



**TOGETHER**  
*for a sustainable future*

## OCCASION

This publication has been made available to the public on the occasion of the 50<sup>th</sup> 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](mailto:publications@unido.org) for further information concerning UNIDO publications.

For more information about UNIDO, please visit us at [www.unido.org](http://www.unido.org)



18026-5

Distr. LIMITADA

ID/WG,496/4(SPEC.)  
5 de febrero de 1990

ESPAÑOL  
Original: INGLES

Organización de las Naciones Unidas para el Desarrollo Industrial

Reunión Interregional de Expertos  
sobre la Industria de los Materiales de  
Construcción para Africa y Asia\*

Nairobi (Kenya), 20 a 23 de noviembre de 1989

INFORME\*\*

\* La ONUDI organizó esta reunión en cooperación con el Centro de las Naciones Unidas para los Asentamientos Humanos (Hábitat).

\*\* El presente documento es traducción de un texto que no ha pasado por los servicios de edición de la ONUDI.

90-88332 0601S

6/

INDICE

	<u>Párrafos</u>	<u>Página</u>
INTRODUCCION	1-3	3
- Objetivos	4	3
- Documentación	5	3
I. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES ACORDADAS	6-24	3-7
- Conclusiones	6-15	3-5
- Recomendaciones	16-24	5-7
II. ORGANIZACION DE LA REUNION	25-29	7-9
- Apertura de la reunión	25-26	7
- Elección de la Mesa	27	8
- Aprobación del programa	28	8
- Aprobación de las conclusiones y recomendaciones	29	9
III. RESUMEN DE LOS DEBATES	30-44	9-12

ANEXOS

I. RESUMEN DE LOS DOCUMENTOS PRESENTADOS POR LOS PARTICIPANTES	13-17
II. LISTA DE PARTICIPANTES	18-20
III. LISTA DE DOCUMENTOS	21

## INTRODUCCION

1. En su cuarto período de sesiones, celebrado en Viena del 10 al 18 de octubre de 1988, la Junta de Desarrollo Industrial de la ONUDI aprobó la propuesta del Director General de iniciar los trabajos relacionados con los preparativos preliminares para la celebración de la Segunda Consulta sobre la Industria de los Materiales de Construcción durante el bienio 1990-1991 (IDG.4/18, 29 de julio de 1989).
2. En el proceso de preparación de la Segunda Consulta, la ONUDI, en coordinación con el Centro de las Naciones Unidas para los Asentamientos Humanos (Hábitat), tomó disposiciones para celebrar una reunión interregional de expertos sobre la industria de los materiales de construcción para África y Asia. La Reunión se celebró en Nairobi (Kenya), del 20 al 23 de noviembre de 1989.
3. Asistieron a la Reunión un total de 15 participantes de 13 países, de los cuales 9 eran de siete países de África y 1 de cada uno de los 6 países de Asia (véase el anexo 1).

### Objetivos

4. Los principales objetivos de la Reunión son los siguientes:
  - a) Analizar las tendencias de la industria de los materiales de construcción y examinar las limitaciones básicas que enfrentan los países en desarrollo de estas dos regiones, haciendo especial hincapié en los materiales de construcción de bajo costo;
  - b) Proponer medidas apropiadas a fin de fomentar la producción de materiales de construcción poco costosos, especialmente en beneficio del sector de bajos ingresos de la comunidad;
  - c) Analizar las consecuencias de la transferencia de tecnología y las normas pertinentes a los materiales de construcción autóctonos de bajo costo, así como las posibles formas de cooperación entre países en desarrollo en esta esfera concreta;
  - d) Seleccionar y proponer cuestiones de interés para estas regiones que la Secretaría de la ONUDI y Hábitat puedan estudiar más a fondo en el proceso de preparación de la Segunda Consulta sobre los materiales de construcción.

### Documentación

5. En el anexo II figura una lista de los documentos preparados y presentados durante la Reunión Interregional de Expertos.

## I. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES ACORDADAS

### Conclusiones

La Reunión formuló las siguientes conclusiones:

6. La industria de los materiales de construcción en los países en desarrollo desempeña una función decisiva para el crecimiento del producto

nacional bruto, el empleo y la inversión. Sin embargo, en algunos países esta industria ha pasado a ser cada vez más dependiente de las importaciones debido, en varios casos, a la utilización relativamente limitada de los recursos autóctonos. Esta situación se debe, en parte, a los problemas de productividad y calidad a que hacen frente las empresas que participan en este tipo de producción.

7. En los planes nacionales de muchos países en desarrollo, la industria de los materiales de construcción no se considera en su conjunto; principalmente se tienen en cuenta ciertos productos del sector moderno o estructurado. En este contexto, se observa una cierta falta de políticas y medidas de promoción adecuadas necesarias para fomentar el establecimiento de unidades más pequeñas de producción de materiales de construcción de bajo costo.

8. En muchos países en desarrollo el marco institucional no permite asegurar una coordinación adecuada entre los sectores estructurado y no estructurado de la industria de los materiales de construcción, o entre los diversos copartícipes, entre los que se cuentan los siguientes:

- Encargados de la formulación de políticas;
- Productores;
- Usuarios;
- Instituciones de apoyo tecnológico en materia de investigación y desarrollo, formulación de normas, perfeccionamiento de recursos humanos, difusión de información técnica;
- Universidades.

9. Es urgentemente necesario aumentar la productividad y la calidad de la producción de las empresas pequeñas en los sectores estructurado y no estructurado, así como promover el desarrollo de dichas clases de empresas en las zonas urbanas y rurales.

10. La utilización óptima de los recursos naturales, incluidos los recursos energéticos, necesarios para la producción local de materiales de construcción, se ve obstaculizada por la falta de un inventario de esos recursos, tanto en términos de calidad como de cantidad.

11. Es preciso seleccionar tecnologías para la producción de materiales de construcción autóctonos que puedan aplicarse con pleno dominio a nivel local, aprovechando los recursos autóctonos, y que sean económicos desde el punto de vista energético e inocuos para el medio ambiente.

