



**TOGETHER**  
*for a sustainable future*

## OCCASION

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



**TOGETHER**  
*for a sustainable future*

## DISCLAIMER

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

## FAIR USE POLICY

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

## CONTACT

Please contact [publications@unido.org](mailto:publications@unido.org) for further information concerning UNIDO publications.

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

ORGANIZACION DE LAS NACIONES UNIDAS  
PARA EL DESARROLLO INDUSTRIAL

17948

SEMINARIO NACIONAL  
SOBRE HERRAMIENTAS COMPUTACIONALES DE AYUDA  
A LA PLANIFICACION INDUSTRIAL

(INFORME FINAL)

1989

**ORGANIZACION DE LAS NACIONES UNIDAS  
PARA EL DESARROLLO INDUSTRIAL**

**SEMINARIO NACIONAL  
SOBRE HERRAMIENTAS COMPUTACIONALES DE AYUDA  
A LA PLANIFICACION INDUSTRIAL**

**(INFORME FINAL)**

---

**23 AL 27 DE ENERO DE 1989**

**CIUDAD DE LA HABANA, CUBA**

**INFORME DEL SEMINARIO NACIONAL SOBRE HERRAMIENTAS COMPUTACIONALES  
DE AYUDA A LA PLANIFICACION INDUSTRIAL**

**INDICE**

	Pág.
1. ESTADO DEL PROGRAMA UNIDPLAN EN CUBA .....	4
2. INFORMACION SOBRE LAS UNIONES DE EMPRESAS SELECCIONADAS .....	6
2.1 UNION DE LA INDUSTRIA LACTEA .....	7
2.2 UNION DE LA INDUSTRIA TEXTIL .....	8
2.3 UNION DE LA INDUSTRIA DE CONSTRUCCION DE EQUIPOS FERROVIARIOS .....	9
2.4 UNION DE LA INDUSTRIA DE DE PRODUCTOS DE GOMA .....	10
2.5 SISTEMA PARA LA PREPARACION Y SUPERACION DE ESPECIALISTAS DE NIVEL SUPERIOR EN LA PLANIFICACION INDUSTRIAL .....	12
3. DEMOSTRACION DE APLICACIONES COMPUTACIONALES CUBANAS DE AYUDA A LA PLANIFICACION INDUSTRIAL .....	14
4. DEMOSTRACION DE APLICACIONES COMPUTACIONALES EXTRANJERAS DE AYUDA A LA PLANIFICACION INDUSTRIAL ..	15
5. PROYECCION DE TRABAJOS CONJUNTOS CON OTROS PAISES EN EL MARCO DEL UNIDPLAN .....	16

6.	PROYECCION DE LAS ACTIVIDADES DEL CENTRO DE COORDINACION DEL UNIDPLAN PARA 1989 .....	18
7.	CLAUSURA .....	19
8.	CONCLUSIONES .....	20
9.	RECOMENDACIONES .....	21
ANEXO 1		
	LISTA DE PARTICIPANTES .....	24
ANEXO 2		
	PROGRAMA DE ACTIVIDADES .....	35
ANEXO 3		
	PROGRAMA DE DEMOSTRACIONES DE SOFTWARE CUBANO .....	38
ANEXO 4		
	INFORMACION SOBRE SOFTWARE CUBANO .....	40
ANEXO 5		
	INFORMACION SOBRE SOFTWARE BULGARO .....	95
ANEXO 6		
	INFORMACION SOBRE SOFTWARE CHECOSLOVACO .....	105
ANEXO 7		
	PLAN DE TRABAJO DEL CENTRO DE COORDINACION NACIONAL DEL UNIDPLAN DE LA REPUBLICA DE CUBA PARA 1989 .....	114

**INFORME DEL SEMINARIO NACIONAL SOBRE HERRAMIENTAS COMPUTACIONALES  
DE AYUDA A LA PLANIFICACION INDUSTRIAL**

El Seminario Nacional sobre Herramientas Computacionales de Ayuda a la Planificación Industrial se celebró en la Ciudad de La Habana, Cuba, en el Centro de Adiestramiento de Dirigentes del Estado entre los días 23 y 27 de enero de 1989. Fue organizado por la Comisión Nacional del Sistema de Dirección de la Economía, como Centro Cubano de Coordinación del UNIDPLAN y en coordinación con la ONUDI.

Al Seminario asistieron funcionarios y expertos de alto nivel del PNUD, la ONUDI, Bulgaria, Checoslovaquia, RDA y URSS, así como un numeroso grupo de dirigentes y especialistas cubanos de alto nivel vinculados con la planificación industrial. La lista de participantes en el seminario se ofrece en el Anexo 1.

Las palabras de apertura del evento estuvieron a cargo del Sr. Joaquín Benavides Rodríguez, Presidente de la Comisión Nacional del Sistema de Dirección de la Economía, quien le dio la bienvenida a los participantes y explicó el estado del programa UNIDPLAN en Cuba.

A continuación hizo uso de la palabra la Sra. Lilibiana Frieiro, Representante Residente Adjunta del PNUD quien se refirió al alcance e importancia del UNIDPLAN y agradeció a la Comisión

Nacional del Sistema de Dirección de la Economía por la organización de este Seminario.

Finalmente intervino el Sr. Vadim V. Konakov para agradecer a los organizadores del Seminario por haber invitado a los expertos internacionales.

Se definieron como objetivos fundamentales del Seminario los siguientes:

- A) Informar a los consultores extranjeros sobre las características de las Uniones de Empresas Industriales en las que se prevé introducir las herramientas computacionales de ayuda a la planificación que se elaboren con la ayuda internacional dentro del programa UNIDPLAN.
- B) Mostrar los avances y posibilidades de las organizaciones cubanas de diseño de sistemas computacionales a través de una exposición de software cubano.
- C) Conocer de las experiencias de otros países en el diseño de herramientas computacionales de ayuda a la planificación industrial, a través de una muestra de algunas aplicaciones.
- D) Imponer a los consultores extranjeros y expertos de la ONUDI acerca de las condiciones existentes en Cuba para la formación y adiestramiento de planificadores y en especial en lo relativo al uso de la computación como herramienta de ayuda a su trabajo.
- E) Elaborar un proyecto de documento para las actividades que se pondrán en práctica durante 1989 con ayuda internacional.

## 1. ESTADO DEL PROGRAMA UNIDPLAN EN CUBA

Para el desarrollo del programa UNIDPLAN en Cuba se ha constituido un Centro de Coordinación Nacional en la Comisión Nacional del Sistema de Dirección de la Economía, que es un organismo de la administración central del Estado subordinado directamente al Consejo de Ministros y que tiene, entre sus funciones principales, la de promover la más amplia utilización, en la dirección de los métodos económico-matemáticos, la computación y las técnicas modernas de organización y comunicación.

Este Centro de Coordinación ha creado un Grupo de Trabajo Permanente del programa UNIDPLAN, en el cual participan activamente representantes de la Junta Central de Planificación, la Academia de Ciencias de Cuba, el Comité Estatal de Colaboración Económica, el Ministerio de Educación Superior, el Instituto Nacional de Sistemas Automatizados y Técnicas de Computación y los Ministerios de las Industrias Textil, Alimenticia, Básica y Sidero-Mecánica.

El trabajo desarrollado hasta el momento garantizó la activa participación de la República de Cuba en la Reunión de Expertos de Alto Nivel celebrada en el mes de noviembre en la ciudad de Tbilisi.

