



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.

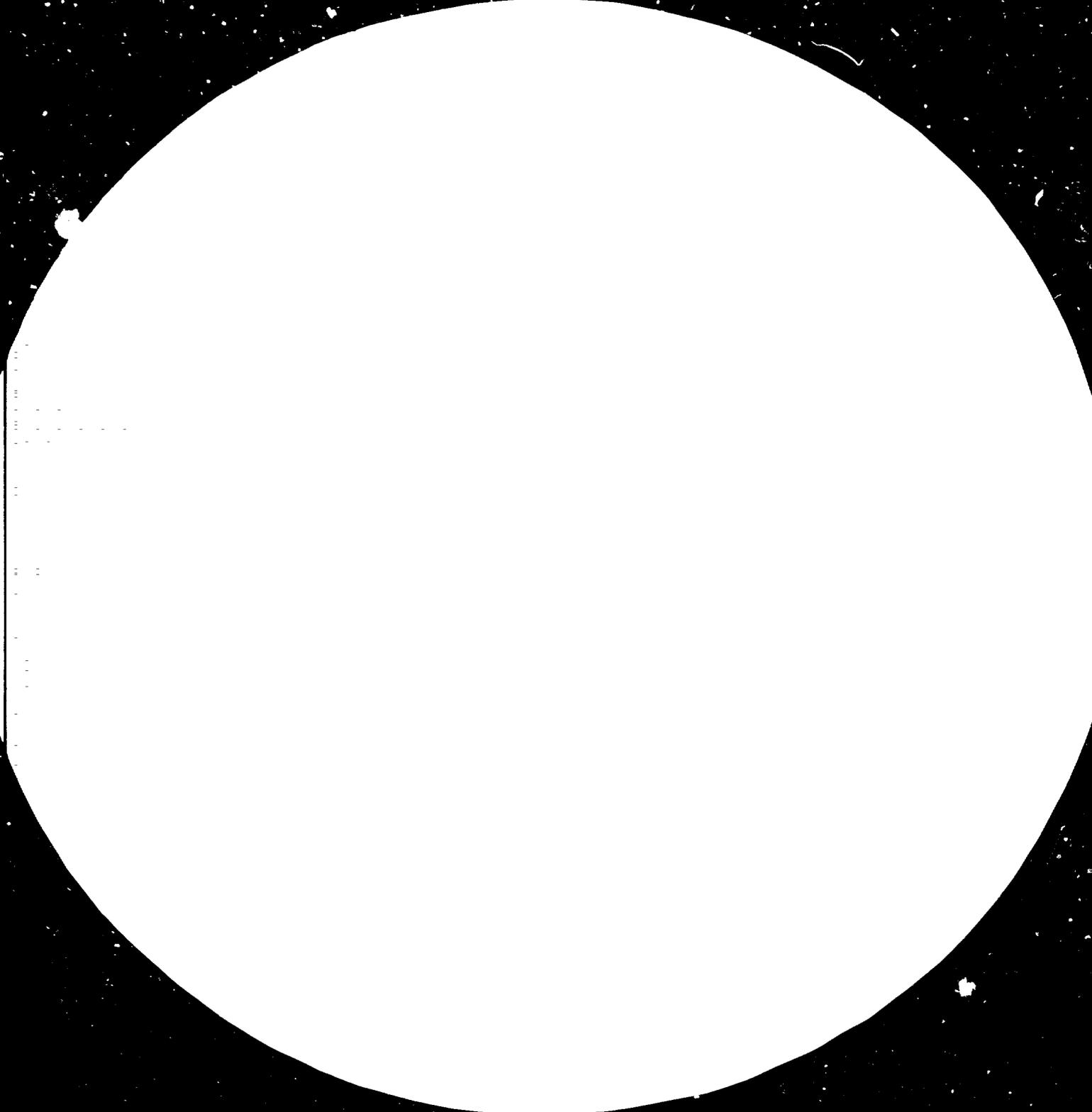
FAIR USE POLICY

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

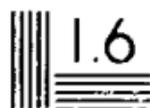
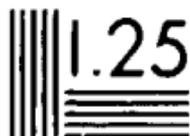
Please contact publications@unido.org for further information concerning UNIDO publications.