12. La capacitación es un aspecto decisivo para el perfeccionamiento de las capacidades técnicas y de gestión, especialmente en las pequeñas empresas productoras de materiales de construcción para viviendas destinadas a personas de bajos ingresos.

13. En muchos países en desarrollo las actividades de investigación y desarrollo en la esfera de los materiales de construcción de bajo costo no siempre son pertinentes a la luz de las necesidades locales y hasta la fecha

no han tenido las aplicaciones prácticas deseadas. Por tanto, es necesario reexaminar las actividades de investigación y desarrollo a fin de lograr los objetivos deseados.

14. Las políticas y los mecanismos financieros actualmente en vigor en muchos países en desarrollo tienden a favorecer la producción en las grandes empresas del sector moderno de la economía.

15. La cooperación regional e interregional se ha visto limitada en gran medida por la falta de información sobre la experiencia adquirida en los distintos países con respecto a los materiales de construcción de bajo costo.

#### Recomendaciones

La Reunión recomendó lo siguiente:

16. Los gobiernos de los países en desarrollo deberían adoptar políticas, estrategias y medidas de promoción encaminadas a lograr el desarrollo integrado de la industria de los materiales de construcción. Ello significa que las políticas y otras medidas de fomento deberían tener por objeto promover una complementariedad selectiva entre los sectores estructurado y no estructurado, entre los productores urbanos y rurales, y entre las diversas opciones que ofrecen otros materiales de construcción. Además, para contribuir al establecimiento de un sistema productivo coherente a nivel nacional, las políticas deben apoyar, en forma progresiva, las vinculaciones entre la industria de los materiales de construcción y el resto de la economía.

17. A fin de lograr un equilibrio adecuado entre los sectores estructurado y no estructurado de la industria de los materiales de construcción, los países en desarrollo deberían promover políticas y medidas que permitan canalizar los recursos hacia ambos sectores en forma apropiada. En este contexto, deberían establecerse políticas y mecanismos apropiados para financiar la producción de materiales de construcción poco costosos en empresas pequeñas, así como políticas de fijación de precios que permitan disponer de materiales de construcción económicos. Estas políticas y medidas deberían incluir el perfeccionamiento de las capacidades tecnológicas.

18. A fin de seleccionar materiales de construcción básicos para viviendas de bajo costo, los países en desarrollo deberían establecer directrices apropiadas en relación, entre otras cosas, con lo siguiente:

- i) Disponibilidad de recursos naturales;
- ii) Tecnologías compatibles con las capacidades locales;
- iii) Eficacia en función de los costos;
- iv) Solidez y durabilidad;
- v) Costos de instalación y mantenimiento;
- vi) Bajo consumo de energía;
- vii) Condiciones ambientales satisfactorias.

19. A fin de fomentar la producción de materiales de construcción de bajo costo, los países en desarrollo, según sus condiciones socioeconómicas y tecnológicas, deberían seleccionar los materiales de construcción más indispensables para cimientos, muros, juntas, techos, puertas y ventanas. Entre estos materiales, debe prestarse especial atención a los siguientes:

- i) Ladrillos y tejas de arcilla cocida;
- ii) Otros productos de tierra vegetal;
- iii) Piedra y áridos;
- iv) Cal, yeso, puzolana y cementos combinados;
- v) Componentes de materiales orgánicos e inorgánicos para techos, como fibrocemento;
- vi) Madera.

20. Según sus propias condiciones, los países en desarrollo deberían promover el establecimiento de mecanismos de coordinación nacionales que permitan desarrollar la industria de los materiales de construcción en forma integrada. El mecanismo de coordinación debería tomar en consideración las instituciones de apoyo en las esferas normativa, de planificación, financiera y técnica, así como los copartícipes interesados, como productores y usuarios en los sectores estructurado y no estructurado.

21. La selección de las tecnologías en los países en desarrollo debería tener debidamente en cuenta la disponibilidad de recursos naturales, las capacidades tecnológicas nacionales, la utilización de energía y sus consecuencias para el medio ambiente. Para seleccionar las tecnologías en forma adecuada, es recomendable establecer un inventario de los recursos nacionales, incluida la energía empleada en la producción de los materiales de construcción, y estudiar las repercusiones en el medio ambiente. Para lograr la debida transferencia de tecnología entre países en desarrollo, es conveniente tener presentes la capacidad tecnológica del país receptor, la escala de la tecnología y la opción correcta de transferencia de tecnología.

22. La ONUDI, el Centro de las Naciones Unidas para los Asentamientos Humanos y otras organizaciones internacionales y regionales interesadas deberían promover la cooperación regional mediante lo siguiente:

- i) Cursos de capacitación en todos los niveles para gerentes, técnicos, operadores, incluido el personal de mantenimiento;
- ii) Actividades pertinentes de investigación y desarrollo;
- iii) Formulación de normas relativas a materiales de construcción seleccionados para viviendas económicas;
- iv) Intercambio de información técnica y de la experiencia de los distintos países en la producción de materiales de construcción de bajo costo;
- v) Individualización y aplicación de complementariedades de producción;
- vi) Organización de proyectos de demostración piloto en los niveles nacional y/o regional a fin de familiarizar a los pequeños contratistas y a los trabajadores, especialmente en las zonas rurales, con la producción, utilización y aplicación nacionales de materiales de construcción de bajo costo, así como con las normas conexas.

23. Los gobiernos nacionales tal vez deseen considerar la posibilidad de crear mecanismos para supervisar los resultados de las medidas antes mencionadas en todos los niveles del país, incluido el nivel comunitario.