Además se organizó el Seminario Nacional sobre Herramientas Computacionales de Ayuda a la Planificación Industrial con la par-

participación de expertos internacionales y de todos los organismos cubanos antes mencionados.

Los documentos que se leyeron, las visitas que se realizaron a las Uniones de Empresas y las entrevistas efectuadas durante el Seminario pusieron de manifiesto que la República de Cuba cuenta con las condiciones requeridas para que se acometa un estudio para la definición de un proyecto de largo alcance dirigido a la introducción de herramientas computacionales de ayuda a la planificación industrial en las Uniones de la Industria Láctea, la Industria de la Goma, la Industria de Construcción de Equipos Ferroviarios y la Industria Textil.

Se pudo constatar además que el Centro de Coordinación del UNIDPLAN de Cuba cuenta con las condiciones requeridas para incorporar a sus fondos de aplicaciones computacionales las desarrolladas en otros países, con vistas a promover su introducción en el país e incluso con la posibilidad de promoverlas a otros países de América Latina y el Caribe.

A tales efectos el Centro de Coordinación Cubano del UNIDPLAN ha establecido relaciones estables con otras instituciones nacionales que pueden asegurar los servicios de información, consultoría y adiestramiento.

Las demostraciones de aplicaciones de la técnica de computación desarrolladas por especialistas nacionales, presentadas en el Seminario constituyen suficiente razón para asegurar que la República de Cuba trabaja sistemáticamente y posee experiencia en el

desarrollo de métodos y sistemas computacionales de ayuda a la planificación.

Todo lo anterior permitió que durante el Seminario se elaborara el proyecto de plan de trabajo para 1989 del Centro de Coordinación Nacional del Programa UNIDPLAN de la ONUDI.

El Seminario se realizó conforme al programa de actividades que se ofrece en el Anexo 2.

## 2. INFORMACION SOBRE LAS UNIONES DE EMPRESAS SELECCIONADAS

El primer día de trabajo del Seminario se dedicó a la exposición, por los dirigentes de las Uniones seleccionadas, de los informes sobre el estado y perspectivas de esas organizaciones para el desarrollo de un programa de largo alcance para la introducción de métodos y herramientas computacionales de ayuda a la planificación industrial, así como a informar acerca de las posibilidades con que se cuenta en el país para la formación, recalificación y adiestramiento de planificadores y dirigentes.

Además durante los días 26 y 27 de enero los consultores extranjeros tuvieron oportunidad de visitar algunas instalaciones de esas Uniones y entrevistarse directamente con sus dirigentes, lo que les permitió profundizar en diferentes aspectos sobre estas organizaciones industriales.

En lo relativo a la formación y adiestramiento de planificadores y dirigentes el consultor de la RDA y el de la ONUDI sostuvieron

entrevistas con dirigentes del Ministerio de Educación Superior en las que se le mostraron las posibilidades y necesidades del país para llevar adelante este empeño.

El resumen de los aspectos tratados en los informes, visitas y entrevistas se señala a continuación.

## 2.1 UNION DE LA INDUSTRIA LACTEA

Esta Unión se ocupa del acopio, producción y distribución de todos los productos lácteos del país y se le subordinan 71 fábricas y dependencias que están ubicadas en las 14 provincias del país y en ella laboran alrededor de 16 500 trabajadores. En ellas se producen más de 300 productos diferentes con un valor que supera los 500 millones de pesos anuales.

Sus insumos fundamentales son la leche fresca de acopio nacional y la leche descremada en polvo y la mantequilla sin sal, ambas de importación, además requiere envases de vidrio, plástico y cartón.

El consumo material constituye el 89% de su costo total, por lo que las tareas fundamentales de dirección y planificación están dirigidas al uso más eficiente de todos los recursos demandados por esta industria.

El transporte de la Unión se encarga del acopio de la leche fresca, así como de la distribución de sus producciones, lo que hace que constituya una actividad decisiva en los resultados técnico-

económicos de la Unión. Para ello se dispone de 1300 vehículos, de los cuales 800 se encargan de la distribución de la leche pasteurizada, el yogur, los helados y otras producciones a la red comercial y a los centros de consumo social (escuelas, hospitales, círculos infantiles, etc).

Su fuerza de trabajo calificada está compuesta por más de 1500 técnicos medios y alrededor de 500 profesionales universitarios. Dispone de recursos limitados en lo relativo a la computación, pues cuenta solo con 4 microcomputadoras IBM compatibles modelo AT y una minicomputadora de 32 kbytes de memoria interna, 4 unidades de discos de 2,5 mbytes, 4 torres magnéticas y 2 terminales.

## 2.2 UNION DE LA INDUSTRIA TEXTIL

La Unión Textil constituye un sistema integrado por 15 empresas dedicadas a la producción de tejidos planos y del género de punto y cuya capacidad productiva anual rebasa los 300 millones de metros cuadrados de tejidos y aproximadamente la de 60 millones de prendas de vestir. Estas empresas agrupan fábricas de distintos tamaños y complejidades y se encuentran diseminadas por todo el país. Desde el punto de vista de fuerza de trabajo, dichas fábricas se encuentran en un rango que va desde los 200 a los 8000 trabajadores. Los principales niveles de dirección son: Oficina Central de la Unión, las Empresas, las Fábricas o Plantas Produc-

tivas, los Talleres y las Brigadas de Producción. Las principales materias primas y materiales que consume son: fibra de algodón, polyester y viscosa, además de los productos químicos y colorantes que se utilizan en el proceso de fabricación del tejido.

Tanto el sistema de transporte, como el de almacenaje, se encuentran descentralizados a nivel de empresa. Existen alrededor de 120 almacenes de materias primas y materiales. Se maneja un promedio de 40 mil renglones por empresa, sin incluir la producción terminada que no rebasa la cifra de 1000 en cada caso.

La Unión cuenta con aproximadamente 40 mil trabajadores y de ellos 576 son técnicos de nivel superior y 2439 de nivel medio. En la actividad de computación cuenta con 20 especialistas de nivel superior y 79 de nivel medio.

Los medios técnicos computacionales de la Unión se encuentran básicamente distribuidos entre las principales cinco empresas, cada una de las cuales cuenta con su correspondiente centro de cálculo. Este parque está compuesto por 9 minicomputadoras y 27 microcomputadoras compatibles IBM.

### 2.3 UNION DE LA INDUSTRIA DE CONSTRUCCION DE EQUIPOS FERROVIARIOS

Esta Unión se ocupa del desarrollo y producción de equipos para el transporte ferroviario, tales como vagones de carga y coches de pasajeros, así como componentes, agregados, partes y piezas de repuesto. Está compuesta por 7 entidades, de ellas 4 son Empresas

Productoras, una es un Centro de Investigación y Desarrollo y otra un Centro de Capacitación, todas sus entidades están ubicadas en la provincia de Matanzas y cuentan con un total de 2818 trabajadores.

En la Unión se producen anualmente cerca de 600 equipos con un valor superior a los 40 millones de pesos y alrededor de 2 millones de pesos en piezas de repuesto.

El insumo fundamental es el laminado de acero de importación, por lo que las tareas fundamentales de dirección y planificación están dirigidas al aseguramiento de los recursos que permitan la producción en forma armónica de la Unión y a la sustitución de importaciones por elementos de producción nacional.

