



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

SEMINARIO REGIONAL
SOBRE
MAQUINAS-HERRAMIENTAS
PARA LOS
PAISES EN DESARROLLO
DE EUROPA
Y EL ORIENTE MEDIO

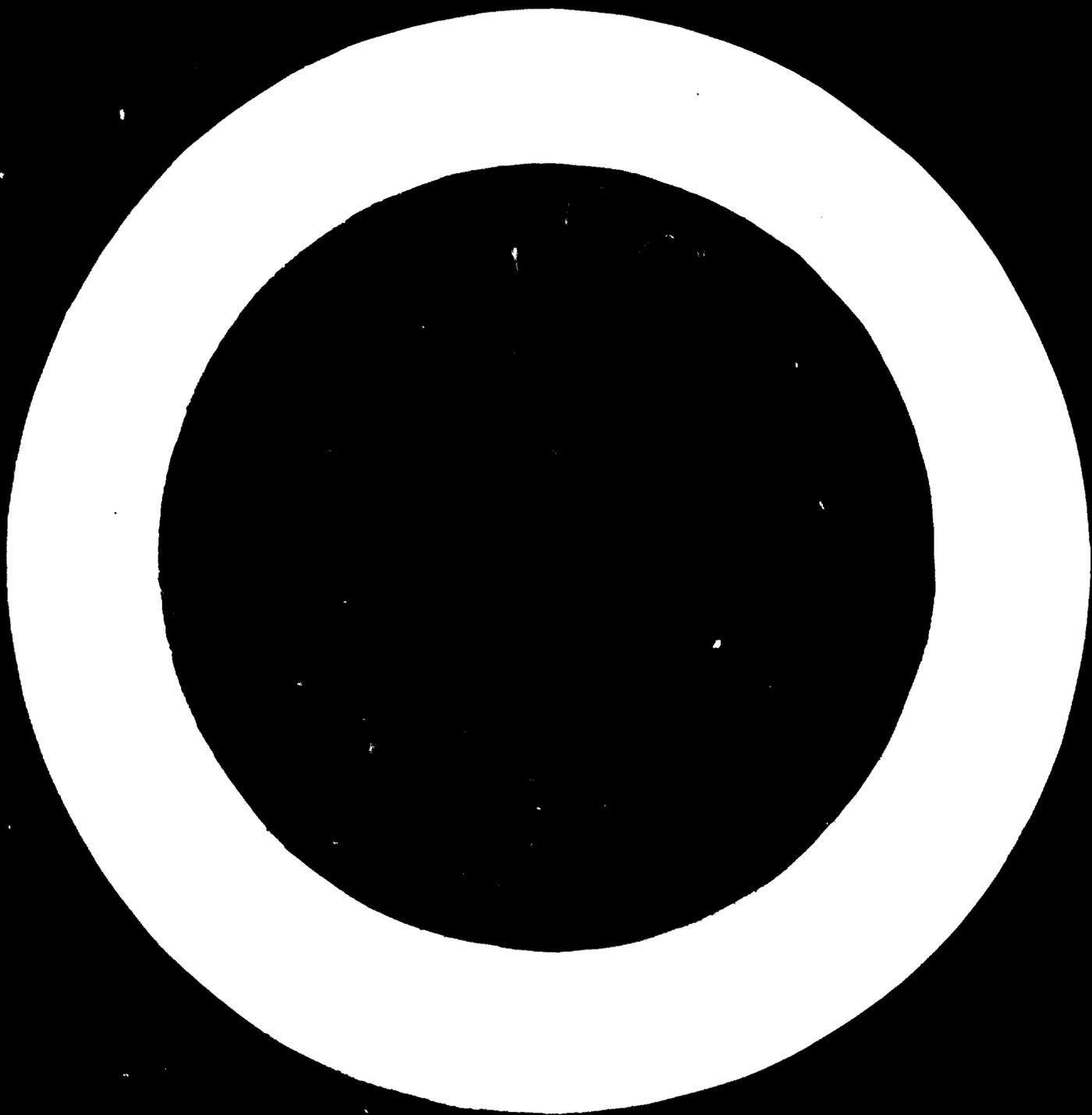
Seminario Regional de Viena, Austria

18-27 de octubre de 1971

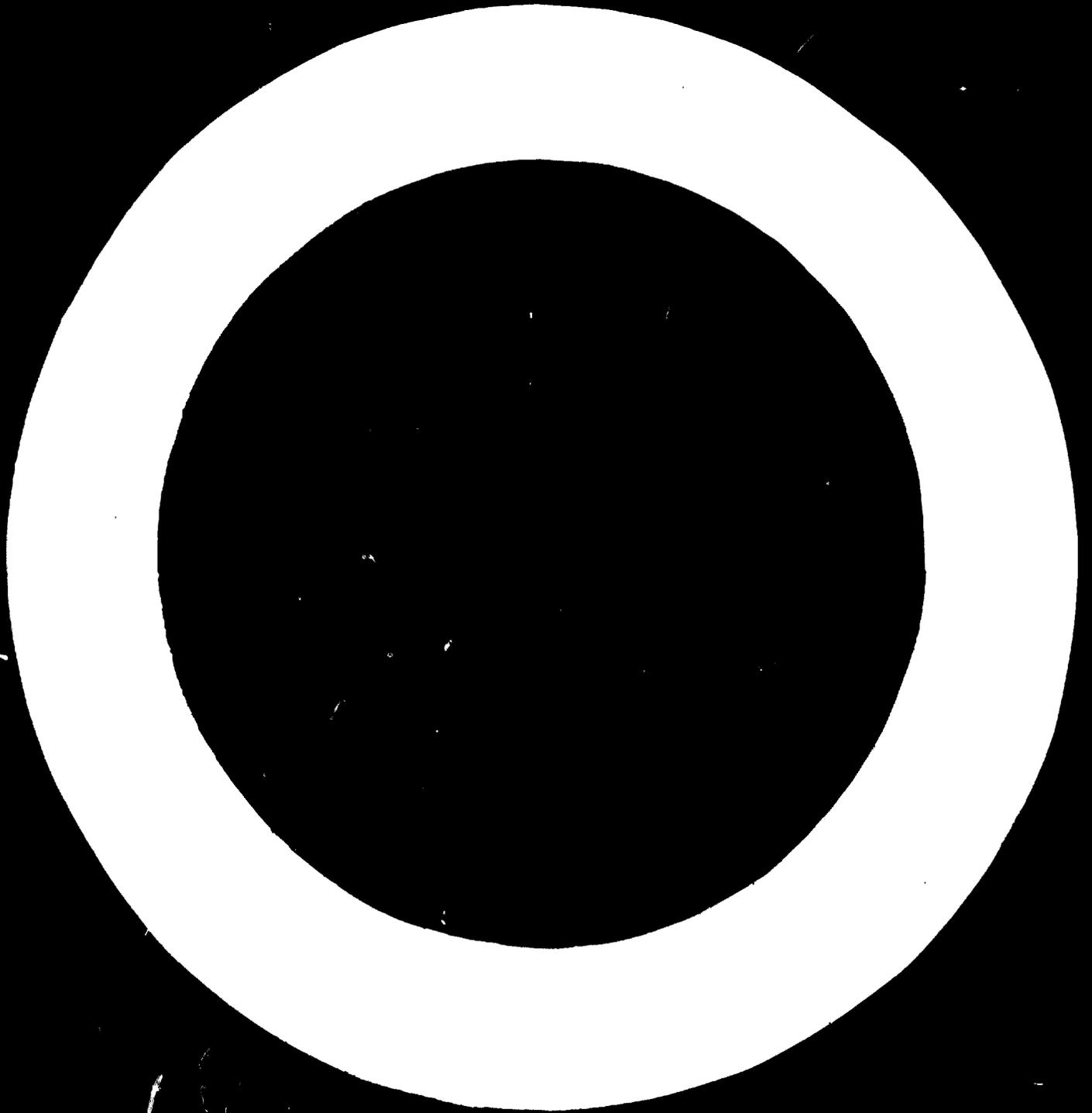


NACIONES UNIDAS

(106 p.)



**SEMINARIO REGIONAL SOBRE MAQUINAS-HERRAMIENTAS
PARA LOS PAISES EN DESARROLLO DE EUROPA Y
EL ORIENTE MEDIO**



ORGANIZACION DE LAS NACIONES UNIDAS PARA
EL DESARROLLO INDUSTRIAL

**SEMINARIO REGIONAL SOBRE
MAQUINAS-HERRAMIENTAS
PARA LOS PAISES
EN DESARROLLO DE EUROPA
Y EL ORIENTE MEDIO**

Slatni Pjassazi, Varnv. (Bulgaria)

18—27 de octubre de 1971



NACIONES UNIDAS

Nueva York, 1972

Las denominaciones empleadas en esta publicación y la forma en que aparecen presentados los datos que contiene no implican, de parte de la Secretaría de las Naciones Unidas, juicio alguno sobre la condición jurídica de ninguno de los países o territorios citados o de sus autoridades, ni respecto de la delimitación de sus fronteras.

El material que aparece en esta publicación se podrá citar o reproducir con entera libertad, pero se agradecería que se mencionase su origen y que se enviase un ejemplar de la publicación en que figura la cita o la reproducción.

ID/88
(ID/WG. 87/32/Rev. 1)

PUBLICACION DE LAS NACIONES UNIDAS

Núm. de venta: S. 72.II.B.22

Precio: \$2,00 (EE.UU.)

(o su equivalente en la moneda del país)

INDICE

Página

Parte I INFORME DEL SEMINARIO

Carta de envío	3
Organización del Seminario	5
Conclusiones	6
Recomendaciones	11
Apéndice 1 Discursos pronunciados en el Seminario	17
Apéndice 2 Lista de participantes y observadores	22
Apéndice 3 Lista de documentos	28

Parte II LA LABOR DEL SEMINARIO: SINTESIS BASADA EN LOS DOCUMENTOS Y DELIBERACIONES

Requisitos para la fabricación de máquinas-herramientas	33
Selección de máquinas-herramientas	41
Empleo de máquinas-herramientas	42
Reparación y mantenimiento	45
Formación y capacitación	48
Investigación del mercado y comercialización	50
Control numérico de las máquinas-herramientas	52
Cooperación entre los países industrializados y en desarrollo	55

Parte III RESUMENES DE LOS ESTUDIOS POR PAISES

Arabia Saudita	61
Bulgaria	63
Egipto	65
Hungría	67
Irak	71
Irán	75
Israel	79
Jordania	82
Kuwait	84
Polonia	86
República Árabe Siria	87
República Democrática Popular del Yemen	90
Rumania	92

	<i>Página</i>
Turquía	93
Yemen	97
Yugoslavia	98

LISTA DE CUADROS

1. Producción mundial estimada de máquinas-herramientas para transformación des metales en 1970	8
2. Programa quinquenal sugerido de expansión industrial en Arabia Saudita	62
3. Producción de máquinas-herramientas en Egipto	66
4. Situación de las máquinas-herramientas en Hungría	68
5. La situación de las máquinas-herramientas en el Irak	72
6. Importación de máquinas-herramientas en el Irán	75
7. Información acerca de la empresa "Machine SAZI", Irán	77
8. Situación de las máquinas-herramientas en Israel	79
9. Capacidad y empleo industrial en Israel	80
10. La industria mecánica en la República Arabe Siria. Datos estadísticos correspondientes a 1968/1969	88
11. Fabricación prevista de máquinas-herramientas en la República Arabe Siria	89
12. La producción y demanda futura de máquinas-herramientas en Turquía	94
13. Objetivos de la producción de máquinas-herramientas en Turquía	94
14. La importación de máquinas-herramientas en Turquía	95
15. La producción de máquinas-herramientas en Yugoslavia	99
16. Importación y exportación de máquinas-herramientas en Yugoslavia	100

NOTAS EXPLICATIVAS

En esta publicación, el término "máquina-herramienta" indica "máquina-herramienta para transformación de metales", salvo indicación contraria.

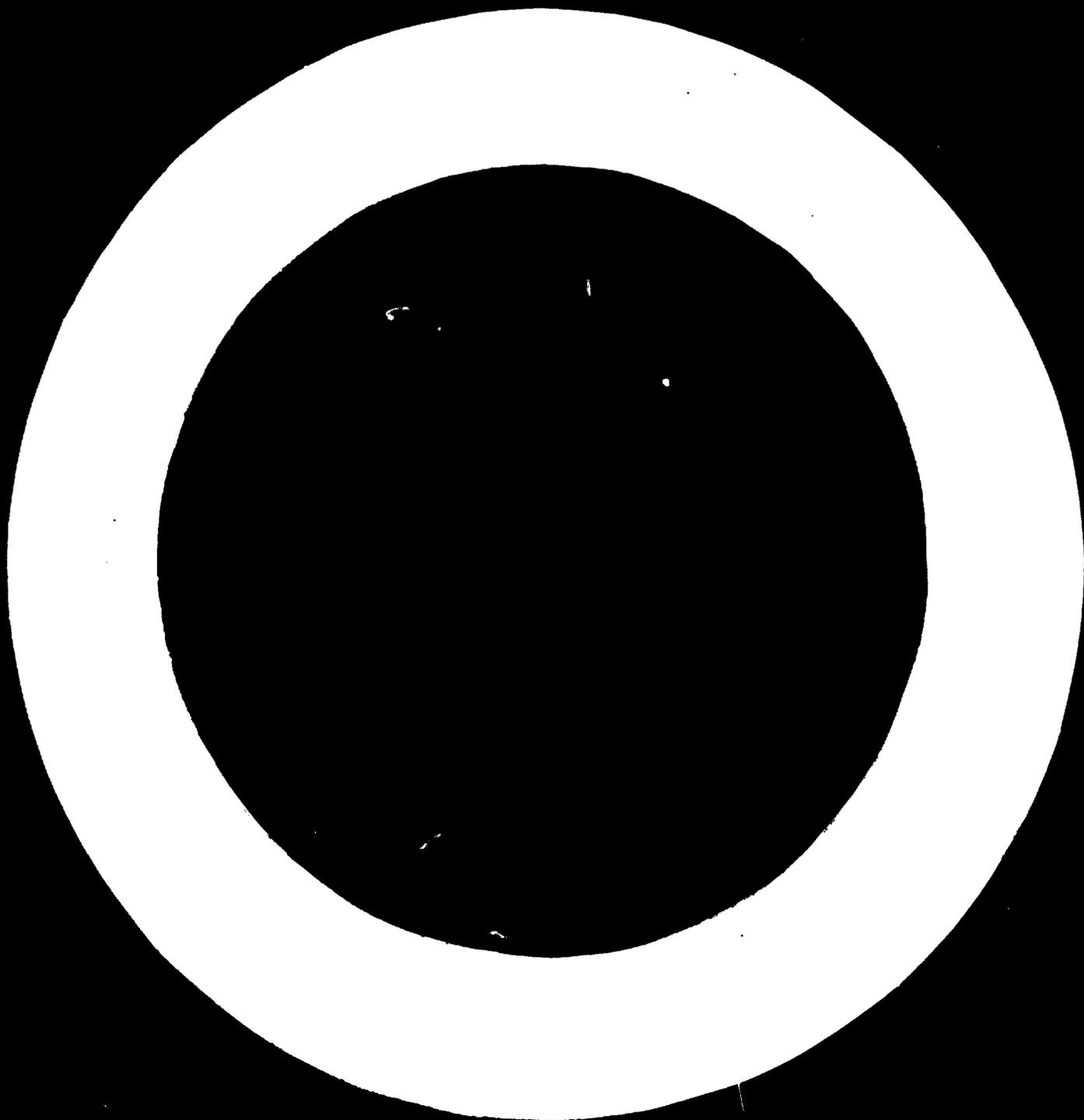
El término "dólar" y el signo correspondiente (\$) se refieren a dólares de los EE.UU.

El término "tonelada" indica "tonelada métrica".

En los cuadros, tres puntos suspensivos (...) indican que no se dispone de datos; una raya (--) que la cantidad es nula o insignificante; y un espacio en blanco, que la partida no es pertinente.

Parte I

INFORME DEL SEMINARIO



CARTA DE ENVIO

Slatni Pjassazi
22 de octubre de 1971

Señor Director Ejecutivo de la
Organización de las Naciones Unidas para el Desarrollo Industrial
Viena (Austria)

Tenemos el honor de presentar las conclusiones y recomendaciones del Seminario regional sobre máquinas-herramientas para los países en desarrollo de Europa y el Oriente Medio, celebrado en Slatni Pjassazi, cerca de Varna (Bulgaria), del 18 al 27 de octubre de 1971, bajo los auspicios de la Organización de las Naciones Unidas para el Desarrollo Industrial en cooperación con el Gobierno de la República Popular de Bulgaria en calidad de país invitante.

El Seminario recalcó la importancia de la utilización y mantenimiento adecuados de las máquinas-herramientas en los países de la región, de la adopción de tecnología moderna en relación con los métodos de fabricación y de las ventajas de una estrecha cooperación entre los países en desarrollo y los desarrollados.

El Seminario fue la primera prueba tangible de la estrecha colaboración establecida con el Comité Europeo de Cooperación de las Industrias de la Máquina-herramienta (CECIMO), que representa a un 40% de la producción mundial de máquinas-herramientas. Los miembros del CECIMO presentaron varias de las monografías para este Seminario, y su Secretario General asistió a la reunión, reafirmando la intención de su Organización de secundar la labor de la ONUDI en el futuro. También asistió al Seminario un representante de la Comisión Económica para Europa (CEPE).

Se celebraron valiosas discusiones sobre el reciente desarrollo de las técnicas y procesos empleados en la industria de transformación de metales de los países desarrollados y sobre las formas en que las consiguientes innovaciones podrían ser mejor aplicadas.

En el Seminario, se establecieron muchos contactos directos entre miembros de países en desarrollo y de países desarrollados, y es de esperar que, como resultado de esos contactos, se concierten acuerdos comerciales y técnicos de beneficio mutuo.

Como consta en las recomendaciones, se observará que del Seminario se desprenderán muchas medidas positivas. Sinceramente, abrigamos la esperanza de que las propuestas relacionadas con la prestación de asistencia por la ONUDI a ciertos países de la región — a saber: Bulgaria, Hungría, Irak, Irán, Israel, Jordania, Kuwait, República Árabe Siria, República Democrática Popular del Yemen, Yemen y Turquía— lleguen a aplicarse en la práctica y formen una sólida base para el futuro programa de trabajo de la ONUDI.

Con el fin de observar la producción y utilización de máquinas-herramientas en las condiciones propias de un taller, y de estudiar la experiencia acumulada en la creación y desarrollo de una industria del ramo, los participantes visitaron las fábricas de máquinas-herramientas y equipo ubicadas en Kazanlık, Stara Zagora, Asenovgrad, Plovdiv y Sofía. También visitaron en Sofía el Instituto de Investigaciones y Proyección que se ocupa de máquinas-herramientas para corte de metal.

En nombre de los participantes, cuyos nombres aparecen en el apéndice 2 del informe, deseáramos expresar a la ONUDI y al Gobierno de la República Popular de Bulgaria nuestro profundo agradecimiento tanto por habernos dado la oportunidad de asistir a este Seminario como por la asistencia y la hospitalidad que se nos ha brindado.

Le saluda muy atentamente,

P. Somlev, Presidente
Primer Director General Adjunto
Corporación Estatal de Fabricación
de Máquinas-herramientas de la
República Popular de Bulgaria

R. Önen, Vicepresidente
Gerente General Adjunto
del Banco Popular de Turquía

R. Gabriel, Relator
Consultor
Reino Unido

ORGANIZACION DEL SEMINARIO

En el Simposio Interregional sobre el Fomento de las Industrias del Metal en los países en Desarrollo, celebrado en Moscú en 1966, se observó que los problemas de los países en desarrollo variaban según la etapa en que se encontrara su industria del metal, y que era imposible prescribir una fórmula aplicable a todos los países. Por consiguiente, se recomendó que se celebraran simposios análogos en diferentes regiones en desarrollo para discutir los problemas de la industria de transformación de metales en esas regiones. Se juzgó que el sector de las máquinas-herramientas, como base fundamental de las industrias de transformación de metales y de construcción de maquinaria, debiera recibir atención especial.

Por lo tanto, se celebró un Seminario regional sobre máquinas-herramientas para los países en desarrollo de Europa y el Oriente Medio en Slatni Pjassazi (cerca de Varna), República Popular de Bulgaria, del 18 al 27 de octubre de 1971. Al Seminario, patrocinado por la Organización de las Naciones Unidas para el Desarrollo Industrial (ONUDI), con la cooperación del Ministerio de Producción de Maquinaria, del Gobierno de Bulgaria, asistieron 29 delegados procedentes de 19 países, y representantes de la Comisión Económica para Europa (CEPE), el Comité Europeo de Cooperación de las Industrias de la Máquina-herramienta (CECIMO) y la ONUDI.

El Sr. P. Somlev (Bulgaria) fue elegido Presidente, el Sr. R. Önen (Turquía) Vicepresidente, y el Sr. R. Gabriel (Reino Unido) Relator de la reunión. El Sr. F. Norman, de la Sección de Industrias Mecánicas de la ONUDI, fue el Director del Seminario.

Pronunciaron discursos el Sr. Norman, quien también presentó una declaración en nombre del Sr. I. H. Abdel-Rahman, Director Ejecutivo de la ONUDI; el Sr. N. Guzov, Ministro Adjunto de Producción de Maquinaria, de la República Popular de Bulgaria; el Sr. N. Krainov, de la ONUDI; y el Sr. A. Todorov, Presidente del Comité Popular de la ciudad de Varna. (Los discursos de los Sres. Abdel-Rahman, Guzon y Krainov figuran en el apéndice 1).

Se creó un comité encargado de preparar el informe del Seminario, compuesto por los Sres. Somlev, Önen, Al Khateeb, Champetier y Gabriel.

La finalidad del Seminario fue proporcionar (a través de monografías, películas, discusiones y visitas a fábricas) un examen y análisis

completos de los problemas técnicos y económicos planteados tanto por la selección, utilización y reparación de máquinas-herramientas como por el establecimiento y evolución de la industria de máquinas-herramientas en los países en desarrollo de la región. Las monografías fueron presentadas por expertos de prestigio internacional en la materia, por funcionarios de la ONUDI y por delegados asistentes al Seminario. Después de la presentación de cada monografía se suscitó un intenso debate sobre la aplicación que el asunto tratado podría tener en los países en desarrollo de la región, en general, y en los países que participaban en el Seminario, en particular.

El Seminario aceptó la definición de máquina-herramienta adoptada por CECIMO, que dice lo siguiente:

“Una máquina-herramienta para transformación de metales reúne las siguientes características: está accionada por motor, no es portátil durante su funcionamiento, y labra el metal aplicando procesos de corte, de conformación, fisicoquímicos, o una combinación de estas técnicas.”

A más de la presentación de monografías y las discusiones resultantes, el programa de actividades incluyó visitas organizadas por cortesía del Gobierno búlgaro a plantas de fabricación de máquinas-herramientas y de otros productos de la industria mecánica con el fin de estudiar la producción y utilización de máquinas-herramientas en el propio taller.

Las conclusiones y recomendaciones del Seminario, adoptadas en la reunión del viernes 22 de octubre de 1971, se presentan más adelante.

Al concluir el Seminario, tuvieron lugar las conferencias organizadas por la ONUDI, que fueron pronunciadas por representantes de países industrializados ante una concurrencia de más de 100 ingenieros y técnicos búlgaros en el Instituto de Investigaciones sobre Máquinas-herramientas, en Sofía. Después de las conferencias, se presentó una película producida por la industria británica del ramo en la que se mostraban las ventajas de las máquinas-herramientas de control numérico.

CONCLUSIONES

Las siguientes conclusiones generales emanan de las monografías presentadas por los expertos durante el Seminario, de los informes de estudio por países y de las discusiones generales suscitadas por los anteriores.

CRECIMIENTO INDUSTRIAL

El crecimiento de las industrias que utilizan máquinas-herramientas es uno de los factores más importantes tanto de desarrollo industrial como de aumento del ingreso nacional y el empleo en los países en desarrollo.

ETAPAS DE DESARROLLO

Parece ser que un país que desarrolla su industria de transformación de metales pasa por tres etapas características:

- a) La instalación, mantenimiento y reparación de máquinas de transformación de metales y de otro tipo de maquinaria;
- b) La construcción de máquinas de transformación de metales para el consumo local;
- c) La construcción de máquinas complicadas, para uso doméstico, para exportar a otros países en desarrollo y, por último, a los países altamente industrializados del mundo.

Los problemas más apremiantes de los países que aún se encuentran en la etapa a) estarán relacionados más bien con la organización que con la técnica. Es por ello que al considerar las condiciones necesarias para establecer una industria de máquinas-herramientas en determinado país, es preciso examinar cuidadosamente sus antecedentes y la etapa de desarrollo en que se encuentra. La cooperación con países industrializados quizá permita que el país en desarrollo se salte muchas etapas de tanteo, por ejemplo, mediante la adquisición de planos de fabricación y de conocimientos técnicos.

IMPORTANCIA DE LA INDUSTRIA DE LA MÁQUINA-HERRAMIENTA PARA LA REGIÓN

En la industria de transformación de metales, el sector de la máquina-herramienta desempeña una función básica en la expansión de la producción industrial mundial, habida cuenta de que casi todos los demás productos se fabrican mediante las mismas o mediante maquinaria producida con ellas. Esto se aplica a artículos tan diversos en tamaño y función como los encendedores de cigarrillos y las aeronaves. Incluso el omnipresente automóvil no podría producirse sin las máquinas-herramientas. Es imposible estudiar la historia de la tecnología sin darse cuenta de la importancia decisiva de la función que desempeñan las máquinas-herramientas.

El volumen de la producción de máquinas-herramientas puede emplearse como medida del desarrollo industrial de un país. En 1970, más del 39% de la producción mundial correspondió a Europa Central, el 18,6% a Estados Unidos, el 15% a la Unión Soviética, el 14% al Japón y un 10% a Europa Oriental. El cuadro 1 muestra una estimación de la producción correspondiente a 30 países durante ese año.

El último estudio efectuado sobre los países de la región demuestra que Turquía, Egipto, Israel e Irán se encuentran iniciando la producción de máquinas-herramientas. La expansión de la producción de estos países tendrá gran importancia para el progreso de toda la región.

CUADRO 1. PRODUCCIÓN MUNDIAL ESTIMADA DE MÁQUINAS-HERRAMIENTAS PARA TRANSFORMACIÓN DE METALES EN 1970

País	Proporción de la producción mundial (porcentaje)	Valor (en millones de dólares EE.UU.)		
		Todos los tipos	Tipos de máquinas-herramientas de corte	Tipos de máquinas-herramientas conformadoras
Estados Unidos	18,6	1.460	1.015	445
República Federal de Alemania	18,3	1.434	984	451
Unión de Repúblicas Socialistas Soviéticas	15,0	1.185	1.000	185
Japón	14,0	1.099	861	238
Reino Unido	6,0	475	382	94
Italia	5,0	400	320	80
Francia	3,7	291	218	73
República Democrática Alemana	3,5	275	180	95
Checoslovaquia	3,1	245	201	44
Suiza	3,0	240	228	12
Polonia	1,6	123	112	11
España	1,1	90	79	11
Suecia	0,8	66	46	20
Hungría	0,6	50	47	3
India	0,6	48	45	3
Canadá	0,5	40	24	16
Austria	0,42	33	18	16
Bélgica	0,41	33	16	17
Argentina	0,41	32	18	14
Australia	0,38	30	8	22
Bulgaria	0,29	23	21	2
Brasil	0,28	22	13	9
Yugoslavia	0,25	20	15	5
Rumania	0,25	20	18	2
Países Bajos	0,23	18	11	7
Dinamarca	0,18	15	9	6
México	0,07	6
Portugal	0,04	3	1	2
Otros países	0,06	5
Total	100	7.845		

Fuente: *The American Machinist*, enero de 1971.