24. La Reunión recomendó que en la Segunda Consulta se examinaran los siguientes puntos:

**Punto I:** Estrategias y políticas para el desarrollo integrado de la industria de los materiales de construcción, con especial hincapié en los materiales de construcción de bajo costo;

**Punto II:** Desarrollo tecnológico para la producción de materiales de construcción de bajo costo;

Al examinar estos puntos deberían tenerse en cuenta los siguientes aspectos, entre otros:

**Punto I:**

- i) Promoción de vinculaciones dentro de la industria de los materiales de construcción, incluidos los sectores estructurado y no estructurado, así como la producción urbana y rural;
- ii) Articulación de la industria de los materiales de construcción con los demás sectores de la economía;
- iii) Políticas de apoyo y medidas de promoción;
- iv) Alicientes especiales y fomento de mecanismos mixtos de organización para la promoción del sector no estructurado;
- v) Marco institucional;
- vi) Cooperación, regional, interregional e internacional en la elaboración de planes maestros para la industria de los materiales de construcción y el establecimiento de programas de complementariedades de producción.

**Punto II:**

- i) Principales limitaciones en la selección y transferencia de tecnología;
- ii) Criterios de selección de materiales de construcción básicos para viviendas económicas;
- iii) Criterios y mecanismos de transferencia de tecnología;
- iv) Políticas relativas a la selección de tecnología, medidas y mecanismos de promoción de tecnologías autóctonas para la producción de determinados materiales de construcción de bajo costo;
- v) Programas de capacitación para lograr el dominio de las tecnologías;
- vi) Promoción de actividades de normalización, investigación y desarrollo;
- vii) Cooperación regional, interregional e internacional en la esfera del intercambio de información y experiencia tecnológica, así como en la transferencia de tecnología.

## II. ORGANIZACION DE LA REUNION

### Apertura de la reunión

25. El Director Ejecutivo del Centro de las Naciones Unidas para los Asentamientos Humanos (Hábitat) inauguró la Reunión Interregional de Expertos. Señaló que como consecuencia de la creciente demanda de edificios residenciales y no residenciales, infraestructura y obras públicas, la industria de la construcción en los países en desarrollo pasaría a desempeñar un papel fundamental en el mejoramiento del medio ambiente y de las condiciones económicas gracias a la utilización óptima de los factores



productivos, es decir, los materiales de construcción y la tecnología, las plantas y el equipo, y la financiación. Hizo hincapié en que, para alcanzar esas metas, era necesario aplicar políticas adecuadas con miras a reducir la dependencia de las importaciones mediante el desarrollo de materiales de construcción y componentes producidos localmente y la aplicación de tecnologías compatibles con las materias primas y la mano de obra disponibles en el plano local. Observó que estas políticas debían considerarse una etapa en la formulación de una política global acorde con otros objetivos del sector de la construcción, como aumento de la producción, utilización plena de la capacidad disponible en las plantas, perfeccionamiento de tecnologías adecuadas, capacitación y utilización óptima de las capacidades del sector no estructurado. El Director Ejecutivo subrayó asimismo que la próxima Consulta posibilitaría la interacción entre países en desarrollo, países desarrollados y organismos internacionales con miras a establecer estrategias eficaces y programas de acción amplios para el desarrollo de la industria de los materiales de construcción autóctona.

26. El representante de la ONUDI hizo una breve presentación del Sistema de Consultas, cuya función principal era promover la industrialización de los países en desarrollo. Subrayó en particular el papel que puede desempeñar el Sistema en el sentido de alentar las negociaciones directas entre las partes interesadas, a saber, los empresarios, los gobiernos, los inversionistas, los industriales de los sectores público y privado, los centros de investigación y los agentes sociales que participan en un determinado sector económico, con miras a mejorar y aumentar la participación de los países en desarrollo en ese sector de producción concreto. Explicó, asimismo que el Sistema era un foro en el que podían examinarse las tendencias y cuestiones industriales en los planos mundial, regional e interregional y evaluarse nuevas oportunidades para los países en desarrollo. Se presentó un breve resumen de las actividades preparatorias de la Segunda Consulta, prevista en octubre de 1990.

#### Elección de la Mesa

27. Resultaron elegidos los siguientes miembros de la Mesa:

Presidente: Dr. H.C. Visvesvaraya (India), Presidente, Consejo Nacional del Cemento y de los Materiales de Construcción

Vicepresidente: Sra. A. Tiongson (Filipinas), Directora Ejecutiva, Administración de la Industria de la Construcción

Relatora: Sra. E.S. Yaw (Ghana), Directora, Departamento de Viviendas Rurales e Industrias Domésticas

#### Aprobación del programa

28. Se aprobó el siguiente programa:

1. Apertura de la Reunión
2. Breve descripción del Sistema de Consultas
3. Elección del Presidente y demás miembros de la Mesa
4. Presentación del programa
5. Presentación del documento de debate de la ONUDI
6. Presentación del documento de antecedentes de Hábitat

7. Presentaciones a cargo de los participantes sobre la situación de la industria de los materiales de construcción en diversos países
8. Examen de los puntos fundamentales presentados en el documento de debate
9. Aprobación de las conclusiones y recomendaciones de la Reunión

#### Aprobación de las conclusiones y recomendaciones

29. En la sesión de clausura, celebrada el 23 de noviembre de 1989, se aprobaron por consenso las conclusiones y recomendaciones de la Reunión.

### III. RESUMEN DE LOS DEBATES

#### Presentación del documento de debate

30. Uno de los representantes de la ONUDI presentó el documento de debate preparado por la Secretaría en el que se resumían las principales restricciones institucionales y orgánicas que enfrentaba la industria, a saber: carencia de estrategias y políticas para el desarrollo de la industria de los materiales de construcción en su conjunto; falta de complementariedad entre los sectores estructurado y no estructurado; normas existentes destinadas principalmente al sector moderno; utilización insuficiente de la capacidad de producción instalada. Además, esbozó los puntos centrales que habrían de examinarse: selección de prioridades de producción, políticas y medidas para satisfacer las necesidades sociales, mecanismos institucionales, promoción del espíritu empresarial, cooperación, transferencia de tecnología. El representante de Hábitat abundó en el tema de la transferencia de tecnología, señalando otras esferas de importancia decisiva que deberían examinarse en la reunión, como las medidas necesarias para la transferencia de tecnología eficaz entre países en desarrollo, la selección y la escala de dicha tecnología, las normas y capacidades del país receptor y el tipo de materiales que debían promoverse.