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





28



Resolution Test Chart
1.0 1.1 1.25 1.4 1.6 1.8 2.0 2.2 2.5

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 financian 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 coste 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.

Los productos petroquímicos

La industria petroquímica se ocupa de la elaboración de cuatro grandes grupos de productos: plásticos, fibras sintéticas, cauchos sintéticos y detergentes, que tienen, en conjunto, una enorme gama de aplicaciones. Esta industria se basa en gran medida en el petróleo crudo y el gas natural. Utiliza alrededor de un 5% de la producción mundial de petróleo crudo y gas natural, proporción que se espera habrá de aumentar con la expansión de la industria, aunque no en grado muy apreciable.

Si bien los principales complejos petroquímicos se encuentran en los países altamente industrializados y en los países en desarrollo más adelantados, las crecientes necesidades de otros países en materia de productos finales de la industria petroquímica, sumadas al alto grado de innovación y adaptación de las sustancias petroquímicas, indican que debe asignarse una cierta prioridad al establecimiento de la industria en la mayoría de los países en desarrollo. En principio, la industria debería basarse en las fuentes locales existentes de petróleo o gas natural, pero puede también depender de materias primas petroquímicas importadas. El establecimiento de la industria producirá no sólo un considerable ahorro de divisas escasas sino que también creará puestos de trabajo en el país y proporcionará una base para la expansión industrial.

La industria petroquímica es tan moderna y dinámica como la misma industria petrolera sobre la que en gran parte se basa. La producción anual aumentó espectacularmente durante años, elevándose de unos pocos centenares de toneladas durante los primeros años del decenio de 1920 a aproximadamente 3,3 millones de toneladas en 1950 y a 70 millones de toneladas a finales de 1974. Durante el decenio de 1970 aflojó algo esta explosiva tasa de crecimiento cuando los países industriales desarrollados hubieron finalmente saturado sus mercados nacionales y satisfecho las demandas de exportación, pero a través de todo el espectro la industria sigue expandiéndose a un ritmo impresionante estimado en el 14% anual, en gran parte debido al continuo descubrimiento de nuevas aplicaciones para los productos petroquímicos y al establecimiento de nuevas industrias petroquímicas en países en desarrollo. Tras poco más de medio siglo de existencia, la industria petroquímica figura entre las seis primeras grandes industrias mundiales; es una de las que han contribuido en mayor medida al mejoramiento de los niveles de vida, una de las que emplean más mano de obra, uno de los más importantes factores de estabilización de costos en un mundo donde éstos aumentan en espiral y productora de una materia prima susceptible de casi ilimitados perfeccionamientos.

A continuación se indica la producción de los cuatro principales productos finales de la industria petroquímica en años seleccionados (millones de toneladas).

<i>Producto final</i>	<i>1960</i>	<i>1970</i>	<i>1974</i>	<i>1975</i>
Plásticos	7,0	30,2	44,6	38,5
Fibras sintéticas	0,7	5,1	7,5	7,5
Cauchos sintéticos	2,0	5,9	7,7	7,4
Detergentes	3,5	9,0	11,0	10,8
Total	13,2	50,2	70,8	64,2

Los productos petroquímicos finales no se venden directamente a los consumidores finales, sino que se utilizan como insumos en industrias de transformación tales como las de los plásticos, los productos textiles y los neumáticos. En la mayoría de los países en desarrollo las industrias de transformación que utilizan productos petroquímicos finales anteceden a la producción petroquímica primaria.

