de establecer en el Tercer Mundo un consorcio internacional de empresas petroleras estatales de países en desarrollo, para la cooperación en la prospección del petróleo y en el desarrollo de los recursos de hidrocarburos;

h) Identificar institutos de capacitación existentes en países en desarrollo y fomentar los centros de capacitación y desarrollo nacionales de ámbito multinacional;

i) Preparar estudios sobre esferas de cooperación en actividades de elaboración del petróleo;

j) Fomentar la cooperación entre países en desarrollo en orden a la conservación de recursos energéticos y a la reglamentación y protección del medio ambiente;

k) Promover el intercambio de información mediante el establecimiento de un sistema de información sobre la energía. Cabría también intercambiar la información mediante contactos directos, reuniones de expertos y otros conductos;

l) Identificar necesidades de personal y recursos humanos disponibles a nivel nacional, a fin de distribuir esa información entre todos los países en desarrollo para que éstos puedan seleccionar personal para su capacitación o formación en los sectores más adecuados;

m) Promover contactos directos entre organizaciones existentes a nivel subregional y regional, así como acuerdos de cooperación en el sector del petróleo.

4. La Reunión del Grupo de los 77 propuso también la creación de un comité de acción a fin de hacer avanzar la cooperación entre países en desarrollo en el campo de los combustibles fósiles.

Notas

a/ A programme for the Industrial Development Decade for Africa (ID/287). Este programa ha sido preparado conjuntamente por la Comisión Económica para África, la Organización de la Unidad Africana y la Organización de las Naciones Unidas para el Desarrollo Industrial (ID/287).

b/ Report of the Meeting on Energy Development, Supplies and Rationalization of Energy Consumption (G77/ECDC/E-2/Rpt.1.). Esta reunión se celebró en Bangkok, (Tailandia), en agosto de 1983, en relación con el Programa de Acción de Caracas sobre Cooperación Económica entre Países en Desarrollo.