#### Debate general

31. Un participante subrayó la importancia de utilizar los materiales de construcción de bajo costo en forma más racional. En general, para la construcción de viviendas económicas no se requieren cimientos complicados. No obstante, ciertos materiales son prioritarios para tres elementos principales, a saber: paredes, aglutinantes y techados, que constituyen los elementos más costosos de una vivienda económica. Debería hacerse un esfuerzo por seleccionar materiales adecuados: tierras, arena, piedras, grava, puzolana, cal, ladrillos cocidos, losas de arcilla, techos de madera y fibrocemento. La selección de estos materiales ha de realizarse según el país de que se trate, de acuerdo con la disponibilidad de materias primas y las características principales del hábitat

32. Otro participante mencionó que en el caso de la arcilla y los productos de arcilla, era preciso realizar esfuerzos de promoción en pequeña escala, haciendo los ajustes adecuados para la producción con gran densidad de mano de obra. Deberían estudiarse las modalidades óptimas de organizar la producción de acuerdo con las necesidades y condiciones del mercado local, así como la tecnología apropiada que sería necesario adaptar al sector de producción en pequeña escala a fin de minimizar los gastos de energía y de mantenimiento.

33. Varios participantes señalaron que la fabricación de los materiales y componentes de construcción tradicionales debería estar basada en estrategias y políticas adecuadas en el plano institucional. La política debería orientarse de tal forma que tanto el sector estructurado como el no estructurado resultaran potenciados gracias a una estrategia de desarrollo global destinada al sector de los materiales de construcción en su conjunto. Además, en el marco de un plan de acción para la selección, la promoción y el desarrollo de esos materiales prioritarios seleccionados, debería hacerse hincapié en la utilización de materiales de bajo costo en el sector de la vivienda.

34. Otros participantes subrayaron que uno de los aspectos principales de toda estrategia para el desarrollo del sector de los materiales de construcción de bajo costo debería consistir en un enfoque orientado hacia la creación de un sistema de producción coherente con miras a fomentar la complementariedad y aumentar la interacción entre los sectores estructurado y no estructurado. Esta orientación contribuiría al logro de la eficacia en función de los costos, al dominio de las tecnologías y a una menor utilización de las reservas de divisas. Varios participantes opinaron que estos objetivos podrían alcanzarse mediante la aplicación de un enfoque integrado y coordinado por las instituciones gubernamentales pertinentes, las organizaciones profesionales y los principales copartícipes del sector de la construcción y de los materiales de construcción.

35. Refiriéndose al programa de integración y desarrollo, un participante manifestó que sería necesario formular una política financiera, incluidas normas y modalidades de subvención apropiadas, en consonancia con las necesidades del sector y los recursos disponibles de cada país. Destacó la necesidad de realizar estudios de viabilidad para evaluar las consecuencias financieras de estas actividades de promoción. Señaló asimismo que los programas recomendados en los estudios de viabilidad deberían ejecutarse en varias etapas, estableciendo metas prioritarias para cada una de ellas.

36. Un participante opinó que, de acuerdo con la disponibilidad de recursos, un instrumento valioso para promover y desarrollar el sector de los materiales de construcción en el marco de procedimientos concretos aplicables según las características de cada país, podría ser la creación de un departamento gubernamental central encargado de coordinar las actividades relacionadas, entre otras cosas, con la planificación, la proyección de las necesidades del mercado, la producción y la gestión.

37. Además de los principales temas de debate, un participante opinó que debían tenerse en cuenta las consecuencias del proceso de desarrollo de la industria de los materiales de construcción para el medio ambiente. Manifestó que una explotación incontrolada de las canteras y los bosques podría tener repercusiones negativas en el medio ambiente. Habló de los esfuerzos coordinados que deberían realizar los organismos gubernamentales y las autoridades competentes a fin de lograr una explotación equilibrada de los recursos naturales de cada país.

38. El mismo participante señaló que era necesario tener en cuenta asimismo el efecto de las necesidades energéticas en la economía. El cemento, que requiere un alto consumo de energía durante su producción, se utiliza principalmente en las construcciones modernas; resulta demasiado costoso para el sector de la construcción rural tradicional y para los grupos de población

de bajos ingresos de muchos países en desarrollo. Por otra parte, observó que el costo de la energía constituía una restricción importante para los productores en pequeña escala. La promoción de la cal como aglutinante podría ofrecer una alternativa más barata en la construcción de casas y otros tipos de viviendas económicas, sobre todo para la cimentación y obras de mampostería para la erección de muros. Otros participantes sugirieron que se investigaran materiales sustitutivos como compuestos de dolomita y arcilla y cemento puzolánico, cuya producción requeriría un menor consumo de energía que la de cemento.

39. Otro participante se refirió al activo papel que desempeñaban los productores del sector no estructurado en la producción de materiales de construcción baratos en las zonas rurales, donde, por lo general, existe una demanda creciente de viviendas económicas. Señaló la necesidad de impartir capacitación a estos pequeños productores en técnicas empresariales y fabriles; debido a la falta de conocimientos especializados y a la mala calidad de sus productos, los pequeños productores siempre se verían marginados por la demanda del mercado tradicional. Sugirió que las demostraciones piloto y las instalaciones de capacitación, así como la organización de cursos prácticos, eran valiosos mecanismos de apoyo al sector a fin de aumentar su productividad y potenciar sus capacidades comerciales.