Nota: Los totales de las filas no siempre equivalen a las sumas indicadas, debido al redondeo.

ESTADÍSTICAS

Cada uno de los países de la región deberá mantener estadísticas sobre máquinas-herramientas, aplicando de preferencia la Nomenclatura Arancelaria de Bruselas, que es la clasificación utilizada por la mayoría de países productores de máquinas-herramientas. Las estadísticas deberán comprender datos sobre las máquinas importadas y las fabricadas localmente y un detalle minucioso sobre la edad y calidad del parque existente de máquinas-herramientas.

Esa información será de gran valor en la tarea de determinar y planificar programas de sustitución y reconstrucción de maquinaria y la utilización de las máquinas.

FORMACIÓN Y CAPACITACIÓN

Para manejar las máquinas-herramientas se requiere un muy alto grado de especialización si se quiere lograr un funcionamiento eficaz y evitar que las máquinas sufran daños por falta de cuidado. Por lo tanto, es preciso capacitar adecuadamente a los operadores y al personal auxiliar especializado.

UTILIZACIÓN DE LAS MÁQUINAS-HERRAMIENTAS

El desarrollo satisfactorio de la industria mecánica en un país depende no sólo de sus existencias de máquinas-herramientas y de otra clase de equipo industrial conexo, sino también de la forma en que éstos se utilicen. Algunos países cuentan con existencias suficientes de equipo, pero éste no se utiliza debidamente. Tal situación implica gastos innecesarios de adquisición, servicio, reparación y mantenimiento del equipo.

MANTENIMIENTO

Para mantener el equipo permanente en estado de funcionamiento con un gasto mínimo de tiempo y recursos, es necesario establecer un sistema de mantenimiento que permita la lubricación y manejo adecuados del equipo y la corrección inmediata de pequeñas averías.

Un servicio sistemático de mantenimiento y reparación de toda la maquinaria es esencial aun en las primeras etapas de industrialización. Las grandes empresas requerirán sistemas completos de mantenimiento preventivo; sin embargo, aun los talleres más pequeños deben organizar procedimientos simples para el mantenimiento de su equipo si desean evitar reparaciones costosas y pérdidas de producción.

PRODUCCIÓN DE MÁQUINAS

Los proyectos de producción de máquinas han de ser considerados como parte de un plan general de industrialización. Un gobierno, por ejemplo, puede establecer sus propias fábricas para la producción de maquinaria o estimular a que lo haga la libre empresa, o quizá apoyar una combinación de estas dos posibilidades. La industria de máquinas-herramientas recién establecida se encontrará en situación económica precaria que justificaría alguna forma de protección gubernamental. Sin embargo, es importante que la industria llegue a ser económicamente viable lo antes posible ya que la protección prolongada puede producir una situación de estancamiento e ineficacia que sería perjudicial para toda la industria nacional de transformación de metales.

PROYECCIÓN Y DESARROLLO TECNOLÓGICO

En las etapas iniciales, los tipos de máquinas que se han de fabricar deberán ser simples o elementales. Sin embargo, los países en desarrollo no deberían darse por satisfechos indefinidamente con esta situación, y, una vez que dominen las dificultades que ontraña la producción de máquinas-herramientas, esos países deberían introducir en sus programas manufactureros la producción de máquinas más complicadas. Si los países en desarrollo han de contribuir al mercado mundial con máquinas de alta calidad para la transformación de metales, será preciso que adopten diseños modernos, prácticos y técnicamente sólidos. Hasta que alcance un nivel muy avanzado de desarrollo, quizá será mejor que la industria de máquinas-herramientas obtenga diseños de los países industrializados, ya sea mediante acuerdos sobre explotación de licencias o mediante acuerdos de asociación, teniendo en cuenta, sin embargo, que los cambios de medio ambiente pueden requerir modificaciones.

Cuando el desarrollo haya llegado a la etapa en que es posible diseñar máquinas-herramientas en el país, convendrá más ubicar las instalaciones de proyección en un solo centro, aunque éste deba atender al servicio de más de una unidad manufacturera.

La unidad de proyección será más eficaz si cuenta con instalaciones completas de desarrollo tecnológico para la fabricación y ensayo de prototipos.

INVESTIGACIÓN DE MERCADOS

Introducir un nuevo modelo de máquina-herramienta es costosísimo; por ello, es sumamente importante que el nuevo modelo responda, en todo sentido, a las necesidades del mercado y que se haya evaluado minuciosamente la posible magnitud de la demanda. En vista de que la investigación de mercados de bienes de capital es muy difícil de llevar a cabo satisfactoriamente, será necesario contratar a personal de amplia experiencia en comercialización de máquinas-herramientas si se quiere obtener resultados dignos de confianza.

EMPLEO DE SISTEMAS DE CONTROL NUMÉRICO

La introducción de máquinas-herramientas de control numérico en los países en desarrollo presenta muchos problemas peculiares. Es necesario capacitar a dos clases de especialistas:

- a) Programadores encargados de preparar el programa y la cinta con instrucciones, que las suministrará a la unidad de control de la máquina; y
- b) Ingenieros de servicio capaces de atender las necesidades de los sistemas de control electrónico.

Sin embargo, las ventajas de este tipo de máquinas son tan grandes que se debe hacer todo lo posible para lograr su pronta introducción en

todas las industrias que producen por tandas y especialmente en las de producción de máquinas-herramientas, en que la flexibilidad de fabricación es de primordial importancia. La adquisición de plantillas y monturas para la producción en tandas relativamente pequeñas —que es característica inherente de la industria de máquinas-herramientas— consume mucho tiempo y es costosa. Muchas de esas plantillas y monturas pueden eliminarse o simplificarse enormemente si se utiliza una máquina de control numérico, que permite iniciar, mucho más rápidamente que con otros sistemas, la fabricación de un nuevo modelo de máquina.

RECOMENDACIONES

En las recomendaciones adoptadas por el Seminario se tienen en cuenta los diferentes niveles de desarrollo alcanzados por las industrias de transformación de metales en los países de la región. Las recomendaciones correspondientes a los países en desarrollo figuran a continuación en forma individual, y las correspondientes a los países desarrollados, en forma colectiva. Al final constan las recomendaciones que requieren acción por parte de la ONUDI.

Se recomienda que los países que se indican a continuación actúen como sigue:

Arabia Saudita¹

- a) Estudiar las existencias actuales de máquinas-herramientas —cantidad, calidad y edad— y preparar un plan para la adquisición futura de máquinas-herramientas;
- b) Establecer escuelas de artes y oficios para satisfacer las necesidades de mano de obra especializada.

Bulgaria

Solicitar asistencia de la ONUDI para crear un centro de demostración de máquinas-herramientas de control numérico (CN) para la capacitación de operadores, programadores y otra clase de personal auxiliar.

Egipto²

- a) Capacitar a personal local para las industrias de producción de máquinas-herramientas y de herramental;
- b) Establecer un instituto nacional de investigación y desarrollo tecnológico de máquinas-herramientas que atendería al servicio

¹ No asistieron delegados de este país a la reunión; las recomendaciones se basan en los informes sobre el país puestos a disposición del Seminario.

² Véase la nota de pie de página núm. 1.

de toda la industria en la selección, proyección, adaptación de diseños, producción, utilización, mantenimiento, reparación y reconstrucción de máquinas-herramientas;

- c) Establecer programas de capacitación en mantenimiento de máquinas-herramientas.

Hungría

Solicitar becas de estudio para ingenieros a la ONUDI, en las siguientes materias:

Tecnología moderna de conformación preliminar de metales, como fundición, forja y estampación;

Tecnología de la producción de modernos materiales abrasivos y muelas abrasivas;

Problemas de organización relacionados con la introducción y empleo de máquinas de CN;

Organización de la labor de producción, y mecanización de la labor administrativa;

Concepción y mecanización del trabajo de ingeniería con ayuda de computadoras;

Investigación industrial.

Irak

- a) Solicitar becas en mantenimiento y reparación de máquinas-herramientas y en diseño de matrices, plantillas y monturas;
- b) Solicitar asistencia de la ONUDI para un estudio de viabilidad con respecto a la fabricación local de tipos sencillos de máquinas-herramientas;
- c) Prestar atención especial a la labor de utilización y mantenimiento adecuados de las máquinas-herramientas y sus accesorios;
- d) Prestar especial atención a la selección apropiada de máquinas-herramientas empleadas para fines de producción.

Irán

- a) Solicitar servicios de expertos a la ONUDI en las siguientes esferas:

Investigación de mercados;

Ingeniería de la producción;

Control de calidad;

Diseño y producción de plantillas y monturas;

Comercialización;

Administración y control financieros;

- b) Estudiar la posibilidad de establecer una planta para la producción de herramientas para el corte de metales;
- c) Prestar especial atención a la labor de utilización y reparación adecuadas de máquinas-herramientas y sus accesorios;
- d) Prestar especial atención al establecimiento de normas para máquinas-herramientas en el país.

Israel

- a) Solicitar asesoramiento de expertos a la ONUDI sobre la posibilidad de ampliar la industria de máquinas-herramientas en Israel y de definir la dirección que podría seguir esa expansión;
- b) Solicitar asesoramiento de expertos sobre el establecimiento de un programa de comercialización internacional de máquinas-herramientas;
- c) Capacitar a personal local en el empleo de máquinas-herramientas de CN;
- d) Prestar especial atención a la selección apropiada de máquinas-herramientas empleadas para fines de producción;
- e) Investigar la posibilidad de obtener, por contrata, componentes para máquinas-herramientas en el mercado internacional.

Jordania

- a) Solicitar becas a la ONUDI en ingeniería de organización, gestión industrial moderna y comercialización;
- b) Estudiar sus existencias de máquinas-herramientas — cantidad, calidad, tipo y edad — y considerar si son adecuadas para los fines actuales;
- c) Prestar atención especial a la cuestión de utilización plena de máquinas-herramientas y a la de mantenimiento y reparación;
- d) Establecer más escuelas de artes y oficios para aumentar el número de trabajadores especializados.

Kuwait

- a) Solicitar asistencia a la ONUDI para la preparación de un estudio sobre la viabilidad de introducir máquinas-herramientas de CN en Kuwait;
- b) Solicitar asistencia a la ONUDI para la preparación de programas de mantenimiento y reparación preventivos para máquinas-herramientas y otra clase de equipo de las industrias mecánicas;

- c) Solicitar a la ONUDI la provisión de becas en el sector de mantenimiento y reparación preventivos de máquinas-herramientas y de otra clase de equipo industrial conexo;
- d) Estudiar las existencias de máquinas-herramientas en el país —cantidad, calidad, edad y tipo— a fin de determinar qué tipos de máquinas-herramientas deberían importarse para una futura expansión;
- e) Prestar especial atención a la labor de utilización, mantenimiento y reparación de máquinas-herramientas y sus accesorios;
- f) Ampliar las instalaciones para capacitación técnica y para artes y oficios.

República Árabe Siria

- a) Solicitar asistencia a la ONUDI para crear un centro de proyección para las industrias mecánicas;
- b) Solicitar asistencia a la ONUDI para determinar la viabilidad de la fabricación de máquinas-herramientas;
- c) Solicitar a la ONUDI asistencia para la reparación de máquinas-herramientas y asesoramiento para establecer un centro de reconstrucción de máquinas-herramientas;
- d) Estudiar las existencias actuales de máquinas-herramientas en cuanto a cantidad, calidad, tipo y edad.

República Democrática Popular del Yemen

- a) Solicitar asistencia —bajo la forma de expertos operacionales, becas, talleres móviles, equipo de demostración y ensayo— para robustecer de manera apreciable los servicios de reparación y mantenimiento;
- b) Prestar especial atención a la labor de utilización, mantenimiento y reparación de máquinas-herramientas; y
- c) Estudiar la posibilidad de establecer un centro para la producción de herramientas manuales.

Turquía

- a) Solicitar asesoramiento técnico a la ONUDI para establecer un centro de desarrollo en Turquía que atendería al servicio de la industria de máquinas-herramientas;
- b) Prestar más atención al establecimiento de normas para máquinas-herramientas en el país;
- c) Estudiar las necesidades del país en cuanto a herramientas, matrices, plantillas y monturas con miras a establecer un

centro para actividades de desarrollo tecnológico, investigación y proyección;

- d) Establecer programas de capacitación en mantenimiento de máquinas-herramientas.

Yemen

- a) Prestar especial atención a la labor de selección y utilización adecuadas de máquinas-herramientas, matrices, plantillas y monturas;
- b) Establecer programas de capacitación en artes y oficios para aumentar el número de mecánicos especializados y operadores de maquinaria, y solicitar becas en esta esfera;
- c) Considerar la ampliación de la asistencia ya solicitada por el Gobierno para servicios de reparación y mantenimiento de manera que abarque a la industria de transformación de metales.

TAMBIÉN SE RECOMIENDA a los países desarrollados que hagan lo siguiente:

- a) Prestar asistencia técnica a los países en desarrollo de la región en la labor de selección, producción, utilización, mantenimiento, reparación y reconstrucción de máquinas-herramientas, facilitando servicios de expertos que se encarguen de la capacitación de ingenieros y técnicos locales;
- b) Aceptar aprendices procedentes de países en desarrollo;
- c) Suministrar información pertinente al desarrollo y aplicación de máquinas-herramientas en esos países; y
- d) Cooperar con la ONUDI en la provisión de asistencia técnica en este sector.

SE RECOMIENDA ADEMÁS que la ONUDI haga lo siguiente:

- a) Organizar seminarios, conjuntamente con los países desarrollados, sobre la introducción de máquinas-herramientas de control numérico y sobre su funcionamiento;
- b) Investigar la conveniencia y viabilidad de establecer, en países apropiados de la región, centros para demostración de máquinas-herramientas de CN y para capacitación de operadores, programadores y otra clase de personal auxiliar;
- c) Colaborar con la Organización Internacional del Trabajo (OIT), en la organización de programas de capacitación dedicados especialmente a:
 - programadores de máquinas de CN;
 - mantenimiento de máquinas-herramientas de CN;

- d) Prestar, cuando se le solicite, asistencia técnica para establecer centros de desarrollo tecnológico para las industrias de transformación de metales, centros de reconstrucción de máquinas-herramientas, y centros de desarrollo de herramientas y matrices;
- e) Poner a disposición de los países de la región, cuando se le solicite, la asistencia de expertos para las actividades siguientes: estudios completos de máquinas-herramientas, investigación de mercados, y la selección, aplicación, mantenimiento y reparación de máquinas-herramientas;
- f) Organizar becas en diversas tecnologías tales como conformación de metales, corte de metales, maquinado con abrasivos y programación de control numérico;
- g) Cooperar con CECIMO y con otras asociaciones de fabricantes de máquinas-herramientas a fin de prestar toda clase de asistencia técnica;
- h) Verificar si los países en desarrollo tienen a su disposición libros sobre mantenimiento y reparación de máquinas-herramientas y, en caso negativo, organizar la publicación de tales libros; y
- i) Suministrar información sobre fuentes de aprovisionamiento y sobre características funcionales de las máquinas-herramientas para la transformación de metales.

Apéndice 1

DISCURSOS PRONUNCIADOS EN EL SEMINARIO

*Discurso del Sr. I. H. Abdel-Rahman,
Director Ejecutivo de la ONUDI*

Es para mí un gran placer darles la bienvenida a este Seminario. La equilibrada composición del grupo de representantes —integrado por delegados con experiencia y conocimientos especializados procedentes de países industrializados, y por los de los países en desarrollo, que son los verdaderos adelantados en el proceso de industrialización— es un buen augurio del éxito de los trabajos del Seminario ya que se ha llegado al convencimiento de que es preciso establecer una relación entre los conocimientos tecnológicos y de gestión de los países avanzados y las experiencias de los países en desarrollo para poder crear industrias en condiciones difíciles.

La cuestión de que se van a ocupar es la siguiente: de qué manera se puede efectuar mejor la transmisión de tecnología moderna a los países en desarrollo, concretamente en la esfera de la transformación de metales. La aplicación de la tecnología moderna requiere un estudio especial de los factores económicos y tecnológicos que determinan el éxito de las empresas industriales dadas ciertas condiciones especiales.

La ciencia ha progresado enormemente en los últimos años, especialmente en las esferas de investigación espacial, electrónica y comunicaciones, y se ha desarrollado un gran número de nuevas técnicas y procesos, algunos de los cuales bien podrían aplicarse en los países en desarrollo.

Con todo, siempre vuelve a surgir el mismo dilema: ¿cuántas de estas innovaciones —como la automatización y el control por computadora— pueden introducirse eficazmente en las industrias de los países en desarrollo, que se desenvuelven en un medio ambiente en que escasean el capital y la mano de obra calificada?

Quedan otros problemas prácticos por resolver. Uno de ellos es la necesidad que los países en desarrollo tienen de aumentar su capacidad manufacturera en términos de maquinaria, en general, y de máquinas-herramientas, en particular. Al estudiar este problema es preciso considerar muchos factores importantes.

Es importante señalar que el número de máquinas-herramientas por habitante en los países en desarrollo disminuye en comparación con el de los países avanzados. Este hecho es un indicador importante del creciente desnivel que existe entre los países desarrollados y los países en desarrollo, y, al parecer, refleja una desaceleración relativa del proceso de industrialización de estos últimos.

La productividad presenta otro problema. Por ejemplo, las herramientas modernas de corte con cuchilla de carburo sinterizado, innovación que se ha venido aplicando por más de veinte años en los países desarrollados, apenas se conocen en los países en desarrollo. También se puede mejorar la instalación de maquinaria, la organización de mantenimiento y reparación preventivos y la utilización de la maquinaria existente.

Aparte de los problemas tecnológicos, esperamos que la cuestión de la cooperación regional reciba la debida atención. Creemos que el desarrollo de las industrias de transformación de metales ofrece a los respectivos países una gran oportunidad de diversificar la manufactura, sobre bases de mutua cooperación y provecho.

Huelga decir que los problemas mencionados son tan sólo unos pocos de los que pueden abordarse en el transcurso de la reunión en que Vds. tomarán parte.

Para facilitar su trabajo, varios expertos de reconocido prestigio y la ONUDI han preparado cierto número de trabajos sobre los aspectos técnicos del desarrollo de las máquinas-herramientas y sobre la situación de la industria en cada uno de los países en desarrollo que participan en este Seminario. Además, se han organizado visitas a varias empresas industriales a fin de permitirles a Vds. que observen la producción y utilización de maquinaria y que discutan cuestiones de interés común con los mandos y con el personal de las fábricas.

Creemos que estas medidas les ayudarán a sacar conclusiones importantes sobre el tema que les ocupa, y a recomendar medidas prácticas a los países en desarrollo, a los desarrollados y también a la ONUDI. Tenemos plena confianza de que esas recomendaciones —tanto por el fondo como por la forma— podrían ser puestas en práctica de manera satisfactoria.

Con toda sinceridad me permito desearles que tengan éxito en la tarea que tienen por delante y que alcancen el objetivo final del Seminario.

*Discurso de bienvenida pronunciado por el Sr. N. Guzov,
Ministerio de Producción de Maquinaria de la
República Popular de Bulgaria*

Con sumo placer me permito darles la bienvenida en nombre del Ministerio de Producción de Maquinaria de la República Popular de Bulgaria.

Esperamos que las condiciones que se han creado para la celebración de este Seminario regional sobre máquinas-herramientas contribuyan a que se logren fructíferos resultados, y confiamos en que este acontecimiento único sirva para estrechar y aumentar los lazos de cooperación entre nuestro país y la ONUDI —cooperación a la que damos gran importancia.

Hace apenas dos decenios, la industria mecánica casi no existía en Bulgaria. Ahora, sin embargo, nuestra industria de producción de maquinaria satisface la mayor parte de nuestras necesidades internas, y, en 1970, correspondió a esa industria el 28% de todas nuestras exportaciones. Durante el período de 1956 a 1970, la producción aumentó 13 veces. Durante los próximos cuatro años se prevé que nuestra industria de producción de maquinaria se desarrolle a un ritmo aún mayor. Se duplicará la producción total de máquinas-herramientas. La producción correspondiente a las técnicas de computadoras se decuplicará; la de instrumentos, calibradores y aparatos de medición aumentará 2,7 veces; la de equipo electrónico, 3,5 veces; y la de máquinas para transformación de metales, 2,7 veces. Un 40% del equipo existente en la industria de producción de maquinaria será modernizado, reconstruido o adaptado para trabajos pesados. La introducción de métodos automáticos o de producción en cadena de montaje requerirá que se adopten nuevos conocimientos técnicos y que se organicen, sobre base más racional, los factores producción, mano de obra y gestión. Progresará enormemente toda la estructura de la industria de producción de maquinaria, mientras que la de unidades individuales evolucionará con la introducción del agrupamiento de máquinas, de nuevos sistemas de manufactura y de aparatos para la automatización y mecanización de los procesos de fabricación. Las organizaciones dedicadas a la investigación, a la tecnología y a la proyección desempeñarán parte activa en este proceso de desarrollo.

Los contactos entre los estados y la asistencia mutua en el plano internacional son esenciales si se ha de lograr un rápido progreso en el desarrollo económico, cultural y político del mundo, y, en este respecto, la asistencia que los países muy desarrollados pueden prestar a los países en desarrollo es un factor importante. La ONUDI desempeña una función sumamente útil al respecto. Estamos orgullosos de que la República Popular de Bulgaria, país de políticas socialistas establecidas y de pujante economía, basada en un proceso técnico global, pueda también contribuir en gran medida hacia la consecución de meta tan humana y noble.

Señores, les deseamos todo éxito en sus labores.

*Discurso pronunciado por el Sr. N. Krainov,
Oficial de Desarrollo Industrial,
Sección de Industrias Mecánicas de la División de
Tecnología Industrial de la ONUDI*

Quisiera agradecer al Gobierno de la República Popular de Bulgaria el brindarnos la oportunidad de reunirnos aquí y discutir importantes problemas relativos a la futura selección, desarrollo y utilización de las máquinas-herramientas en los países en desarrollo de Europa y el Oriente Medio.

En el Simposio Interregional sobre el fomento de las industrias del metal en los países en desarrollo, celebrado en Moscú en 1966, se discutieron los problemas de esas industrias en Africa, América Latina y Asia, y se señaló la diversidad de niveles de desarrollo en esas regiones. En ese Simposio también se hizo hincapié en la función primordial que desempeña la industria de las máquinas-herramientas en la expansión de la producción industrial.

De conformidad con las recomendaciones adoptadas por el Simposio, la ONUDI proyecta organizar seminarios regionales sobre máquinas-herramientas para los países latinoamericanos en 1972 y para los países de Asia y el Lejano Oriente, en 1973.

Los puntos que ahora discutiremos son los siguientes:

Función de las máquinas-herramientas en las industrias de transformación de metales en los países de la región;

Selección, producción, utilización, mantenimiento y reparación de máquinas-herramientas;

Requisitos para el establecimiento de industrias de fabricación de máquinas-herramientas en los países de la región; y

Posibilidad de introducir máquinas-herramientas de CN en los países interesados.

Se espera que los participantes procedentes de los países en desarrollo indiquen qué clase de asistencia requieren esos países, y que los países desarrollados participantes estén en condiciones de prestarla. Abrigamos la esperanza de que Vds. establezcan contactos; lo cual será de provecho mutuo.

El desarrollo industrial de un país depende en grado considerable de la cantidad, calidad, edad y tipo de las máquinas-herramientas que posee. Sin embargo, el desarrollo satisfactorio de las industrias mecánicas depende no sólo de las existencias de máquinas-herramientas y de otra clase de equipo industrial, sino también de la forma en que se utilicen. Algunos países poseen existencias suficientes de equipo, pero su utilización indebida acarrea gastos superfluos de adquisición, servicio, reparación y mantenimiento.

Sólo se logrará el funcionamiento satisfactorio de las máquinas-herramientas y de la maquinaria y equipo conexas si se dispone de personal muy calificado que sea capaz de comprender e interpretar planos, para poder utilizar los medios más complicados de control dimensional y de calidad, las tolerancias de los cuales pueden estar expresadas en fracciones de milímetros. También deben estar calificados para rectificar, en un momento dado, cualquier desviación de las tolerancias requeridas en el funcionamiento de las máquinas-herramientas de cuyo mantenimiento estén a cargo.

Actualmente, los países en desarrollo de Europa meridional y el Medio Oriente pueden obtener las máquinas-herramientas necesarias para procesos manufactureros complejos. Esos países también pueden obtener los servicios de personal de gestión y de capataces calificados, cuando no se disponga de ese tipo de personal en el país. Sin embargo, no les será posible contratar en países extranjeros mano de obra calificada —por lo menos no en número suficiente— por lo que, en la mayor parte de los casos, es preciso capacitar mano de obra calificada en el propio país.

No basta que la gente de un país desee crear industrias de producción de máquinas-herramientas; es preciso, además, que los países cumplan con ciertos requisitos en relación con su capacidad de proyección y producción, tales como: mano de obra calificada, industrias subsidiarias para la producción de piezas fundidas, piezas estampadas, cojinetes, equipo eléctrico, componentes y herramientas. Como primer paso en esa dirección, esos países deben desarrollar sus industrias de transformación de metales.

La ONUDI está preparada para prestar asistencia técnica en el sector de transformación de metales si los gobiernos de los países de la región lo solicitan. En la monografía número ID/WG. 87/29, titulada "Role of UNIDO in the Machine Tool Industry" (Función de la ONUDI en la industria de la máquina-herramienta), los participantes en el Seminario encontrarán muestras de descripciones de cometidos correspondientes a expertos proporcionados por la ONUDI.

Abrigo la esperanza de que todos los temas del programa se discutan a satisfacción de los participantes, y que Vds., al terminar la reunión, lleven un bagaje de recomendaciones prácticas sobre la manera de mejorar la situación prevaleciente en cada uno de los países de la región. También espero que las visitas organizadas a varias fábricas productoras de máquinas-herramientas, les resulten interesantes visitas en que podrán observar cómo se producen y utilizan dichas máquinas en las condiciones propias de un taller y estudiar la experiencia acumulada en la creación y desarrollo de la industria de la máquina-herramienta en Bulgaria.

Por último, quisiera hacer mención especial de la inestimable cooperación que, durante la preparación de este Seminario, ha prestado CECIMO, Comité Europeo de Cooperación de las Industrias de la Máquina-herramienta, que representa a 1.500 fabricantes de 13 países europeos.

