



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.

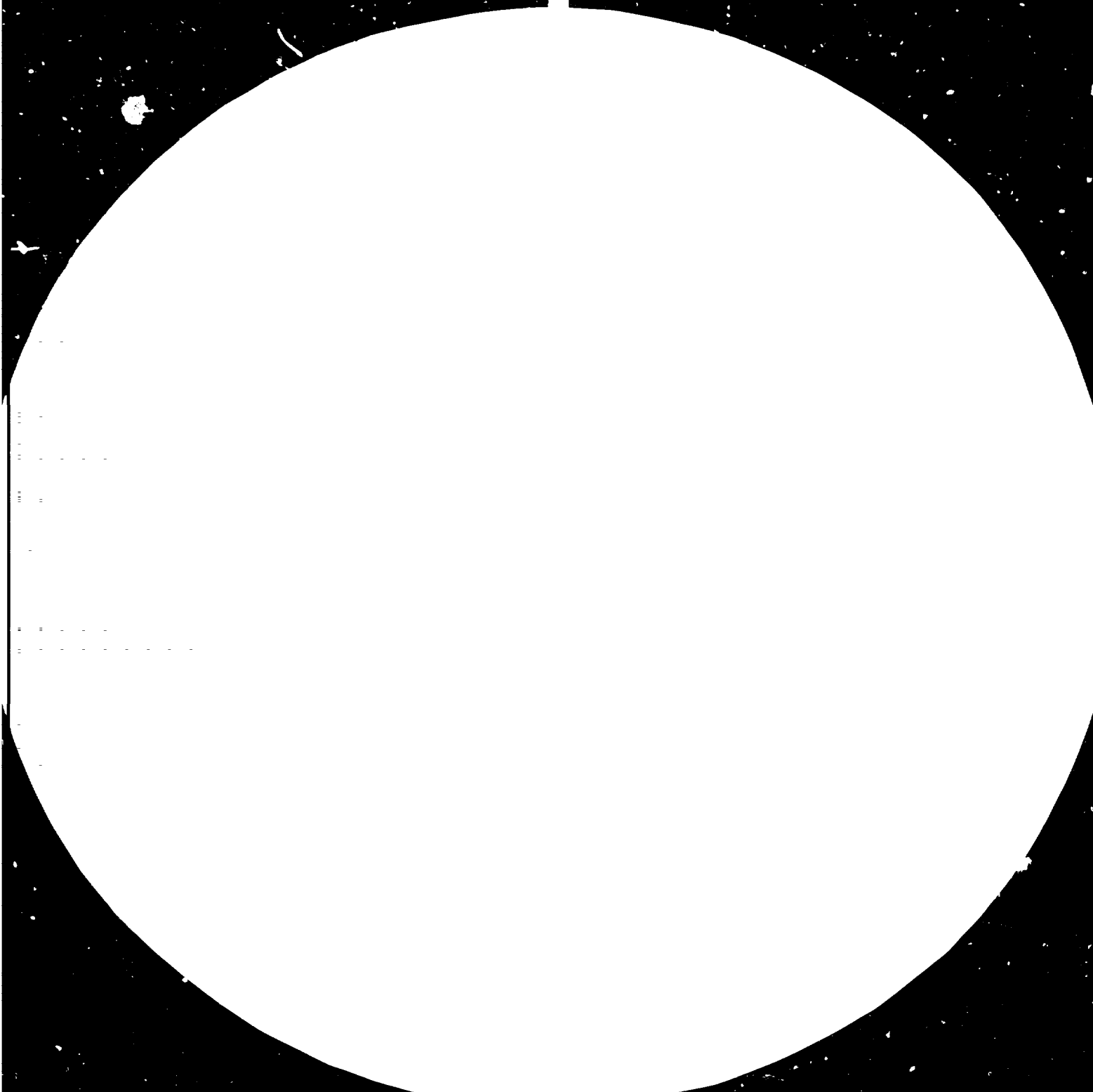
FAIR USE POLICY

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





2.8



3.2



4.0



5.0



Metzger, J. R. (1981). *Journal of Applied Optics*, 20(12), 1811-1814.