LAS SEMANAS DE LOS PLASTICOS: DIVULGACION DE INNOVACIONES

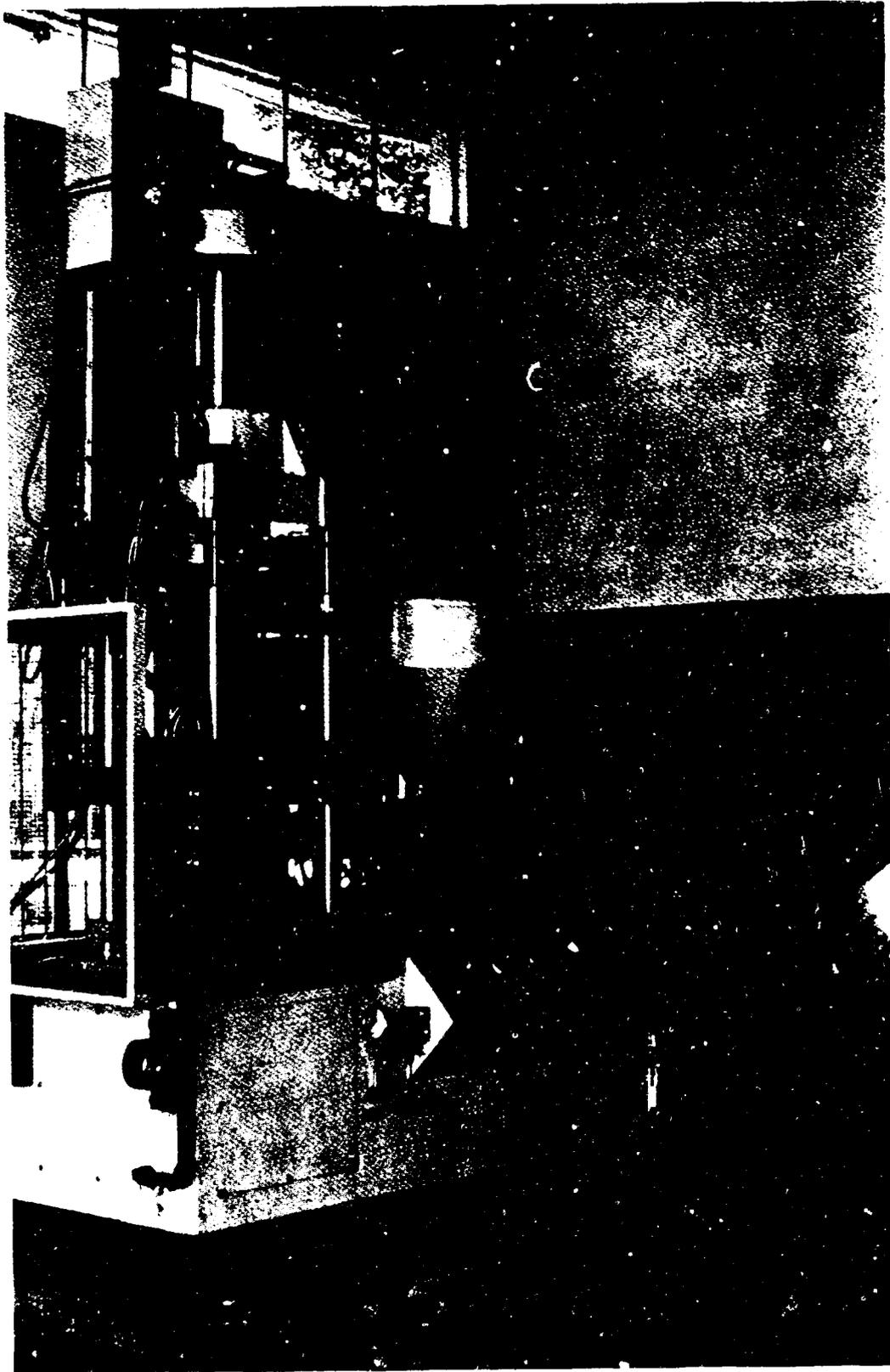
Como aportación a una mas amplia difusión de las ideas sobre los plásticos modernos y como estímulo para la industria, la ONUDI organiza en diferentes países seminarios llamados "semanas de los plásticos", donde expertos visitantes hacen presentaciones de sus tecnologías en la esfera de los plásticos. Cada presentación comprende una demostración, comúnmente en instalaciones industriales, seguida de un debate entre los especialistas visitantes y el personal local de esa rama. El tema de cada semana se adapta a las circunstancias locales.