Apéndice 2

LISTA DE PARTICIPANTES Y OBSERVADORES

Participantes

BULGARIA

Belchev, B.
Department Head
State Machine Tool Building Corporation
Sofía

Petrov, S.
General Manager
State Machine Tool Building Corporation
Sofía

Somlev, P.
First Deputy General Director
State Machine Tool Building Corporation
Sofía

ESTADOS UNIDOS DE AMÉRICA

Moorhead, J.
General Manager
John A. Moorhead Associates — JAMA
P.O. Box 826
Lawrence, Kansas 66044

FRANCIA

Champetier, L.
Syndicat des Constructeurs français de
machines outils
150 Boulevard Bineau
92 Neuilly s/Seine

HUNGRIA

Gabor, A.
Sales Engineer
Department for Co-operation
TECHNOIMPEX
Dorottya utca 6
Budapest V

- Koltai, A.*
Research Engineer
Machine Tool Industry Works
Halasztelek
Pest Megye
- IRAK** *Robaie, Y.*
Head of Planning and Production Control
State Electrical Industries Co.
Bagdad — Waziria
- IRÁN** *Ghassemlou, E.*
Technical Manager
Metallurgical and Engineering Plant
P.O. Box 183
Tabriz
- ISRAEL** *Bobrow, Y.*
Engineering Adviser
Ministry of Commerce and Industry
Palace Building
Jerusalén
- ITALIA** *Cannetta, A.*
Consultant
Unione Costruttori Italiani
Macchine Utensili (UCIMU)
Via Monterosa 21
20149 Milán
- Nunes-Vais, D.*
Technical Director
Unione Costruttori Italiani
Macchine Utensili (UCIMU)
Via Monterosa 21
20149 Milán
- JORDANIA** *Hadidi, F.*
Chief Engineer
Jordan Development Board
P.O. Box 555
Ammán
- KUWAIT** *Al-Khateeb, A. M.*
Assistant Director
Main Mechanical Workshops
Ministry of Electricity and Water
Kuwait

- POLONIA**
Ryttel, A.
Co-ordinating Director
Metal Export
Foreign Trade Division
P.O. Box 442
- REINO UNIDO**
Gabriel, R.
Consultant
Briglea Engineering Limited
Fort George
Guernsey
Channel Islands
- REPÚBLICA ARABE SIRIA**
Rihawi, W.
Director
Mechanical Designing Office
Ministry of Petroleum, Electricity and
Mineral Resources
Damasco
- REPÚBLICA DEMOCRÁTICA
POPULAR DEL YEMEN**
Ghanem, S.
Deputy Director of the Department of
Planning and Statistics
Ministry of Works and Communications
Steamer Point
Adén
- REPÚBLICA FEDERAL DE
ALEMANIA**
Berger, K. C.
General Sales Manager
Company Friedrich Deckel
Präzisionsmaschinen und Maschinenbau
Plinganserstrasse 150
8 Munich
- Oberhofer, D.*
Export Area Manager
Company Friedrich Deckel
8 Munich
- Spinnraker, F.*
Export Area Manager
Company Friedrich Deckel
8 Munich
- TURQUÍA**
Önen, R.
Deputy General Manager
People's Bank of Turkey
Ankara

Yilmaz, R.
 Head of Machine Production Department
 Mechanical Chemical Industries
 Kurumu Genel Müdürlüğü
 Tandogan, Ankara

Yurt, A. H.
 Director of Machine Production Department
 Makina Takim Endustrisi
 P.O. Box 234
 Karokoy
 Estambul

**UNIÓN DE REPÚBLICAS
 SOCIALISTAS SOVIÉTICAS**

Zuzanov, G. I.
 Deputy Chief Designer
 Experimental Scientific Research
 Institute for Machine Tools
 Moscú

YEMEN

Kerbash, N.
 Manager of Stores
 Yemen Reconstruction and Development
 Corporation
 Sana'a

YUGOSLAVIA

Popadić, M.
 General Manager
 Invest-Import
 Terazije 5
 Belgrado

ONUDI

Kastberg, H.

Auxiliar Técnico
 Sección de Industrias Mecánicas

Krainov, N. N.

Oficial de Desarrollo Industrial
 Sección de Industrias Mecánicas

Norman, F. J.

Oficial encargado
 Sección de Industrias Mecánicas

Comisión Económica para Europa

Kondratiev, V.

División de Industria
 Oficina de Asistencia Económica
 Palais des Nations
 Ginebra 10

*CECIMO**Rama, L.*

Secretario General
 Comité Europeo de Cooperación de las
 Industrias de la Máquina-herramienta
 (CECIMO)
 21 rue des Drapiers
 1050 Bruselas

Observadores

BULGARIA

Bonev, E.
 Secretary
 National Committee of the People's
 Republic of Bulgaria
 Adviser to the Council of Ministers
 Sofia

Dimitroff, D. K.
 Head of Department
 Machine Tool Research Institute
 Sofia

Dobrew, D.
 Assistant
 Faculty Machine Tools
 College of Technology
 Varna

Isakow, I. A.
 Mechanical Engineer
 NIPKIP
 Sofia

Komitov, P.
 Secretary
 Scientific and Technical Association for
 Machine Building
 Sofia

Mitow, B. S.
 Chief of Pilot Plant
 Machine Tool Research Institute
 Sofia

Penkov, D. T.
 Information Officer
 Technical Information Department
 Machine Tool Research Institute
 Sofia

Petrowa, L.
Assistant
Faculty Machine Tools
College of Technology
Varna

Popow, J. K.
Engineer
NIPKIP
Sofia

Ratschew, M. Z.
Professor
Faculty Machine Tools
College of Technology
Varna

Skabrin, G. K.
Research Engineer
Machine Tool Research Institute
Sofia

Stoimenov, S.
First Secretary
Ministry of Foreign Affairs
Sofia

Tschaprow, D. W.
Adviser
Maschinoxport
Sofia

Valkov, D. P.
Head of Department
Machine Tool Research Institute
Sofia

Vlaevski, A. I.
Research Engineer
Machine Tool Research Institute
Sofia

Vuzelov, V. D.
Chief
Technical Information Office
Machine Tool Research Institute
Sofia

Wazelow, A. D.
Research Engineer
Machine Tool Research Institute
Sofia

Apéndice 3

LISTA DE DOCUMENTOS¹

<i>Signatura</i>	<i>Título y Autor</i>
ID/WG. 87/1/Add. 1/Rev. 1	Preliminary information sheet
ID/WG. 87/2/Rev. 2	Provisional agenda and work schedule
ID/WG. 87/3	Aide-mémoire
ID/WG. 87/3/Corr. 1	Aide-mémoire
ID/WG. 87/4	Condiciones previas para la creación de una industria de máquinas-herramientas en los países en desarrollo por G. I. Susanov, Unión de Repúblicas Socialistas Soviéticas
ID/WG. 87/5	Medios de cooperación entre países industrializados y países en desarrollo para la selección, desarrollo, comercialización y utilización de máquinas-herramientas por K. C. Berger, República Federal de Alemania
ID/WG. 87/6	Country study report on the machine tool industry in Hungary por A. Koltai, Hungría
ID/WG. 87/7	Posibilidad de introducir máquinas-herramientas de control numérico en los países en desarrollo por L. Champetier, Francia
ID/WG. 87/8	Report on machine tools in the People's Democratic Republic of Yemen por S. Ghanem, República Democrática Popular del Yemen

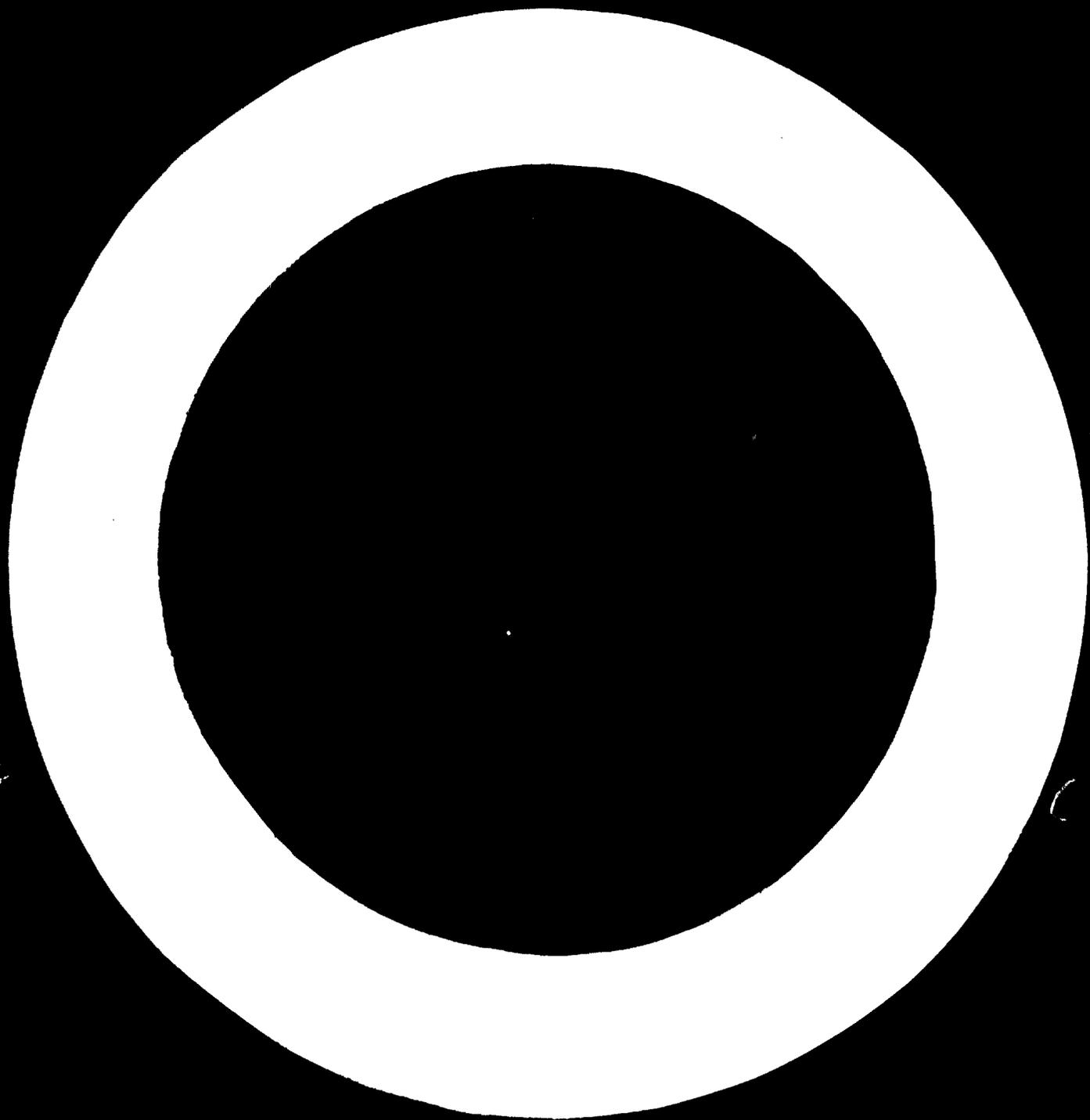
¹ Hay un número limitado de ejemplares a disposición de quienes los soliciten.

<i>Signatura</i>	<i>Título y Autor</i>
ID/WG. 87/9	Report on the machine tool industry in Iraq por Y. Robaie, Irak
ID/WG. 87/10	Country study report on the machine tool industry in Iran por E. Chassemlou, Irán
ID/WG. 87/11	Country study report on the machine tool industry in the Syrian Arab Republic por W. Rihawi, República Árabe Siria
ID/WG. 87/12/Add. 1	Country study report on the machine tool industry in Israel por Y. Bobrov, Israel
ID/WG. 87/13	General report on machine tools in Yemen Arab Republic por N. A. K. Al-Karbash, Yemen
ID/WG. 87/14	Tour programme
ID/WG. 87/15/Rev. II	List of participants
ID/WG. 87/16	Tool industry in Jordan por F. Hadidi, Jordania
ID/WG. 87/17	Rebuilding, maintenance and repair of machine tools por L. Champetier, Francia
ID/WG. 87/18	Mission report of the machine tool industry in Iran, Iraq, Lebanon, Syria and Turkey por R. Gabriel, Reino Unido
ID/WG. 87/19	Report on machine tools in Kuwait por A. M. Al-Khateeb, Kuwait
ID/WG. 87/20	Country study report of the machine tool industry in Turkey por R. Yilmaz, Turquía
ID/WG. 87/21	Country study report on the machine tool industry in United Arab Republic por I. H. Yusseen, República Árabe de Egipto
ID/WG. 87/22	Report on machine tools in Turkey por R. Önen y R. Yilmaz, Turquía
ID/WG. 87/23/Add. 1/Add. 2	Provisional list of documents
ID/WG. 87/24	Metal working industries in Saudi Arabia por la Secretaría de la ONUDI

<i>Signatura</i>	<i>Título y Autor</i>
ID/WG. 87/25	Effective use of machine tools and related aspects of management in developing countries por A. O. Schmidt, F. R. Bacon Jr., R. Krammer, en colaboración con la secretaría de la ONUDI
ID/WG. 87/26	Maintenance and repair problems related to machine tools in Bulgaria por B. Belchev, Bulgaria
ID/WG. 87/27	A survey of the development of machine tool production in Bulgaria por S. Petrov, Bulgaria
ID/WG. 87/28	Modernization and reconstruction of machine tools in Bulgaria por P. Somlev, Bulgaria
ID/WG. 87/29	Role of UNIDO in the machine tool industry por la secretaría de la ONUDI
ID/WG. 87/30	Notes on economics of the machine tool industry por UCIMU Unione Costruttori Italiani Macchine Utensili, Italia
ID/WG. 87/31	Report on the machine tool industry in Romania por P. Balan, Rumania
ID/WG. 87/32	Draft report
ID/WG. 87/33/Add. 1	La proyección de máquinas-herramientas en un medio en desarrollo por G. M. Brown, Reino Unido
ID/WG. 87/34	Co-operation, industrialized countries — developing countries por A. Ryttel, Polonia
ID/WG. 87/35	Capacitación en control numérico por J. A. Moorhead, Estados Unidos

Parte II

**LA LABOR DEL SEMINARIO: SINTESIS BASADA
EN LOS DOCUMENTOS Y DELIBERACIONES**



REQUISITOS PARA LA FABRICACION DE MAQUINAS-HERRAMIENTAS

IMPORTANCIA FUNDAMENTAL DE LA INDUSTRIA DE LAS MÁQUINAS- HERRAMIENTAS PARA UNA ECONOMÍA EN DESARROLLO

La producción de máquinas-herramientas es una de las actividades industriales más interesantes que un país puede emprender —sobre todo si acaba de entrar en la etapa de industrialización— por las siguientes razones:

Esa industria ocupa un lugar central en las relaciones mutuas entre diferentes ramas de producción, y reviste la máxima importancia para el desarrollo de las industrias mecánica y eléctrica.

Su gama de productos es tan amplia que ningún país puede monopolizarla total o parcialmente.

A pesar de ello, se presta a una especialización intensa, y cualquier país puede, según sus recursos, desempeñar un papel especial en la producción mundial.

En la etapa inicial, y aun en las etapas más avanzadas de industrialización, la industria de las máquinas-herramientas no suele requerir inversiones muy cuantiosas.

La producción de máquinas-herramientas trae consigo la participación activa en los mercados mundiales, porque las actividades de importación y exportación que esa industria implica constituyen elementos esenciales técnico-financieros de su evolución.

Por lo menos dentro de ciertos límites, esa industria no obedece a las leyes de concentración industrial y no requiere integración vertical con industrias de gran densidad de capital (hierro y acero, metales primarios, etc.).

La industria de máquinas-herramientas permite a los productores desenvolverse en un mercado en el que la calidad es más importante que el precio. Los pequeños usuarios pueden beneficiarse de la existencia de un mercado de segunda mano, ya que las máquinas universales tardan bastante en quedarse anticuadas. Además, la amortización de las máquinas-herramientas, incluso de los modelos automatizados, se caracteriza por una distribución de la depreciación a lo largo de varios años, con lo cual se garantiza una selección inicial cuidadosa.

CONDICIONES PRELIMINARES ESENCIALES

Una industria de máquinas-herramientas para la transformación de metales, por más interesante que sea, no debe iniciarse mientras no se haya desarrollado la industria de transformación de metales, de la que depende para la obtención de materias primas, productos semiacabados y productos acabados diversos.

Para ser viable, la naciente industria deberá adquirir, preferentemente de fabricantes locales establecidos, los elementos siguientes o una gran parte de ellos :

Fundición gris

Fundición no férrica

Piezas forjadas de acero aleado de buena calidad

Cojinetes antifricción de precisión

Cierres de aceite

Embragues monodisco y polidisco

Tornillos y pernos de gran resistencia

Controles eléctricos

Motores eléctricos, incluidos los de características especiales

Herramientas de corte, corrientes y especiales

Plantillas y accesorios

También se requerirán instalaciones metrológicas y de laboratorio.

Se supone que la industria mecánica ya existente en el país proveerá de ingenieros, auxiliares técnicos, operarios y mecánicos ajustadores.

La industria ha de contar con un mercado local suficiente para todos los tamaños y tipos de máquinas del programa de fabricación, y ha de estar en condiciones de producirlos a precios competitivos. Aun en un país de gran actividad exportadora, como Alemania Occidental, a la industria de las máquinas-herramientas tan sólo le corresponde el 0,64 % del producto nacional bruto (PNB). Por esa razón, un país en desarrollo ha de considerar si esos mismos esfuerzos y recursos —en materia de gestión, técnicos, mano de obra, instalaciones, equipo y materiales— reportarían mayores beneficios si se los dedicara a otras industrias.

LABOR PREPARATORIA

Una vez cumplidas las condiciones preliminares esenciales, será preciso decidir primeramente qué tipos y tamaños de máquinas-herramientas para la transformación de metales se habrán de producir, y en qué cantidades. Al comienzo, será aconsejable producir máquinas "universales" destinadas a efectuar una gran variedad de operaciones. Los tipos de máquinas-herramientas que suelen tener mayor demanda en un

país en desarrollo son los siguientes: tornos de puntos, taladradoras y perfiladoras. A éstas pueden seguir las fresadoras, las rectificadoras de superficies planas exteriores y las máquinas para rectificaciones cilíndricas. En todo caso, cualesquiera que sean los tipos de máquinas que se produzcan, éstas han de ser modernas y han de reunir las características de los diseños más recientes.

El desarrollo de la producción de máquinas-herramientas para la transformación de metales ha de efectuarse en estrecha cooperación con todas las demás industrias que se vengán desarrollando en un país, porque, al fin y al cabo, la industria usuaria es la que determina los tipos, tamaños y números de máquinas-herramientas para la transformación de metales que se producen.

MODELO DE CENTRO CIENTIFICOTECNOLÓGICO

Cuando se decide establecer en un país una industria de máquinas-herramientas para la transformación de metales, es preciso crear un centro científicotecnológico encargado de llevar a cabo las tareas que han de preceder al establecimiento de la industria y han de continuar durante todo su desarrollo. A continuación se describe el modelo general para semejante centro. Por supuesto, habrá diferencias considerables entre las necesidades concretas de cada país.

Departamento de planificación

Esta dependencia estudia las necesidades de la industria en cuanto a equipo para la transformación de metales y determina el tipo y tamaño de las máquinas requeridas. Propone el tipo y tamaño de las máquinas que han de producirse en el país y recomienda el número de máquinas de cada tipo que se ha de fabricar y el que se ha de importar.

Departamento de estudio e información

En este departamento se estudia la proyección, el funcionamiento y el mantenimiento tanto de las máquinas importadas como de las producidas localmente. Para mayor comodidad del cliente, se traducen al idioma del país las especificaciones y los manuales de servicio de las máquinas importadas. Se encarga también el departamento de ayudar a los clientes a instalar y mantener adecuadamente las máquinas, ya sean importadas o nacionales. Para llevar a cabo esta tarea, el centro ha de contar con instalaciones especiales para la demostración de las máquinas de muestra. Estas instalaciones también pueden ser utilizadas para enseñar a los representantes de las empresas usuarias el manejo de las

máquinas y para demostrar el proceso de fabricación de ciertas piezas. De ninguna manera han de transformarse las instalaciones de demostración en un taller ordinario de producción, pues ello impediría el desempeño de su función principal.

Departamento de diseño y ensayos

Esta dependencia se encarga de crear nuevos modelos de máquinas para la producción normal y de mejorar el diseño de las que ya se vienen produciendo. Antes de comenzar a diseñar una máquina es preciso comprender perfectamente el funcionamiento de las máquinas similares. Por consiguiente, esta dependencia estudia las máquinas similares que se producen en otros países y determina las especificaciones adecuadas a las condiciones bajo las cuales se utilizará el modelo que se considera.

Si durante el período inicial de desarrollo de la industria nacional de máquinas-herramientas para transformación de metales no se tiene aún experiencia en el desarrollo de nuevas máquinas, quizás sea conveniente copiar algunas extranjeras. Esto puede lograrse adquiriendo licencias que abarquen el diseño y todas las técnicas de fabricación o simplemente comprando planos de fabricación a empresas o gobiernos extranjeros.

El prototipo de un nuevo diseño será construido en general por el propio centro científico y tecnológico, de manera que los diseñadores puedan solucionar prontamente los problemas que se planteen. Una vez construido, se somete el prototipo a una prueba minuciosa de laboratorio y se efectúan los cambios necesarios en el diseño. Luego se produce una pequeña tanda de 5 ó 10 máquinas que se instalan en distintas empresas a fin de efectuar las pruebas en condiciones de trabajo real. Dichas pruebas quizá pongan de manifiesto más defectos de la máquina, que deberán corregirse antes de que sea aprobado el diseño para la producción en serie.

Es conveniente que el personal del departamento de diseño cuente con grupos especializados en los siguientes tipos de máquinas:

Máquinas de torneado

Taladradoras y mandrinadoras

Cepilladoras, ranuradoras y fresadoras

Rectificadoras

Máquinas de tallar engranajes

Máquinas para conformación de metales

Máquinas para trabajar la madera, si se hallan incluidas en el programa.

Este departamento ha de contar también con grupos que se encarguen del equipo eléctrico, hidráulico y de lubricación para las máquinas-herramientas de transformación de metales. Dichos grupos tendrán a su disposición laboratorios debidamente equipados.

La existencia de normas racionales reviste suma importancia cuando se desea mejorar la labor de diseño en esta esfera de la tecnología. Al elaborar normas nacionales para el equipo y las herramientas de transformación de metales, es conveniente aplicar en lo posible las recomendaciones de la Organización Internacional de Normalización (ISO).

Departamento de química y metalurgia

Este departamento se encarga de resolver los problemas propios de la fundición no férrea y de la de hierro, los del acero y su termotratamiento, el oxicorte, la soldadura eléctrica y por llama de gas, la tecnología de los plásticos y del caucho, y los problemas de lubricación, pintura y aplicación de resinas. Deberá contar con una fundería y un laboratorio metalúrgico y químico para llevar a cabo las investigaciones y los ensayos correspondientes.

Departamento de técnicas de transformación de metales

Esta dependencia se encarga de estudiar los logros de la ingeniería mundial en el sector de tecnología de la transformación de metales, y de tomar las medidas necesarias para introducir en la industria nacional las innovaciones que tengan interés. Esta sección se encarga también de la investigación relativa al corte y la conformación de metales.

Departamento de mantenimiento

Se encarga de preparar recomendaciones y manuales sobre todos los aspectos de las actividades de mantenimiento y reparación.

Departamento de información técnica

Se encarga de reunir y transmitir información científica y técnica. También se ocupa de la traducción de artículos técnicos y manuales de interés para la industria manufacturera del país. Este departamento mantiene una biblioteca técnica.

ASISTENCIA CIENTÍFICA Y TÉCNICA DE LOS PAÍSES INDUSTRIALIZADOS

En el período inicial de creación de la industria de máquinas-herramientas y equipo para la transformación de metales en un país en desarrollo que carece tanto de experiencia como de especialistas, es importante pedir la asistencia de especialistas de países industrializados durante todas las fases operacionales, sin olvidar la creación del centro científico y tecnológico antes descrito. Tal asistencia se suele prestar en virtud de un acuerdo sobre conocimientos técnicos o sobre licencias de fabricación. Cuando es necesario construir una nueva empresa o reconstruir una exis-

tente en un país en desarrollo suelen concertarse acuerdos con instituciones gubernamentales o empresas de un país desarrollado para que lleven a cabo el proyecto en su totalidad, incluido el suministro de edificios, máquinas y equipo, la organización de la producción y la formación de personal en todos los niveles.

Al realizar esta labor, los especialistas del país desarrollado comparten su experiencia con el personal local en el desarrollo de la nueva empresa, esta es una buena manera de formar especialistas y trabajadores en un país en desarrollo. Otra forma de capacitar especialistas y trabajadores locales es enviarlos a que estudien en países industrializados.

ORGANIZACIÓN DE UNA PLANTA MODELO

La estructura orgánica de una fábrica de máquinas-herramientas puede revestir la forma siguiente:

Departamento de compras

Se encarga de adquirir materias primas y piezas acabadas. En un país en desarrollo, la tarea de esta dependencia es probablemente mucho más difícil que en un país industrializado, en el que los proveedores principales están por lo general muy a mano y completamente al tanto de las necesidades de los clientes.

Departamento de recepción

Se encarga de inspeccionar los materiales y las piezas, a medida que se reciben, y de verificar si se ajustan a las especificaciones.

Departamento de control de existencias

Esta dependencia se encarga de almacenar los materiales y las piezas que han pasado por el departamento de recepción. Se encarga asimismo del almacenamiento y distribución de existencias.

Departamento de manufactura (excluida la fundería)

Se encarga de producir componentes mediante el maquinado y tratamiento superficial de piezas fundidas y mediante el maquinado y termotratamiento de piezas de acero.

Departamento de montaje

En esta dependencia se ensamblan las piezas manufacturadas y las adquiridas. Para construir una máquina, por lo general se requieren dos operaciones independientes. Primeramente, se construyen todos los subconjuntos y en lo posible se los somete a ensayo como unidades inde-

pendientes. En segundo lugar, se unen los subconjuntos y se los incorpora al bastidor principal de la máquina, y luego se montan las piezas restantes. Cuando se ofrecen varias especificaciones posibles, en esta fase se atiende a las necesidades especiales del cliente.

Departamento de ensayos

Esta dependencia se encarga de someter la máquina ya completa a todas las pruebas estáticas y dinámicas necesarias para verificar que se ajusta a las especificaciones. Esta dependencia garantiza también el comportamiento satisfactorio de las máquinas durante el funcionamiento, para lo cual quizá sea preciso hacer funcionar a la máquina durante mucho tiempo. Cuando se trata de un pedido especial de herramienta, éste suele ser ensayado en la propia máquina para comprobar si podrá en realidad ejecutar los trabajos requeridos por el cliente.

Departamento de pintura

Esta dependencia se encarga de limpiar la máquina ensayada y de pintarla de acuerdo con las especificaciones.

Departamento de expedición

Se encarga de embalar y expedir la máquina al cliente.

Otros departamentos

La producción sólo es una de las funciones de la fábrica de máquinas-herramientas, que también contará con dependencias de investigación de mercados, planificación de productos, diseño y desarrollo tecnológico, comercialización, facturación, ventas, y servicios a los clientes.

MEDIDAS QUE SE HAN DE ADOPTAR PARA PROTEGER A LA INDUSTRIA DE LAS MÁQUINAS-HERRAMIENTAS EN LOS PAÍSES EN DESARROLLO

Por parte del gobierno:

- a) Solicitar la asistencia de expertos extranjeros, en especial de los de la Organización de las Naciones Unidas para el Desarrollo Industrial, cuando se instalen nuevas fábricas de máquinas-herramientas.
- b) Limitar o suprimir, por un período limitado, la importación de productos que sean similares a los fabricados en fábricas propias.
- c) Facilitar a los fabricantes la importación de materias primas y componentes mediante la disminución de los derechos de aduana y la reducción de otros gastos.

- d) Procurar concertar acuerdos regionales con otros países en desarrollo, creando de esa manera mercados más amplios.
- e) Estimular y ayudar al sector privado en el proceso de instalación de industrias auxiliares, mediante las cuales se suministren a la industria de las máquinas-herramientas piezas y componentes fabricados localmente.
- f) Ocuparse, conjuntamente con universidades e institutos, de la formación del personal técnico y de gestión requerido por la industria, y, además, enviar becarios a los países desarrollados a fin de que adquieran experiencia práctica en sus especialidades y profesiones respectivas.
- g) Establecer un sistema nacional de sueldos y salarios para evitar que determinados lugares resulten mucho más atractivos que otros.
- h) Imponer la normalización industrial como pauta para el desarrollo sistemático de las industrias y como medio de cooperación a la larga entre dependencias industriales diferentes.
- i) Formular planes de desarrollo industrial a largo plazo y tomar medidas adecuadas para su ejecución.