Received 1981 August 10; revised 1981 October 1.

© 1982 Optical Society of America. This article is copyrighted as indicated in the article. Reuse of AIP content is subject to the terms at: <http://scitation.org/termsconditions>. Downloaded to IP: 128.112.1.104 On: Tue, 23 May 2016 12:01:01

Prefacio

Desde 1967, la Organización de las Naciones Unidas para el Desarrollo Industrial (ONUDI) se ha mantenido fiel a su mandato de "fomentar y acelerar la industrialización de los países en desarrollo" atendiendo a las solicitudes de cooperación técnica en todos los aspectos de la industria que le llegan de los gobiernos de esos países.

Esta dedicación a la industrialización como medio de mejorar los niveles de vida de casi las tres cuartas partes de la población mundial, esbozada por primera vez en noviembre de 1966 por la Asamblea General de las Naciones Unidas en su resolución 2152 (XXI), se ha intensificado desde entonces. En la Declaración y Plan de Acción de Lima en materia de Desarrollo Industrial y Cooperación, aprobada en 1975 por la Segunda Conferencia General de la ONUDI, se pedía un esfuerzo internacional para incrementar hasta un 25%, para el año 2000, la participación de los países en desarrollo en la producción industrial mundial. En la Tercera Conferencia General de la ONUDI, celebrada a principios de 1980 en Nueva Delhi (India), se hizo nuevamente hincapié en esta meta con la aprobación de la Declaración y el Plan de Acción de Nueva Delhi en materia de Industrialización de los Países en Desarrollo y Cooperación Internacional para su Desarrollo Industrial.

En la serie de folletos *La ONUDI al servicio de la industrialización*, a la que éste pertenece, se intenta describir brevemente la aportación que hace la ONUDI, por conducto de su División de Operaciones Industriales, a la industrialización del mundo en desarrollo y dar ejemplos de lo que se ha hecho y se seguirá haciendo para acelerar ese proceso.

LA FINANCIACION DE LAS ACTIVIDADES DE LA ONUDI

El grueso de los gastos de administración e investigación de la ONUDI, que se acercan actualmente a los 48 millones de dólares de los Estados Unidos al año, se sufraga con cargo al **presupuesto ordinario** de las Naciones Unidas, al igual que otros gastos menores reservados para ciertas actividades de asesoramiento y capacitación. Una vez que la ONUDI haya alcanzado la condición de organismo especializado dentro del sistema de las Naciones Unidas, dejará de ser financiado con recursos centrales de las Naciones Unidas y pasará a depender de su propio presupuesto alimentado con contribuciones de sus Estados miembros.

Los programas de asistencia técnica para proyectos en países en desarrollo se financian, sin embargo, con cargo a diversas fuentes, las más importantes de las cuales se resumen a continuación.

La mayor parte de las actividades de la ONUDI sobre el terreno, alrededor de un 70% del total, se financia con recursos del **Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo (PNUD)**. Por consiguiente, una elevada proporción de los proyectos de la ONUDI sobre el terreno están sujetos a la aprobación del PNUD antes de su ejecución. Dado que estos fondos proceden en último término de las contribuciones de los mismos Estados miembros, tanto desarrollados como en desarrollo, cabe perfectamente decir que las actividades de la ONUDI sobre el terreno son programas de autoayuda, iniciados únicamente a solicitud de los gobiernos de los países en desarrollo y con la utilización de fondos a los que contribuyen incluso muchos países en desarrollo. Esos fondos se asignan a los diversos países con cargo a fuentes del PNUD hasta una cuantía predeterminada conocida como la cifra indicativa de planificación (CIP). Abarcan todo el espectro de la asistencia de las Naciones Unidas a esos países, siendo la industrialización sólo uno de los muchos programas que precisan de apoyo financiero.