40. Un participante señaló que la ONUDI debería prestar especial atención al estudio de las posibilidades de promoción de inversiones con miras a aumentar la productividad de las unidades de producción existentes. En este sentido, observó que un programa de rehabilitación podría contribuir a incrementar la productividad de un gran número de unidades de producción. La mayoría de los participantes opinaron que tanto la inversión como la rehabilitación deberían ser selectivas. Dentro de este contexto selectivo, los esfuerzos deberían concentrarse principalmente en las empresas pequeñas y medianas, dado que, de hecho, constituían la fuente principal de abastecimiento de materiales de construcción de bajo costo.

41. Muchos participantes señalaron que la transferencia apropiada de tecnología era uno de los principales elementos decisivos para la producción de materiales de construcción de bajo costo en los países en desarrollo. Otros participantes se refirieron a la estrecha relación que debería existir entre la selección de la tecnología, la capacidad del país receptor de ajustar la tecnología a sus necesidades concretas, y la normalización existente, si la hubiere, de los materiales considerados para la producción. También se señaló que las tecnologías sencillas tenían mayores posibilidades de éxito, eran más fáciles de mantener y, sobre todo, se adaptaban mejor a las capacidades de los pequeños productores, especialmente en las zonas rurales, donde la fuente de energía, de ser necesaria, podía constituir una limitación. Muchos participantes opinaron que la transferencia de tecnología, además de realizarse entre los países industrializados y los países en desarrollo, debería alentarse especialmente entre los propios países en desarrollo.

42. Varios participantes mencionaron el apoyo que las organizaciones internacionales deberían prestar a los países en desarrollo para fomentar la cooperación en materia de transferencia de tecnología, investigación, normalización, control de la calidad, difusión e intercambio de información práctica y proyectos de demostración. Muchos participantes sugirieron que la ONUDI y el CNUAH (Hábitat) prestaran asistencia en la organización de

cursos prácticos sobre materiales de construcción. Podrían tratarse temas como la normalización y políticas y aspectos tecnológicos con miras a intercambiar opiniones. Algunos participantes señalaron que también se requeriría ayuda financiera de las organizaciones internacionales en apoyo de esas iniciativas, las cuales deberían desarrollarse mediante la colaboración de las instituciones regionales, los gobiernos y las organizaciones no gubernamentales, sobre una base bilateral o multilateral.

43. Muchos participantes sugirieron que la ONUDI y Hábitat también supervisarán y coordinarán programas de cooperación entre los países. A solicitud de los países interesados, las organizaciones internacionales podrían estudiar las condiciones de cooperación y obtener el acuerdo de todas las partes interesadas. Los participantes sugirieron que se ampliaran los acuerdos de cooperación para abarcar, entre otras cosas, el perfeccionamiento y la capacitación de los recursos humanos en distintos niveles. Con respecto a la difusión de información, los participantes convinieron en que para ser más eficaz, la etapa de difusión debería canalizarse a través de centros de coordinación nacionales, los cuales también se encargarían de la capacitación en el lugar de trabajo.

44. Sobre la base de las conclusiones de la reunión, los participantes recomendaron que la Consulta examinara dos puntos, a saber: 1) Estrategias y políticas para el desarrollo integrado de la industria de los materiales de construcción, con especial hincapié en los materiales de construcción de bajo costo; 2) Desarrollo tecnológico para la producción de materiales de construcción de bajo costo.

ANEXO I

Resumen de los documentos presentados por los participantes

A continuación figura un breve resumen de la situación actual de la industria de los materiales de construcción en los países indicados.

1. Etiopía. Hace unos 50 años, el uso tradicional de los materiales locales se empezó a reemplazar por métodos modernos de construcción. El grupo de bajos ingresos de la población continúa utilizando materiales naturales como madera, bambú, paja, piedra y barro para la construcción de viviendas económicas. La producción de otros materiales, como cemento, productos a base de cemento, cal, arcilla y productos de arcilla, hierro y acero, termoplásticos y madera, no es suficiente para satisfacer la demanda del mercado. En lo que respecta al cemento, se están haciendo esfuerzos para que en 1990 se incremente en 300.000 toneladas la actual producción de 450.000 toneladas año, pero aun así, ese aumento no alcanzará a satisfacer plenamente la demanda. Los bloques de hormigón huecos se utilizan con mucha frecuencia y son más baratos que los ladrillos; en zonas remotas, su producción se ve obstaculizada principalmente por la escasez de cemento. Si bien existen abundantes reservas de piedra caliza, la producción de cal se limita a 5.500 toneladas año; en 1990 empezará a funcionar una planta con una capacidad de 120.000 toneladas. En cuanto a la producción de cal y puzolana, existen amplias posibilidades de desarrollo gracias a la existencia de abundantes materiales volcánicos en el país. Se están tratando de utilizar tejas en lugar de chapa ondulada importada en la construcción de techos, pero es necesario producir también estructuras apropiadas como cerchas, cerchas de cubiertas y cabrios. Las fábricas de hierro y acero tienen una capacidad total de unas 20.000 toneladas, que no alcanza para satisfacer la demanda; una producción insuficiente podría entorpecer el desarrollo de la industria de la construcción. El eucalipto es la fuente principal de madera barata para la construcción de viviendas tanto en las zonas rurales como en las urbanas; con un tratamiento adecuado de la madera de eucalipto, es posible prolongar la vida útil de la construcción. No obstante, la utilización de madera es una causa importante de deforestación, y el autor sugiere que se fomente la producción de piedra de cantera y de cal-puzolana como materiales de construcción de bajo costo apropiados.