Por parte de las propias fábricas:

- a) Seleccionar productos adecuados para su manufactura utilizando tecnología y maquinaria modernas, después de haber efectuado un estudio completo y de haber obtenido la asistencia técnica de expertos extranjeros y especialmente de los de la Organización de las Naciones Unidas para el Desarrollo Industrial.
- b) Contratar a personal experimentado y velar por que éste reciba adiestramiento continuo.
- c) Aprovechar los servicios de especialistas con gran experiencia de países desarrollados, por lo menos durante los cinco primeros años de funcionamiento de la fábrica.
- d) Organizar las actividades de planificación de la producción, especialmente con respecto a los factores humanos y a la capacidad de las instalaciones de producción.
- e) Procurar que la selección y el consumo de materiales sean óptimos.
- f) Crear una relación adecuada entre el número de trabajadores correspondientes a la producción directa y a la indirecta con el fin de disminuir los gastos generales y los indirectos.

- g) Organizar el mantenimiento preventivo planificado de la maquinaria y el equipo, para evitar interrupciones innecesarias en los procesos de producción y prolongar la vida de la fábrica.
- h) Atender de modo especial al control de la calidad de las piezas fabricadas y de los productos finales.
- i) Establecer reglamentos y principios de organización a fin de que la fábrica funcione bien y sin problemas.

SELECCION DE MAQUINAS-HERRAMIENTAS¹

Al seleccionar máquinas-herramientas nuevas, habría que procurar que complementen a las que ya están funcionando, operación que resulta relativamente fácil cuando se trata de una planta pequeña, pero que se complica más y más a medida que aumenta la magnitud de la operación y, a nivel nacional, resulta imposible si no se llevan registros estadísticos adecuados que, para ser de alguna utilidad, deberían indicar los números de las máquinas, clasificadas no sólo por categorías amplias sino también dentro de unos límites bien determinados y en los cuales también habría que indicar la edad y el estado de dichas máquinas. Esos registros son esenciales para los programas de sustitución de máquinas, como el más corriente en el que cada año se desecha el 5% de las máquinas más viejas. Al seleccionar una máquina para sustituir a otra, el criterio que se aplica depende en cierto modo de que la nueva máquina se compre para sustituir a otra que está inutilizable por desgaste o para satisfacer necesidades de expansión. En el primer caso, uno se limita a comprar el nuevo modelo del mismo tipo; en el segundo, cabe la posibilidad de que las necesidades de expansión obliguen a adquirir una máquina de un tipo distinto y más productivo. Por ejemplo, si las tasas de producción son bajas, es posible que un torno de puntas siga bastando, pero si la producción está en aumento tal vez lo mejor sea seleccionar un torno revólver, o incluso un torno automático de un husillo o de husillos múltiples.

Habría que seleccionar una máquina-herramienta conociendo a fondo todos los métodos posibles de fabricar un producto determinado. El resultado de elegir una máquina no adecuada será la ineficacia de dicha máquina durante toda su vida útil, que puede ser de muchos años. Es posible también que la máquina más barata resulte una mala selección

¹ Véase *Selección y pruebas de recepción de máquinas-herramientas de corte para metales*, Naciones Unidas (Número de venta: S.71.11.B.3), guía práctica para los países en desarrollo.

pues tal vez no pueda realizar la tarea estipulada para ello. Finalmente, para que la máquina elegida sea plenamente eficaz, ha de disponer de un herramental suficiente para el trabajo que ha de llevar a cabo.

Cada dos años, el CECIMO organiza en Europa una exposición mundial de máquinas-herramientas en la cual se hacen demostraciones de los últimos progresos en materia de máquinas-herramientas y tecnología de la producción. No cabe duda de que los representantes de países en desarrollo deseosos de adquirir máquinas sacarían gran provecho de una visita a esas exposiciones.

Un servicio de información de la ONUDI sobre los proveedores de máquinas-herramientas y las características de las mismas podría ayudar mucho a los países de esta región.

EMPLEO DE MÁQUINAS-HERRAMIENTAS

UTILIZACIÓN EFICAZ

El desarrollo industrial de un país depende en grado considerable del número, la edad, la calidad y el tipo de máquinas-herramientas que posee. Pero también es muy importante la *forma* en que se utilizan dichas herramientas. En algunos países, el número de máquinas es suficiente, pero no se las utiliza correctamente y por lo tanto se incurre en gastos innecesarios de compra y servicio.

El empleo eficaz de las máquinas-herramientas constituye un factor muy importante para elevar la productividad. Al considerar la utilización de máquinas-herramientas, los industriales de un país deberían contestar las preguntas siguientes:

- a) ¿ Se presta la máquina-herramienta al trabajo de que se trata ?
¿ Qué otras posibilidades hay ?
- b) ¿ Trabaja dicha máquina a su capacidad óptima ? ¿Cuál es su utilización (en porcentaje del tiempo total disponible de la máquina) y de qué forma puede mejorarse ?
- c) ¿ Vale más disponer de máquinas-herramientas para fines especiales o para fines generales ? (Estas últimas pueden adaptarse a una mayor variedad de trabajos pero tienen menos capacidad.)
- d) ¿ Deberían dichas máquinas hacerse cargo de tareas manuales ?
En caso afirmativo, indicar cuáles.

Los departamentos de control y planificación de la producción desempeñan funciones capitales respecto de la utilización eficaz de las máquinas. Sin embargo, es posible que sea mucho más difícil que esos departamentos funcionen con eficacia en un país en desarrollo que en un país industrializado, ya que a menudo dichos países tienen dificultades para adquirir materias primas, especialmente cuando se trata de aceros de aleación. También cabe la posibilidad de que tropiecen con dificultades y retrasos para obtener los accesorios y plantillas necesarios e incluso las herramientas correctas de corte. Por ejemplo, las cuchillas de carburo de tungsteno recambiables (desechables) se encuentran con mucha menos frecuencia en países cuyo proceso de industrialización está empezando que en los que ya están más adelantados, a pesar de que su fabricación no requiere afiladores de herramientas calificados, que en esos países escasean.

En el departamento de planificación, se tendrían que preparar instrucciones de maquinado detalladas para cada pieza que hubiera que fabricar, en las cuales se hicieran constar las velocidades de corte y de alimentación correspondientes a cada parte de la operación, en lugar de dejarlas a discreción del obrero que maneja la máquina. De no respetarse las velocidades de alimentación y corte correctas, no se obtendrá la máxima eficacia porque una velocidad insuficiente prolongará innecesariamente la operación mientras que el resultado de una velocidad excesiva será un acabado superficial mediocre y una máquina averiada antes de tiempo.

Tampoco se conseguirá la plena utilización de las máquinas si no existe también una organización efectiva del servicio y del mantenimiento preventivos.

Además de esas causas de utilización insuficiente, evidentes y fáciles de eliminar, existen otras tres, algo más difíciles de abordar:

- a) Demasiadas empresas que fabrican el mismo tipo de productos debido a una estimación por exceso de la demanda.
- b) Reducción de la demanda como consecuencia de un cambio en la estructura del comercio.
- c) Falta de competencia empresarial.

Las soluciones de los problemas con que tropiezan las empresas en las dos primeras situaciones pueden no resultar evidentes pues cabe la posibilidad de que las dificultades hayan surgido como consecuencia de una cadena de acontecimientos complicada, resultante de unas medidas gubernamentales, de las fuerzas normales del mercado, o de ambas cosas a la vez. Antes de que se pueda encontrar un remedio, habrá que hacer un estudio detallado del problema a fin de aislar sus causas y comprenderlas. Es posible que un estudio detallado del mercado indique que otro producto utilizaría plenamente los conocimientos y los recursos de que dispone al

planta; o tal vez cabría encontrar mercados adicionales más allá de las fronteras nacionales. También es posible que la compañía considere necesario pedir al gobierno ciertas exenciones fiscales o una protección razonable contra las importaciones con precios más bajos. Teniendo en cuenta que la explotación de esas plantas crea empleo, el gobierno está directamente interesado en garantizar su viabilidad.

La aplicación y utilización eficaces de las máquinas-herramientas deberían constituir la preocupación fundamental de la dirección de la empresa. Hay que examinar cuidadosa y permanentemente cada aspecto de la explotación a fin de evitar pérdidas de producción innecesarias debidas a averías de las máquinas, a la escasez de mano de obra, al volumen de ventas reducido, o a deficiencias del sistema de control de la producción. La dirección también habría de considerar si se puede aumentar la capacidad dando trabajo por contrata a otras compañías en lugar de instalar más maquinaria que tal vez no se utilice plenamente. Por otra parte, si existe un exceso de capacidad, puede valer la pena buscar trabajo por contrata con miras a utilizar plenamente la capacidad de la planta.

MANO DE OBRA NECESARIA PARA EL FUNCIONAMIENTO DE LAS MÁQUINAS-HERRAMIENTAS

Suponiendo que las máquinas seleccionadas hayan pasado las pruebas de recepción y se hayan instalado correctamente, carecerán prácticamente de valor si no se dispone de operarios experimentados para manejarlas. Para que las máquinas rindan todo lo posible habría que hacerlas trabajar intensivamente, es decir, habría que contar con suficientes obreros para trabajar en dos turnos.

Por otra parte, esos obreros habrían de poder leer y comprender planos complicados si hay que aplicar sistemas modernos de control dimensional y control de la calidad, con tolerancias expresadas en fracciones de milímetros. También han de saber cómo corregir inmediatamente toda desviación que se presente en el funcionamiento de las máquinas con respecto a las tolerancias exigidas. Unos operarios bien capacitados sacarán el máximo partido de sus máquinas, sin ocasionarles averías innecesarias por manejo incorrecto.

Actualmente los países en desarrollo de Europa meridional y del Oriente Medio pueden obtener las herramientas necesarias para los procesos de fabricación más complicados. Si existe escasez de mano de obra en el mercado local, pueden contratar en el extranjero a los gerentes y capataces altamente calificados que necesitan. Sin embargo, por lo general no se logra contratar en otros países a suficientes obreros calificados y, por lo tanto, habría que capacitar a muchos de ellos en el país mismo.

ADAPTACIONES ESPECIALES

La eficacia de muchas máquinas-herramientas puede aumentarse considerablemente añadiendo accesorios tales como platos accionados mecánicamente, copiadoras hidráulicas, prensas neumáticas y otros accesorios accionados por aire comprimido, herramental preseleccionado, y medidores durante la fabricación (en las rectificadoras). Esta lista podría alargarse mucho, hasta haber añadido todos los accesorios complejos que convierten un torno revólver, por ejemplo, en una máquina totalmente automática, controlada secuencialmente.

La eficacia de la propia máquina de base puede mejorarse aumentando las alimentaciones y velocidades, lo cual puede hacerse modificando la relación existente entre el mecanismo de transmisión principal y la polea o aumentando la potencia del motor de impulsión. Si la velocidad de alimentación no está relacionada con la rotación del husillo principal, tal vez haya que hacer correcciones adicionales en el sistema de alimentación mismo.

La adición de accesorios y de equipo, o la modificación de la propia máquina de base únicamente debe acometerse una vez efectuado un detenido estudio de todos los factores ambientales que influyen sobre el funcionamiento y las características de la máquina.

REPARACION Y MANTENIMIENTO

MANTENIMIENTO

El objetivo del mantenimiento es aumentar la vida útil de las máquinas y evitar averías que reducen o detienen la producción. Cuanto más mecanizada esté una empresa, más habrá que contar con unos programas de lubricación, ensayos de funcionamiento y sustitución de partes cuidadosamente elaboradas.

Lubricación

Debe encomendarse la responsabilidad de la lubricación a personas concretas y no dejarla implícitamente en manos del obrero encargado de manejar la máquina. Si la empresa es lo suficientemente importante dichos responsables pueden formar parte de un equipo de mantenimiento organizado.

a) Un plan de lubricación efectivo debe prever:

Un calendario de lubricación general, en el cual se especifiquen las tareas que deben realizarse todos los días, junto con un sistema para comprobar que se han realizado;

- b) Un gráfico para cada máquina en el cual se indiquen los puntos de lubricación, la cantidad y el tipo de lubricante que debe aplicarse en cada punto y la frecuencia de dichas aplicaciones;
- c) Una lista de lubricantes recomendados y un sistema para tener siempre existencias de ellos;
- d) Una normalización de los sistemas de lubricación, es decir, lubricadores distintos para aceites y grasas, y de colores distintos para los diversos grados de viscosidad;
- e) Instalaciones para almacenar y despachar lubricantes;
- f) Equipo especializado para la aplicación de los lubricantes.

Ensayos de funcionamiento

Cuando se pone en marcha una máquina por primera vez, debe funcionar conforme a las especificaciones del fabricante. A medida que la máquina se va desgastando, va disminuyendo la calidad de los artículos que fabrica. Este proceso de desgaste comporta tres etapas:

1. Rodaje inicial. La tasa de desgaste depende considerablemente del acabado superficial de las partes en contacto.
2. Funcionamiento normal. Período prolongado durante el cual se produce poco desgaste.
3. Deterioración. Aumenta la tasa de desgaste, el huelgo entre partes que encajan entre sí aumenta rápidamente, lo cual acelera aún más el desgaste, y el nivel de ruido aumenta de manera apreciable.

Por consiguiente, se puede tomar el tiempo de funcionamiento de la máquina como indicación aproximada de su desgaste; la carga efectiva soportada, es decir, la energía eléctrica consumida, es un criterio mucho más preciso y puede medirse conectando un contador de potencia útil a la máquina.

Toda máquina-herramienta también debe estar equipada con un cronógrafo, con lo cual se puede no sólo programar las actividades de mantenimiento de una manera más precisa sino también estudiar la ley por la cual se rige el desgaste de la máquina en función del tiempo de funcionamiento.

Habría que comprobar regularmente los detalles siguientes:

Potencia de entrada en la máquina mientras marcha en vacío a diversas velocidades.

Curva de rendimiento mecánico.

Ruido o vibración anormales.

Precisión de maquinado.

Pérdida de precisión geométrica debida a huelgo en el husillo o las guías.

Sustitución de piezas

Es posible que esas comprobaciones pongan de manifiesto la necesidad de efectuar cierto número de ajustes y de sustituir ciertas piezas como correas de transmisión, filtros, embragues y componentes electrónicos, además de las que ya se sustituyen de una manera preventiva. Para que el mantenimiento preventivo sea eficaz, hay que tener siempre a mano las piezas de repuesto necesarias tanto para las sustituciones periódicas como para las de emergencia. Sin embargo, hay que mantener las existencias de repuesto al nivel mínimo que satisfaga este requisito, ya que representan una utilización no productiva del capital.

REPARACIÓN

Toda máquina-herramienta, por muy bueno que sea su mantenimiento, requerirá alguna vez unas reparaciones más importantes de las que pueden hacerse mediante el mantenimiento preventivo. Es posible que, para hacerlas, haya que trasladar la máquina a una sección especial de la planta que cuente con unas instalaciones más apropiadas para el trabajo que debe realizarse. Durante la reparación, se sustituirán varias piezas que no estaban realmente averiadas a fin de aumentar el período durante el cual se podrá utilizar la máquina sin tener que efectuar de nuevo otras reparaciones. Habría que llevar un registro detallado del tiempo y del material utilizados en dichas reparaciones, tanto para poderlo comparar con los registros de máquinas similares como para estar en condiciones de decidir al cabo de otro período de servicio, si la máquina ha de ser sustituida o reconstruida.

Reconstrucción

Cabe reconstruir una máquina en su ubicación normal, pero es más frecuente que se lleve a una planta especializada en ese tipo de trabajo. La máquina se desmonta totalmente y se limpian y se inspeccionan todas sus piezas. Se sustituyen todas las que están desgastadas (engranajes y cojinetes, por ejemplo) y las guías principales son objeto, si es necesario, de un nuevo maquinado o de una sustitución (si se trata de guías empernadas). A continuación, se vuelve a montar la máquina y se ensaya comparando los resultados obtenidos con las especificaciones correspondientes a una máquina nueva. Una máquina reconstruida por un taller experimentado debería funcionar tan bien como una nueva, y, en realidad, debería mantener sus alineaciones mejor que una máquina nueva porque ahora las piezas fundidas de la estructura principal ya se han estabilizado totalmente.

Al decidir si hay que reconstruir una máquina, es aconsejable tener en cuenta su costo de sustitución. En general, el costo de reconstrucción de una máquina-herramienta pesada representa del 25 al 30% del costo

de una máquina nueva, mientras que el de una máquina-herramienta de tamaño medio representa del 50 al 60% del mismo.

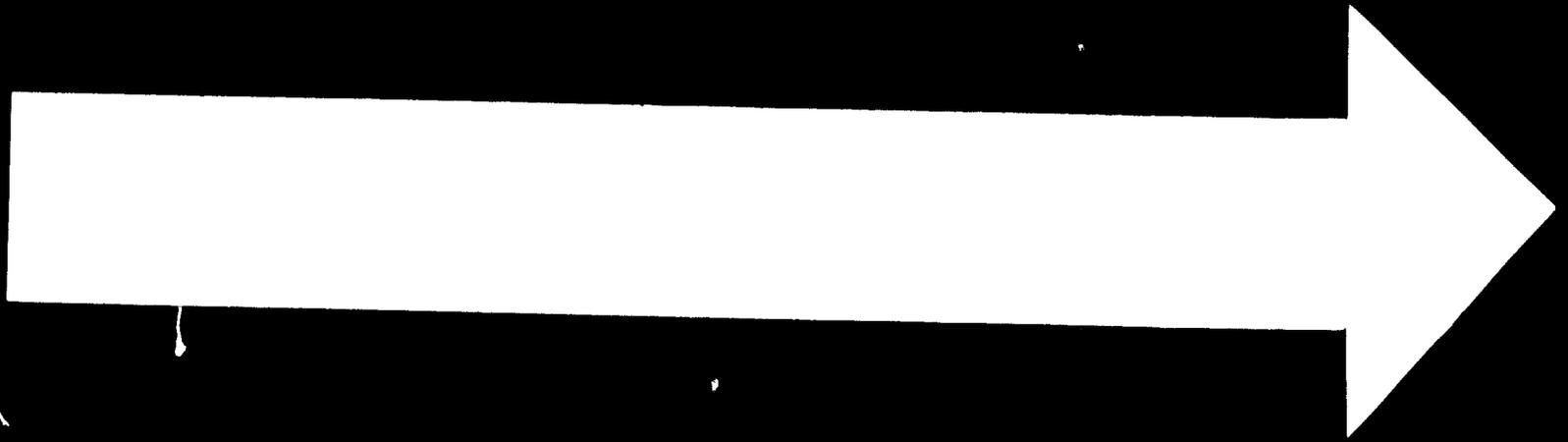
Con un mantenimiento adecuado, las máquinas-herramientas pueden prestar servicios durante 10 a 20 años sin necesidad de reconstruirlas. Por consiguiente, existe la posibilidad de que la máquina quede anticuada durante este período. En el caso de las máquinas para fines generales, es poco probable que esto ocurra ya que su diseño no varía rápidamente. Sin embargo, es posible que algunas máquinas de producción se queden anticuadas como consecuencia de los progresos realizados en las técnicas de fabricación. Reconstruir estas máquinas representa una pérdida de tiempo y de dinero.

Dentro de los costos de reconstrucción, la mano de obra constituye la partida principal; el costo de los materiales es muy bajo. Por lo tanto, la reconstrucción resulta particularmente ventajosa para los países en desarrollo pues suelen disponer de mano de obra a la que se puede capacitar para efectuar este tipo de trabajo, y la compra de materiales exige una cantidad de divisas insignificante.

FORMACION Y CAPACITACION

En los países en desarrollo, que poseen poca o ninguna tradición manufacturera, la escasez de personal técnico suele ser grande. Por ello, en la mayoría de estos países, las autoridades públicas se encargan de organizar la enseñanza profesional y técnica, y el personal se forma localmente o en el extranjero con cargo al erario público. Desafortunadamente, la industria de transformación de metales suele ocupar un lugar muy bajo en la lista de prioridades, por lo que sólo se satisface una parte muy pequeña de sus necesidades de personal calificado.

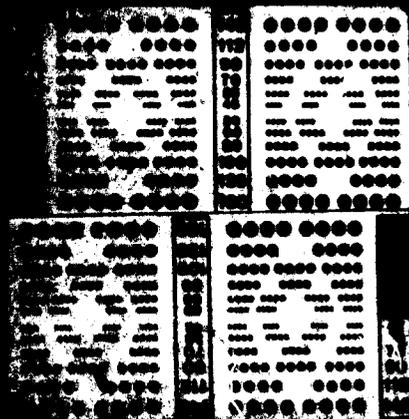
Una de las mayores dificultades con que tropiezan el personal de gestión y el personal técnico capacitados en los países industrialmente adelantados radica en que la preparación que reciben es demasiado avanzada para aplicarla a situaciones con las siguientes características: maquinaria anticuada, escasos suministros de material, clientes muy poco exigentes, y técnicos y trabajadores inexpertos. Tales circunstancias pueden ser motivo de frustración para los ingenieros o científicos recientemente capacitados, lo que, unido a la atracción de los sueldos más elevados que en otras partes se pagan, explica la renuencia de algunos de ellos a volver a sus países una vez terminados sus estudios en el extranjero. También parece haber una tendencia en las industrias de transformación de metales a convertir en gerentes a personal local con experiencia en



27-12-74

2 / 2

74 ST 00070



comercialización. A estos gerentes les resulta difícil adaptarse a las responsabilidades de índole técnica y de fabricación que, han de asumir, además de las de promoción de ventas.

Otro método de formación profesional consiste en alentar a los fabricantes extranjeros a establecer plantas adecuadas a las aptitudes de la fuerza de trabajo local. El fabricante extranjero proporciona, al principio, diseños, técnicas y personal de supervisión, permitiendo con ello que la producción comience rápidamente y vaya ampliándose de una manera continua. Cabe sustituir después gradualmente a los especialistas y técnicos extranjeros por personal local.

Con los trabajadores jóvenes de algunos países en desarrollo suele ocurrir que, tras haber recibido capacitación práctica básica, se colocan en algún país industrializado, práctica que a veces es desaprobada. En realidad, esto favorece mucho a los países en desarrollo, pues por lo general el joven vuelve a su país al cabo de tres o cinco años, después de haber perfeccionado de manera considerable sus calificaciones. Lo probable es que mientras que esté en el extranjero envíe regularmente a su país una parte importante de su salario, bien sea para su familia o como ahorro para cuando regrese. La mejor preparación de este operario le hará muy valioso para su futuro empleador, no solamente por su mayor eficiencia sino porque, con su ejemplo, hará que mejore el trabajo de sus colegas.

Ante la rapidez con que aumenta el empleo de equipo muy complejo, cada vez es mayor la necesidad de personal técnico especializado. En esta categoría figuran los programadores, que preparan las cintas de mando de las máquinas-herramientas de control numérico; los técnicos de mantenimiento de mandos electrónicos; los ingenieros de planificación, versados en todos los aspectos de las modernas técnicas de producción; y los controladores de producción, que han de estar familiarizados con las técnicas de control de la producción mediante computadoras para que las grandes fábricas puedan funcionar eficazmente con niveles de existencias mínimos. Tenemos, finalmente, el personal de investigación de mercados, que ha de estar al corriente de las últimas técnicas de investigación del mercado de bienes de capital, si quieren evitarse costosos errores en cuanto a la preparación del herramental necesario.

Gran parte de la capacitación en estos sectores tan especializados puede proporcionarse disponiendo de expertos que trabajen con el personal local en la resolución de los problemas existentes, más bien que mediante un programa de capacitación teórica. No obstante, sigue siendo necesario enviar, para su capacitación, personal seleccionado a países industrializados.

INVESTIGACION DEL MERCADO Y COMERCIALIZACION

Incluso antes de las fases preliminares del diseño de una nueva máquina debe llevarse a cabo un intenso programa de investigación del mercado. Tal programa constituye una operación complicada y no puede basarse únicamente en datos estadísticos sobre la demanda de máquinas-herramientas en los años anteriores. Dada la rápida evolución de las necesidades tecnológicas, es importante tomar decisiones acertadas con objeto de no incurrir en gastos cuantiosos de herramental para fabricar un nuevo modelo de artículo que ya nadie necesitará cuando se inicie la producción.

La investigación del mercado también puede conducir a una modificación de los productos existentes. Para estudiar la necesidad de modificar los productos, lo primero que ha de hacerse es fijar los objetivos de la empresa, especialmente con respecto al volumen de ventas deseado. Las ventajas y desventajas de los productos de la empresa deben compararse con las de los productos de los competidores. Debe procederse después a un análisis de las ventas, teniendo en cuenta los siguientes factores: tipo de industria, ubicación, volumen, empleo final, cauces de distribución y posibilidades de expansión. También deberá efectuarse un examen de los costos de producción y del margen de beneficios de cada producto. Una vez obtenida esta información, puede trazarse una estrategia del producto adecuada a la situación de competencia y que permita alcanzar los objetivos de crecimiento de la empresa. Además, puede darse una característica específica a los nuevos productos, de forma que entren en la gama de fabricación de la empresa y al mismo tiempo satisfagan las necesidades del mercado. Esto limitará el campo de investigación de productos nuevos o perfeccionados.

Pueden adoptarse diversas medidas que permitan a las empresas más pequeñas de los países en desarrollo realizar estas actividades de investigación del mercado:

- a) Obtener información de organizaciones estatales y paraestatales que estén al corriente de los cambios ambientales y técnicos que se produzcan en los mercados pertinentes.
- b) Servirse de un cuadro de consultores, contratados a tiempo parcial, para aumentar los recursos de la empresa en cuanto a técnicas empresariales.
- c) Crear un comité dentro de la empresa para estudiar las posibles amenazas al crecimiento de sus actividades comerciales.
- d) Realizar una evaluación a fondo de los métodos técnicos utilizados para los productos existentes y de los propuestos para nuevos productos.

- e) Estar en contacto con universidades del país en lo que respecta a los avances tecnológicos de que se ocupen.

CICLOS COMERCIALES

Reviste importancia en la industria de las máquinas-herramientas el prever con exactitud las tendencias económicas, pues el usuario aplazará el pedido de una máquina-herramienta si las perspectivas económicas son desfavorables. Para contrarrestar los efectos negativos de los ciclos comerciales del país, los fabricantes procuran extender sus actividades más allá del mercado nacional exportando sus productos al extranjero. Las máquinas-herramientas tienen aceptación en todos los mercados, por lo que puede definirse a esta industria como un servicio supranacional. Las estadísticas demuestran, efectivamente, que se exporta una de cada cuatro máquinas y que los países que más exportan son, al mismo tiempo, los que registran un mayor índice de importación.

COMERCIALIZACIÓN

Antes de iniciar la fabricación de un nuevo producto se precisará una intensa campaña de comercialización que genere suficiente demanda e impida con ello un desequilibrio entre la producción y los pedidos una vez satisfechas, en principio, las necesidades más importantes del mercado. Debe subrayarse que la comercialización no es ni investigación de mercados, que debe realizarse mucho antes, ni venta, aunque esta última sea un elemento importante de las actividades de comercialización.

Como ningún país puede aspirar a la autarquía en cuanto a máquinas-herramientas, es muy conveniente concertar acuerdos con otros países para la fabricación de máquinas compatibles, es decir, máquinas que se complementen en lugar de hacerse la competencia. De esta forma aumentará notablemente el mercado total para las máquinas que fabrique cada país.

La industria de máquinas-herramientas de los países industrializados no solamente suministra a sus clientes las máquinas que desean, sino que también les facilita un amplio servicio de información técnica sobre los métodos de fabricación más modernos. De esta manera, se benefician a sí mismos al crear suficiente demanda para el tipo determinado de máquina que tengan en su programa de fabricación, y al propio tiempo benefician al cliente porque le dan a conocer métodos eficaces de fabricación que de otra manera ignoraría.

Aunque tal vez no sea necesario que los países en desarrollo adopten tales técnicas avanzadas de comercialización, para que una nueva industria de máquinas-herramientas pueda ser económicamente viable sí será preciso que realicen antes una labor efectiva de comercialización.