Su fuerza de trabajo calificada está compuesta por más de 300 técnicos medios y alrededor de 300 profesionales universitarios. Cuenta con recursos limitados en lo relativo a la automatización, disponiendo de 5 microcomputadoras NEC-9801 M las cuales están ubicadas en las Subdirecciones de Producción de las Empresas y la Unión, así como una minicomputadora de 32 kbytes de memoria interna, 4 unidades de disco de 2,5 mbytes y 4 torres magnéticas la cual está ubicada en la Oficina Central de la Unión.

#### 2.4 UNION DE LA INDUSTRIA DE PRODUCTOS DE GOMA

La Unión está constituida por trece entidades principales dispersas geográficamente, que producen más de 5 000 artículos diferen-

tes de goma. Sus producciones fundamentales son neumáticos, cámaras, calzado y productos técnicos de goma, produciéndose varios de éstos a la vez en una misma entidad.

Consume más de 300 diferentes materias primas con un alto costo y su origen fundamental es la importación. Mantiene relaciones con más de 300 clientes estatales e innumerables particulares.

Anualmente la Unión desarrolla cientos de nuevos productos y moldes, muchos de los cuales responden a solicitudes no planificadas de elevada importancia para el país. Lo anterior provoca que sea necesario realizar el análisis de un elevado número de variantes para producir eficientemente y hacer concordar el montaje en los equipos, con lo contratado y planificado.

Esta Unión se caracteriza además, por una gran interrelación de compra-venta de distintos productos intermedios entre sus propias empresas y que es motivo de una planificación primaria detallada y de la constante toma de decisiones operativas.

Actualmente esta Unión enfrenta un proceso inversionista superior a los 300 millones de rublos, comenzándose ya la remodelación y construcción de muchas de sus fábricas.

La Unión posee algunos sistemas productivos computacionales pequeños y en su actividad de productos técnicos de goma, tiene en explotación un sistema multiusuario de envergadura soportado sobre una red de 4 máquinas para la planificación y el control integral de la demanda, producción en proceso, producción terminada y nuevos desarrollos, materias primas, compuestos interme-

dios, parte de la fuerza laboral, ventas, etc. Para ello se ejecutan continuos balances de capacidad de equipos fundamentales y accesorios y actualizaciones de los esquemas de montaje. Este sistema es de gran efectividad en la planificación y control de los productos técnicos de goma y se toma como referencia al hacer proyecciones futuras para el resto de las producciones de la Unión, proyecciones cuya materialización se dificulta, debido a los recursos limitados en materia de computación que posee esta Industria.

#### **2.5 SISTEMA PARA LA PREPARACION Y SUPERACION DE ESPECIALISTAS DE NIVEL SUPERIOR EN LA PLANIFICACION INDUSTRIAL**

El sistema general de preparación y superación de especialistas es dirigido por el Ministerio de Educación Superior a través de una red de mas de 40 Universidades y Centros de Educación Superior, constituyendo la Universidad de La Habana, con mas de 260 años de fundada, el centro rector de este sistema en el área de las Ciencias Económicas.

En nueve de estas instituciones se cursan los estudios de Licenciatura en Economía que es la fuente principal de los planificadores de nivel superior. Estos estudios tienen una duración de diez semestres académicos, durante cinco años y en ese periodo los estudiantes reciben una adecuada base de conocimientos sobre teoría económica, computación, matemáticas y estadísticas que le

permiten estudiar posteriormente las disciplinas de la especialidad, entre las que se encuentran: planificación de la economía nacional, planificación de la empresa industrial, organización y control de la producción, economía de la industria, evaluación de proyectos industriales, análisis económico de empresas, economía material, economía de los fondos básicos, sistemas automatizados de dirección de empresas y modelación económico-matemática, culminando sus estudios con la defensa de un Trabajo de Diploma.

El sistema de superación de los dirigentes y planificadores está concebido como un sistema continuo e integrado, en el cual se entrelazan la asistencia a cursos y entrenamientos, las autosuperación y la investigación científica.

La estructura del sistema de superación se basa en la preparación de profesores y especialistas de todas las provincias del país, los cuales reciben conferencias teóricas, metodológicas y prácticas impartidas por los mejores profesores y especialistas de nivel superior del país, en el Centro de Adiestramiento y Superación de Dirigentes del Estado.

Estos profesores seleccionados, una vez de regreso en sus provincias, preparan y dirigen a su vez a otros grupos de profesores, que imparten los cursos a los profesionales que laboran directamente en las empresas y organismos regionales del Estado. Para esta tarea, además de los Centros de Educación Superior, se cuenta con una red de filiales especializadas en todas las provincias.

La experiencia adquirida y los resultados del funcionamiento del sistema de superación y de los propios cursos organizados es satisfactoria y de hecho, está reconocida por especialistas de otros países que han cursado estudios postgraduados de planificación impartidos por profesores cubanos, tanto en Cuba como en el extranjero. Prueba de este reconocimiento, lo constituye la experiencia en el funcionamiento del Centro de Estudios Demográficos de la Universidad de La Habana, el cual constituye un Centro Regional auspiciado por el Fondo de Población de Naciones Unidas. Este Centro cuenta con una larga experiencia en la organización e impartición de cursos de carácter internacional a especialistas de América Latina.

En la actualidad este sistema de superación de dirigentes y planificadores dispone de profesores calificados, aulas, salones de conferencias, imprenta, hotel, restaurante y otras facilidades, pero requiere de un apoyo internacional para disponer del equipamiento computacional y el software especializado para la enseñanza de la planificación.

### **3. DEMOSTRACION DE APLICACIONES COMPUTACIONALES CUBANAS DE AYUDA A LA PLANIFICACION INDUSTRIAL**

Se dedicaron los días 24 y 25 a la exposición de software cubano en los que se presentaron 14 aplicaciones de la computación a la planificación nacional y empresarial, todas ellas soportadas en

computadoras personales compatibles IBM de los modelos XT y AT. De cada una de ellas se presentó la versión demostrativa y se le entregó información a los participantes extranjeros.

El programa de exposiciones de software cubano y la información sobre las herramientas mostradas aparecen en los Anexos 3 y 4 respectivamente.

#### 4. DEMOSTRACION DE APLICACIONES COMPUTACIONALES EXTRANJERAS DE AYUDA A LA PLANIFICACION INDUSTRIAL

Durante los dos días que se celebró la exposición de software cubano se realizó paralelamente una demostración de herramientas computacionales de otros países traídas expresamente al Seminario por los consultores extranjeros participantes.

Se mostró por los consultores de la República Popular de Bulgaria el Sistema FORECASTER, cuyo objetivo es servir de herramienta para el pronóstico y modelación de la Economía Nacional. En el Anexo 5 se incluye la información brindada sobre este sistema. El consultor de la República Socialista de Checoslovaquia presentó la versión demostrativa de los sistemas MDS (Sistema Multi-Criterial de Ayuda a la Decisión en la Dirección y la Planificación), PEMSI (Sistema Interactivo Integrado para el Control de Información de Dirección y Planificación) y TSA (Sistema para el Análisis de Series Estadísticas). Además presentó información sobre las posibilidades de investigación y desarrollo del Insti-

tuto de Cibernética Aplicada de Bratislava en el área de informática y de herramientas de ayuda a la decisión. En el Anexo 6 se incluye la información sobre estos sistemas.