Los programas de países tienen normalmente una duración de cinco años; los fondos disponibles, que varían de país a país y se ponderan en beneficio de los menos adelantados, pueden asignarse durante ese quinquenio a proyectos concretos dentro de un país.

Los fondos de los **Servicios Industriales Especiales (SIE)** se emplean sólo para financiar una estrecha gama de servicios de expertos proporcionados para proyectos no previstos de elevada prioridad que de vez en cuando se necesitan. El programa se ciñe a proyectos de corta duración y costo limitado y durante los últimos años se han reservado anualmente para sostenerlo 3,5 millones de dólares.

El **Fondo de las Naciones Unidas para el Desarrollo Industrial (FNUDI)** fue creado para financiar proyectos innovadores, de preferencia aquellos que tienen un efecto multiplicador. El Fondo se integra con las contribu-

ciones prometidas por los gobiernos y, en algunos casos, se especifica la finalidad de la contribución. Las contribuciones se hacen en monedas convertibles y no convertibles.

Los **fondos para fines especiales** son aportados por gobiernos participantes para proyectos concretos que han de ser ejecutados por la ONUDI de conformidad con los acuerdos alcanzados con los países aportantes. Se utilizan, generalmente, para la asistencia técnica, los servicios de expertos y la capacitación de especialistas.

El pequeño **programa ordinario de asistencia técnica** suministra fondos para ciertos tipos de asistencia técnica que, o bien complementan otros programas, o bien no se prestan con facilidad a otros posibles medios de financiación. Permite, en particular, un cierto grado de flexibilidad en los gastos, ya que la asignación de los fondos disponibles depende enteramente del principal órgano normativo de la ONUDI, la Junta de Desarrollo Industrial. Esos programas están concebidos de modo que reflejen la importancia atribuida a las medidas especiales en favor de los países menos adelantados, a la cooperación técnica entre países en desarrollo y al establecimiento y robustecimiento de servicios de capacitación industrial en los países en desarrollo.

La elaboración de la madera y los productos de madera

Muchos países en desarrollo están dotados de amplios recursos forestales, algunos de ellos tropicales, cuyos productos se exportan a menudo en forma de troncos o semielaborados. Los ingresos de exportación de estos países podrían aumentar considerablemente si estos productos se elaboraran en mayor medida antes de ser exportados.

En todas las sociedades se trabaja y se elabora la madera, independientemente de su nivel de desarrollo y de si están dotados o no de recursos forestales. Sin embargo, la mayoría de los países en desarrollo necesitan asistencia para perfeccionar las aptitudes de la mano de obra local desde el nivel artesanal, ya sea mecanizado o manual, hasta el nivel de producción industrial.

En este sector la ONUDI trabaja en estrecha colaboración con la Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación (FAO); esta última se ocupa de todo lo relacionado con la explotación forestal y la transformación primaria de los troncos, mientras que la ONUDI se hace cargo de la utilización de los desechos agrícolas y de las materias lignocelulósicas no forestales, así como de las industrias secundarias de elaboración de la madera (desde la madera aserrada y los tableros a base de madera hasta el producto acabado).

En la esfera de la elaboración de la madera, la asistencia de la ONUDI está relacionada con la planificación y el establecimiento de:

- Complejos integrados, que abarcan la elaboración primaria y una o más de las industrias secundarias mencionadas en el presente folleto.
- Plantas de fabricación de tableros (tableros de fibras, tableros de partículas) a partir de desechos agrícolas (bambú, bagazo, datilera, cocotero, esparto, agramizas de lino, paños de yute, etc.).
- Industrias que utilizan madera para:
 - Vivienda y construcción (casas prefabricadas y sus componentes; productos y estructuras de madera normalizados)
 - Muebles de todo tipo
 - Productos de madera para embalaje
 - Pequeños artículos de consumo (fósforos, lápices, juguetes, etc.)

Además de sus actividades relacionadas con determinados productos, la ONUDI ayuda a los gobiernos a efectuar estudios y elaborar planes de desarrollo para todo el sector de elaboración de la madera. Asimismo, presta asistencia para establecer institutos de investigación especializados o mejorar los existentes.