Los industriales locales de los plásticos adoptan las disposiciones necesarias para la semana. Designan el personal local que participará en el seminario y ofrecen instalaciones para conferencias y cursos prácticos. El equipo visitante suele comprender hasta seis especialistas. Conferencias, presentaciones y debates ocupan la primera parte de la semana, mientras que durante la segunda cada consultor visita fábricas y talleres locales para asesorar y hacer demostraciones sobre asuntos técnicos en las propias fábricas.

Se celebraron semanas de los plásticos en 1978 en Egipto y Turquía, en 1979 en México y en 1980 en Indonesia.

CENTROS DE INVESTIGACION Y DESARROLLO DE PROVEEDORES PETROQUIMICOS

Los países que desarrollan sus actuales industrias petroquímicas o prevén el establecimiento de nuevas industrias necesitan establecer centros de investigación y desarrollo donde se puedan estudiar los diversos problemas técnicos y tecnológicos, capacitar personal para todos los niveles de explotación, evaluar profesionalmente las necesidades del mercado, y mantener bajo constante estudio problemas de gestión, control de calidad, mantenimiento, utilización, etc.



Máquina de moldeo por compresión. India

La ONUDI ofrece su asistencia en la creación de centros de este tipo mediante:

- a) Servicios de expertos contratados internacionalmente para que asesoren sobre todos los aspectos del desarrollo tecnológico;
- b) Capacitación de personal técnico localmente o en centros industriales del extranjero, individual o colectivamente;
- c) Suministro de equipo para investigación y desarrollo, plantas piloto o de demostración, o laboratorios de control de calidad.

Algunos de los centros de investigación y desarrollo petroquímico a los que la ONUDI presta su asistencia son:

Argentina: Complejo petroquímico de Bahía Blanca (en funcionamiento)

China: Centro de ingeniería química

Egipto: El Centro de Desarrollo Petrolífero de la Compañía de Elaboración de Petróleos de Suez (1978)

Perú: Complejo petroquímico integrado en Bayovar (1976)

CENTROS DE DESARROLLO DE LOS PLASTICOS

El establecimiento de institutos centrales es esencial para desarrollar mercados para los productos plásticos y mantener una buena calidad de los productos para conservarlos. Esos centros, que deben contar con el apoyo de los gobiernos y de los productores de plásticos, exigen personal experto especializado en el desarrollo y la prestación de servicios técnicos a los usuarios; y deben ocuparse principalmente del establecimiento de normas aceptables para todos los productos plásticos que satisfagan a esos usuarios y abran nuevos mercados. Los criterios de buena calidad y buenas características de rendimiento son de la primera importancia en el campo comparativamente nuevo y aún no desarrollado de los plásticos.



Construcción de una aldea a base de compuestos de plástico en el Ecuador

En la mayoría de los países en desarrollo la agricultura figura entre los más importantes sectores económicos. En consecuencia, un centro de desarrollo de los plásticos se ocuparía de la aplicación de los plásticos a un amplio espectro de manifestaciones del desarrollo rural, por ejemplo, cultivos, embalaje, almacenamiento de agua, riegos, purificación de suelos, edificios y viviendas agrícolas y silos para cereales.

Figuran a continuación algunos ejemplos de centros de desarrollo de los plásticos establecidos en diversos países en desarrollo; al lado de cada uno de ellos se indica, entre paréntesis, su principal esfera de intereses:

Alto Volta (compuestos de plásticos para viviendas baratas)

Argelia (plásticos para invernaderos)

Bangladesh (planta piloto de demostración para ensayo de productos)

Chipre (plásticos en la agricultura)

Egipto (plásticos en general)

India (ensayo de materiales y productos)

México (plásticos en la agricultura)

CENTROS DE INVESTIGACION Y DESARROLLO DE FIBRAS SINTETICAS

La compleja tecnología de las fibras sintéticas cambia con rapidez y de manera constante. Para mantenerse al corriente de esta tecnología en avance y estimular la utilización de fibras sintéticas a fin de reducir la dependencia del algodón como materia prima para la industria textil, la ONUDI ha promovido el establecimiento de plantas de demostración para la producción de fibras sintéticas como el nylon y el poliéster.