#### 5. PROYECCION DE TRABAJOS CONJUNTOS CON OTROS PAISES EN EL MARCO DEL UNIDPLAN

En las conversaciones bilaterales desarrolladas durante el evento se precisaron algunas acciones conjuntas a desarrollar durante el presente año dentro del marco del UNIDPLAN y con apoyo internacional. Estas son:

##### A) CON LA RPB

Se coordinó la realización de un grupo de actividades conjuntas que permitirán adecuar el Sistema FORECASTER a las condiciones cubanas de planificación, así como desarrollarlo en diversos sentidos para elevar su potencialidad y portabilidad, con lo cual se aspira a disponer de un sistema común que pueda satisfacer las necesidades de otros países en desarrollo.

##### B) CON LA RSCh

Se acordó traducir al español la versión demostrativa del Sistema MDS, así como de su documentación por la parte cubana, mientras que por la parte checoslovaca se garantizará el adiestramiento de especialistas cubanos en el manejo del sistema, con vistas a su demostración a los interesados.

C) CON LA RDA

Se decidió realizar un programa de trabajo conjunto que garantice el adiestramiento de profesores cubanos en el uso de los sistemas de enseñanza de planificación y dirección soportados en computadoras, desarrollados por la Escuela Superior "Bruno Leuchner". Se acordó además que se trabajará por ambas partes para disponer de todo el material en español para la impartición de estos cursos, tanto a planificadores y dirigentes nacionales, como de otros países de la región.

D) CON LA URSS

Preparar una propuesta de proyecto para comenzar la elaboración de las tareas técnicas para la introducción de herramientas computacionales de ayuda a la dirección y la planificación en las cuatro Uniones de empresas seleccionadas. Se estimó conveniente que además se trabaje paralelamente en la introducción de algunas herramientas disponibles en las instituciones soviéticas y que solo requieren de algunas modificaciones para su introducción en las citadas organizaciones económicas cubanas.

En ese sentido se presentará por la parte cubana una solicitud de ayuda internacional a la ONUDI a partir de los fondos disponibles para los Servicios Industriales Especiales (SIS) que garantice la realización de diversas actividades para el logro de estos propósitos.

## 6. PROYECCION DE LAS ACTIVIDADES DEL CENTRO DE COORDINACION DEL UNIDPLAN PARA 1989

El objetivo principal de las actividades del Centro de Coordinación Nacional del UNIDPLAN está enfocado hacia el fortalecimiento de su capacidad de consultoría y entrenamiento, mediante la asimilación y adiestramiento de sus expertos en el uso de las herramientas computacionales de ayuda a la planificación disponibles conforme al programa UNIDPLAN.

Lo anterior debe garantizar los siguientes resultados:

- A) Disponer de un conjunto de herramientas computacionales de ayuda a la planificación disponibles en el marco del UNIDPLAN que se transferirán al Centro de Coordinación Nacional.
- B) Contar con programas de adiestramiento y materiales destinados a los capacitadores cubanos que tendrán a su cargo la capacitación de los planificadores y dirigentes en lo relativo a la introducción y uso de herramientas computacionales de ayuda a la planificación industrial seleccionadas en diferentes países.
- C) Fortalecer las condiciones y determinar los programas de trabajo del Centro de Coordinación Nacional para los años 1990-1991.

Para la materialización de esos resultados se elaboró durante el Seminario el plan de trabajo que se muestra como Anexo 7.

Resulta importante destacar que en el plan de trabajo se ha in-

cluido la celebración de un "Taller sobre Herramientas Computacionales de Ayuda a la Planificación Industrial" a fines de noviembre de 1989, donde se prevén invitar a altos dirigentes de la esfera de la planificación y la industria de los países de la región y a un grupo de consultores de los países europeos desarrollados para mostrarles una selección de herramientas computacionales de ayuda a la planificación disponibles en el Centro de Coordinación Nacional del programa UNIDPLAN, así como para presentar el programa de adiestramiento en métodos y herramientas computacionales de ayuda a la planificación industrial.

## 7. CLAUSURA

El Seminario fue clausurado el día 27 de enero con las intervenciones del Sr. Enrique Martínez, Vicepresidente de la Junta Central de Planificación y el Sr. Yuri Ahkvlediani, Funcionario de la ONUDI.

El Sr. Yuri Ahkvlediani agradeció en su intervención a las autoridades cubanas por el apoyo brindado al programa UNIDPLAN y expresó su satisfacción por la calidad y seriedad con que fue organizado el Seminario Nacional.

El Sr. Enrique Martínez agradeció a la ONUDI por haber auspiciado este Seminario, ya que permitió intercambiar experiencias a los expertos nacionales con los de otros países en la esfera de la aplicación de la computación a la planificación. Agradeció tam-

bién la participación de los expertos extranjeros por su presencia y por las valiosas observaciones y sugerencias que expresaron.

Ratificó la importancia que le concede el Gobierno Cubano al desarrollo y aplicación de las técnicas de computación en el país, así como los esfuerzos que se realizan para su introducción en la enseñanza en los niveles medio y superior.

Finalmente apuntó la disposición de Cuba de apoyar la realización de un Taller sobre este tema a finales del presente año, con la participación internacional y en particular de los países de la región.

## 8. CONCLUSIONES

Como conclusiones del Seminario se definieron por los participantes las siguientes:

- A) El Programa UNIDPLAN es un marco adecuado para el desarrollo de trabajos de asistencia técnica en la esfera de la planificación industrial y en especial para la introducción de métodos modernos y eficaces para ello, tales como la utilización de herramientas computacionales de ayuda a esta tarea.
- B) Los participantes en el Seminario consideraron importante continuar fortaleciendo el Centro de Coordinación Nacional del Programa UNIDPLAN, de manera que pueda cooperar con la ONUDI

en la promoción de este programa en la región, en los tres aspectos fundamentales: Información, Consultoría y Adiestramiento.

- C) Como resultado de este Seminario se pudo constatar que Cuba cuenta con las condiciones requeridas y tiene la necesidad de que se acometa un proyecto de largo alcance para la introducción de herramientas computacionales de ayuda a la planificación industrial en las Uniones de las Industrias Lácteas; de la Goma, de Construcción de Equipos Ferroviarios; y Textil.
- D) La calidad y rigor técnico de las aplicaciones de la técnica de computación desarrolladas por especialistas nacionales, pusieron de manifiesto que Cuba posee capacidad y experiencia para la asimilación y desarrollo de nuevos métodos y sistemas computacionales de ayuda a la planificación.
- E) Se constató la preparación de Cuba para el desarrollo de cursos de adiestramiento a dirigentes y planificadores industriales, para lo cual requerirán apoyo internacional en cuanto a la dotación de medios de computación y de instructores extranjeros para el intercambio de experiencia con los instructores nacionales.