2. Ghana. Si bien la demanda anual de unidades de viviendas asciende a 70.000 actualmente se entregan sólo unas 28.000. En 1984, el promedio de ocupación por vivienda era de 13,53 en las zonas urbanas, en comparación con 9,03 en las zonas rurales. Dada esta situación, hay una gran demanda de viviendas, pero la producción de materiales de construcción es costosa y se enfrenta a muchas limitaciones, incluidas la subutilización de la capacidad instalada de las plantas, la dependencia de las importaciones de materias primas debido al bajo nivel de explotación de los recursos locales y la renuencia de los consumidores a seleccionar materiales producidos localmente, así como el costoso componente de capital y mantenimiento en divisas, y la falta de gestión eficiente. La industria de la madera está orientada hacia la exportación. El costo de la madera en el mercado local es elevado, y a ello se suman costos adicionales de transporte. La producción de cemento asciende a unos 1,1 millones de toneladas; se está planificando la producción local de clínker para reducir las importaciones. A nivel local se producen varillas de acero suave, así como perfiles de acero para la construcción de edificios y

puentes. Con respecto a los materiales para techos, se están haciendo esfuerzos por fabricar productos nuevos como el fibrocemento, que se elabora a base de cáscara de coco, y tejas para techos de microhormigón, una mezcla de arena, cemento y polvo de cantera. Se está perfeccionando la tecnología para la utilización de bloques de tierra en la cimentación y en la construcción de muros. El Departamento de Estudios Geológicos ha identificado depósitos de arcilla en casi todas las zonas del país, pero la producción y la utilización de ladrillos y tejas de arcilla se ven limitadas por muchos factores, pues no es posible obtener hornos convenientes y combustible a precios accesibles, hay escasez de albañiles calificados, y no existen caminos de acceso a los depósitos de arcilla.

Con respecto a la transferencia de tecnología. en Ghana se está llevando a cabo un programa para la difusión de técnicas de producción apropiadas y la utilización de materiales de construcción de bajo costo en centros seleccionados de las zonas rurales. Los materiales básicos que se desean promover son la piedra, la madera y los bloques estabilizados, para los cuales existe una capacidad local adecuada en materia de equipo y tecnología a nivel de las unidades de producción pequeñas. También se prevé el establecimiento de normas apropiadas para los bloques de tierra comprimida. Por otra parte, es importante asegurar una mayor difusión de información con miras a promover la transferencia de tecnologías en el sector de los materiales de construcción.

3. India. Los desembolsos en la esfera de la construcción en la India representan entre el 40 y el 50% de los gastos previstos en el plan nacional del séptimo plan quinquenal para el período 1985-1990. En la actualidad el consumo de materiales de construcción se estima en 3.500 millones de toneladas anuales; las materias primas necesarias para su fabricación ascienden a unas 5.000 millones de toneladas anuales. Sobre la base de las tendencias actuales, la demanda proyectada de materiales de construcción básicos para 1994-1995 aumentará significativamente en comparación con la producción estimada en 1989-1990: por ejemplo, en 1994-1995 se requerirán 135.000 millones de ladrillos; la demanda de cemento debería alcanzar 65 millones de toneladas en comparación con la cifra estimada para 1989-1990 de 49 millones de toneladas; se prevé que en 1994-1995 la madera terciada registre una demanda de 210 millones de metros cuadrados, en comparación con una fabricación estimada en 115 millones de metros cuadrados en 1989-1990. También es probable que la demanda de materiales derivados de las industrias petroquímicas y utilizados, por ejemplo, en la impermeabilización (polietileno de baja densidad), el aislamiento, (poliestireno), y fabricación de losetas (cloruro de polivinilo) aumente por encima de las capacidades de producción locales. Se estima que en la India se generan anualmente alrededor de 2.500 millones de toneladas de desechos sólidos. Se está intentando producir materiales de construcción derivados de estos desechos, los cuales se podrían utilizar en la fabricación de cartón, aislantes, aglutinantes de áridos, etc.

En la India, diversas organizaciones de los gobiernos central y estatales, así como instituciones académicas y privadas, realizan actividades de investigación y desarrollo en lo tocante a los materiales de construcción y la transferencia de tecnología. Con respecto a esta última, es frecuente que se ejecuten proyectos en los que se aplican normas incompatibles con las características socioeconómicas o ambientales de las condiciones locales. Para que la transferencia de tecnología sea eficaz es importante que el destinatario sea capaz de asimilar y adaptar la tecnología a sus propias

condiciones y de crear vinculaciones para que la transferencia de conocimientos técnicos sea provechosa. En el Instituto de Investigaciones sobre el Cemento y el Consejo Nacional del Cemento y Materiales de Construcción de la India se diseñaron y aplicaron con éxito mecanismos de transferencia de tecnología. Entre muchos otros proyectos, el Consejo Nacional del Cemento y Materiales de Construcción perfeccionó la tecnología para la producción de postes de hormigón prefabricados y la transfirió a la Sociedad de Electrificación Rural con resultados satisfactorios. Por conducto del Instituto de Investigaciones sobre el Cemento también se diseñaron y aplicaron varios proyectos para hornos de eje vertical. En el contexto afroasiático, se recomienda el desarrollo de la industria sobre la base de una estrategia global para que la transferencia de tecnologías se pueda realizar en un marco más amplio. Se podría establecer y fomentar una cooperación eficaz entre los continentes africano y asiático, de preferencia a nivel de la pequeña industria, en la esfera de las miniplantas de cemento y de las plantas de ladrillos y hormigón prefabricado.

4. Indonesia. Se prevé que la población actual, estimada en 170 millones de habitantes, exceda de 200 millones a fines de siglo. Debido al rápido crecimiento demográfico, hay una gran necesidad de viviendas, y uno de los mayores desafíos de las autoridades gubernamentales es proporcionar techo a los pobres de las zonas urbanas. Sin embargo, la inversión pública en materia de vivienda representa una carga para los gobiernos, y el sector público está desempeñando un papel decisivo en la financiación y la construcción de viviendas. En el sector de la vivienda las prioridades se concentran principalmente en tres grupos: el de muy bajos ingresos, el de bajos ingresos y el de ingresos medios, que constituyen el 90% de la población.

La industria no tiene la capacidad de satisfacer plenamente la demanda de materiales de bajo costo producidos localmente para estos sectores de la población. Los productores en pequeña escala son numerosos en las zonas rurales y podrían desempeñar una función importante al convertirse en los principales proveedores de materiales para la construcción de viviendas económicas.