El objetivo de ese proyecto es establecer un servicio, orientado hacia los intereses de la industria textil en su conjunto, mediante el cual se puedan llevar a cabo, en la esfera de las fibras sintéticas, programas sistemáticos de trabajo experimental y capacitación, reunir información técnica, actuar como consultor imparcial y ofrecer un sistema imparcial de comunicación entre los productores de fibras, las industrias textiles, el comercio de productos textiles y los consumidores para garantizar que todos los esfuerzos en este dominio estén eficientemente orientados.

La cooperación con la Asociación de Investigaciones de las Industrias Textiles de las Sedas Natural y Artificial de Bombay (India) y la Academia Textil de Beijing (China) son ejemplos de ese tipo de actividad.

CENTRO PARA EL DESARROLLO DE LA TECNOLOGIA DE LOS COMPUESTOS DE PLASTICOS Y APLICACION DE PRODUCTOS

La tecnología de los materiales compuestos, relativamente nueva incluso en los países industrialmente avanzados, habrá de resultar especialmente valiosa para el desarrollo de las economías menos adelantadas que disponen de una gran fuerza de trabajo. La tecnología de los compuestos es de gran densidad de mano de obra y base científica, y proporciona materiales con propiedades físicas, químicas, mecánicas y eléctricas que permiten una gama muy amplia de aplicaciones.

La expresión "compuestos" o, también, "compuestos de plásticos" se utiliza comúnmente para referirse a fibras o materiales de refuerzo rodeados de sustancias matrices resinosas o plásticas que dan como resultado propiedades superiores a las de las sustancias no reforzadas. Estos materiales se conocen corrientemente como plásticos reforzados o plásticos reforzados con fibras, laminados o compuestos de moldeo rellenos. Son compuestos típicos:

a) Los plásticos reforzados con fibra de vidrio: utilizados comúnmente como material estructural con una amplia aplicación en la construcción de viviendas, tuberías, contenedores, embarcaciones y vehículos;

b) Plásticos reforzados con carbón (grafito): de gran uso en el dominio aeroespacial, el transporte, la construcción de embarcaciones y la industria. Se caracterizan por ser tan rígidos y fuertes como el acero, pero cinco veces más ligeros;

c) Compuestos reforzados con Aramid (Kevlar), fibra semejante a la de vidrio pero no autoabrasiva: de amplio uso en el reforzamiento de neumáticos, mangueras, correas para motores, cuerdas, aplicaciones aeronáuticas y productos eléctricos.

La ONUDI puede ayudar en la adquisición de equipo especializado para producir, fabricar y ensayar estos materiales. Puede proporcionar capacitación a cargo de especialistas extranjeros y colocar en la industria a becarios seleccionados. Puede organizar giras de instrucción, encabezadas por personal superior, a plantas industriales de países altamente desarrollados y concertar conferencias y cursos prácticos internacionales donde puedan encontrarse e intercambiar información científicos extranjeros y personal de industrias de fibras y plásticos en desarrollo.

En la India se fundó, con asistencia de la ONUDI, el Centro para el Desarrollo de la Tecnología de Fibras y Compuestos y Aplicación de Productos. Actualmente se halla en avanzado estado de planificación un centro para la tecnología de las fibras en el Brasil, que prestará servicios a la industria aeroespacial nacional. Se prevé el establecimiento de otros centros.

MATERIALES COMPUESTOS PARA SISTEMAS BARATOS DE CONSTRUCCION

Uno de los elementos básicos de los esfuerzos de las Naciones Unidas en pro de una vida sana y tolerable para toda la población del mundo es la vivienda decente. Los plásticos han demostrado ya, en los países industrialmente avanzados, que son un medio adecuado para muchas aplicaciones en la construcción, incluida su utilización en viviendas de emergencia. Diseñadores y fabricantes de plásticos han trabajado activamente en la producción de sistemas de unidades habitacionales socialmente aceptables y de costo bajo o mediano para la producción en masa. Por ello, la ONUDI ha estado prestando particular atención a la función de los plásticos y los compuestos de plásticos en el suministro de viviendas de bajo costo para los países en desarrollo.