## 9. RECOMENDACIONES

A partir de las conclusiones antes enunciadas los participantes

en el Seminario consideraron necesario expresar las siguientes recomendaciones:

- A) Resulta conveniente continuar, profundizando en las tareas relacionadas con el programa UNIDPLAN de la ONUDI y brindar todo el apoyo necesario para su desarrollo.
- B) Es vital que se garantice la realización del plan de trabajo propuesto para el Centro de Coordinación Nacional del UNIDPLAN, por lo que resulta necesario que se le brinde toda la ayuda internacional requerida.
- C) Se debe continuar con la preparación de condiciones en las Uniones de Empresas de las Industrias Láctea, Textil, de la Goma y de Construcción de Equipos Ferroviarios, para que se puedan realizar con ayuda internacional las tareas técnicas que fundamenten racional y eficientemente la introducción de herramientas computacionales de ayuda a la planificación.
- D) En el caso particular de la Unión Láctea se considera que debe brindarse una ayuda internacional emergente, pues ello redundará en un importante beneficio de las disponibilidades de productos lácteos para la población.
- E) Continuar trabajando en el desarrollo de aplicaciones nacionales en la esfera de la planificación, no sólo con vistas a su introducción a escala nacional, sino también para contribuir con otros países en el marco del UNIDPLAN.
- F) Preparar, con ayuda internacional, programas de adiestramiento a dirigentes y planificadores industriales que contengan no

solo los logros que en esta materia ostenta Cuba, sino también utilizando el conjunto de programas metodológicos y herramientas computacionales de ayuda a la planificación disponibles en el marco del UNIDPLAN.

- G) Estudiar la posibilidad de ampliar el actual Centro de Adiestramiento de Dirigentes del Estado, a fin de convertirlo en un Centro Regional para el Adiestramiento de Dirigentes y Planificadores Industriales en el uso de métodos y herramientas modernas de dirección y planificación con ayuda internacional.

SEMINARIO NACIONAL SOBRE HERRAMIENTAS COMPUTACIONALES  
DE AYUDA A LA PLANIFICACION INDUSTRIAL.

LISTA DE PARTICIPANTES

BULGARIA

Sr. Boyko Ivanov NIKOLOV

Jefe de Laboratorio

Instituto de Desarrollo Industrial

Sofia

Sr. Atanas Ivanov MINTCHEV

Investigador

Instituto de Desarrollo Industrial

Sofia

ONUUDI

Srta. Annette SCHMIDT

Funcionaria de Programas

Sr. Yuri AKHVLEDIANI

Funcionario de Desarrollo Industrial

PNUD

Sra. Lilitana FRIEIRO

Representante Residente Adjunta

RDA

Sr. Norbert KONRAD

Profesor

Escuela Superior de Economía "Bruno Leuchner"

Berlin

RSCh

Sr. Peter PARIZEK

Jefe del Departamento de Sistemas Informativos

Instituto de Cibernética Aplicada

Bratislava

URSS

Sr. Stanislav CHEREMNYKH

Jefe del Laboratorio de Computadoras Personales  
Instituto Central de Economía Matemática  
de la Academia de Ciencias de la URSS

Sr. Vladimir R. KHATCHATUROV

Director del Centro de Computación  
de la Academia de Ciencias de la URSS

Sr. Vadim V. KONAKOV

Departamento de Colaboración con Entidades Internacionales  
V/O "Vneshtekhnika"  
Comité Estatal de Ciencia y Tecnología de la URSS

CUBA

Sr. Joaquín BENAVIDES RODRIGUEZ

Presidente

Comisión Nacional del Sistema de Dirección de la Economía

Sr. Augusto BATTLE OCAMPO

Vicepresidente

Comisión Nacional del Sistema de Dirección de la Economía

Sr. José Eduardo GONZALEZ GARCIA

Director de Informática

Comisión Nacional del Sistema de Dirección de la Economía

Sr. Ramiro HERNANDEZ ALONSO

Especialista en Informática

Comisión Nacional del Sistema de Dirección de la Economía

Sr. Bonifacio HERNANDEZ CEDRON

Funcionario

Comisión Nacional del Sistema de Dirección de la Economía

Sra. Aida GONZALEZ COMESANA

Funcionaria

Comisión Nacional del Sistema de Dirección de la Economía

Sr. Evelio B. FUENTES GUERRA

Funcionario

Comisión Nacional del Sistema de Dirección de la Economía

Sr. Narciso COBO ROURA

Funcionario

Comisión Nacional del Sistema de Dirección de la Economía

Sra. Irma SANCHEZ VALDES

Funcionaria

Comisión Nacional del Sistema de Dirección de la Economía

Sra. Alba CAMPOS DIAZ

Directora

Empresa de Diseño de Sistemas del SIME

Ministerio de la Industria Sidero-Mecánica

Sr. Juan J. PEON ORTA

Subdirector

Empresa de Diseño de Sistemas del SIME

Ministerio de la Industria Sidero-Mecánica

Sr. Armando Rosendo ROCA ROCHE

Jefe del Departamento de Diseño de Sistemas

Empresa de Diseño de Sistemas del SIME

Ministerio de la Industria Sidero-Mecánica

Sr. José PLANELLS OJEDA

Subdirector de Producción

Unión de Equipos Ferroviarios

Ministerio de la Industria Sidero-Mecánica

Sr. Manuel HERNANDEZ JORGEN

Jefe del Departamento de Diseño de Sistemas

Unión de Equipos Ferroviarios

Ministerio de la Industria Sidero-Mecánica

Sr. Arturo LLANO VAZQUEZ

Jefe del Grupo de Diseño de Sistemas

Empresa de Diseño de Sistemas del MINBAS

Ministerio de la Industria Básica

Sra. Margarita PORTUONDO GARCIA

Especialista en Sistemas de Computadoras

Empresa de Diseño de Sistemas del MINBAS

Ministerio de la Industria Básica

Sr. Santiago HERNANDEZ MACIA

Director de Organización y SAD

Ministerio de la Industria Ligera

Sr. Juan CORBEA MORENO

Subdirector Económico

Unión Textil

Ministerio de la Industria Ligera

Sr. Ulises MIRANON PEREZ  
Jefe del Departamento de SAD  
Unión Textil  
Ministerio de la Industria Ligera

Sr. Isaias SANTANA CROSSIER  
Subdirector Económico  
Empresa Textil Hilatex  
Ministerio de la Industria Ligera

Sr. Raúl MENDOZA CHANG  
Jefe de Análisis y Programación  
Empresa Textil "Celia Sánchez Manduley"  
Ministerio de la Industria Ligera

Sr. Carlos RICCIUTI TOLEDO  
Subdirector Técnico  
Centro de Diseño de SAD  
Ministerio de la Industria Alimenticia

Sr. Jorge DE LA TORRE MOLINA  
Especialista en Análisis de Sistemas  
Centro de Diseño de SAD  
Ministerio de la Industria Alimenticia