En 1981, había 1,5 millones de pequeñas unidades industriales en Indonesia, de las cuales 870.000 estaban integradas por pequeños productores de materiales de construcción y fabricantes de equipo de construcción. Se estimó que la fuerza de trabajo de estas unidades ascendía a un 54% de la mano de obra total empleada en el sector en pequeña escala. No obstante, el crecimiento del sector se ve obstaculizado por una administración deficiente, el bajo nivel tecnológico, la falta de capital y una comercialización ineficaz. Dadas las potencialidades del sector en pequeña escala, se adoptaron medidas para racionalizar el sistema de producción. Desde 1986 se han organizado 3.300 unidades en centros industriales en pequeña escala, de las cuales 600 producen materiales de construcción para programas de construcción de viviendas en masa. Entre los problemas más acuciantes que enfrenta el sector, cabe mencionar la entrega oportuna de materiales en grandes cantidades, el bajo nivel de calidad y la falta de dimensiones normalizadas. Entre los materiales predominantes en la producción de estas unidades cabe mencionar el bambú, los ladrillos, los bloques de hormigón y las tejas de arcilla y de hormigón. No obstante, es urgentemente necesario mejorar, entre otras cosas, las capacidades empresariales y las técnicas de producción y comercialización.



5. **Madagascar.** Aunque el país posee grandes cantidades de materias primas, en general la industria de la construcción depende considerablemente de las importaciones, en particular de cemento. Si bien la capacidad total instalada para la producción de cemento es de 195.000 toneladas anuales, en 1988 la producción efectiva sólo alcanzó 32.700 toneladas y fue necesario importar 86.433 toneladas, lo que representó casi el 73% del consumo total de ese año. Se está tratando de promover la producción de cal, pero su uso como aglutinante en la construcción no ha sido totalmente aceptado por la población. No obstante, la cal se utiliza en varios proyectos de viviendas estatales; de hecho, existe una planta que produce 7.000 toneladas anuales. La fabricación de productos de arcilla, como ladrillos y tejas, está arraigada en las tradiciones del país. Existen tres plantas con una producción total de 2,25 millones de ladrillos huecos y 4,8 millones de tejas; se ha informado que estas plantas están utilizando un 50% de su capacidad. Además, el sector en pequeña escala produce unos 15 millones de ladrillos y 1,2 millones de tejas. Si bien se utilizan materiales de cantera, como el granito y el basalto, o de origen volcánico, no existen empresas organizadas y especializadas en la extracción y la explotación de esos materiales. También se explota la madera, sobre todo la de pino y eucalipto, pero resulta costoso producir madera terciada localmente.

Dada la falta de viviendas en Madagascar, el Gobierno se ha fijado el objetivo de construir anualmente 20.000 viviendas. Con la asistencia del PNUD y de la ONUDI, se han tomado medidas en los planos institucional y de la producción para apoyar al sector en pequeña escala en la producción de materiales de construcción como cal, ladrillos prensados estabilizados y tejas de fibrocemento aprovechando los recursos locales. Las autoridades nacionales alientan la producción y la construcción de viviendas con participación de los interesados como parte de ese plan de promoción. Los organismos competentes están considerando las posibilidades de financiación mediante un fondo nacional para la vivienda que iniciará sus actividades dentro de poco. Como parte de la asistencia prestada por el PNUD y la ONUDI, se está tratando de adquirir equipo apropiado para el proceso de producción, en especial prensas para ladrillos y tejas. Es necesario intensificar los esfuerzos nacionales de promoción de la industria de los materiales de construcción de bajo costo en pequeña escala en los planos regional e interregional entre países en desarrollo.

6. **Pakistán.** Se estima que alrededor del 40% de los gastos del Gobierno corresponden a actividades de construcción. La industria de la construcción local se orienta principalmente hacia el sector de la vivienda. La economía está centrada fundamentalmente en la agricultura y alrededor del 70% de la población vive en las zonas rurales, donde se utilizan materiales de construcción como piedra, ladrillos y productos de arcilla, mientras que en las zonas urbanas el sector de la construcción moderna utiliza principalmente cemento, acero y madera. La fabricación de materiales de construcción de bajo costo se ha desarrollado lentamente, debido sobre todo a la falta de información sobre los depósitos de materias primas, así como de datos sobre subproductos o desechos industriales y agrícolas, a la carencia de tecnologías apropiadas para el aprovechamiento de nuevas fuentes de energía y de normas de control de la calidad, y a la ausencia de plantas de demostración piloto. Se estima que entre 1982-1983 y 1992-1993 habrán duplicado el consumo y la demanda prevista de materiales como el cemento lo que representa un aumento de 4,5 millones de toneladas a unos 9 millones de toneladas. Los recursos

madereros son muy escasos, pues sólo el 3,7% del territorio está cubierto de bosques. No obstante, la industria local suministra el 40% de la madera necesaria para la construcción; las importaciones proporcionan la parte restante. Los ladrillos se utilizan con mucha frecuencia y representan alrededor del 15% de los gastos de construcción. La producción se basa en métodos manuales y, gracias a la gran demanda de ladrillos, la industria ha prosperado, aunque sin muchos adelantos.

Las empresas pequeñas y medianas desempeñan un importante papel en la producción de materiales de construcción en el Pakistán. Se han determinado muchas esferas en que conviene promover y utilizar los recursos locales y fomentar el espíritu empresarial, principalmente en la producción de ladrillos de arcilla, cal y cemento a base de subproductos industriales y desechos agrícolas. En este contexto, cabría aprovechar las amplias posibilidades de cooperación entre los países en desarrollo en materia de intercambio de opiniones y la formulación de normas y especificaciones de control de la calidad.