CONTROL NUMERICO DE LAS MAQUINAS-HERRAMIENTAS

El control numérico (CN) es un tipo de automatización en el que la secuencia de operaciones necesaria para mecanizar determinada pieza de trabajo se establece de antemano mediante datos numéricos registrados en cintas o en tarjetas. Cuando la cinta o las tarjetas se hacen pasar por la unidad de control, los órganos activos de la máquina, tales como los portaherramientas, los portapiezas y los carros, realizan automáticamente las operaciones programadas.

VENTAJAS DEL CN

Una ventaja importante del CN es que no se precisa ajustar levas ni topes cada vez que haya de mecanizarse una pieza de tamaño distinto. Mediante retroacción electrónica, la unidad de control detecta los movimientos de los órganos a medida que se producen y los interrumpe tan pronto como alcanzan el número deseado. Una vez preparada la cinta portadora de las instrucciones de control (el programa), no se requiere ningún otro ajuste del avance de la máquina.

Sin CN, del 80 al 95% del tiempo necesario para producir un artículo acabado es tiempo de espera, es decir, tiempo invertido en manipular las piezas de trabajo, en cambiarlas de una máquina a otra, o en cambiarlas de un proceso a otro en la misma máquina. Pero gracias al CN todas estas operaciones pueden hacerse sencillamente cambiando la cinta. El control numérico permite eliminar, por tanto, la mayor parte del tiempo de espera y aumentar de manera considerable la producción y la eficiencia.

El CN tiene otras ventajas que lo hacen interesante para los países en desarrollo:

- Reducción del tiempo de preparación
- Eliminación de plantillas y accesorios
- Uniformidad del producto: menor número de piezas defectuosas y menor pérdida de chatarra
- Menor necesidad de inspección
- Reducción del error humano
- Existencias menores
- Menor necesidad de mecánicos muy calificados

Las existencias son más pequeñas en parte porque el CN permite una producción económica trabajando en pequeña escala, pues, de hecho, el CN se concibió originariamente para la producción en pequeña y mediana escala. Los procesos de producción en serie ya habían sido automatizados mediante máquinas de transferencia y máquinas especiales proyectadas para fabricar un solo tipo de pieza.

La última de las ventajas que se señalan en la lista anterior se ve contrarrestada por la nueva necesidad de auxiliares técnicos electrónicos para el mantenimiento de las unidades de control, y de programadores que preparen las cintas.

EL PROBLEMA DE LA PROGRAMACIÓN

Programación es el medio de que se sirve una persona para hablar a una máquina y decirle lo que ha de hacer. En operaciones de mecanizado sencillas, el "lenguaje" en que estas instrucciones se dan consiste en un código basado en configuraciones de perforaciones en tarjetas o cintas, y el programa es simplemente una secuencia de estas configuraciones producida por el propio programador en una máquina con un teclado parecido al de una máquina de escribir.

En casos más complicados, este método manual resulta demasiado difícil y lento, empleándose por ello una computadora para transformar un lenguaje que el programador pueda comprender en las series de perforaciones que la unidad de CN "entiende". Pero esto plantea otras dificultades, pues la computadora, al fin y al cabo una máquina, funciona sin embargo en otro lenguaje.

Una descripción de las fases sucesivas del proceso permitirá aclarar esto:

1. El programador describe, sobre papel, las diferentes fases de la operación de mecanizado utilizando un lenguaje simbólico como el de APT (siglas de "Automatically Programmed Tools", o herramientas programadas automáticamente, que es un sistema de programación desarrollado para fresar por plantilla con varios ejes).

2. El programa APT es codificado en tarjetas o en cintas e introducido en la computadora, donde es traducido por un **elaborador** al lenguaje de la máquina.

3. El resultado es un programa general de la máquina que debe ser traducido ulteriormente por un **elaborador posterior** al lenguaje que entienda la máquina-herramienta en que hayan de efectuarse las operaciones.

4. Las instrucciones destinadas a la máquina-herramienta se inscriben en una cinta de papel mediante perforaciones o se registran en cinta magnética.

Como el APT fue concebido para los programas más complejos, requiere una computadora de grandes dimensiones y, por lo tanto, cara. Además, el sistema resulta demasiado complicado para programar operaciones más sencillas. Por consiguiente, en la mayoría de los principales países industrializados se están desarrollando nuevos lenguajes para poder atender las necesidades del usuario medio. Desgraciadamente, esto ha dado lugar a una auténtica Babel de lenguajes de programación. Los países en desarrollo harían muy bien en esperar a que se desarrolle un lenguaje internacional normalizado, utilizando solamente, mientras tanto, la programación manual.

DOS TIPOS DE CN

Debe establecerse una clara distinción entre el control de "trayectoria fija" y el sistema de punto por punto.

La trayectoria continua, o control de "trayectoria fija", es un sistema costoso y complejo que actualmente sólo interesa a un pequeño sector de la industria; de hecho, está concebido para las industrias punteras del desarrollo, tales como la aeroespacial, etc.

El sistema de punto por punto, mucho más sencillo y considerablemente menos costoso, satisface el 80% de las necesidades de la industria. En la fase inicial de desarrollo, todos los esfuerzos deben concentrarse en este tipo de control. Además, el sistema de CN de punto por punto no requiere necesariamente el empleo de computadoras electrónicas; la programación manual es de sobra suficiente para piezas que requieran operaciones de mecanizado sencillas, tales como taladrado, aterrajado, fresado en línea recta y cilindrado, siempre que sea razonable el número de bloques de instrucciones de la cinta perforada.

INTRODUCCIÓN DEL CN

Muchas son las dificultades que entraña la introducción del CN en las empresas, pero abordándolas con resolución es posible resolverlas y disfrutar de las notables ventajas de este sistema de control.

Para determinar si el control numérico beneficiará a determinada fábrica, es preciso examinar detalladamente sus necesidades de producción. Este examen debe abarcar el diseño de componentes, los métodos de fabricación, los tamaños de los lotes y la frecuencia de modificación de los diseños. En el caso de piezas ya establecidas, también tendrá que tenerse en cuenta el valor de las plantillas y de los accesorios existentes. Una vez reunida esta información, se podrá decidir cuáles son los tipos adecuados de máquinas de control numérico y podrán determinarse finalmente, los aspectos económicos de la operación. La flexibilidad de diseño que resulta cuando los ciclos de fabricación son más cortos, la mayor precisión y fiabilidad y la reducción de los inventarios son ventajas del CN que no deben pasarse por alto al efectuar el análisis.

CENTROS DE DEMOSTRACIÓN

No hay nada que sustituya a la experiencia directa con el CN. Para conseguirla, los gobiernos de algunos países han adquirido máquinas de control numérico y las han prestado a los usuarios. Otros países han establecido centros de demostración en los que pueden utilizarse las máquinas para producir artículos de los programas de producción de muchos posibles clientes. Los centros de demostración tienen la ventaja de que las máquinas pueden utilizarse bajo un estrecho control y de que la información obtenida sobre la fabricación de muchos artículos se difunde rápidamente.

por toda la industria. Estos centros proporcionan capacitación a programadores y a personal de servicio, y los ingenieros de producción de las compañías que estudien la posibilidad de adquirir máquinas de control numérico pueden enterarse de los problemas que dichas máquinas pueden plantear.

COOPERACION ENTRE LOS PAISES INDUSTRIALIZADOS Y EN DESARROLLO

Existen oportunidades de cooperación entre los países industrializados y los países en desarrollo, especialmente en cuanto a la selección y utilización de máquinas-herramientas. El CECIMO, por ejemplo, ha ofrecido asistencia especial a los países en desarrollo de Europa y del Oriente Medio. Como este organismo representa a la industria de las máquinas-herramientas de trece países de Europa Occidental, se halla en una situación única para prestar ayuda de carácter general, proporcionando publicaciones sobre todos los tipos comúnmente utilizados de máquinas-herramientas, o de carácter específico, solicitando asesoramiento de empresas aliadas sobre determinadas herramientas.

Una de las formas más eficaces en que un ingeniero de producción puede ampliar sus conocimientos sobre métodos de fabricación y ponerse al corriente de los últimos adelantos consiste en asistir a las exposiciones importantes de máquinas-herramientas. En Europa, estas exposiciones se celebran cada dos años bajo los auspicios del CECIMO, que está dispuesto a preparar programas especiales para los visitantes de países en desarrollo con objeto de que puedan aprovechar al máximo el tiempo disponible.

El control numérico puede reportar muchas ventajas, pero los errores que al utilizarlo se cometen son sumamente costosos. Normalmente, a las compañías que estudian la posibilidad de adoptarlo les conviene participar previamente en grupos de estudio dirigidos por algún ingeniero de control numérico experimentado, y estudiar casos en los que pueda aplicarse con éxito el control numérico, así como aquellos otros en los que su utilización probablemente no esté económicamente justificada. Para que el control numérico pueda utilizarse con éxito es necesaria una previa capacitación de los programadores y demás especialistas. Los países industrializados son los que se hallan en mejor situación para proporcionar instructores y expertos, por sus muchos años de experiencia en la utilización del control numérico.

El CECIMO ha asegurado a la ONUDI que cooperará en todo lo posible en los programas de asistencia de la Organización a los países en desarrollo, proporcionando expertos en máquinas-herramientas, capacitando ingenieros de países en desarrollo mediante sistemas de becas, facilitando asesoramiento sobre la selección, aplicación y utilización de máquinas-herramientas y colaborando asimismo en los seminarios y otros programas de capacitación que organice la ONUDI.

El seminario celebrado en Varna ha iniciado una nueva fase de colaboración entre los países en desarrollo de Europa y Oriente Medio y la industria de máquinas-herramientas para transformación de metales de Europa occidental. La continuación de las nuevas relaciones establecidas entre el CECIMO y la ONUDI permitirá facilitar a los países en desarrollo de la región la mayor ayuda posible en todo lo referente a máquinas-herramientas de transformación de metales.

PROGRAMA DE ACCIÓN

El siguiente programa de acción que se sugiere a los países en desarrollo de esta región se basa en la experiencia práctica de uno de los países que participaron en el Seminario.

1. Acción inicial Ponerse en contacto con la organización del país industrializado con la que se desee cooperar.
Firmar un *acuerdo preliminar*

2. Investigación del mercado Obtener especialistas del país industrializado para que estudien a fondo el mercado del país en desarrollo, dedicando especial atención a los siguientes aspectos:
Fase de industrialización
Demanda de máquinas-herramientas por tipo y número
Solvencia del mercado nacional y de los importadores permanentes de máquinas-herramientas
Disponibilidad de mano de obra, calificaciones, salarios
Disponibilidad de materias primas y de semi-manufacturas
Análisis de los costos de producción previstos.

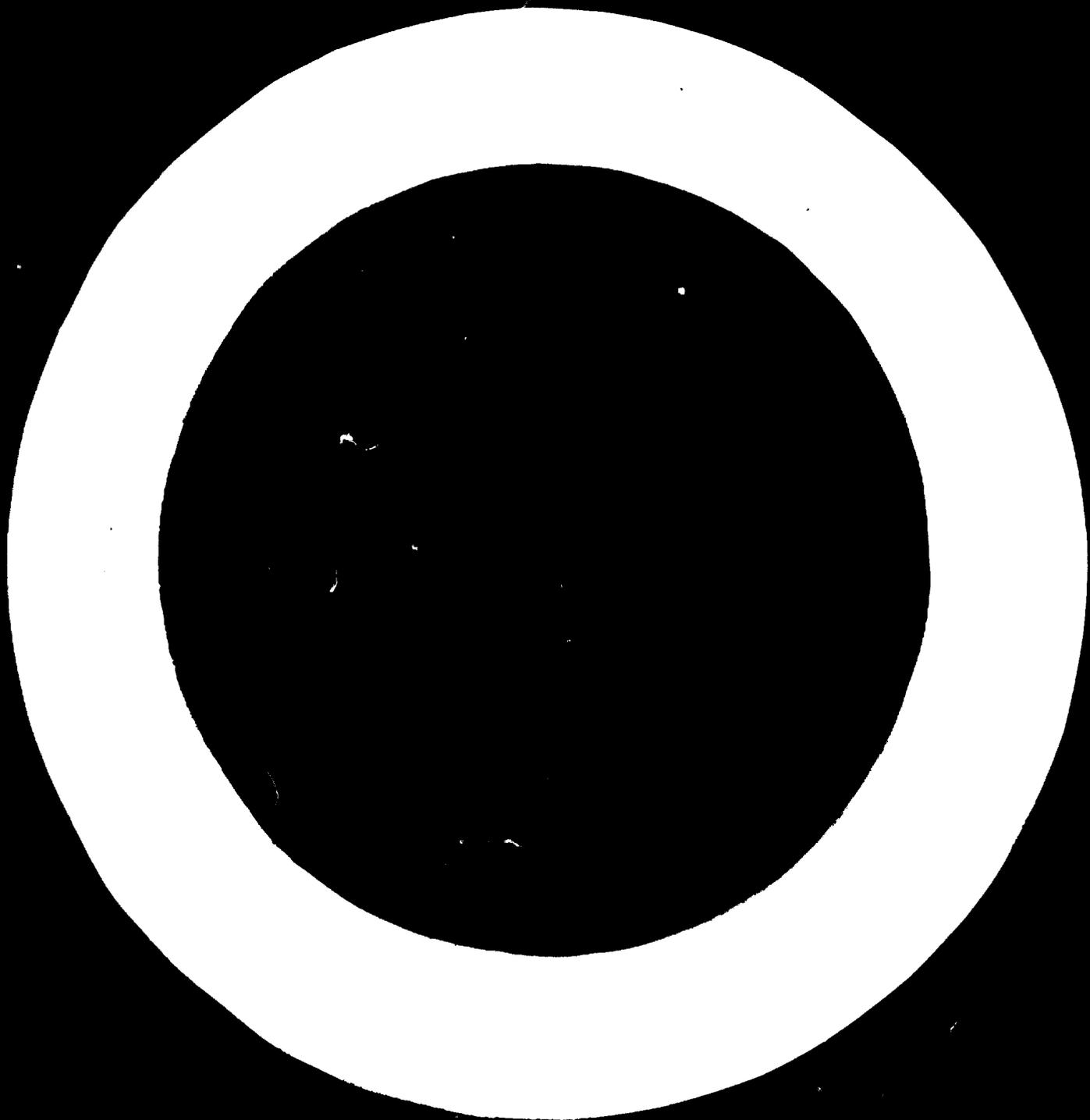
3. Pronósticos Hacer un *pronóstico* detallado de la situación futura incluyendo en él los efectos de las tendencias que puedan influir en la industria de las máquinas-herramientas durante los próximos 10 ó 20 años.

4. Programación Examen de la producción o montaje de máquinas-herramientas, con especial atención a lo siguiente:
Tipos y tamaños que el mercado solicita en mayor volumen
Grado de dificultad tecnológica
Diversos métodos posibles
Especialización de las fábricas.

5. Acción subsiguiente Firmar el *acuerdo de cooperación* y contratos conexos.

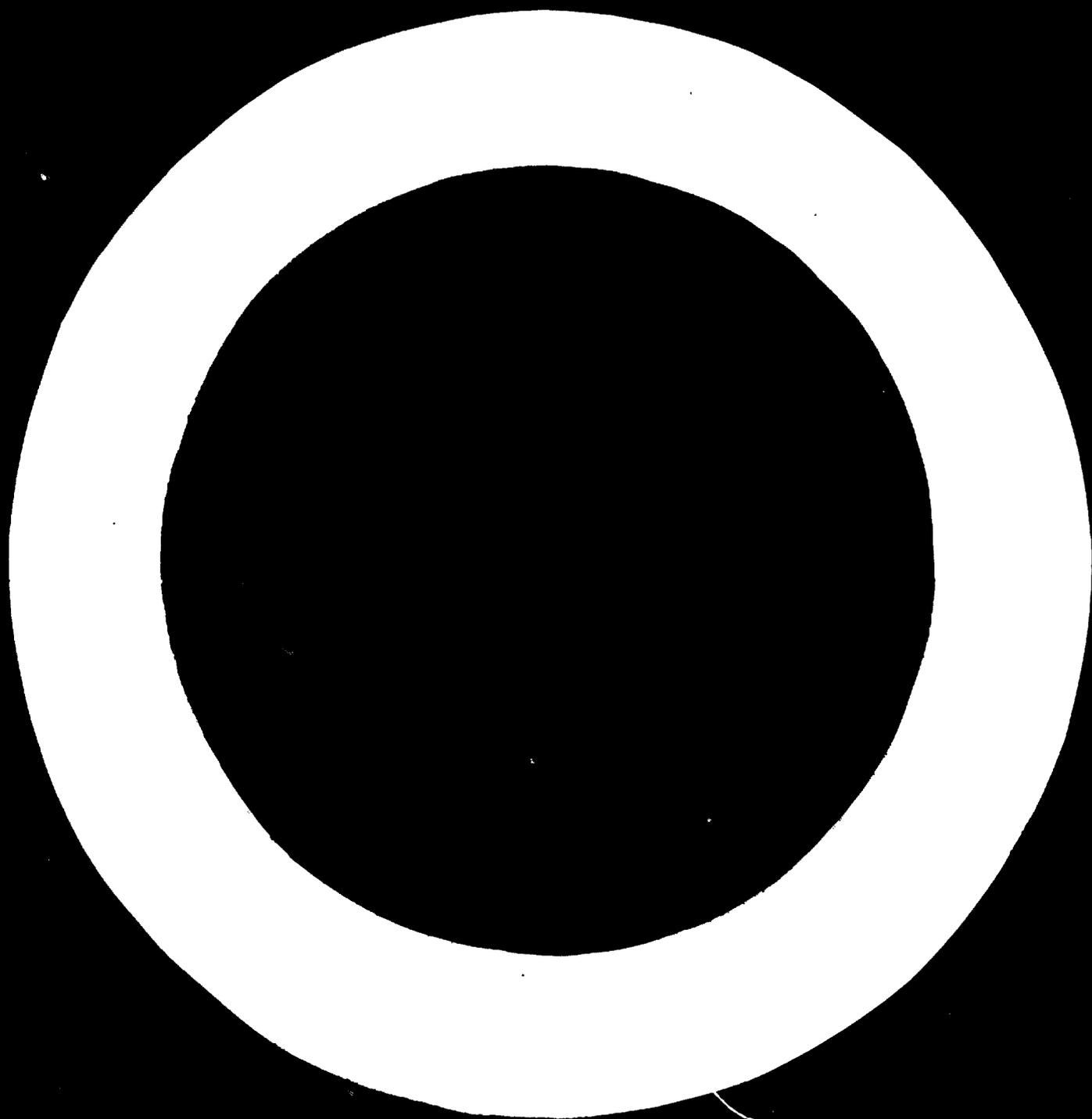
El alcance de las medidas que a continuación se indican diferirá de manera considerable según que la producción tenga lugar en una planta nueva o en una ya existente.

6. Planificación de la producción Establecer procesos tecnológicos, fabricar plantillas y accesorios y poner el taller en funcionamiento, con una asistencia considerable del socio industrializado.
7. Iniciación de la producción Comenzar la producción bajo la supervisión del socio industrializado. Emplear gradualmente componentes locales, según el ritmo de desarrollo de los productos.
8. Capacitación inicial del personal Capacitar técnicos en el país industrializado, así como en el propio país, mediante instructores del país industrializado.
9. Capacitación subsiguiente Organizar un *sistema de capacitación* para formar nuevos ingenieros y técnicos. Establecer *centros de capacitación* en las fábricas principales — controlados inicialmente por especialistas del país industrializado— que cuenten con talleres de capacitación y laboratorios, y abarquen aspectos tales como la planificación de la producción y el diseño de plantillas, accesorios y máquinas-herramientas. Proporcionar *becas* en el país industrializado, estipulándose, para su concesión, que el becario vuelva a su país y trabaje en él.
10. Ventas Estructurar una *organización conjunta de ventas* para los mercados en los que el país en desarrollo vaya a participar activamente. Sustituir gradualmente las máquinas-herramientas del país industrializado por las fabricadas en el país en desarrollo.
11. Servicio posventa Organizar un *servicio posventa* conjunto para las máquinas-herramientas entregadas. Capacitar personal de mantenimiento. Organizar el suministro de piezas de repuesto. Organizar un servicio de consulta para asesorar a los usuarios sobre la utilización correcta de las máquinas-herramientas



Parte III

RESUMENES DE LOS ESTUDIOS POR PAISES



ARABIA SAUDITA

INDUSTRIA DE TRANSFORMACIÓN DE METALES

No se dispone de estadísticas fiables respecto a la actividad industrial en Arabia Saudita. No existen leyes que obliguen a las empresas industriales a informar al Gobierno de su existencia ni a presentar datos sobre producción, o de otro tipo. Tampoco se necesitan licencias para establecer una empresa industrial, a menos que se invierta en la misma capital extranjero o que la empresa desee eximirse de los derechos de aduana para la importación de equipo y materias primas. Por esta razón, las escasas estadísticas disponibles han de complementarse con presunciones basadas en la experiencia personal.

En 1967 el Departamento Central de Estadísticas llevó a cabo un estudio de todas las empresas industriales en 25 ciudades. Este estudio reveló un total de 9.173 empresas manufactureras, el 45% de las cuales pertenecían a la industria del metal. Un desglose de los datos relativos a la industria del metal muestra que existían 3.308 empresas con menos de cinco empleados cada una, 216 con cinco a nueve empleados y 98 con 10 o más. El número total de empleados en la primera categoría era 3.926.

Las industrias de transformación de metales en Arabia Saudita empezaron, primordialmente, como industrias de mantenimiento y reparación; y actualmente existen muchos pequeños talleres especializados en el mantenimiento y reparación de automoviles, motocicletas y bicicletas. Respecto a la manufactura, los productos de las industrias transformadoras de metales son principalmente los siguientes:

- Muebles de metal, tanto de metal en láminas como tubular
- Puertas y ventanas de aluminio fabricadas con productos extruidos importados
- Persianas y toldos de ventana hechos con tiras de aluminio y de acero importadas
- Utensilios de aluminio, entallados y prensados (pero no fundidos)
- Cierres enrollables
- Rejas de hierro forjado para barandillas y vallas
- Enfriadores para uso en el desierto
- Piezas fundidas de hierro y de metales no férreos (número limitado).

En algunas de las empresas la calidad de los productos es buena. Los diseños son en general copias de productos europeos corrientes. Los jefes de taller, los trabajadores calificados y hasta cierto punto los no calificados, son en su mayoría extranjeros, a los que se pagan sueldos elevados para inducirlos a trabajar en Arabia Saudita. Existe una acentuada tendencia a utilizar dispositivos que ahorran trabajo, y el grado de meca-

zación en casi todas las fábricas es bastante elevado, en relación con el de otros países en desarrollo. Sin embargo, todavía no se ha adoptado la automatización. Prácticamente no hay oferta local de herramientas, plantillas y accesorios. En el país no existen dispositivos para termotratamiento. No se dispone de las instalaciones necesarias para los ensayos mecánicos, metalúrgicos y metalográficos; tampoco existen servicios de proyección.

PROTECCIÓN A LA INDUSTRIA

Las importaciones no tienen prácticamente ninguna restricción; al no existir protección en cuanto a los precios, las industrias locales se encuentran muy acosadas por la competencia extranjera, aunque se les permite importar sin pagar impuestos sus plantas industriales, equipo y materias primas. Al parecer, durante algún tiempo la actividad se limitará al mantenimiento y reparación y a la producción de artículos de gran volumen, como por ejemplo, muebles de metal, refrigeradoras y enfriadores de desierto, es decir, artículos en que los fabricantes extranjeros no pueden competir por ser excesivos los costos de transporte.

MANTENIMIENTO Y REPARACIÓN

Casi todas las industrias de transformación de metales se ven abrumadas de problemas de mantenimiento y reparación. No existen talleres

CUADRO 2. PROGRAMA QUINQUENAL SUGERIDO DE EXPANSIÓN INDUSTRIAL EN ARABIA SAUDITA

<i>Industria</i>	<i>Número actual de empresas</i>	<i>Personal</i>	<i>Capacidad planeada (toneladas)</i>	<i>Personal adicional</i>	<i>Número adicional de máquinas-herramientas requeridas</i>
Puertas y ventanas de metal	4	56	400	125	31
Muebles de metal	14	405	800	240	55
Utensilios de aluminio	4	123	500	50	26
Piezas de fundición	—	—	6.000	110	2
Baúles, cajas fuertes y tambores . .	8	148	150	130	37
Mantenimiento y reparación	29	470	—	125	100
Piezas extruidas de aluminio	0	0	1.500	90	5
Cocinas de gas	0	0	200	35	6
Utensilios esmaltados	—	—	500	35	18
Tela de alambre	0	0	1.500	25	10
Acondicionadores de aire y refrigeradores	0	0	6.000	75	38
Cables eléctricos	0	0	120	10	7
			(unidades)		
Ventiladores eléctricos	0	0	10.000	12	9
Bicicletas	0	0	12.000	23	31

comerciales de mantenimiento y reparación para atender las máquinas-herramientas y demás maquinaria industrial.

FORMACIÓN Y CAPACITACIÓN

Existe una aguda escasez de mano de obra calificada y de personal empresarial. La mayoría de los técnicos y trabajadores calificados son extranjeros; a menos que se pueda lograr rápidamente la capacitación de personal local, los costos de la mano de obra seguirán siendo excesivamente elevados.

Se deberían establecer centros de capacitación en algunas de las zonas industriales. Estos centros deberían ofrecer cursos sobre servicio, mantenimiento y utilización de máquinas-herramientas.

DESARROLLO FUTURO

En el cuadro 2 se muestra el plan de expansión de las industrias que se consideran más viables, actualmente y en el futuro, en Arabia Saudita.

BULGARIA

INDUSTRIA MECÁNICA

Antes de 1944, la economía de Bulgaria era primordialmente agrícola. En dicho año, se podían observar señales de desarrollo industrial, pero sólo a partir de 1949 empezó a florecer la industria de las máquinas-herramientas para trabajar metales. En 1970, la producción industrial total alcanzó los 7.176 millones de dólares, o sea una cifra 36 veces mayor que la correspondiente a 1969. La producción de todo tipo de máquinas aumenta con rapidez excepcional en Bulgaria. El valor total de las máquinas producidas en 1965 fue 594 millones de dólares. En 1970 esta cifra aumentó a 1.314 millones, y se espera que llegará a 2.812 millones en 1975. Hay 440 plantas, en las que trabajan 250.000 personas, dedicadas a la producción de máquinas. El porcentaje de las máquinas en la cifra de negocios de todas las operaciones comerciales del país se elevó del 2,6 % en 1965 al 29,1 % en 1970, y alcanzará probablemente el 45 % en 1975.

Mostraron un índice de aumento especialmente rápido las industrias de radioelectrónica, las de fabricación de aparatos de telecomunicación y de equipo para manutención de materiales, y la de construcción de buques. Otros tipos de máquinas cuya producción tuvo un gran aumento fueron los siguientes: computadoras, automóviles, camiones, tractores y motores y montecargas eléctricos.

LA INDUSTRIA DE MÁQUINAS-HERRAMIENTAS

Cuando se nacionalizó la industria de Bulgaria en 1949, se estableció la Planta Estatal de Industrias Mecánicas, con una fábrica de máquinas-herramientas, en Sofía. Se estableció una fábrica de herramientas de corte

en Gabrovo, una planta de máquinas de prensa y forja en Plevén y una planta de máquinas para trabajar la madera en Troyán. La producción inicial de estas plantas abarcó una gama de máquinas sencillas para fines generales, como por ejemplo, tornos, fresadoras, perforadoras y conformadoras; los diseños de estas máquinas se obtuvieron en otros países.