Uno de los sistemas, ya aprobado, en el que se utilizan compuestos de plásticos, de diseño simple y que requiere sólo equipo de construcción básico y una gama limitada de materiales plásticos, además de plantear muy pocas exigencias en cuanto a calificación de la mano de obra, es el sistema de construcción Patfoort, con el que la ONUDI ha alcanzado ya un éxito considerable en proyectos situados en el Alto Volta, Chipre, Ecuador y Uruguay. Presenta varias ventajas: es fácil de construir, utiliza una gama limitada de materiales fácilmente obtenibles, no precisa de cimientos y puede construirse antes de que sean instalados los servicios de agua y electricidad. Puede usarse con provecho en la rápida capacitación de trabajadores y en la introducción de la tecnología de los plásticos, la cual puede ser adaptada y desarrollada como parte del programa industrial del país receptor.

Una ventaja adicional importante del sistema Patfoort radica en que la misma tecnología puede aplicarse sobre el terreno en la construcción de silos, cisternas, contenedores, cañerías para alcantarillado y desagüe, y techos de captación para la recuperación del agua de lluvia.

Existen ejemplos de algunos de esos proyectos de la ONUDI en el Alto Volta, Chipre, Ecuador, México y Uruguay.

CAUCHO NATURAL Y SINTETICO: CONSERVACION DE UN EQUILIBRIO

La carga impuesta a la ecología mundial por el crecimiento de la población y el consiguiente aumento del consumo de recursos no renovables convierte la conservación de éstos, como son el petróleo y el gas natural, en motivo de grave preocupación. Una manera de conservar recursos no renovables es fomentar la producción de materias primas renovables, en este caso el caucho natural. El caucho natural desempeña una importante función en la economía mundial y, en los países en los que se cultiva la hevea, constituye el medio de vida de millones de pequeños agricultores y trabajadores rurales.

La prosperidad de la industria del caucho natural depende de su capacidad para satisfacer las demandas de los fabricantes en momentos en que el rápido desarrollo exige una gran adaptabilidad, desafío que ya han recogido los productores de caucho sintético, que es materia prima no renovable. Para restablecer el equilibrio y aumentar la competitividad del caucho natural mediante el desarrollo de nuevas formas que satisfagan las necesidades de la manufactura, la ONUDI, en cooperación con la Junta Internacional de Investigaciones y Desarrollo sobre el Caucho (IRRDB) y la Asociación de Países Productores de Caucho Natural (ANRPC), inició un proyecto para conseguir formas termoplásticas, en polvo y líquidas del caucho natural. El proyecto fue realizado por la Junta de Desarrollo de la Investigación sobre el Caucho de Malasia (MRRDB), con fondos proporcionados por la República Federal de Alemania. Los resultados del proyecto son compartidos por las partes que cooperaron en él.

Desde hace tiempo se utilizan materiales compuestos donde se combinan el caucho natural y el sintético, y actualmente entran en la fabricación de muchos productos familiares; se mejoran con ello las propiedades básicas del producto. Este proceso se hará cada vez más común a medida que se pongan a punto nuevas formas de caucho natural.

PRODUCCION DE RESINAS DE PLANTAS NATURALES

Como ocurre con el caucho natural, hay que proteger las fuentes de resinas industriales no renovables y complementar los suministros existentes con resinas obtenidas mediante el cultivo de plantas. La ONUDI, en cooperación con el Centro de Investigación en Química Aplicada (CIQA) de México, efectúa investigaciones básicas y aplicadas en esta esfera. El objetivo es explotar las plantas resiníferas disponibles en zonas áridas, desarrollar el uso industrial de esos productos naturales y utilizar resinas naturales para la modificación de fibras naturales.

Para más información sobre las actividades de la ONUDI en la esfera de la industria petroquímica, dirigirse a:

Sección de Industrias Químicas
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)





1
2
3
4
5
6
7
8
9
10
11
12
13
14
15
16
17
18
19
20
21
22
23
24
25
26
27
28
29
30
31
32
33
34
35
36
37
38
39
40
41
42
43
44
45
46
47
48
49
50
51
52
53
54
55
56
57
58
59
60
61
62
63
64
65
66
67
68
69
70
71
72
73
74
75
76
77
78
79
80
81
82
83
84
85
86
87
88
89
90
91
92
93
94
95
96
97
98
99
100

-