7. Tailandia. La demanda de viviendas es cada vez mayor en la región metropolitana de Bangkok, donde según estimaciones se contruyeron entre 1987 y 1988 algo más de 14.000 viviendas de todo tipo, es decir públicas, privadas y con la colaboración de los interesados. Hay una creciente demanda de materiales de construcción, pero a pesar de los esfuerzos realizados por varias empresas para aumentar su producción, no se ha llegado a satisfacer la demanda del mercado. Se nota en particular la escasez de cemento, de barras de acero y de madera. Se prevé que la producción de cemento -que alcanza actualmente unas 14,8 millones de toneladas anuales- aumente a 15,3 millones de toneladas, pero se estima que para 1997 se habrá duplicado la producción gracias a los esfuerzos que se están haciendo por instalar plantas nuevas y ampliar las existentes. Desde 1986, la producción y la oferta de barras de hierro y acero se han visto considerablemente restringidas. Las materias primas son escasas y las importaciones han aumentado desde que se produjo la explosión de dos hornos en 1988. En 1989, la producción local se estimó en más de 1,3 millones de toneladas, en contraste con una demanda en el mercado de 1,5 millones de toneladas ese año. La madera se utiliza ampliamente para construir estructuras de techos, pisos y tabiques. Sin embargo, debido a las grandes inundaciones ocurridas a fines de 1988, el Gobierno abolió las franquicias para la explotación forestal. Se han autorizado las importaciones a fin de contrarrestar la escasez, pero el costo de la madera de primera clase ha aumentado en un 50% y el de la madera de clase inferior en un 20%. El acero con hierro galvanizado se fabrica localmente con materias primas importadas del Japón y se utiliza frecuentemente en techos y cercas, sobre todo en las viviendas construidas con la participación de los interesados. Debido a la escasez, se estimó que en 1988-1989 el aumento general del costo de los principales materiales de construcción podía ser del orden del 15 al 30%.

ANEXO II

Lista de participantes

CAMERUN

Boniface Zeufack  
Adjoint Chef  
Service Promotion Matériaux Locaux  
Ministère de l'Urbanisme et de l'Habitat  
Yaoundé

COTE D'IVOIRE

Ibrahima Coulibaly  
Sous-Directeur de la Normalisation  
et de la Législation  
Ministère de la construction et de l'urbanisme  
Abidjân

ETIOPIA

Abraham Workineh  
General Manager  
Ethiopian Construction Materials Corporation  
P.O. Box 5303  
Addis Abeba

Adamu Atnafseged  
Deputy General Manager  
Ethiopian Cement Corporation  
P.O. Box 5782  
Addis Abeba

FILIPINAS

Alicia Tionson  
Executive Director  
Construction Industry Authority of  
the Philippines  
6th Fl., Trade and Industry Center  
Toroesillas St.  
Salcedo Village, Makati  
Metro Manila

GHANA

Effah Stephen Yaw  
Director  
Department of Rural Housing  
and Cottage Industries  
P.O. Box 55  
Accra

INDIA

H.C. Visvesvaraya  
Chairman  
National Council for Cement and  
Building Materials  
NCB, M-10, NDSE II  
Nueva Delhi 110049

INDONESIA

S.M. Ritonga  
Director  
Institute of Human Settlements  
Ministry of Public Works  
IL. Tamansari 84  
Yakarta

KENYA

J. Githua  
Chief Executive  
National Housing Corporation  
Box 30257  
Nairobi

I. N. Wagacha, Eng.  
Principal  
WINCONSULT Associates  
Consulting Engineers  
P.O. Box 70419  
Nairobi

MADAGASCAR

Apeti Pierre Dansou  
UNIDO CTA  
c/o UNDP Office  
P.O. Box 1348  
Antananarivo 101

PAKISTAN

A.Q. Alvi  
Chairman  
Council for Works and Housing Research  
Ministry of Science and Technology  
Karachi

REPUBLICA UNIDA DE TANZANIA

M. Shemakame  
Senior Industrial Economist  
Heavy Industries Division  
Ministries of Industry and Trade  
P.O. Box 9503  
Dar-es-Salaam

SRI LANKA

M.A.G. Abayasekara  
Head  
Human Settlements Division  
National Building Research Organization  
99/1 Jawatte Road  
Colombo 5

TAILANDIA

Sirithip Oun-Anulom  
Policy and Planning Analyst  
Research Division  
National Housing Authority  
Centre for Housing and Human Settlement Studies  
Bangkok

ANEXO III

Lista de documentos

a) Presentados por la ONUDI:

Considerations for promotion of the low-cost building materials industry in Africa and Asia and co-operation at regional and interregional levels

ID/WG.496/3(SPEC.)

Reseña de la industria de los materiales de construcción de Africa y Asia

ID/WG.496/2(SPEC.)

b) Presentados por el CNUAH (Hábitat):

Cooperación entre los países en desarrollo en materia de tecnología y normas aplicables a los materiales de construcción locales

ID/WG.496/1(SPEC.)

c) Presentados por los participantes:

1. A brief outline of the building materials industry in Ethiopia.
2. Housing and building materials situation in Ghana  
por E.S. Yaw, Director, Department of Rural Housing and Cottage Industries  
Accra (Ghana)
3. Strategic issues relating to development of building materials industry in Afro-Asian region  
por H.C. Visvesvarya, Chairman  
National Council for Cement and Building Materials  
Nueva Delhi (India)
4. Building materials development for low income housing (Indonesian Experience)  
por S.M. Ritonga, Director  
Institute of Human Settlements, Ministry of Works,  
Yakarta (Indonesia)
5. Matériaux de construction à Madagascar  
por Dansou Apeti Pierre, Conseiller Technique Principal de l'ONUDI  
Antananarivo (Madagascar)
6. Case study related to prevailing status of building materials in Pakistan  
por A.Q. Alvi, Chairman  
Council for Works and Housing Research  
Karachi (Pakistán)
7. Building materials for low cost housing industry  
por Narin Sakul Clanuwat y Sirithip Oun-Anulom, Centre for  
Housing and Human Settlement Studies, National Housing Authority  
Bangkok (Tailandia)