En 1954 se produjeron las primeras máquinas proyectadas en Bulgaria. Estas tenían las ventajas usuales de un diseño autóctono: utilizaban del mejor modo posible la tecnología de producción local. Gracias al gran aumento de la demanda de máquinas-herramientas, esta industria se amplió rápidamente y la calidad de sus productos mejoró mucho. Hoy en día existen 26 fábricas que producen máquinas-herramientas para trabajar los metales y la madera, dos institutos de investigación y dos institutos técnicos, con un total de 15.000 puestos de trabajo. Esta industria fabrica perforadoras, rectificadoras, roscadoras, tornos programados automáticamente, máquinas para fines especiales y dispositivos de transferencia, así como diversos tipos de máquinas-herramientas para fines generales. La sección de máquinas-herramientas para trabajar la madera también fabrica máquinas para fines generales y especiales, para las industrias de la construcción y del mueble.

Para asegurar que todas las piezas fundidas importantes sean de calidad superior, se ha obtenido una licencia de la "Meehanite Corporation", a fin de fabricar todas las piezas fundidas siguiendo la fórmula y los procedimientos de control de calidad de dicha empresa.

A fin de que sea posible aumentar el volumen de los lotes, los diseños más modernos aplican el principio de la construcción por unidades. Muchas de las máquinas-herramientas que utiliza la industria están dotadas de herramientas y equipo especiales, como por ejemplo platos hidráulicos o eléctricos, dispositivos de copia hidráulicos, contrapuntos neumáticos, torres auxiliares y otros dispositivos que facilitan el trabajo. El empleo de estos dispositivos ha originado un aumento de la productividad del 40%, por término medio, y en ciertos casos del 100%.

Se prevé que la producción industrial total se multiplicará 3,4 veces entre 1970 y 1975. Este ritmo de expansión tan elevado sólo se conseguirá si las diversas plantas se especializan en la producción de componentes especiales, como por ejemplo, ejes y engranajes, empleando los métodos de manufactura más modernos. La industria de máquinas-herramientas para trabajar metales tendrá gran importancia para este programa de expansión, puesto que en Bulgaria la industria de la construcción de máquinas consume el 60% de máquinas-herramientas, y el 40% restante satisface las necesidades de otros sectores industriales, especialmente los de transporte, agricultura y edificación.

Actualmente Bulgaria exporta a 60 países el 40% del total de máquinas producidas. Se espera que el volumen de exportación será el doble en 1975. Una organización estatal especial, Machinoexport, radicada en Sofía, se encarga de todas las cuestiones de exportación.

FORMACIÓN Y CAPACITACIÓN

Con miras a la formación de los ingenieros y técnicos necesarios para proyectar y producir estas máquinas-herramientas, cada vez más complejas, la Corporación de Máquinas-Herramientas dispone de siete escuelas en las que personal calificado cursa estudios de capacitación durante tres años. Los 600 ó 700 graduados que salen anualmente de estas escuelas se destinan a plantas en las que están obligados a trabajar otros tres años. Además de este programa, los trabajadores también pueden perfeccionar sus conocimientos tomando cursos especiales, que duran de tres a seis meses, durante los cuales reciben su salario normal.

CONTROL NUMÉRICO

Puesto que el 70% del total de máquinas fabricadas se producen en pequeños lotes o por encargos especiales, sería especialmente conveniente introducir el control numérico lo más amplia y rápidamente posible; precisamente en estos sectores es donde se pueden conseguir beneficios mayores aplicando el control numérico. La mayoría de las máquinas que utilizan control numérico se equiparan con un sistema lineal (punto a punto) mientras que algunos tornos y fresadoras se equiparán con sistemas de recorrido continuo, para llevar a cabo operaciones más complejas.

DESARROLLO FUTURO

Va progresando constantemente el desarrollo de las máquinas especiales y de las máquinas de control numérico, así como el control de la producción por computadoras. Este desarrollo aún se intensificará, puesto que el Décimo Congreso del Partido Comunista Búlgaro ha ordenado a la industria que pase de la producción de máquinas simples a la producción de sistemas completos de máquinas, de sistemas de accesorios y de equipos automáticos.

EGIPTO

SITUACIÓN DE LAS MÁQUINAS-HERRAMIENTAS

Las estadísticas muestran que en Egipto la demanda de máquinas-herramientas aumenta rápidamente, especialmente la de máquinas-herramientas pesadas para fines generales, de las rectificadoras de diversos tipos y tamaños, de máquinas para fines especiales y de máquinas de precisión para fabricar herramientas de corte, plantillas y accesorios. Aunque el volumen de las importaciones de máquinas-herramientas no corresponde exactamente al de la demanda interna, refleja la tendencia general: las importaciones han aumentado constantemente, pasando de 1,6 millones de dólares en 1962 a 3,5 millones en 1970. La demanda prevista para 1975 es de 12,3 millones de dólares; para 1980, de 15,7 millones.

La producción de máquinas-herramientas empezó en 1964 y ha ido aumentando rápidamente, como se muestra en el cuadro 3.

CUADRO 3. PRODUCCIÓN DE MÁQUINAS-HERRAMIENTAS EN EGIPTO^a
(en miles de dólares)

Tipo	1964	1965	1966	1967	1968	1969	1970
Tornos de puntas	234	298	439	539	814	880	1.232
Perforadoras de banco	87	11	43	53	53	81	113
Perforadoras de columna	—	82	60	118	147	118	143
Fresadoras	—	—	—	—	33	—	98
Rectificadoras	—	—	—	—	—	9	43
Confromadoras	—	—	—	—	31	130	112
Total	321	391	542	710	1.078	1.218	1.741

^a Producción prevista para 1975, 4,6 millones de dólares; para 1979, 7,0 millones de dólares.

Todas las máquinas producidas se utilizan en el país en diversas industrias. Sin embargo, parte de la producción futura se exportará a partir de 1973. En el plan se prevé un volumen de exportaciones de 1,2 millones de dólares, a partir de 1975.

POLÍTICA DEL GOBIERNO

Según la política general del Gobierno egipcio, la industria de máquinas-herramientas queda incluida en el grupo de industrias a las que se concede la más alta prioridad, y su expansión se realizará paralelamente a la de industrias auxiliares, como fundeñas y talleres de forja. La meta propuesta es satisfacer más del 90% de las necesidades de la industria de máquinas-herramientas. La producción interna de máquinas-herramientas satisfará del 60 al 70% de la demanda de máquinas-herramientas para fines generales. Las prioridades en los programas de producción se basarán en la demanda interna y en el costo de producción en comparación con los precios mundiales. También será necesario tomar medidas financieras para fomentar la industria, especialmente en el primer año de producción.

INDUSTRIAS AUXILIARES

Existen industrias auxiliares en Egipto que atienden a todas las necesidades de la industria de máquinas-herramientas respecto a lo siguiente: hierro maleable, acero, piezas fundidas de precisión y coladas en arena, piezas de forja, elementos de metales no férreos, pinturas, piezas de plástico y diversos materiales fungibles. También existen industrias que proporcionan parte de los rodamientos a bolas, pernos y remaches, herramientas de corte corrientes y especiales, plantillas,

accesorios, componentes y motores eléctricos, y metal en láminas y en barras. El 80% de las necesidades se satisfacen hoy con la producción local, y el resto con artículos importados.

FORMACIÓN Y CAPACITACIÓN

Se necesita especialmente establecer escuelas en las que se pueda capacitar a gran número de trabajadores calificados, técnicos y tecnólogos, a los niveles requeridos. Debido a la rápida evolución de la tecnología también es preciso que reciban una nueva capacitación los trabajadores y técnicos cuya primera capacitación se realizó hace algunos años.

CONTROL NUMÉRICO

Se prevé que las máquinas de control numérico se utilizarán cada vez más en Egipto. Los problemas que han de estudiarse son los siguientes: el alto costo inicial de las máquinas-herramientas de control numérico; su aplicación a la producción en lotes, en lugar de a la producción en masa; la capacitación del personal encargado de su funcionamiento; la creación de servicios adecuados de mantenimiento y reparación.

LA COOPERACIÓN CON LOS PAÍSES DESARROLLADOS

Cuando se estaba elaborando el plan de desarrollo industrial se decidió que Egipto pediría a un país desarrollado asistencia para establecer la industria de máquinas-herramientas según principios científicos; posteriormente se llegó a un acuerdo con la URSS. Fue preciso analizar los extremos siguientes:

Los aspectos económicos

La presentación de documentos técnicos y tecnológicos relativos a las máquinas-herramientas

La asistencia técnica, ofreciendo al personal egipcio capacitación en el extranjero, o enviando expertos

La entrega de las suficientes máquinas y equipo para atender a las necesidades del programa anual de producción.

HUNGRÍA

SITUACIÓN DE LAS MÁQUINAS-HERRAMIENTAS

En el cuadro 4 figuran datos sobre producción, importación, exportación y número de máquinas-herramientas en Hungría. La mayoría de las 115.000 máquinas que existen actualmente en el país son para fines generales, pero el porcentaje de las máquinas especiales va en aumento. Alrededor del 60% de las máquinas se ha fabricado en Hungría, y su edad media corresponde a la media internacional, excepto en el caso de las máquinas para acabado, cuya edad media es algo superior a los seis años.

en talleres con aire acondicionado. También existen locales con aire acondicionado para medir piezas con gran precisión.

La industria de las máquinas-herramientas ayuda a sus clientes a aprovechar al máximo sus máquinas, ofreciéndoles asesoramiento técnico, una amplia gama de accesorios y, en caso necesario, máquinas que ya están provistas de los dispositivos necesarios para determinadas operaciones de manufactura.

REPARACIÓN Y MANTENIMIENTO

Se atribuye una importancia considerable al buen mantenimiento. Por otra parte, la industria de máquinas-herramientas reconstruye anualmente del 6 al 8% de su producción, siguiendo un programa en el que se presta especial atención a las herramientas más importantes de la fábrica. Los fabricantes también rehacen máquinas para sus clientes. Dado que la demanda de este tipo de trabajo va en aumento, se ha establecido una empresa que reconstruye no sólo máquinas de fabricación húngara sino también de fabricación extranjera.

FORMACIÓN Y CAPACITACIÓN

Las fábricas de máquinas-herramientas tienen programas normales de aprendizaje. Además, se ofrece orientación profesional en escuelas secundarias especiales. Según sus intereses y capacidad, los jóvenes procedentes de estas escuelas llegan a ser trabajadores especializados o técnicos. También se organizan clases para trabajadores adultos no especializados o semiespecializados.

CONTROL NUMÉRICO

En 1967 se estableció en la fábrica de máquinas-herramientas Csepel una planta modelo de máquinas-herramientas de control numérico, que contaba con cinco tornos, dos fresadoras, dos perforadoras y una taladradora, todos ellos de control numérico. El objetivo de esta planta modelo era proporcionar a la industria húngara de transformación del metal experiencia práctica en las técnicas de control numérico, establecer los métodos de organización de los talleres y del trabajo más adecuados para el control numérico y sentar una base para la capacitación práctica de los especialistas en sistemas complejos de automatización.

En breve se dispondrá de máquinas de control numérico fabricadas en Hungría, con sistemas de control importados o hechos en el país. Los costos de producción son más elevados durante la implantación de las máquinas de control numérico que cuando se trata de máquinas corrientes. Por lo tanto, el estado ayuda a las empresas que establecen grupos de máquinas de control numérico. Pueden beneficiarse de esta ayuda las empresas cuya gama de producción ofrece posibilidades razonables de uso económico de las máquinas de control numérico y las que organizan el

funcionamiento de dichas máquinas en forma continua y siguiendo un plan en el que se prevea que cada máquina tendrá anualmente un mínimo de 5.000 horas de producción.

LA COOPERACIÓN CON PAÍSES INDUSTRIALIZADOS

La industria húngara de las máquinas-herramientas reconoce que no es práctico que un país desarrolle todos los tipos de estas máquinas, y por lo tanto ha adquirido licencias para producir máquinas como la roscadora Matrix, los centros de mecanizado y fresadoras de control numérico Ratier-Forest, y la máquina para doblar bordes Zschokke. Se pretende acelerar el desarrollo de los productos adquiriendo más licencias, y varias empresas de máquinas-herramientas cooperan con éxito con empresas importantes de Europa occidental. Estas relaciones no se desarrollan solamente en un sentido; hay empresas de Hungría que han vendido licencias para fabricar algunas de sus máquinas en Suiza y Turquía y que están negociando con varias empresas de América Latina y de Asia para venderles licencias. Hungría también está dispuesta a ayudar a otros países en desarrollo a desarrollar industrias de máquinas-herramientas. Existe una cooperación eficaz entre Hungría y otros países del Consejo de Ayuda Económica Mutua (CAEM) en muchas cuestiones de investigación y desarrollo de productos, siendo una de las más importantes el desarrollo de sistemas de control numérico y de sus elementos funcionales, de sistemas de producción y sistemas complementarios de aparatos transportadores, la programación y proyección con ayuda de computadoras, los sistemas de herramental para máquinas de control numérico, las rectificadoras de gran exactitud y los tornos revólver.

IRAK

SITUACIÓN DE LAS MÁQUINAS-HERRAMIENTAS

Irak es uno de los países en desarrollo que no está comenzando a establecer una industria de las máquinas-herramientas en el sector privado ni en el público.

Las empresas de transformación de metales y los centros de capacitación principales del Irak son los siguientes:

	<i>Número de máquinas-herramientas</i>
Industrias Mecánicas Estatales, Iskandyria	697
Industrias Eléctricas Estatales	169
Talleres de la Empresa de Ferrocarriles, Bagdad	204
Talleres de la Dirección de Transportes	38
Centro de capacitación de la Empresa Nacional de Petróleos ..	52
Escuelas técnicas y profesionales recientemente establecidas — 11 escuelas en total	280
Total	1.440

El estudio estadístico industrial de 1968 puso de manifiesto que existían 1.435 empresas industriales, 226 de las cuales pertenecían al ramo de la transformación de metales. Suponiendo que cada uno de estos talleres de transformación de metales tenga por término medio tres máquinas-herramientas, el total sería de 678 máquinas. Si se supone asimismo que cada una de las otras empresas tiene una máquina-herramienta, el total de máquinas-herramientas se elevaría a 1.209. A esta cifra se ha de añadir la cifra calculada respecto a las máquinas-herramientas en otros centros de capacitación, con lo que el total global se elevaría a 3.367. En el cuadro 5 se ofrece un desglose de este total y datos sobre las importaciones.

CUADRO 5. LA SITUACIÓN DE LAS MÁQUINAS-HERRAMIENTAS EN EL IRAK

Tipo	Año	Número de unidades	
		Importadas	Disponibles
Tornos	1960	111	1.871
	1970	233	
	1980	366	
Perforadoras	1960	21	352
	1970	44	
	1980	69	
Fresadoras	1960	8	133
	1970	19	
	1980	27	
Rectificadoras	1960	11	193
	1970	24	
	1980	38	
Prensas	1960	24	405
	1970	50	
	1980	80	
Otras	1960	25	413
	1970	50	
	1980	80	
Total	1960	200	3.367
	1970	420	
	1980	660	

LA INDUSTRIA MECÁNICA

El Gobierno ha establecido en Iskandyria una gran planta mecánica con 1.800 empleados. Las máquinas se fabricaron en 1961 pero sólo se utilizan desde hace poco tiempo; las averías son frecuentes. Actualmente, se está adoptando un programa de mantenimiento preventivo y se fabrican piezas de repuesto para contar con reservas con las que se puedan satisfacer posteriormente las necesidades.

La Compañía de Manufacturas Eléctricas

Esta compañía lleva cinco años en funcionamiento y produce un volumen considerable de pequeños motores. Sin embargo, se utiliza muy por debajo de su capacidad porque a) se destinaba a producir no sólo motores de poca potencia sino también motores eléctricos de hasta 50 caballos, y b) en muchas operaciones se emplean métodos anticuados de fabricación y máquinas poco adecuadas.

Talleres de la Empresa de Ferrocarriles, Bagdad

Estos talleres se establecieron cuando se construyó inicialmente la línea de ferrocarril y, a excepción de algunos talleres nuevos para el mantenimiento y la reparación de locomotoras y vagones diesel, los locales y el equipo son muy anticuados. Actualmente, la máquina-herramienta más nueva tiene unos 15 años, y la mayoría, de 20 a 50 años. Sin embargo se prevé la introducción en breve de una nueva instalación para fabricación de ruedas que será cinco veces más productiva que la actual.

A pesar de estas condiciones de trabajo primitivas, los operarios y supervisores son competentes y se preocupan mucho de conservar sus máquinas en el mejor estado posible. Sin embargo, no existe un programa de mantenimiento preventivo y sólo se hacen reparaciones cuando una máquina tiene una avería.

Los talleres de la Dirección de Transportes

El taller de máquinas es relativamente pequeño, puesto que la mayor parte de trabajo se realiza en los talleres de ajuste, donde se desmontan los vehículos y se vuelven a montar utilizando piezas de repuesto procedentes de fábrica. Sin embargo, en este taller se realizan el metalizado por aspersion, el rectificadado de los cigüeñales y el rectificadado de los motores, y también se fabrican a escala limitada las piezas que no se obtienen fácilmente de los fabricantes de equipo.

PEQUEÑAS EMPRESAS

Pasando por la calle principal del distrito de los talleres mecánicos de Bagdad, se pueden ver varios cientos de máquinas-herramientas en los talleres, abiertos a la calle. La mayoría de estos talleres sólo tienen dos, tres o quizá cuatro máquinas, con las que trabaja el dueño y sus amigos o su familia. La mayor parte de estas máquinas son muy viejas, pero de vez en cuando se pueden ver máquinas de menos de diez años de antigüedad. Es frecuente que en estos talleres se realice un trabajo de alta calidad artesanal.

REPARACIÓN Y MANTENIMIENTO

A causa de su antigüedad, muchas de las máquinas de los talleres del ferrocarril son ya ineficaces. En general, el tipo de trabajo que se realiza no justificaría el costo de máquinas nuevas y modernas; es evidente que se necesita un programa de reconstrucción global. Sería muy

conveniente contar con asesoramiento sobre el método más adecuado de desarrollar un programa de reconstrucción que abarcara esta amplia gama de máquinas. Se dispone de operarios calificados para estas máquinas, así como de ajustadores competentes para llevar a cabo el programa de reconstrucción, aunque indudablemente se necesitaría asesoramiento.

Tanto en la empresa de Iskandyria como en la Compañía de Manufacturas Eléctricas se necesita urgentemente establecer un programa eficaz de mantenimiento preventivo para evitar daños graves a las máquinas.

FORMACIÓN Y CAPACITACIÓN

Ya se ha establecido un centro de capacitación y se abrirán dos más en breve. El primero es el Instituto del Ferrocarril, que lleva cinco años en funcionamiento y está equipado con unas 40 máquinas-herramientas modernas. En este centro se presta más atención a los trabajos prácticos que a los estudios teóricos, que sólo constituyen una pequeña parte del programa de estudios.

La compañía petrolera de Bagdad ha establecido un moderno centro de capacitación equipado con talleres mecánicos de primera categoría y con aulas excelentes que cuentan con todas las maquetas necesarias. Se prevé que el centro entrará en funcionamiento en otoño de 1971, y en él prestarán servicios varios instructores rusos.

El tercer centro se encuentra en Iskandyria, pero sus edificios todavía están en construcción. Las máquinas-herramientas se han entregado ya y están almacenadas en la fábrica principal.

Se están creando once escuelas técnicas y de formación profesional, cada una de las cuales dispondrá de 25 máquinas-herramientas por término medio. La Organización Internacional del Trabajo ayuda a establecer los métodos de capacitación y el programa de estudios.

CONTROL NUMÉRICO

Todavía no se aprecian plenamente en el Irak los beneficios que pueden derivarse de los tipos más sencillos de máquinas de control numérico, como las perforadoras verticales, por ejemplo. Muchos componentes que podrían mecanizarse en forma rápida y barata con una perforadora de control numérico se producen laboriosamente y a un costo enorme en perforadoras de plantilla.

PERSPECTIVAS

Los problemas de las dos empresas estatales principales son, sobre todo, de organización y administrativos. Como estas plantas representan el núcleo de la futura industria mecánica del Irak, no se deben escatimar esfuerzos para que su producción llegue a ser eficaz. A esos efectos, se necesita urgentemente la ayuda de un pequeño equipo de expertos.

IRAN

SITUACIÓN DE LAS MÁQUINAS-HERRAMIENTAS

Aún no se dispone de los resultados de un censo de máquinas-herramientas levantado hace poco. Existen algunos datos sobre las importaciones, que se presentan en el cuadro 6.

CUADRO 6. IMPORTACIÓN DE MÁQUINAS-HERRAMIENTAS EN EL IRÁN

Tipo de máquina	Número de unidades				
	1965	1966	1967	1968	1969
Tornos	993	882	1.157	1.272	999
Taladradoras	279	444	752	604	230
Fresadoras	13	10	21	35	44
Rectificadoras	444	311	1.038	632	692
Prensas (excepto las hidráulicas) ..	165	248	264	317	267
Total	1.894	1.895	3.232	2.860	2.232

Basándose en estas cifras se puede suponer que el número total de máquinas-herramientas en el país es del orden de 30.000.

LA INDUSTRIA MECÁNICA

La industria mecánica del Irán puede dividirse en tres grupos principales:

- a) Empresas estatales controladas por conducto de la Organización de Desarrollo y Renovación Industrial del Irán (IDRO), creada por ley del Parlamento en 1967.
- b) Grandes empresas, la mayoría de las cuales se han establecido en colaboración con empresas extranjeras importantes especializadas en el sector pertinente.
- c) Talleres a pequeña escala, con relativamente pocos empleados, localizados generalmente en zonas primitivas, como la llamada "industria de bazar".

En el primer grupo, la IDRO controla cuatro compañías, todas ellas a punto de empezar la producción. Cuando estas empresas estén en plena producción producirán enormes efectos sobre la industria del Irán. Se trata de:

La planta metalúrgica y mecánica de Tabriz (Machine SAZI)

En esta planta se fabricarán máquinas-herramientas, motores eléctricos, bombas y motores diesel pequeños.

La Compañía de Tractores del Irán, Tabriz

Se prevé que esta planta fabricará inicialmente 5.000 tractores de 65 caballos al año. Posteriormente esta cifra llegará a 10.000 tractores anuales.

La Empresa de Construcción de Máquinas, Arak

Construida con asesoramiento técnico de Rusia, esta planta está equipada totalmente con maquinaria y equipo rusos. La empresa debe fabricar recipientes a presión, transportadores, vagones de mina, altares de caldera, calderas compactas, intercambiadores de calor, equipo para las industrias de la alimentación y del azúcar, maquinaria para la edificación, el movimiento de tierras y la construcción de carreteras y estructuras tecnológicas para las industrias petroquímicas.

La Compañía John Deere de Irán, Arak

Esta empresa fabricará el equipo agrícola e industrial proyectado por la Compañía John Deere de los Estados Unidos. Realizará principalmente operaciones de montaje en una primera fase, pero posteriormente absorberá gran parte de los productos que se fabriquen en la planta de construcción de máquinas de Arak.

Este segundo grupo, el sector de la industria privada asociada con participantes extranjeros, abarca empresas recientemente establecidas como por ejemplo Mercedes Benz, Leyland, Dorman y S.K.F. También realizan operaciones de montaje importantes, con una manufactura local limitada, empresas como la Chrysler (Hillman) y la American Motors (Rambler). También se producen bienes de consumo no fungibles, como refrigeradores y acondicionadores de aire, empleando compresores y motores eléctricos importados, con envolturas y otros componentes manufacturados localmente.

Una empresa representativa del tercer grupo, la industria de bazar, emplea normalmente menos de 10 personas y quizá sólo use dos o tres máquinas-herramientas. No se dispone de datos confiables respecto al número de empresas que existen, pero sin duda son varios cientos, y emplean un número total de máquinas mayor que las empresas nuevas de gran tamaño.

El desarrollo de las empresas grandes estimulará sin duda el desarrollo de las empresas de ese grupo, puesto que las empresas grandes necesitarán adquirir artículos de los proveedores locales y exigirán alta calidad.

INDUSTRIA DE LAS MÁQUINAS-HERRAMIENTAS

Puesto que la "Machine SAZI" es la única empresa que debe fabricar máquinas-herramientas en Irán, se le presta especial atención en este estudio. En el cuadro 7 se ofrecen breves detalles sobre la misma.

CUADRO 7. INFORMACIÓN ACEBCA DE LA EMPRESA "MACHINE SAZI", IRÁN

Categoría	Divisiones					
	Adminis- tración	Finanzas	Comercial	Técnica	Produc- ción	Personal
Técnicos	53	16	42	103	124	35
Administrativos	11	50	41	19	16	17
Operarios directos	—	—	—	—	948	—
Operarios indirectos	84	—	115	338	245	69
Aprendices	—	—	—	—	—	238
Total	148	66	198	460	1.333	359

Capacidad de fundición: 10.000 toneladas anuales

Inversiones totales: 23 millones de dólares

Número total de máquinas-herramientas instaladas: 600 —incluidas 70 en la escuela de capacitación

Producción anual:

Motores eléctricos	50.000 (de 1,1 a 10 kW)
Bombas pequeñas	8.000
Motores diesel pequeños	(producto futuro)
Máquinas-herramientas:	
Tornos	550
Taladradoras:	
De banco	325
De columna y radiales	175
Fresadoras	100
Rectificadoras de cabezal doble, montadas en el piso .	1.000
Prensas de excéntrica	350
Conformadoras	160

La empresa fabricará estas máquinas-herramientas siguiendo diseños conocidos de la empresa TOS, de Checoslovaquia.

La adquisición de materiales y herramientas de corte está resultando especialmente difícil, sobre todo cuando se necesitan aceros especiales. También son difíciles de obtener muchas piezas pequeñas del tipo que los fabricantes de los países industrializados pueden adquirir fácilmente de muchos proveedores locales.

PROTECCIÓN INDUSTRIAL

Actualmente se imponen los gravámenes siguientes a las máquinas-herramientas importadas:

	Porcentaje
Derechos de aduanas	10
Beneficios comerciales	5
Subvenciones a las exportaciones	1
Seguros	1
Gravámenes bancarios	5
Transporte a Djulfa	3
Otros gravámenes	2
Total	27

Sin embargo, en las adquisiciones que realizan las empresas gubernamentales no se imponen los dos primeros tipos de gravámenes.

Estas cifras quizá no proporcionen la protección suficiente para ayudar a la empresa hasta que haya alcanzado la plena productividad y el pleno rendimiento y sea capaz de hacer frente a un grado razonable de competencia extranjera.

REPARACIÓN Y MANTENIMIENTO

Puesto que toda la maquinaria de las plantas recién establecidas en Arak y en Tabriz es nueva, el equipo podrá seguir en excelente estado durante bastantes años con tal de que se sigan estrictamente las instrucciones de los proveedores. Las otras grandes empresas fabricantes de máquinas seguirán probablemente programas de mantenimiento adecuados, a causa de sus relaciones con empresas extranjeras.

La dificultad reside en las pequeñas empresas, en las que el mantenimiento tenderá a ser del tipo más rudimentario y en las que el estado de la mayoría de las máquinas es dudoso. Con el tiempo, los programas de enseñanza y desarrollo de las nuevas compañías grandes serán muy beneficiosos para las pequeñas. Por lo tanto, es de importancia vital que las nuevas organizaciones estudien los requisitos del mantenimiento de máquinas y equipos sobre una base plenamente científica.