ESTUDIOS PARA LA CREACION DE NUEVAS INDUSTRIAS

La ONUDI identifica proyectos y realiza estudios completos de viabilidad técnica y económica, ya sea para incrementar el valor agregado de las exportaciones de los países dotados de recursos forestales o para crear industrias secundarias de elaboración de la madera a fin de limitar las importaciones y generar empleo.

Se hace hincapié en la integración a fin de garantizar la utilización racional de los recursos mediante la utilización de desechos y de especies que normalmente no se comercializan. Con respecto a la generación de empleo, se presta atención a la selección de tecnologías apropiadas, teniendo en cuenta los costos locales, la calificación de la mano de obra y la falta de capital.

Gracias a tales estudios, la ONUDI pudo prestar asistencia al Gobierno de Samoa en el establecimiento de una industria de fabricación de fósforos y ayudó a Chipre a crear un complejo integrado para la elaboración de la madera.

EVALUACION TECNICA Y ECONOMICA DE LOS PROYECTOS

Los países que se encuentran en las primeras etapas de desarrollo a menudo no poseen los especialistas necesarios para evaluar las propuestas de inversión. La ONUDI puede proporcionar tal evaluación, permitiendo así a los países en desarrollo tomar decisiones acertadas en base a un asesoramiento imparcial, y evitar errores costosos.

Por ejemplo, la ONUDI analizó una propuesta para crear en Costa Rica un complejo integrado para la producción de madera aserrada y tableros delgados. Después de la evaluación de la ONUDI, el Gobierno de Costa Rica decidió no realizar la inversión.

NUEVOS PRODUCTOS Y TECNOLOGIAS

La ONUDI ha respondido a las peticiones de asistencia para modificar las tecnologías existentes y fabricar nuevos productos, o para desarrollar nuevas tecnologías. A continuación se proporcionan ejemplos de este tipo de asistencia.

Una empresa de ingenieros consultores realizó ensayos para fabricar en los países del Magreb tableros lignocelulósicos (tableros de fibras o tableros de partículas) a partir del esparto.

En Kenya se proyectó un sistema para la producción a bajo costo de puentes de madera prefabricados, que requiere una inversión mínima, el cual se introdujo posteriormente en otros países. Los puentes, para los que se utiliza un módulo básico de tres metros, pueden llegar a tener una luz de 30 metros y resistir una carga móvil de 40 toneladas; para su construcción puede utilizarse una amplia gama de especies de madera. Los puentes, que son adecuados para utilizarlos en conexión con carreteras sin pavimentar, son particularmente útiles en las condiciones rurales debido a que son baratos y fáciles de fabricar y montar. Los componentes prefabricados son estándar y se pueden montar con arreglo a tablas previamente calculadas.



Puente de madera modular prefabricado con una luz de 15 metros



Fabricación de un elemento de un puente de 3 metros

La construcción de viviendas baratas, tanto en las zonas urbanas como en las rurales, es un sector prioritario en muchos países en desarrollo. En el caso de los países dotados de recursos forestales, la ONUDI puede elaborar diseños para la construcción de viviendas de madera bara-



Escuela construida en la República Democrática Popular Lao mediante un sistema de construcción económico con módulos prefabricados

tas y la fabricación de componentes de madera que puedan utilizarse con otros materiales de construcción. El diseño debe efectuarse conjuntamente con un estudio de los reglamentos locales en materia de construcción, algunos de los cuales deberán probablemente revisarse para poder aprovechar



Ejemplos de muebles diseñados por un experto de la ONUDI en Mauricio

la nueva tecnología si se adopta la política de aumentar la utilización de la madera en la construcción. En la República Democrática Popular Lao se ha utilizado, en una gran variedad de construcciones, un sistema de prefabricación en el que se utiliza equipo sencillo. Una característica de este sistema es que puede utilizarse una gran variedad de especies de madera, siempre y cuando esas especies tengan características similares.