Sr. Nelson PUENTE AVERHOSS

Director

Centro de Diseño de SAD

Ministerio de la Industria Alimenticia

Sr. Enrique BUENO ALVAREZ

Subdirector Económico

Unión Láctea

Ministerio de la Industria Alimenticia

Sr. Enrique MARTINEZ OVIDE

Vicepresidente

Junta Central de Planificación

Sr. José BELTRAN COSTALES

Jefe del Departamento de Aseguramiento Matemático

Junta Central de Planificación

Sra. Batilde PALACIOS SANCHEZ

Jefa del Departamento de Sistemas y Metodologías

Junta Central de Planificación

Sr. Guillermo SOLAUN GARCIA

Matemático

Junta Central de Planificación

Sra.Luz MOYA ESPINOSA

Investigadora Auxiliar

Junta Central de Planificación

Sr. Omar GARCIA RAMOS

Subdirector de Organismos Económicos Internacionales

Comité Estatal de Colaboración Económica

Sra.Dolores MARRERO PERMANYER

Especialista en ONUDI

Comité Estatal de Colaboración Económica

Sr. Reynaldo LOPEZ GONZALEZ

Director de Matemática Aplicada

Universidad de la Habana

Ministerio de Educación Superior

Sr. Gonzalo RODRIGUEZ MESA

Jefe de Departamento

Universidad de la Habana

Ministerio de Educación Superior

Sr. José Manuel TORRES

Jefe de Departamento

Universidad de la Habana

Ministerio de Educación Superior

Sr. Jorge MARQUEZ BUENO

Director

Centro de Adiestramiento de Dirigentes de la Economía

Universidad de la Habana

Ministerio de Educación Superior

Sr. Melchor GIL MORELL

Vicepresidente

Instituto Nac. de Sistemas Automatizados y Técn. de Computación

Sr. Luis O. SUAREZ ARIAS

Director de SAD

Instituto Nac. de Sistemas Automatizados y Técn. de Computación

Sr. Raúl JOVA GONZALEZ

Director de Informática

Instituto Nac. de Sistemas Automatizados y Técn. de Computación

Sr. Orlando LANDA SOLER

Jefe de Grupo

Instituto Nac. de Sistemas Automatizados y Técn. de Computación

Sr. Ricardo BEAUSOLEIL DELGADO

Jefe de Departamento

Instituto de Cibernética, Matemática y Física

Academia de Ciencias de Cuba

Sr. Juan Alfredo GOMEZ FERNANDEZ

Jefe de Departamento

Instituto de Cibernética, Matemática y Física

Academia de Ciencias de Cuba

Sra.Lina GARCIA FERNANDEZ

Investigadora

Instituto de Cibernética, Matemática y Física

Academia de Ciencias de Cuba

Sr. Mario JAIME CHAVEZ

Investigador

Instituto de Cibernética, Matemática y Física

Academia de Ciencias de Cuba

SEMINARIO NACIONAL SOBRE HERRAMIENTAS COMPUTACIONALES  
DE AYUDA A LA PLANIFICACION INDUSTRIAL.

PROGRAMA DE ACTIVIDADES

Sabado 21                    Recibimiento de los participantes extranjeros  
Domingo 22                    en el aeropuerto.

LUNES 23

09:30 - 10:00                Apertura del Seminario  
10:00 - 10:30                Receso  
10:30 - 12:00                Sesión Plenaria  
  (Intervenciones de los expertos extranjeros)  
12:00 - 15:00                Receso para almorzar  
15:00 - 15:45                Continuación de la Sesión Plenaria  
  (Intervenciones de los representantes de los  
  organismos cubanos)  
15:45 - 16:15                Receso  
16:15 - 17:00                Culminación de la Sesión Plenaria  
  (Intervenciones de los representantes de los  
  organismos cubanos)  
17:00                         Coctel de Bienvenida

Martes 24

09:30 - 12:00      Demostraciones de herramientas computacionales  
de ayuda a la planificación

12:00 - 15:00      Receso para almorzar

15:00 - 17:00      Demostraciones de herramientas computacionales  
de ayuda a la planificación

Miércoles 25

09:30 - 12:00      Demostraciones de herramientas computacionales  
de ayuda a la planificación

12:00 - 15:00      Receso para almorzar

15:00 - 17:00      Demostraciones de herramientas computacionales  
de ayuda a la planificación

Jueves 26

08:30              Salida para la visita a las dependencias de  
las Uniones

09:00 - 11:00      Visita a la Unión Textil

11:00 - 12:00      Receso para almorzar

12:00 - 14:00      Traslado a las dependencias de las Uniones

14:00 - 16:00      Visita a las dependencias de la Unión de Equi-  
pos Ferroviarios

16:00                   Visita a la Playa de Varadero

Viernes 27

08:30                   Salida para la visita a las dependencias de  
las Uniones

09:00 - 12:00        Visita a la Unión Láctea

12:00 - 14:00        Receso para almorzar

14:00 - 14:30        Traslado a las dependencias de las Uniones

14:30 - 16:30        Visita a las dependencias de la Unión de la  
Goma

16:30 - 17:00        Traslado a la Sede del Seminario

17:00                   Clausura del Seminario

20:00                   Cena de Despedida

Sabado 28           Despedida de los participantes extranjeros en

Domingo 29         en el aeropuerto.

SEMINARIO NACIONAL SOBRE HERRAMIENTAS COMPUTACIONALES  
DE AYUDA A LA PLANIFICACION INDUSTRIAL.

PROGRAMA DE DEMOSTRACIONES DE SOFTWARE CUBANO

Enero 24

Martes

09:30 - 10:00	Balance de Cargas y Capacidades de Lineas de Ensamblaje (SIME)
10:10 - 10:40	Balance de Cargas y Capacidades de Fundición (SIME)
10:50 - 11:20	Optimización de Corte Lineal (SIME)
11:30 - 12:00	Automatización Base Tecnológica (SIME)
15:00 - 15:30	Control de la producción y los procesos productivos en la Industria Textil (MINIL)
15:40 - 16:10	CTR: Sistema de ayuda a la elaboración del Plan de Categorías (JUCEPLAN)
16:20 - 17:00	SGI: Sistema General de Inversiones (JUCEPLAN)

Enero 25

Miércoles

09:30 - 10:00	SOL: Sistema de Optimización Lineal (ACC)
10:10 - 10:40	SIDO: Sistema de Optimización no Lineal (ACC)
10:50 - 11:20	Planificación operativa de la empresa de Envasados Metálicos (UH)
11:30 - 12:00	Sistema Automatizado para la Enseñanza de la Planificación (UH)
15:00 - 15:30	SPP: Sistema para la Planificación Pecuaria (ACC)
15:40 - 16:10	SSCP: Sistema de Simulación para la Planificación - Cultivos Perennes - (ACC)
16:20 - 17:00	SAPCV: Sistema Automatizado para la Planificación de la Producción de Cultivos Varios a nivel de Empresa (ACC)

SEMINARIO NACIONAL SOBRE HERRAMIENTAS COMPUTACIONALES  
DE AYUDA A LA PLANIFICACION INDUSTRIAL.

INFORMACION SOBRE SOFTWARE CUBANO

BALANCE DE CARGAS Y CAPACIDADES DE LINEAS DE ENSAMBLAJE.

Datos técnicos

Nombre : Balance de Lineas de Ensamblaje  
Versión : 1.0  
Formato : 1 disquete 5 1/4 pulgadas  
Lenguaje : Foxbase - QuikBasic  
Sistema Operativo : MS DOS Versión 3.30  
Requerimiento de Memoria : 512 Kbytes de RAM  
Configuración del Sistema: IBM PC compatible con  
512 Kbytes de RAM  
Display Monocromático  
Impresora  
Documentación : Manual del Usuario

Propósito y utilización.

El objetivo de esta aplicación es lograr la mejor distribución de N operaciones a M obreros, de acuerdo a la calificación de estos últimos, de manera que sabiendo la norma de tiempo por operación, los M obreros estén cargados, la jornada completa y a la vez aseguren una cantidad de producción diaria planificada estable .

Ha sido realizada para aquellos talleres donde existen líneas de ensambles cuyas operaciones sean manuales y dicha línea no sea movida por esteras u otro dispositivo para este fin.

Datos de entrada.

Los datos de entrada al sistema se relacionan a continuación :

- Código de la Pieza
- Descripción
- Cantidad por Producto
- Norma de Tiempo
- Forma de Trabajo

Ej: Soldador , Soldador Ayudante ,Chapista ,etc

- Tiempo Mínimo (Este es el tiempo mínimo permisible para la jornada laboral ).