FORMACIÓN Y CAPACITACIÓN

Tanto en la empresa "Machine SAZI" (Tabriz) como en la Planta de Construcción de Máquinas de Arak, se han creado excelentes escuelas de capacitación en materia técnica y artesanal. Hay plazas para 240 estudiantes en Tabriz y para 400 en Arak. Existen secciones de capacitación para cada uno de los tipos de máquinas-herramientas, para ajuste y mantenimiento y para los procedimientos de fundición y forja. Las aulas están equipadas con todas las maquetas adecuadas para los temas estudiados. Los estudiantes tienen prácticas de taller y estudios teóricos en días alternos, y permanecen en la escuela uno o dos años según la clase de trabajo que vayan a realizar.

Se considera que los estudiantes con un título universitario carecen de capacitación práctica y enfocan los problemas desde un punto de vista excesivamente teórico. Por lo tanto, sería conveniente que se sometieran a un programa de capacitación adecuado que les permitiera integrarse en la industria antes de asumir responsabilidades de índole directiva.

El establecimiento en estos centros de capacitación en las industrias estatales beneficiaría asimismo a las industrias privadas.

INVESTIGACIÓN SOBRE MERCADOS

La "Machine SAZI" tiene una sección de investigación sobre mercados en la que se analiza el mercado antes de que se decida la fabricación de los distintos tipos y modelos de máquinas.

ISRAEL

SITUACIÓN DE LAS MÁQUINAS-HERRAMIENTAS

En el cuadro 8 se observará que a pesar de haber aumentado mucho el número de máquinas-herramientas producidas localmente, también las importaciones están aumentando rápidamente.

CUADRO 8. SITUACIÓN DE LAS MÁQUINAS-HERRAMIENTAS EN ISRAEL

Tipo	Año	Número de unidades				
		Produ- cidas	Impor- tadas	Expor- tadas	Dispo- nibles	Demanda
Tornos	1960	...	150	...	6.000	150
	1970	150	700	...	12.000	850
	1980	1.000	2.500	500	35.000	3.000
Taladradoras	1960	10	550	...	1.800	560
	1970	150	1.450	...	3.000	1.600
	1980	3.000	7.000	1.500	15.000	8.500
Fresadoras	1960	...	30	...	400	30
	1970	...	150	...	1.500	150
	1980	200	800	100	5.000	900
Rectificadoras	1960	...	800	...	1.000	800
	1970	500	2.500	...	8.000	3.000
	1980	3.000	6.000	2.000	15.000	7.000
Prensas	1960	40	200	...	1.000	240
	1970	300	200	...	2.500	400
	1980	1.500	800	800	15.000	1.500
Otros tipos	1960	300	2.000	...	2.000	2.300
	1970	1.000	5.000	600	18.000	5.400
	1980	7.000	10.000	3.000	100.000	14.000
Total	1960	350	3.730	...	12.200	4.080
	1970	2.100	10.000	600	45.000	11.400
	1980	15.700	27.100	7.900	185.000	34.900

LA INDUSTRIA DE LAS MÁQUINAS-HERRAMIENTAS

En el cuadro 9 se indica el aumento extraordinariamente rápido que han experimentado la producción y el empleo en la industria de máquinas-herramientas, en comparación con las industrias del metal y la industria en general.

Para ayudar a la industria a mantener y aumentar su eficacia durante esta rápida expansión, se ha incorporado al Instituto de Productividad de Israel un órgano conocido con el nombre de Instituto de Automatización de Israel. Este órgano ayuda a la industria a aplicar los sistemas de

CUADRO 9. CAPACIDAD Y EMPLEO INDUSTRIAL EN ISRAEL

Ramaz	Producción Basada en los precios fijos de 1969 (en millones de dólares)				Índice de crecimiento anual medio (en porcentaje)		
	1955	1965	1970	1975	1955 1965—	1965 1970—	1970 1975—
	Toda la industria	280	855	1.438	2.410	12,1	10,8
Industrias del metal y electrónica	43	209	420	856	16,9	15,1	15,4
Industria de las máqui- nas-herramientas	0,04	0,21	0,7	2,1	20,2	23,8	23,6
	Número de empleados (en miles)						
Toda la industria	127	220	280	352	5,6	4,9	4,7
Industrias del metal y electrónica	32,2	69,0	95,5	135,3	8,0	6,7	7,2
Industria de las máqui- nas-herramientas	0,03	0,07	0,15	0,36	8,5	15,3	20,0
	Producción por empleado (en miles de dólares)						
Toda la industria	2,1	3,9	5,1	6,8	6,1	5,7	5,6
Industrias del metal y electrónica	1,3	3,0	4,4	6,3	8,4	8,0	7,5
Industria de las máqui- nas-herramientas	1,2	3,1	4,8	6,0	9,2	9,1	5,5

control automático, desarrollando sistemas especiales para cada caso, en los que se utilizan componentes corrientes; a introducir el control numérico; a aplicar sistemas de control automático de los procesos; a poner en práctica los nuevos conceptos en materia de técnicas de gestión avanzadas.

Actualmente, la industria de las máquinas-herramientas fabrica taladradoras de banco y de columna, dos tamaños de tornos (para la fabricación de los cuales existe un acuerdo con la empresa T. S. Harrison and Son Ltd. del Reino Unido sobre transmisión de tecnología práctica), rectificadoras de banco y de pedestal, máquinas de afilar herramientas, prensas de excéntrica de 4 a 40 toneladas y prensas hidráulicas, así como prensas que siguen el diseño de la Bliss Company of America, de hasta 400 toneladas. También se fabrican máquinas para trabajar el metal en láminas, en forma de guillotinas, prensas de freno mecánico y rodillos para doblar placas. Recientemente empezó a fabricarse una máquina de electrodescarga pequeña.

Aunque la producción está organizada según normas tecnológicas modernas, los lotes de producción son pequeños, lo que tiende a reducir el rendimiento. Por otra parte, se ha mejorado recientemente la utiliza-

ción y la disposición física de las fábricas. El control de calidad es estricto y el mantenimiento se realiza en forma rutinaria.

Siguiendo el plan del Gobierno relativo al desarrollo de la industria de 1970 a 1975, Israel continuará produciendo máquinas del mismo tipo que hasta ahora. Al mismo tiempo, se irán introduciendo gradualmente nuevos tipos de máquinas, cuyas especificaciones se seleccionarán cuidadosamente a fin de que satisfagan las necesidades prevalecientes de orden tecnológico, social y educacional.

Evidentemente, durante mucho tiempo Israel seguirá importando las máquinas especializadas y las desarrolladas más recientemente, especialmente los tipos de gran capacidad. Entre éstas se contarán las siguientes: tornos revólver; de acción automática simple y múltiple; fresadoras universales, horizontales y verticales; taladradoras ultrasónicas, de husillos múltiples y de brazos radiales; rectificadoras universales, cilíndricas, de superficie y sin puntos; centros de mecanizado de control numérico; máquinas de electrodescarga y electroquímicas.

Industrias auxiliares

A pesar de que la industria de las máquinas-herramientas es pequeña, en este mismo período breve Israel ha hecho progresos dinámicos en diversas industrias auxiliares:

Funderías

Existen aproximadamente 10 funderías, de tamaño grande y mediano, de hierro-gris, acero y acero-inoxidable, y muchas fábricas pequeñas que suministran todo el hierro colado que se necesita actualmente para la construcción de máquinas. También existe una planta muy importante especializada en hierro colado maleable, piezas de acero fundido y piezas fundidas según el procedimiento Meechanite.

Forjas

Una planta grande está especializada en la forja en caliente de todo tipo.

Equipo y componentes eléctricos

Existen varios productores importantes de motores eléctricos que satisfacen todas las necesidades de la industria de las máquinas-herramientas, hasta dispositivos electrónicos y electromecánicos de 750 caballos para el control de las máquinas.

Industria de fabricación de herramientas

Existen 10 plantas que producen toda clase de herramientas. Herramientas para tornejar y perforar, fresas, fresas de espiga, brocas helicoidales, hojas de sierra, muelas de rectificar y una gama completa de herramientas de diamante. Las herramientas de corte se fabrican de acero rápido o con puntas de carburo.

La protección de la industria

A partir de 1960 se empezó a poner fin gradualmente al período de proteccionismo que facilitó el desarrollo de la nueva industria. La política actual de liberalización de las importaciones obliga a los fabricantes a buscar la manera de mejorar la calidad y reducir los precios.

CONTROL NUMÉRICO

Se introdujo por primera vez en 1966, y ahora hay unas 45 máquinas de control numérico en funcionamiento. Se prevé un aumento anual de 10 a 15 unidades. Existe ya un buen contingente de técnicos cualificados en el funcionamiento y mantenimiento de este equipo costoso, y hay más técnicos recibiendo capacitación.

LA COOPERACIÓN CON PAÍSES DESARROLLADOS

Se han concertado con organizaciones de países desarrollados diversos acuerdos relativos a las licencias de fabricación y a la transmisión de la tecnología práctica. Israel desea concertar más acuerdos de asistencia bilateral para desarrollar nuevos tipos de máquinas-herramientas con derechos de mercado convenidos.

JORDANIA

SITUACIÓN DE LAS MÁQUINAS-HERRAMIENTAS

Como no se dispone de estadísticas sobre utilización o demanda de máquinas-herramientas en Jordania, aquí únicamente se puede dar una idea aproximada de la situación al respecto.

En los últimos años, se han fabricado ciertos tipos de máquinas para satisfacer la demanda local. Actualmente, se está tratando de mejorar su calidad a fin de que puedan competir eficazmente en el mercado local con las importaciones similares.

POLÍTICA GUBERNAMENTAL

Para contribuir a que la industria nacional pueda competir con la extranjera, el Gobierno promulgó las leyes tituladas "El fomento de la industria y su orientación" y "Fomento de las inversiones de capitales extranjeros".

En 1966, se estableció en Jordania un banco de desarrollo industrial cuya labor principal consiste en conceder préstamos a todas las nuevas industrias que emprenden proyectos cuya viabilidad se haya demostrado.

Se prevé que las inversiones de capital efectuadas por los sectores público y privado (53 millones de dólares en 1963) alcanzarán los 118 millones de dólares en 1970. Como incentivo a la inversión, el Gobierno garantiza al capital extranjero todos los privilegios y franquicias concedidas con arreglo a la legislación del país y promete no reducir dichos privilegios mediante leyes promulgadas ulteriormente.

INDUSTRIA MECÁNICA

En Jordania, igual que en otros pequeños países con un consumo nacional bajo y donde los vehículos de carretera son el único medio de transporte para las exportaciones, la mayor parte de esta industria está constituida por pequeñas empresas cuyo producto se destina tanto al consumo local como a la exportación a los países vecinos.

En los últimos diez años se ha observado un rápido crecimiento del desarrollo económico, al cual han contribuido tanto la política económica del Gobierno como el plan septenal, y que se traduce en una mayor entidad y variedad de productos manufacturados y semimanufacturados, así como en el aumento paulatino de las exportaciones.

La promoción y la diversificación de los artículos manufacturados se ha intensificado de diversas formas, según las necesidades y exigencias del mercado nacional:

- a) Como Jordania está desarrollando su industria turística, se ha prestado mucha atención a la artesanía tradicional.
- b) La demanda creciente de viviendas fue la razón principal por la cual se empezó a fabricar máquinas en Jordania. Se crearon fundiciones para moldear piezas de quebrantadoras de piedras y máquinas para la fabricación de tejas.
- c) Se fabricaron prensas y diversos tipos de bombas para aceite de oliva según un diseño italiano que se modificó posteriormente a fin de adaptarlo a las necesidades locales.

La industria floreció muy rápidamente y algunas empresas, como la Khalifen Bros., pronto pudieron exportar su maquinaria a Irak y Kuwait. Como había una gran demanda de este tipo de maquinaria, se ampliaron las fundiciones que ahora pueden fabricar piezas de fundición que pesan hasta 5 toneladas para la industria de fabricación de tejas y la agricultura. Se fabrica en Jordania maquinaria para molinos de aceite que puede trabajar a una presión de 350 kg/cm^2 y también se producen en gran escala quebrantadoras de piedra y vagonetas basculantes para la remoción de tierra. En más de una fábrica se producen bombas centrífugas acopladas a motores eléctricos o diesel.

Una empresa (Industrias Reunidas) produce acumuladores de automóviles y los vende en todo el Oriente Medio. Esa planta está equipada

para producir todas las piezas necesarias. También se fabrican totalmente en Jordania pilas secas.

Se produce una gama completa de tuberías y accesorios sanitarios para la industria nacional de la construcción y los mercados de exportación. Se producen pozos de visita de hierro colado conforme a toda suerte de especificaciones a fin de satisfacer la creciente demanda existente para obras de alcantarillado y plantas de depuración de aguas. La Empresa Industrial de Piezas Fundidas y Accesorios Sanitarios, que es la más importante en esta esfera, utiliza para este fin unas máquinas de moldeo modernas y cadenas de producción completas.

La expansión progresiva de la industrialización sigue siendo el objetivo principal del Gobierno. Las estadísticas indican que en 1966, había 5.867 establecimientos industriales en funcionamiento pero no se dispone de informaciones acerca de las dimensiones de dichos establecimientos y, por lo tanto, habría que suponer que se trata principalmente de pequeñas empresas que tienen entre uno y cinco empleados.

KUWAIT

INDUSTRIA DE LAS MÁQUINAS-HERRAMIENTAS

Cinco ministerios utilizan máquinas-herramientas en una escala relativamente grande:

- a) El Ministerio de Obras Públicas empezó a utilizar máquinas-herramientas en 1952, a raíz del establecimiento de una sección de transportes y de la importación de un parque de maquinaria para construcción de carreteras, lo cual creó la necesidad de disponer de máquinas-herramientas para fines de mantenimiento. En la actualidad, este ministerio cuenta con varios tornos de puntas de diversos tamaños, fresadoras, prensas de embutir, rectificadoras de cigüeñales, máquinas de barrenar cilindros y máquinas para renovar motores diesel.
- b) El Ministerio de Educación controla la escuela técnica, que se fundó en 1953 y posee un número considerable de máquinas-herramientas para fines de capacitación. Diversos ministerios técnicos emplean a los graduados de este centro.
- c) El Ministerio de Asuntos Sociales administra un instituto dedicado a capacitar mano de obra calificada en diversos oficios, que ofrece un curso sobre máquinas-herramientas de dieciocho meses de duración. En su mayoría, los graduados son empleados por los ministerios técnicos. Este instituto fue fundado por el Gobierno de Kuwait y la Oficina Internacional del Trabajo. Expertos inter-

nacionales enseñan los diversos oficios con la ayuda de instructores de Kuwait que se graduaron en el mismo centro.

- d) Las máquinas-herramientas del Departamento de Aduanas y Puertos del Ministerio de Finanzas están particularmente adaptadas para el mantenimiento de maquinaria marina. Sus talleres cuentan con tornos de gran capacidad, prensas de embutir y grandes taladradoras, rectificadoras, soldadoras, etc. También mecanizan partes para grúas, remolques y motores de transporte.
- e) El Ministerio de Obras Hidráulicas y Electricidad tiene los talleres más importantes de Kuwait y del Oriente Medio. El taller principal de Shuwaikh se creó en 1953, para el mantenimiento de la primera planta de destilación y central eléctrica del Ministerio. Se están construyendo más plantas de destilación y centrales eléctricas; por lo tanto, habrá que ampliar los principales talleres. En la actualidad, hay unos 12.000 empleados.

En el sector privado, cada empresa local está equipada con las máquinas-herramientas necesarias para su producción, es decir maquinaria para la renovación de motores, la industria del aluminio, la ferretería, los talleres navales, las chapisterías, las fábricas de muebles de acero y el trabajo de la madera. Todas las empresas pueden también pedir al Ministerio de Obras Hidráulicas y Electricidad autorización para utilizar las máquinas-herramientas existentes en su taller principal.

Aumenta la demanda de piezas moldeadas a presión, porque se trata de un procedimiento que utiliza diversos materiales de desecho, acelera la producción de piezas, ahorra un 70 %, como mínimo de los costos de mano de obra y aprovecha un 50 % del material sobrante durante los procesos de torneado.

En Kuwait se plantea el problema de que hay que reconstruir los ejes y cigüeñales muy caros. En efecto, su costo de sustitución es tan elevado que no cabe la posibilidad de desecharlos. Si se dispusiera en el país de personas con los conocimientos técnicos necesarios, se podría comprar maquinaria y reconstruir dichas piezas.

Para subsanar problemas de vibración como los que se plantean en los motores eléctricos de más de 500 caballos, existe un amortiguador de vibraciones Hoffman, con una capacidad de 10 toneladas, una longitud de 20 pies y una trayectoria de 6 pies, que se adquirió en 1958. Se utilizan pesos falsos y las correcciones se efectúan mediante largos cálculos. Se requiere información sobre un método más sencillo en general y, en particular, sobre un método gracias al cual sea posible analizar las vibraciones *in situ*.

Se necesitan más personas con conocimientos técnicos y más capacitación en la esfera de los acabados por rectificado interno y externo de precisión.

REPARACIÓN Y MANTENIMIENTO

La mayor parte de las máquinas-herramientas se importaron durante los primeros años del decenio de 1950 y ha llegado el momento de reconstruirlas o sustituirlas. Se trata, en su mayoría, de máquinas para fines generales y sería más lógico reconstruirlas que sustituirlas. Por consiguiente, se sugiere que se cree un centro de reconstrucción, supervisado por personal extranjero experimentado.

FORMACIÓN Y CAPACITACIÓN

Al principio, la mayor parte de las máquinas-herramientas estaban manejadas por técnicos extranjeros. En la actualidad están siendo sustituidos por trabajadores y auxiliares técnicos capacitados que se gradúan en la escuela técnica y en los centros de capacitación, y el personal nacional representa más de la mitad de los obreros que hacen funcionar las máquinas-herramientas y de los supervisores. Habría que ampliar y acelerar este programa de capacitación a fin de satisfacer la demanda de trabajadores calificados y relevar a los artesanos extranjeros.

POLONIA

INDUSTRIA DE LAS MÁQUINAS-HERRAMIENTAS

La industria polaca de las máquinas-herramientas se basa en una tradición que se remonta hasta finales del siglo XVIII, cuando la fábrica POREBA inició su producción. A esta tradición y al desarrollo dinámico de los últimos 25 años se debe el que la industria ocupe el undécimo lugar en la clasificación mundial, lugar tan elevado como el de algunos países industrializados.

Actualmente, la producción anual viene a ser de 40.000 máquinas-herramientas, y se exporta a más de 50 países pertenecientes a todas las regiones geográficas. Unas 30 fábricas, la mayor de las cuales emplea de 3.000 a 4.000 trabajadores, fabrican una amplia gama de máquinas-herramientas para fines generales y algunas especiales y especializadas que trabajan en ciclos totalmente automáticos con arreglo a un programa y bajo control numérico.

Entre las máquinas producidas figuran tornos de todo tipo y tamaño: tornos de control numérico, tornos especiales para trabajos pesados destinados a la fabricación de conjuntos de ejes y ruedas de ferrocarril, tornos de plato horizontal de un diámetro de giro máximo de 10.000 mm, fresadoras-cepilladoras de todo tamaño, rectificadoras de diversos tipos, máquinas de barrenar y fresadoras horizontales, martillos pilones neumáticos y de vapor para matrices, prensas y electroerosionadoras.

En algunos productos, como las máquinas-herramientas para material ferroviario o las fresadoras-cepilladoras para trabajos pesados,

Polonia ha alcanzado los niveles de calidad mundiales más elevados y compete de manera efectiva con los mejores fabricantes de máquinas-herramientas de los Estados Unidos y del Japón.

En el curso de los últimos años, ha habido que aumentar las importaciones de máquinas-herramientas especializadas, que no se fabrican en Polonia, como consecuencia de la expansión dinámica que ha experimentado la industria nacional.

Se tiene el proyecto de equipar a las fábricas de máquinas-herramientas con las máquinas más modernas que se fabriquen en todo el mundo, a fin de mejorar la precisión y la calidad de las máquinas-herramientas polacas.

Se han creado diez institutos de desarrollo de la investigación y la tecnología y oficinas de diseño para estudiar los problemas relacionados con la planificación de la fábrica, el diseño de máquinas-herramientas, el maquinado de metales y la tecnología de la producción.

COOPERACIÓN CON LOS PAÍSES DESARROLLADOS

Polonia se ha dado cuenta de que la cooperación con los fabricantes de máquinas-herramientas de otros países es una forma excelente de acelerar la industrialización mientras se preparan los diseños nacionales, y también de reducir los desembolsos de divisas.

Muchas máquinas que normalmente se hubieran comprado en el extranjero a determinados proveedores, se construyen ahora en el país conforme a los diseños proporcionados por el proveedor. Al mismo tiempo, como se ha planteado la necesidad de exportar más a determinados mercados, se ha establecido una colaboración permanente con los compradores y distribuidores de máquinas-herramientas polacas, que se modifican según las necesidades del mercado de que se trate y se venden por intermedio de esas empresas, como producto conjunto, bajo una marca de fábrica especial. Este tipo de acuerdo se considera superior al acuerdo de licencia corriente, que a veces no aporta al comprador de la licencia los beneficios previstos porque el interés del vendedor desaparece con el pago de los derechos.

En la Parte II se encontrará una propuesta de programa de acción para los países en desarrollo, basada en la experiencia adquirida por Polonia en esta esfera.

REPUBLICA ARABE SIRIA

LA INDUSTRIA MECÁNICA

En el cuadro 10 figuran datos estadísticos relativos a la industria mecánica. Actualmente los usuarios más importantes de máquinas-herramientas son los talleres de mantenimiento de los ferrocarriles (60 máqui-

**CUADRO 10. LA INDUSTRIA MECÁNICA EN LA REPÚBLICA ÁRABE SIRIA.
DATOS ESTADÍSTICOS CORRESPONDIENTES A 1968/1969**

<i>Industria</i>	<i>Empleados</i>
Alimentos y tabaco	32.000
Textiles, cuero y ropa	42.000
Transformación de metales y fabricación de equipo	8.000
Productos químicos, excluido el petróleo	5.000
Transportes	35.000
Fabricación y reparación de maquinaria eléctrica	1.500
Fabricación y reparación de material de transporte	4.200

Vehículos de motor matriculados en 1969: 54.087

Número de empresas de la industria mecánica:

50 empresas de 10—50 trabajadores y de 10—20 máquinas-herramientas cada una. 3.000 empresas de 1—5 trabajadores cada una. Sólo un 10% de estas empresas emplea máquinas-herramientas.

nas-herramientas), de la industria del petróleo (20) y de la industria de los fertilizantes (20).

En Alepo se ha construido una fábrica de grandes proporciones que se dedicará en un principio al montaje de tractores Someca de fabricación francesa. Más tarde, también producirá algunos de los componentes utilizados en el montaje de los tractores, así como artículos de ferretería para la industria de la construcción.

Una fábrica de motores eléctricos que acaba de construirse en Lattakia producirá anualmente 25.000 motores de $\frac{1}{4}$ a $7\frac{1}{2}$ caballos. Cerca de esta fábrica habrá un taller de fundición capaz de fabricar 30.000 toneladas de piezas fundidas de metales férreos y no férreos, y un taller de forja de una capacidad aproximada de 10.000 toneladas.

La Empresa de Construcciones Metálicas (Katarailia), situada al norte de Damasco, fabrica una amplia gama de depósitos de almacenamiento fijos y móviles.

La industria textil establecerá en Damasco y en Alepo fábricas de piezas de repuesto para sus máquinas textiles.

INDUSTRIA DE LAS MÁQUINAS-HERRAMIENTAS

Las autoridades están estudiando la posibilidad de crear una pequeña industria de máquinas-herramientas para fabricar una serie de máquinas a los niveles de producción indicados en el cuadro 11. Debido a la escasa demanda, es dudoso que esta industria pueda ser económica actualmente, si bien la cooperación con una empresa extranjera adecuada quizá permita fabricar en condiciones económicas ciertas máquinas sencillas. Es importante que este proyecto sea independiente y que no se combine con otro

CUADRO 11. FABRICACIÓN PREVISTA DE MÁQUINAS-HERRAMIENTAS EN LA REPÚBLICA ARABE SIRIA

Producción anual

<i>Primera fase</i>	
100	Tornos de cilindrar, refrentar y roscar
180	Taladradoras de banco
120	Taladradoras de columna
80	Fresadoras horizontales
120	Rectificadoras de dos muelas
80	Sierras alternativas
60	Sierras de cinta para trabajar la madera
<i>Segunda fase</i>	
60	Cabezales divisores para fresadoras
40	Rectificadoras universales
50	Rectificadoras de superficies planas exteriores
50	Limadoras
80	Afiladoras para herramientas y fresas
60	Máquinas universales para trabajar la madera
60	Acepilladoras bilaterales para madera

programa de fabricación de maquinaria regido por normas quizá muy distintas. El Centro de Capacitación Profesional de Damasco podría fabricar las máquinas taladradoras para proporcionar a sus alumnos trabajo de producción útil.

MANTENIMIENTO Y REPARACIÓN

La mayoría de las máquinas-herramientas actualmente en uso son bastante antiguas y están instaladas en talleres extremadamente pequeños, por lo cual se limita su mantenimiento a una lubricación de rutina. Las máquinas no se reparan hasta que sufren averías y las reparaciones se reducen entonces a las mínimas necesarias para restablecer el funcionamiento. La eficiencia de muchas de las máquinas-herramientas podría aumentarse considerablemente reconstruyéndolas.

FORMACIÓN Y CAPACITACIÓN

La formación técnica es sumamente limitada; pero, por la naturaleza de la industria siria, también lo es la demanda.

Ya se ha cobrado conciencia de la necesidad de perfeccionar profesionalmente a los ingenieros, y un proyectado centro de capacitación en el trabajo ayudará a los ingenieros recién graduados a obtener experiencia práctica, y a los que ya ejercen a familiarizarse con los modernos métodos industriales.

A fin de que las empresas de ingeniería mecánica de mayor envergadura reconozcan la importancia que tiene el adecuado mantenimiento de

las máquinas-herramientas, se recomienda la inclusión de esta asignatura en el plan de estudios.

En Damasco y en Alepo se han creado centros de capacitación profesional, cada uno de los cuales puede acoger a 300 alumnos funcionando a base de un solo turno. El departamento mecánico está bien equipado, pues cuenta con torno de roscar, talleres eléctricos y un pequeño taller de modelería y fundición.

INVESTIGACIÓN

Está en vías de creación en Damasco, con asistencia de la ONUDI, un Centro de Ensayo e Investigaciones Industriales. Una de sus tareas consistirá en adaptar a las necesidades del país las normas internacionales de aceptación para las máquinas-herramientas.

REPUBLICA DEMOCRATICA POPULAR DEL YEMEN

ANTECEDENTES

Muy poca es la industria que existe en el país aparte de una refinería de petróleo de tamaño mediano, y ésta sola representa más del 80% de toda la industria. No obstante, el Plan Trienal recientemente establecido concede gran importancia al desarrollo industrial. Cerca de 25 millones de dólares, es decir, una cuarta parte del capital que el Gobierno invertirá en el plan, se dedicarán al desarrollo de las industrias ligeras. Este plan comprende la construcción de 30 nuevas fábricas, 25 de las cuales se terminarán en un plazo de tres años a contar de la fecha de iniciación del plan. Entre estas fábricas figuran las de fabricación de zapatos, cerillas, cigarrillos, artículos de plástico y tejidos de algodón, así como una curtiduría, una fábrica de conservas de salsa de tomate y otra de harina de pescado.

LA INDUSTRIA DE TRANSFORMACIÓN DE METALES

Los talleres existentes en el país están a cargo de los siguientes organismos y entidades: Departamento de Obras Públicas, Ministerio de Agricultura y Reforma Agraria, Ministerio de Defensa, Junta Portuaria, la refinería de petróleo, Astilleros de la Compañía Naviera Nacional y varias compañías privadas pequeñas dedicadas a trabajos generales. Estos talleres no cuentan con ninguna máquina-herramienta totalmente automatizada, y sólo disponen de algunas máquinas semiautomáticas.