Son enormes las posibilidades que ofrecen los numerosos millones de troncos de cocoteros que han dejado de ser productivos, como materia prima para la construcción y para la producción de una variedad de productos manufacturados. La ONUDI presta asistencia a Sri Lanka en la utilización de troncos de cocoteros para la fabricación de vigas de madera laminada encolada y otras estructuras.

La madera de árbol del caucho, elaborada correctamente, puede utilizarse para la fabricación de componentes de muebles.

El diseño de muebles ha sido un campo en el que la ONUDI ha prestado asistencia durante muchos años. En varios países (Papua Nueva Guinea, República Democrática Popular Lao, Singapur y Yugoslavia) la ONUDI ha proporcionado asistencia técnica a fin de permitir a los productores mejorar la calidad estética de sus productos, introducir diseños aptos para la producción en serie y producir artículos que pueden transportarse en piezas desmontadas (listas para el montaje) a fin de reducir los costos de flete.

EVALUACION DE OFERTAS

En algunas ocasiones se han solicitado los servicios de la ONUDI para efectuar una evaluación desinteresada de las ofertas para construir plantas completas y determinar si el equipo y la tecnología propuestos son adecuados para las condiciones locales.

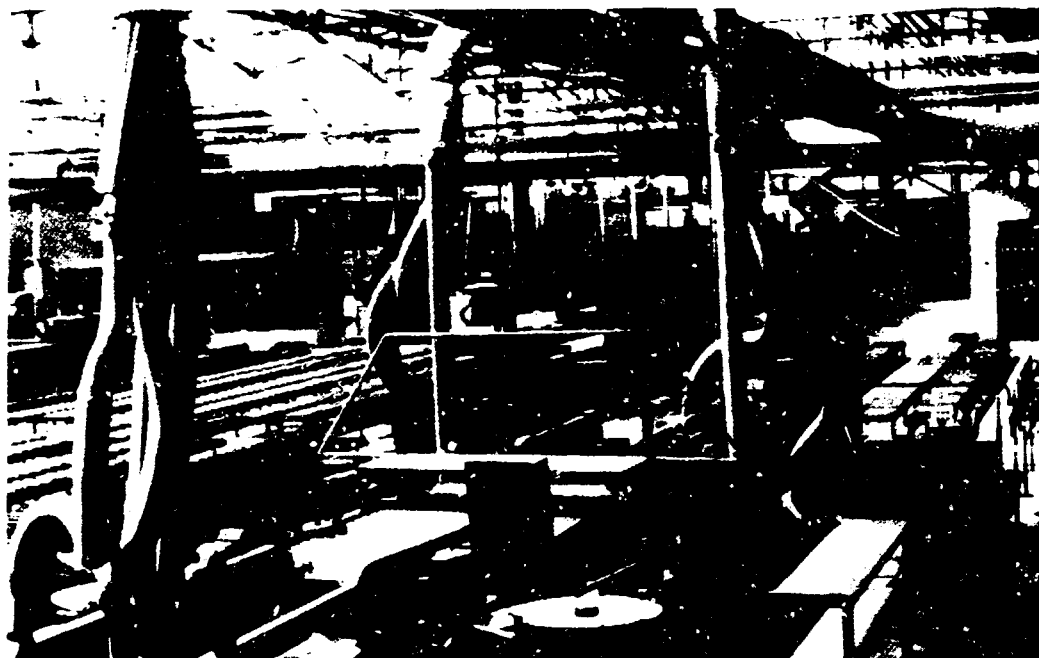
Esa asistencia protege eficazmente al posible inversionista, especialmente cuando se trata de grandes sumas de divisas escasas, y permite efectuar considerables ahorros.