Modelos usados. Métodos matemáticos.

Se hacen combinaciones con los tiempos de operación de manera que se asegure el tiempo de la jornada laboral para cada puesto de trabajo.

Resultados.

El sistema de líneas de ensamble brinda sus resultados a través de una tabla de salida que contiene los siguientes datos :

- Número de operación
- Código de pieza
- Descripción
- Tiempo (Horas) que se demora en la realización de la pieza
- Tiempo (Horas) que trabajará el obrero

Capacidad de desarrollo.

El sistema puede ser completado con un análisis del espacio disponible dentro del taller de forma que las variantes encontradas pueden ser ubicadas, es decir, cada variante encontrada supone la ubicación de un cepo o puesto de trabajo y un espacio donde ubicar las piezas terminadas.

Descripción de los módulos.

Módulo Foxbase : Captación de datos y manipulación de la Base de Datos que poseen todas las piezas que se realizan en el proceso.

Módulo QuikBasic : Algoritmo matemático de cálculo de Combinaciones .

Aplicaciones.

Se realizaron pruebas con datos reales en la Empresa " Claudio Argüelles " , facilitando el trabajo que de forma manual es muy engorroso.

Observaciones.

Para mas informacion llamar al 79 - 7706 o visitenos en :

Empresa de Diseño de Sistemas

Buenos Aires No. 100 esq. Leonor

Cerro , Ciudad Habana , Cuba

BALANCE DE CARGAS Y CAPACIDADES DE FUNDICION.

Datos técnicos.

Nombre : BCC Para Fundiciones  
Versión : 1.0  
Formato : 1 disquette de 5 1/4 Plgs.  
Lenguaje : Dbase II  
Sistema Operativo : MS DOS Versión 3.30  
Requerimiento de Memoria : 256 Kbytes de RAM  
Configuración del Sistema: NEC PC 9801 M  
256 Kbytes de RAM  
Display Monocromático  
Documentación : Manual del Usuario

Propósito y utilización.

El sistema está concebido para utilizarlo en Empresas con diferentes procesos de fundición.

Mediante el sistema de BCC se obtiene la capacidad de obreros y de equipos, más un porciento de utilización , obteniéndose estos resultados por proceso en Horas-Máquinas y Horas-Hombres .

Datos de entrada.

Para los datos de entrada es necesario tener en cuenta :

- La orden interior
- Denominación
- Código de la pieza
- Precio
- Plan de piezas en unidades físicas
- Consumidor
- Peso en Kilogramos
- Tipo de Aleación
- Tipo de Horno de Fusión
- Cada uno de los procesos con su norma en Horas

Así como los tiempos por procesos y el tipo de caja de moldeo de las piezas .

Modelos usados. Métodos matemáticos.

El método matemático utilizado se basa en las operaciones elementales, con el objetivo de calcular los indicadores fundamentales a partir de los datos primarios introducidos al sistema. Los modelos de salida permiten analizar el Balance de Cargas y Capacidades en talleres de Fundición.

Resultados.

Brinda como salidas principales las siguientes :

- Carga en Horas para cada producto .
- Plan de Producción
- Balance de Cargas y Capacidades en Horas-Hombres y Horas-Máquinas .
- Balance de Cargas y Capacidades para cada tipo de cajas, así como, el % de aprovechamiento del área.

Capacidad de desarrollo.

El sistema puede ser ampliado con un análisis del porcentaje de aprovechamiento para cada proceso con el fin de obtener el grado de eficiencia y ser representado en forma gráfica, permitiendo mayor valoración de los indicadores fundamentales.

Descripción de módulos.

Módulo de Entrada en Dbase.- Captación de datos y manipulación de la base de datos que poseen todas las piezas.

Módulo de Salidas en Dbase.- Algoritmo matemático de cálculo y tiradas de las tablas .

Aplicaciones.

Se realizaron pruebas con datos reales en la Empresa " Cubana de Acero " obteniéndose resultados alentadores donde se puso de manifiesto el balance de las cargas y la fuerza de trabajo en su utilización más racional.

Observaciones.

Para mas información llamar al teléfono 79 - 7706 o visítenos en:  
Empresa de Diseño de Sistemas  
Buenos Aires No. 100 esq. Leonor  
Cerro, Cuidad Habana, Cuba.

OPTIMIZACION DE CORTE LINEA.

Datos técnicos.

Nombre : Corte  
Versión : 1.0  
Formato : 1 disquette 5 1/4 Plgs  
Lenguaje : Foxplus y QBasic  
Sistema Operativo : MS DOS Versión 3.30  
Requerimiento de Memoria : 640 KBytes de RAM  
Configuración del Sistema: IBM PC compatible  
640 KBytes de RAM  
Display Monocromático  
Documentación : Manual del Usuario

Propósito y utilización.

El sistema tiene como objetivo principal la obtención de las variantes óptimas para el corte de un determinado conjunto de piezas mediante un algoritmo matemático de Optimización Dinámica, minimiza el desperdicio de material ( Tubos, Barras, Angulares, etc ) teniendo en cuenta la longitud de la materia prima virgen.

El sistema almacena en una Base de Datos todas las piezas posibles a cortar con todas sus características ( Código, Longitud,

tipo de materia prima ) y a partir de la selección de piezas que haga el usuario de dicha base, la cantidad de cada una de ellas que desea obtener y la longitud de la materia prima que va a utilizar, se hayan los patrones de corte.

Puede utilizarse para determinar las longitudes más adecuadas de la materia prima, teniendo en cuenta el desperdicio que cada una de ellas aportará después del corte.

#### Datos de entrada.

Se necesitan como datos de entrada las longitudes de las piezas que se quieren cortar ( en mm ) así como la cantidad que se desea obtener de cada una de ellas después del corte. También se requiere brindar la longitud del perfil virgen, el desperdicio por herramienta de corte a utilizar y el porcentaje de aprovechamiento que el usuario desea tener al cortar la materia prima.

#### Modelos usados. Métodos matemáticos.

El sistema de Corte utiliza como método matemático el de Optimización Dinámica siendo capaz de obtener patrones de corte óptimos, que en el peor de los casos dará el mismo aprovechamiento de materia prima que si aplicáramos el método Heurístico denominado de " mayor a menor " .

Resultados.

El Sistema de Corte presenta sus resultados mediante dos tablas, la primera contiene la relación de piezas ( Código, Longitud y cantidad a cortar ) que se han tenido en cuenta para elaborar el plan de corte y en la segunda aparecen el porcentaje de desperdicios y aprovechamiento del plan de corte encontrado, así como la cantidad de perfiles que este demanda, así como la descripción del material utilizado.

Capacidad de desarrollo.

El sistema puede ser ampliado con la adición de un módulo que sea capaz de secuenciar los patrones óptimos de corte encontrados de forma que el flujo de producción se mantenga estable, de manera que no exploten ciertas puestos de trabajo en la línea de producción.

Descripción de los módulos.

Módulo en Foxbase .- Captación de datos y manipulación de la Base de Datos que poseen todas las piezas posibles a cortar en un cierto periodo.

Módulo QuikBasic .- Algoritmo matemático de cálculo de los patrones óptimos de corte .

Aplicaciones.

Se realizaron pruebas con datos reales en la Empresa Claudio Argüelles , obteniendo resultados alentadores, y superiores al método manual utilizado .

Observaciones.