Los talleres de Obras Públicas

Los garajes y talleres del Departamento de Obras Públicas se ocupan del mantenimiento de más de un millar de vehículos y máquinas para la

construcción de carreteras pertenecientes al Gobierno. La escasez de fondos, de mecánicos y de piezas plantea problemas formidables. El rigor del clima, con sus altas temperaturas, mucha humedad, elevada salinidad y frecuentes tormentas de arena acorta la vida del equipo. Además, el terreno es muy abrupto y las carreteras, o, mejor dicho, los senderos, son muy deficientes, lo que supone un desgaste considerable para los vehículos que por ellos transitan.

Las máquinas-herramientas de estos talleres son viejos tipos manuales que en muchos casos ya no funcionan con suficiente precisión o seguridad. El torno mayor es uno de puntos ordinario de 16 por 72 pulgadas, de más de diez años de antigüedad. Hay también unos cuantos tornos más pequeños, taladradoras, sierras mecánicas, limadoras, etc., pero faltan tornos revolver, rectificadoras de cigüeñales, máquinas para tallar engranajes, cepilladoras, y aun una fresadora satisfactoria.

El taller mecánico no cuenta con instalaciones de fundición. En realidad pocos son los trabajos de fundición que se hacen en el país. Hay un taller, por lo menos, que puede fundir piezas de hasta tres toneladas para las reparaciones que requieran los buques que hacen escala en Adén.

Si se mejoraran los talleres, podrían producirse en el país las piezas de repuesto más sencillas. Como primera medida, el Ministerio ha decidido ampliar los dos talleres principales, situados en Khormakear y Mukalla. Las instalaciones existentes ahí son limitadas, aunque estaba previsto que para finales de 1971 se habrían adquirido muchas máquinas más. El taller de Khormakear obtendría una fresadora universal, una taladradora radial, una taladradora vertical de precisión, una rectificadora, una sierra mecánica para barras gruesas y una prensa hidráulica de escote, con los correspondientes accesorios. Aunque es modesta, esta lista significa realmente una considerable expansión de los talleres. Al mismo tiempo, la ONUDI ha enviado a dos expertos para que ayuden a mejorar la organización de los talleres y a elevar el nivel de mantenimiento de los mismos. El Gobierno ha gestionado también con las Naciones Unidas la obtención de dos talleres móviles, y ha contratado la adquisición de cuatro más mediante acuerdos bilaterales.

Por otra parte, va a recibir ayuda del Banco Internacional de Reconstrucción y Fomento, que ha acordado asignar 300.000 dólares para la adquisición de piezas de repuesto y de equipo. En esta asignación se incluye el costo de capacitación de un supervisor del taller mecánico.

Las máquinas anteriormente citadas permitirán aliviar los problemas que en la actualidad se plantean, pero no resolverlos totalmente. El Departamento de Obras Públicas, por ejemplo, seguirá careciendo de mecánicos para el funcionamiento y el mantenimiento de las máquinas.

RUMANIA

LA INDUSTRIA DE MÁQUINAS-HERRAMIENTAS

Entre los tipos de máquinas producidos actualmente se encuentran tornos verticales, mandrinadoras y fresadoras, fresadoras de pórtico longitudinales, rectificadoras externas y cilíndricas universales, rectificadoras sin puntos, escariadoras, talladoras de engranajes, tornos revólver horizontales y verticales, taladradoras, roscadoras internas, cepilladoras, fresadoras de taller, martillos neumáticos, prensas mecánicas, prensas hidráulicas de hasta 160 toneladas, máquinas para trabajar metal en chapa, ribeteadoras y laminadoras, máquinas de perfilar acero y máquinas de curvar tubos.

Se han obtenido licencias para fabricar mandrinadoras y fresadoras de la empresa Cerutti, Italia, torneadoras verticales de Morando, Italia, fresadoras de pórtico longitudinales de Köllman, República Federal de Alemania, rectificadoras internas de Nova, Italia, rectificadoras y limadoras para bolas de Giustina, Italia, y rectificadoras universales y externas de Fortuna, República Federal de Alemania.

En 1970 el nivel de producción fue dos veces mayor que el de 1965. No sólo aumentó la cantidad, debido a una diversificación de la producción y a la asimilación de nuevos tipos de máquinas-herramientas, sino que también aumentó la calidad y la precisión.

CONTROL NUMÉRICO

Se van a introducir, para algunos tipos de máquinas, como por ejemplo los tornos de puntos, tornos revólver, tornos de plato verticales, fresadoras y taladradoras, el control posicional lineal numérico y el control de los programas de trayectoria fija.

LA COOPERACIÓN CON PAÍSES DESARROLLADOS

Rumania está interesada en ampliar sus actividades de cooperación internacional relativas a los tornos revólver, tornos de refrentado, tornos automáticos de husillos múltiples, fresadoras de producción y punteadoras, así como al control programado de las máquinas-herramientas.

PERSPECTIVAS

El objetivo primordial a largo plazo es triplicar la magnitud de la industria, a fin de que para 1975 se puedan satisfacer las necesidades nacionales. Este aumento se conseguirá ampliando la especialización y la organización en las fábricas, aumentando el número de máquinas para un solo fin pertenecientes al mismo grupo básico, y suministrando algunas máquinas-herramientas con accesorios y equipos de control especiales para satisfacer las necesidades especiales de los clientes.

La expansión originará más productos disponibles para el mercado de exportación. De los 130 tipos de máquinas-herramientas que se producen en Rumania, casi la mitad se envían a más de otros 40 países de todo el mundo. El valor de las exportaciones asciende actualmente a cerca del 20 % del valor total de la producción de máquinas-herramientas, y se espera que alcanzará del 32 al 35 % en los próximos años.

INVESTIGACIÓN

El Instituto de investigación y proyección de máquinas-herramientas y accesorios se estableció en Bucarest para desarrollar nuevos tipos de máquinas-herramientas y mejorar las introducidas anteriormente. El Instituto funciona en estrecha cooperación con las oficinas de diseño de las fábricas de máquinas, así como con otros institutos especializados.

En la esfera de la investigación y el diseño Rumania está también interesada en cooperar con otros países, a fin de buscar metodologías normalizadas para realizar mediciones y para intercambiar los resultados y las interpretaciones de las mismas, en las categorías siguientes:

Estabilidad dinámica y vibraciones

Rigidez estática

Termodeformaciones

Ruido

Exactitud del control posicional (para las máquinas-herramientas de control numérico).

Exactitud cinemática (para las máquinas talladoras de engranaje).

También existen posibilidades de intercambio eficaz de información detallada sobre los problemas del diseño de máquinas de control numérico, centros de mecanizado, sistemas de máquinas y el sistema de control propiamente dicho.

TURQUÍA

SITUACIÓN DE LAS MÁQUINAS-HERRAMIENTAS

En el cuadro 12 se dan cifras relativas a la producción y demanda de máquinas-herramientas previstas para los años futuros.

Se puede observar que los fabricantes de máquinas-herramientas tienen capacidad suficiente para satisfacer las necesidades de Turquía en breve plazo. Dado que estas plantas, que están situadas en Ankara y Estambul o en sus cercanías, están equipadas con máquinas de tipo universal, se pueden dedicar rápidamente a la producción de otras máquinas-herramientas en cuanto sea necesario.

En el cuadro 13 se indican los objetivos de producción de máquinas-herramientas, expresados en dólares.

CUADRO 12. LA PRODUCCIÓN Y DEMANDA FUTURA DE MÁQUINAS-HERRAMIENTAS EN TURQUÍA

Tipo	Año	Número de unidades	
		Producción	Demanda
Tornos	1970	380	800
	1972	1.100	1.100
	1975	1.500	1.500
	1980	1.800	1.800
Taladradoras	1970	350	1.800
	1972	750	2.200
	1975	1.800	2.500
	1980	3.500	3.500
Fresadoras	1970	60	200
	1972	180	280
	1975	400	450
	1980	500	500
Cepilladoras	1970	30	250
	1972	120	310
	1975	400	400
	1980	550	550

CUADRO 13. OBJETIVOS DE LA PRODUCCIÓN DE MÁQUINAS-HERRAMIENTAS EN TURQUÍA
(en millones de dólares)

Tipo	1970	1971	1972	1977	1982
Tornos	1,65	1,83	2,33	3,83	5,00
Taladradoras	1,32	1,40	2,00	3,00	3,33
Fresadoras	1,24	1,53	2,00	3,07	3,73
Rectificadoras	0,37	0,50	0,67	1,53	2,27
Cepilladoras	0,33	0,47	0,60	1,27	2,17
Total	4,91	5,73	7,60	12,70	16,50

Existen cuatro empresas especializadas en la fabricación de máquinas-herramientas, tres de las cuales sólo fabrican tornos. La producción de 1965 a 1970 fue la siguiente:

Tornos universales	1.000
Tornos verticales y portátiles	740
Fresadoras	110
Cepilladoras	70

Además de las máquinas-herramientas que se producen actualmente, en los próximos cinco años se introducirán los tipos siguientes: tornos revólver, taladradoras de brazo radial, taladradoras de husillos múltiples, fresadoras de consola y de bancada y prensas.

Aproximadamente el 65 % de la demanda de máquinas-herramientas se satisface por medio de importaciones. A pesar del aumento de la producción nacional, este porcentaje no ha cambiado aún en forma perceptible.

En enero de 1970, cuando la producción nacional de tornos de puntas coincidió con la demanda, se prohibió la importación de tornos de puntas de todos los tamaños, a fin de proteger la producción nacional. Actualmente sólo se pueden importar tornos automáticos y tornos semiautomáticos copiadores, dentro de la cuota de inversión para tornos. Generalmente, se exige el pago de derechos por valor del 50 al 70 % del costo de la máquina importada, excepto cuando éstas se importan con licencia por entrar en la cuota de inversiones.

En el cuadro 14 se ofrece información sobre las importaciones, tomada del boletín anual del Instituto de Estadística.

CUADRO 14. LA IMPORTACIÓN DE MÁQUINAS-HERRAMIENTAS EN TURQUÍA

Tipo	Número de unidades			
	1960	1963	1966	1970
Tornos	230	960	1.654	1.161
Taladradoras	975	2.803	4.736	1.263
Fresadoras	50	144	172	211
Rectificadoras	930	1.774	2.798	1.945
Cepilladoras	33	137	398	337
Tota!	2.218	5.818	9.758	4.917

Hasta ahora, un acuerdo comercial regional concertado entre Turquía, Irán y Pakistán no ha afectado el comercio de máquinas-herramientas; aunque se ha preparado un proyecto conjunto para la producción de máquinas-herramientas, todavía no se ha llevado a la práctica. Las exportaciones a otros países se han visto limitadas por los acuerdos sobre licencias y a causa de la gran demanda nacional; todavía no se dispone de máquinas-herramientas para la exportación en general.

LA INDUSTRIA DE LAS MÁQUINAS-HERRAMIENTAS

Se experimentan algunas dificultades en la producción, debidas principalmente a que la documentación técnica es deficiente, a que no se aplican las técnicas de producción e inspección y a que no se utilizan las industrias auxiliares. La escasez de operarios calificados obliga a trabajar en un solo turno, y el movimiento de la mano de obra se traduce en la pérdida de trabajadores precisamente cuando ya han adquirido los conocimientos necesarios. No se dispone de las materias primas ni de los mate-

riales semiacabados en el momento oportuno, especialmente si estos materiales se han de importar.

Las industrias estatales acusan una escasez aguda de capacidad de diseño y manufactura de plantillas, moldes y accesorios. En un país que está desarrollando rápidamente su capacidad industrial es esencial que se desarrolle adecuadamente esta esfera, a fin de que el diseño de productos no se estanque. Existen muchos artesanos jóvenes de considerable competencia, que han vuelto a Turquía después de trabajar durante algunos años en Alemania. Como las empresas que fabrican plantillas, moldes y accesorios en la mayoría de los países industrializados son empresas especializadas relativamente pequeñas, el problema podría tener una solución rápida si se pudieran conseguir los operarios capacitados disponibles y el capital adecuado para producir esta maquinaria especializada. El establecimiento de un centro de subcontratación de la ONUDI en Estambul podría contribuir mucho a desarrollar este sector de la industria de máquinas-herramientas en Turquía.

FORMACIÓN Y CAPACITACIÓN

El Gobierno considera que existe una grave escasez de técnicos en la industria y ha preparado un plan conforme al cual se impartirá educación secundaria en las escuelas técnicas. La mayoría de los estudiantes habrán de entrar directamente en la industria al terminar sus estudios.

Se han expresado ciertas dudas acerca de la conveniencia de introducir inmediatamente a los graduados en la industria al terminar en la universidad. Se está organizando un sistema experimental en las fábricas gubernamentales MKE, con la ayuda de la ONUDI, gracias al cual los graduados universitarios podrán adquirir experiencia en una amplia gama de actividades de producción en diversas fábricas.

El número de ingenieros con título es muy pequeño en la industria de las máquinas-herramientas, y al parecer sólo hay cinco en el sector privado. Evidentemente se necesitan más para que la industria continúe su expansión, incluso si no trata de hacer diseños propios y continúa adquiriéndolos en el extranjero. Es imprescindible que se utilice la mejor tecnología moderna, pero esto sólo es probable que ocurra si la responsabilidad recae sobre un ingeniero graduado.

LA INVESTIGACIÓN SOBRE MERCADOS

La industria de fabricación de máquinas-herramientas de Turquía se ha reforzado principalmente en construir tornos de motor. Esta política ha tenido la ventaja de que la producción local ha podido satisfacer plenamente las necesidades actuales de este tipo de máquina en la industria mecánica. Al irse desarrollando la industria mecánica del país será necesario aumentar la gama de máquinas que se fabriquen. Para no malgastar

los recursos nacionales fabricando máquinas que probablemente no se necesitarán al nivel actual en los años próximos, se necesita urgentemente un estudio minucioso de las necesidades futuras de la industria mecánica.

Puesto que tanto el Estado como las empresas privadas suministran las máquinas que se utilizan en toda la industria turca, sería muy conveniente que se creara un comité de enlace integrado por representantes de todas las empresas que fabrican máquinas-herramientas.

INVESTIGACIÓN Y DESARROLLO

El Gobierno opina que actualmente es preferible acometer la fabricación de máquinas-herramientas siguiendo diseños de fabricantes extranjeros, bajo licencia. Esta solución ofrece, desde luego, ventajas considerables durante las fases iniciales del establecimiento de la industria de máquinas-herramientas; sin embargo no hay razón alguna por la que no puedan diseñarse localmente algunas de las máquinas-herramientas más sencillas. El Gobierno está estableciendo una organización de investigación que podría constituir el núcleo de un equipo de diseño de máquinas-herramientas, y proporcionará las instalaciones necesarias para los ensayos. Del mismo modo, las empresas privadas que fabrican máquinas-herramientas podrían estudiar la posibilidad de establecer una oficina común de diseño que podría encargar al departamento gubernamental de investigación la realización de proyectos específicos de investigación o ensayos.

CONTROL NUMÉRICO

Uno de los obstáculos principales que se oponen a la introducción de máquinas de control numérico es la falta de personal que pueda hacer la programación manualmente o por medio de computadoras. Sería muy conveniente contar con un centro en el que se pudieran preparar las cintas de programación y se pudiera ofrecer capacitación en programación.

LA COOPERACIÓN CON PAÍSES DESARROLLADOS

Para la asistencia técnica extranjera, Turquía recurre principalmente a los acuerdos sobre licencias, como los celebrados con las empresas Fritz-Werner de Alemania, Strojimport de Checoslovaquia, Technoimpex de Hungría y Elliott de Inglaterra.

YEMEN

Como no hay estudios sobre las máquinas-herramientas disponibles en el Yemen, sólo se puede dar una idea general de la maquinaria que se emplea en el país.

Los principales usuarios de máquinas son una fábrica textil construida en Sana'a, una fábrica de galletas y pasteles de propiedad privada, ubicada en Taiz, y fábricas de cemento y de tabaco, aún en construcción, cerca de Hodeidah. También hay una fábrica de aluminio de propiedad privada en Taiz, tres fábricas de bebidas no alcohólicas en Hodeidah, algunos molinos pequeños de aceite y molinos harineros.

Se establecieron varios talleres de máquinas durante la construcción de la red de carreteras que conecta las tres ciudades principales, Hodeidah, Sana'a y Taiz. Estos talleres contienen prácticamente toda la maquinaria necesaria para la construcción de carreteras, reparación de vehículos y soldadura. También existen unos 200 garajes para reparar autos y camiones, y alrededor de 250 carpinterías equipadas con máquinas modernas para trabajar madera.

La Junta Nacional de circulación monetaria ha empezado estudios estadísticos sobre las importaciones de toda clase de maquinaria y herramientas, que han aumentado mucho desde 1962. Lamentablemente, muchas de las personas que actualmente utilizan las máquinas de que se dispone han aprendido a manejarlas solos por lo que la vida útil de muchas de estas máquinas es corta.

Pasará mucho tiempo antes de que el Yemen llegue a ser lo bastante autosuficiente para producir incluso los tipos más pequeños de máquinas-herramientas. Las razones son las siguientes:

- a) No existe capital para invertir en estas industrias.
- b) El Yemen no cuenta con suficientes ingenieros calificados y capacitados.
- c) El Yemen sigue siendo primordialmente un país agrícola, cuya producción alimentaria no basta para satisfacer sus propias necesidades; no sería aconsejable pasar al desarrollo industrial antes de que se encuentren más desarrollados los sectores agrícolas.

La asistencia técnica se ha prestado principalmente en los proyectos de construcción de carreteras mencionados anteriormente y, por parte de la FAO, en la agricultura. La República Federal de Alemania presta su asistencia para la construcción del aeropuerto internacional de Sana'a.

YUGOSLAVIA

LA INDUSTRIA DE LAS MÁQUINAS-HERRAMIENTAS

En Yugoslavia la fabricación de máquinas-herramientas empezó en 1939, en un momento en que el 75% de la población activa se dedicaba a la agricultura. Ese año varios talleres pequeños produjeron 84 toneladas de máquinas-herramientas sencillas.

Después de la Segunda Guerra Mundial, en el primer Plan Quinquenal de Desarrollo de Yugoslavia se previó la aceleración de la industrializa-

ción, especialmente el desarrollo de la industria básica y de la construcción de máquinas. A raíz de este plan se construyó una fábrica de máquinas-herramientas en Zagreb y una fábrica para construir máquinas-herramientas pesadas cerca de Belgrado. Estas fábricas empezaron fabricando máquinas siguiendo diseños propios, que en muchos casos eran copias modificadas de máquinas existentes. La rápida expansión de esta industria se tradujo en cierta duplicación; pronto se reconocieron los inconvenientes de esta situación y se procuró armonizar los programas de producción.

El desarrollo posterior se vio limitado por la falta de capacidad de diseño dentro de la industria, pero se obvió esta limitación obteniendo licencias de constructores de máquinas-herramientas reputados de países industrializados. La industria pudo emprender entonces la fabricación de una gama de diseños avanzados para satisfacer las necesidades de la industria mecánica en expansión, al tiempo que continuaba produciendo los diseños nacionales, bien arraigados.

PRODUCCIÓN

En los programas de producción se incluye una amplia gama de máquinas-herramientas para fines generales, así como diversos tipos de máquinas para la conformación de metales y para producción en serie.

Se han obtenido licencias de las empresas Manurhin, Pittler, Niles, Morando, Batingnolles, Wema, Fortuna-Werke, Fritz-Werner y Berco y de algunas empresas checoslovacas. Se han establecido acuerdos de cooperación a largo plazo con la casa Renault para fabricar máquinas de transferencias, con la Waintarten para prensas de excéntrica y con la Wotan para mandrinadoras horizontales.

La industria de las máquinas-herramientas emplea actualmente más de 9.000 personas, habiéndose triplicado la producción en los 10 años últimos (cuadro 15).

CUADRO 15. LA PRODUCCIÓN DE MÁQUINAS-HERRAMIENTAS
EN YUGOSLAVIA
(en toneladas)

Año	Máquinas de corte	Máquinas conformadoras	Total
1960	2.700	1.200	3.920
1961	3.749	851	4.600
1962	3.930	503	4.433
1963	5.622	2.064	7.686
1965	7.429	1.766	9.295
1966	7.500	2.180	9.680
1967	7.300	2.300	9.600
1970	9.000	3.200	12.200

En los primeros cinco años del decenio próximo la producción aumentará a 24.000 toneladas. El consumo actual de máquinas-herramientas en Yugoslavia es de unas 30.000 toneladas anuales, por lo que, incluso con este aumento, será necesario continuar importando un número considerable de máquinas.

IMPORTACIÓN Y EXPORTACIÓN

Las importaciones satisfacen actualmente alrededor del 60% de las necesidades en máquinas-herramientas. En el cuadro 16 se muestra que su volumen aumentó considerablemente durante los seis primeros meses de 1971, en comparación con el mismo período de 1970. Sin embargo, al ir aumentando el nivel de la producción nacional se podrán reducir las importaciones y aumentar las exportaciones.

Los derechos de importación de las máquinas-herramientas varían de un 31 a un 36%, lo que es bastante superior a la media de 7,5% correspondiente a Europa Occidental. Estos elevados derechos han permitido a la industria local competir con las empresas constructoras de máquinas-herramientas, muy organizadas, de los países industrializados.

CUADRO 16. IMPORTACIÓN Y EXPORTACIÓN DE MÁQUINAS-HERRAMIENTAS EN YUGOSLAVIA
Primeros semestres de los años 1970 y 1971

	Año	Importaciones		Exportaciones	
		(toneladas)	(miles de dólares)	(toneladas)	(miles de dólares)
Tornos	1970	344	1.180	938	1.510
	1971	913	4.140	804	1.530
Taladradoras	1970	349	1.090	35	57
	1971	339	1.030	53	76
Fresadoras y cepilladoras	1970	449	1.410	409	830
	1971	1.160	1.910	470	1.400
Rectificadoras	1970	275	1.095	132	324
	1971	599	3.150	171	378
Prensas	1970	797	1.490	53	46
	1971	1.481	3.700	400	335
Otros tipos	1970	815	2.480	132	1.205
	1971	1.445	5.450	82	134
Total	1970	3.029	8.745	1.699	3.972
	1971	5.937	19.380	1.980	3.853

COOPERACIÓN

Es de esperar que se concierten más arreglos de cooperación tanto en el mercado nacional como en los mercados extranjeros, puesto que en la ley sobre cooperación de Yugoslavia se prevén amplias posibilidades

para la venta y la exportación de los productos de las máquinas-herramientas. Las empresas extranjeras que han concertado acuerdos de cooperación con empresas nacionales pueden vender sus productos en los mercados occidentales con los aranceles preferenciales de la Comunidad Económica Europea. La colaboración con los países del grupo del CAEM también ofrece muchas oportunidades de aumentar la cooperación y las ventas.

HOW TO OBTAIN UNITED NATIONS PUBLICATIONS

United Nations publications may be obtained from bookstores and distributors throughout the world. Consult your bookstore or write to: United Nations, Sales Section, New York or Geneva.

COMMENT SE PROCURER LES PUBLICATIONS DES NATIONS UNIES

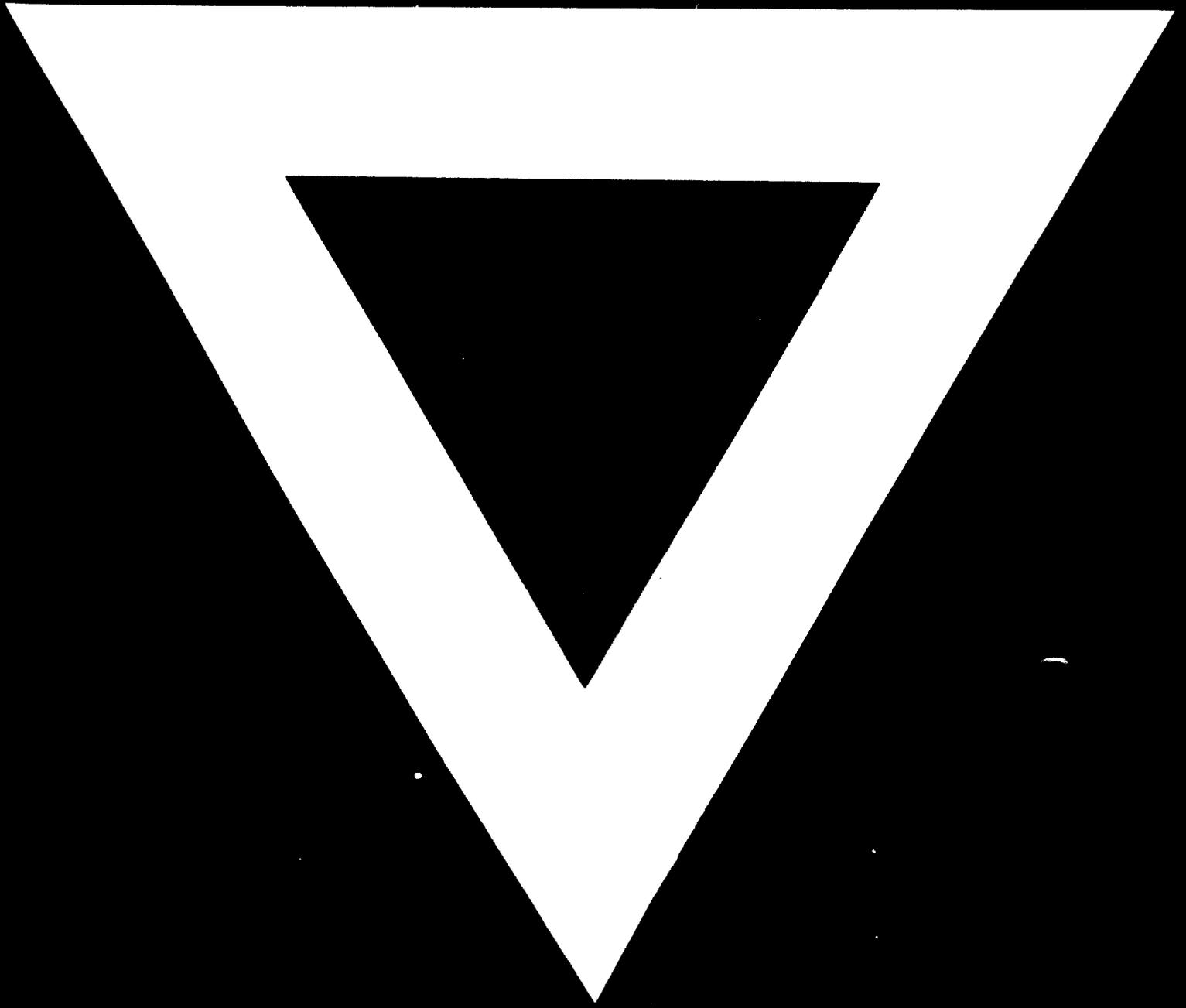
Les publications des Nations Unies sont en vente dans les librairies et les agences dépositaires du monde entier. Informez-vous auprès de votre librairie ou adressez-vous à: Nations Unies, Section des ventes, New York ou Genève.

КАК ПОЛУЧИТЬ ИЗДАНИЯ ОРГАНИЗАЦИИ ОБЪЕДИНЕННЫХ НАЦИЙ

Издания Организации Объединенных Наций можно купить в книжных магазинах и агентствах во всех районах мира. Наводите справки об изданиях в вашем книжном магазине или пишите по адресу: Организация Объединенных Наций, Секция по продаже изданий, Нью-Йорк или Женева.

COMO CONSEGUIR PUBLICACIONES DE LAS NACIONES UNIDAS

Las publicaciones de las Naciones Unidas están en venta en librerías y casas distribuidoras en todas partes del mundo. Consulta a su librero o diríjase a: Naciones Unidas, Sección de Ventas, Nueva York o Ginebra.



27-12-74