INSTALACION DE PLANTAS

Los problemas inherentes a la instalación de plantas en los países en desarrollo son mucho más complejos que en los países desarrollados debido a la falta de infraestructura adecuada y a la escasez de mano de obra calificada. En tales casos, la ONUDI proporciona servicios de expertos para supervisar la instalación de las plantas y la iniciación de la producción, como en el caso de una importante fábrica de muebles en Argelia y de una planta más pequeña en la República Democrática Popular Lao.

ASISTENCIA A LAS INDUSTRIAS EXISTENTES

La mayor parte de la asistencia de la ONUDI a las industrias de elaboración de la madera de los países en desarrollo ha sido para las industrias existentes, a fin de ayudarles a mejorar sus operaciones. La razón de esta insistencia en prestar asistencia a las industrias existentes es obvia,



Cadena de producción en serie en una gran fábrica de muebles de Argelia

dado que de esta manera puede garantizarse una mejor utilización de uno de los recursos más escasos de los países en desarrollo, es decir, el capital ya invertido.

Desarrollo de productos

La ONUDI presta asistencia en el desarrollo de productos que se ajusten a la demanda de los mercados de exportación, y en la modificación del diseño de los productos existentes para facilitar la producción industrial en gran escala o para satisfacer las necesidades específicas de los compradores. La ONUDI ha proporcionado considerable asistencia a la industria del mueble de Yugoslavia en la elaboración de diseños para los mercados de exportación. Asimismo, ha prestado asistencia a Indonesia y Sri Lanka en el desarrollo de productos de junquillo y caña de mejor calidad.

Planificación y control de la producción, racionalización y contabilidad de costos

Un problema importante con que tropiezan los países en desarrollo es la dificultad para pasar de la producción artesanal en pequeña escala a las operaciones en escala industrial. La ONUDI ayuda a los empresarios locales a efectuar esa transición, introduciendo sistemas de gestión modernos compatibles con la producción en serie, independientemente del nivel de mecanización de la planta y del tamaño de la fábrica.

La asistencia que proporciona la ONUDI a pequeñas empresas, particularmente para pasar a la producción en serie, supone a menudo la simplificación de diseños y la racionalización de la gama de productos, ade-

más de la introducción de sistemas adecuados de contabilidad de costos. Esas medidas pueden ayudar a evitar errores en la contabilización de los costos, reducir los inventarios, y programar las compras de materias primas y su control y, por lo tanto, pueden mejorar la rentabilidad de la empresa.

Control de calidad

Para la producción en serie, los componentes intercambiables son esenciales. La intercambiabilidad de los componentes no puede obtenerse sin un sistema adecuado de control de calidad. La calidad de los componentes se ve frecuentemente afectada por el estado deficiente en que se encuentran las máquinas que los producen. La ONUDI ayuda a establecer el control de calidad en la fábrica misma y a crear instalaciones para ensayar prototipos que satisfagan las normas de los mercados de exportación.

La ONUDI ha ayudado a la industria del mueble de Yugoslavia a introducir métodos modernos de control de calidad. Se organizó un curso de dos semanas sobre control de calidad en la producción de muebles, con el fin de atender a las necesidades específicas de la industria de Portugal.

Mantenimiento

La importancia de proporcionar un servicio de mantenimiento adecuado a las máquinas y herramientas para trabajar la madera suele subestimarse en los países en desarrollo, donde la utilización de mano de obra no calificada, que no posee el respeto del artesano por las herramientas ni la experiencia para utilizar maquinaria para trabajar la madera, puede conducir a una disminución de la calidad del producto y del volumen de producción. Esa disminución puede evitarse mediante servicios de mantenimiento preventivo, ya que el mantenimiento adecuado de las herramientas garantiza la precisión y la calidad de la superficie de los componentes y, por lo tanto, de los productos finales.

La ONUDI ayuda a establecer sistemas de mantenimiento de herramientas y máquinas y a mejorar los métodos existentes, proporcionando asesoramiento técnico y capacitación.

La ONUDI ayudó a Sri Lanka a establecer un sistema central de mantenimiento en un gran complejo integrado para la elaboración de la madera y ha proporcionado servicios de capacitación en el mantenimiento de máquinas y herramientas para trabajar la madera a muchos países en desarrollo. En la República Democrática Popular Lao, la ONUDI ha ayudado a crear un centro que proporciona servicios de mantenimiento a pequeñas plantas de elaboración de la madera que no pueden permitirse inversiones en equipos que se utilicen sólo de vez en cuando. En Indonesia, se creó un centro para enseñar a los trabajadores a mantener y afilar las hojas de sierras de cinta y de sierras circulares.

Introducción de nuevas tecnologías

Mediante el envío a los países en desarrollo de expertos de países que tienen mayor experiencia en la industria de elaboración de la madera, se pueden introducir nuevas ideas, nuevos productos y métodos de producción y equipo actualizados.

CAPACITACION

La ONUDI proporciona capacitación en el trabajo en todas las esferas de la industria secundaria de elaboración de la madera y ofrece becas para la capacitación de especialistas en el extranjero. La ONUDI organiza giras de estudio por plantas industriales apropiadas de los países desarrollados y en desarrollo para que los participantes puedan familiarizarse con las nuevas tecnologías, equipo y métodos de producción.

Esta capacitación especial se complementa con seminarios, cursos generales y cursos prácticos. En los últimos años, la ONUDI ha venido celebrando anualmente seminarios sobre las industrias del mueble y la ebanistería en Lahti (Finlandia). La Organización patrocinó una serie de cursos sobre los criterios para seleccionar maquinaria para trabajar la madera, que tuvieron lugar en Italia (en 1976, 1978 y 1980) y en la República Federal de Alemania (en 1979 y 1981).

Asimismo, la ONUDI organiza en países en desarrollo cursos intensivos de corta duración sobre temas seleccionados para becarios. Dos de esos cursos se celebraron en Portugal, uno sobre el secado de la madera y otro sobre el control de calidad en la producción de muebles. En Singapur se celebró un seminario de tres semanas sobre las industrias del mueble y la ebanistería.

INFRAESTRUCTURA INSTITUCIONAL

La ONUDI ayudó a crear un departamento de la madera en el Instituto Nacional de Tecnología y Normalización del Paraguay; asimismo, prestó asistencia a un instituto de investigación de la madera de Yugoslavia en el establecimiento de instalaciones de ensayo para la fabricación de muebles y productos de ebanistería.

MANUALES TECNICOS

A fin de satisfacer las necesidades especiales de la industria secundaria de elaboración de la madera de los países en desarrollo se han publicado manuales en relación con los temas siguientes:

Fabricación de muebles y productos de ebanistería.
Automatización a bajo costo
Plantillas para la industria del mueble
Producción de tapicerías
Criterios técnicos para seleccionar máquinas para trabajar la madera

Están en preparación manuales sobre los siguientes temas:

Muebles de junquillo
Gestión de la producción
Análisis de valor

SERVICIOS DE CONSULTORIA PRESTADOS DURANTE LAS FERIAS INDUSTRIALES

La ONUDI suministra servicios de consultores durante las ferias industriales de maquinaria para trabajar la madera, a fin de proporcionar asesoramiento técnico imparcial a posibles compradores de países en desarrollo. Estos servicios constituyeron una característica de las ferias INTER-BIMALI en Milán (Italia) y de las ferias LIGNA en Hannover (República Federal de Alemania).

Para más información sobre las actividades de la ONUDI en la esfera de la elaboración de la madera y los productos de madera, dirigirse a:

Subdivisión de Agroindustrias
División de Operaciones Industriales
ONUDI
Centro Internacional de Viena
P. O. Box 300
A-1400 Viena (Austria)



Otros folletos publicados en esta serie

La industria petroquímica (PI/75)

Los materiales de construcción y las industrias de la construcción
(PI/76)

Los productos farmacéuticos (PI/77)

La elaboración de la madera y productos de madera (PI/78)

La industria del cuero y los productos de cuero (PI/79)

El desarrollo de las construcciones y reparaciones navales (PI/80)