Para mas información y contactos, llamar al 79-7706 o escribir a:  
Empresa de Diseño de Sistemas  
Buenos Aires No. 100 esq. Leonor  
Cerro, Ciudad de La Habana, Cuba.

AUTOMATIZACION BASE TECNOLOGICA.

Datos técnicos.

Nombre : ABT  
Versión : 3.0 , 4.0  
Formato : 2 Disquetes de 5 1/4 Plgs.  
Lenguajes : Dbase II y Foxplus  
Sistema Operativo : MS DOS Versión 3.30  
Requerimiento de Memoria : 640 Compatible ( 4.0 )  
Configuración del Sistema: IBM PC compatible (4.0)  
640 Kbytes de RAM  
Display Monocromático (4.0)  
NEC 9801 M (3.0)  
256 Kbytes de RAM  
Display Gráfico  
Documentación : Manual del Usuario

Propósito y utilización.

El sistema tiene como objetivo principal el archivo de todos los datos y parámetros tecnológicos para la fabricación de una determinada pieza.

El sistema almacena todos los datos para su posterior salida en los diferentes modelos oficiales .

Datos de entrada.

Se necesitan los datos correspondientes a la hoja de ruta tecnológica y los datos de las cartas de operación implementadas que son :

- 1.- Carta de operación de maquinado .
- 2.- Carta de operación de soldadura .
- 3.- Carta de ruta para un proceso de ensamble .

Además para la versión 3.0 se introducen los croquis de las piezas apoyándose en el utilitario CANDY para dibujarlos .

Modelos usados. Métodos matemáticos.

El sistema como archivo no utiliza ningún método matemático , sin embargo, con operaciones elementales permite calcular indicadores que muestran la cantidad de materiales necesarios para la elaboración de piezas y productos .

Resultados.

Los resultados se brindan en los modelos de salidas y contienen

todos los datos que se necesitan para poder ejecutar la pieza y realizarles las diferentes operaciones .

Además brinda un consolidado de las necesidades de materiales, herramientas, hombres y tiempo de máquina para ejecutar una determinada cantidad de productos .

#### Capacidad de Desarrollo.

El sistema esta siendo ampliado en lo que respecta a cantidad de operaciones hasta lograr asimilar todos los tipos de procesos posibles en la industria .

#### Descripción de los módulos.

Módulo en Foxbase o Dbase II .- Manipulación de las bases de datos para la ubicación de los datos e interacción con el usuario.

Módulo en N88Basic (3.0) .- Permite la interacción entre los croquis efectuados por el CANDY y las salidas del sistema .

#### Aplicaciones.

Es aplicable en Industrias de la Rama Mecánica donde se realizan las operaciones implementadas .

Observaciones.

Para mas información, llamar al 79 - 7706 o visítenos en :

Empresa de Diseño de Sistemas

Buenos Aires No. 100 esq. Leonor

Cerro, Ciudad Habana, Cuba.

CONTROL DE LA PRODUCCION Y LOS PROCESOS PRODUCTIVOS  
EN LA INDUSTRIA TEXTIL.

Datos técnicos.

Nombre : PRODSIST  
Versión : 1.1  
Formato : 1 disquete 5 1/4 pulgadas  
Lenguaje : Clipper Compiler, Autom 86  
Sistema Operativo : PC DOS 2.10 o superior  
Requerimiento de memoria : 512 kbytes RAM  
Configuración del Sistema: IBM PC XT o compatible  
512 kbytes RAM  
Display monocolor  
Disco duro de 10 mbytes  
Procesador 8086  
  
Documentación : En preparación Manual del Usuario.

Propósito y utilización.

El propósito fundamental de PRODSIST está orientado hacia el control de la producción y los procesos productivos en la industria textil. Como objetivos secundarios ofrece:

- Información necesaria para el pago a los trabajadores que intervienen en la producción, de forma directa o indirecta.
- Control de los inventarios de los procesos productivos.
- Balance de capacidades.
- Elemento de enlace con otras aplicaciones que se encuentran en proceso de elaboración y otras que se explotan en mini-computadoras.
- Constituye la base para el control de los principales indicadores productivos y de eficiencia de la industria.

Datos de entrada.

PRODSIST necesita para ser ejecutado y lograr los objetivos propuestos:

- Codificador de estilos o productos.
- Normativas por estilos o productos.
- Capacidad instalada por proceso.
- Estructura de análisis.

Resultados.

Los resultados de PRODSIST son presentados en tablas, a través de la impresora con diferentes niveles de agregación, según las necesidades de análisis y control, es decir, por procesos productivos y turnos de producción, por procesos y estilos producidos,

por tipo de producción normal. Todo esto de forma opcional: diario, mensual, trimestral y acumulado.

Descripción de los módulos.

PRODSIST ha sido desarrollado en cinco módulos que se enlazan a través de un módulo central, lo que permite elaborar otros módulos que posibiliten la solución de otros requerimientos, haciendo más integral el software sin que se registren cambios sustanciales en la lógica general de éste. Además permite la reiniciación del proceso computacional ante la eventualidad de cualquier interrupción voluntaria o no.

- Módulo de creación y actualización de la información básica.  
Se crean y actualizan los ficheros maestros que contienen las normativas y coeficientes básicos que soportan toda la estructura de indicadores y análisis de la producción, en sus diferentes niveles de agregación.
- Módulo de captación de la información primaria.  
Permite la captación de los datos primarios procedentes de la base y asegura determinadas validaciones primarias que garantizan un mínimo de confiabilidad en la información.
- Módulo de cálculo y acumulación.  
Se subdivide en dos sub-módulos: uno que realiza toda una serie de validaciones que dan una confiabilidad total a la información primaria y ofrece la posibilidad de continuar o

interrumpir el proceso de computo, por características de tiempo o de trabajo, de forma opcional. El segundo, se encarga del cálculo y de la acumulación de la información.

- Módulo de impresión de tablas estadísticas.

Se subdivide en cuatro sub-módulos: uno para la información diaria, otro para la mensual y/o acumulada del mes, otro para los trimestrales que está en elaboración y uno final para las tablas anuales y/o acumuladas hasta ese día.

- Módulo de rectificación de la información almacenada.

Permite la rectificación de una información ya procesada y almacenada, es decir, tratada en fechas anteriores, por cualquier error en los datos primarios. Ante esta situación PRODSIST arregla y actualiza todas las bases de datos a partir de las rectificaciones llevadas a cabo. En caso de no poderse efectuar la rectificación por cualquier defecto de la información que se pretende rectificar, emite una información donde le comunica al usuario la dificultad presentada.

Observaciones.

Para cualquier información y contactos, llamar al 31-2458 o  
escribir a:

Unión Textil

O'Relly No. 152 esq. Mercaderes

Habana Vieja

La Habana, Cuba

SOL: SISTEMA DE OPTIMIZACION LINEAL.

Datos técnicos.

Nombre : SOL  
Versión : 1.0  
Formato : Un disco de 5 1/4 pulgadas y doble  
densidad  
Lenguaje : TURBO PASCAL 5.0  
Sistema Operativo : MS-DOS versión 2.0 o superior  
Requerimientos de memoria: 256 kb de memoria RAM  
Configuración del sistema: Micro IBM PC XT o compatible con 256 kb  
de memoria RAM - monocromática o pan-  
talla CGA  
Documentación : Manual de usuario

Propósitos y utilización.

SOL (Sistema de Optimización Lineal) está destinado para editar y resolver problemas de programación lineal de pequeño o mediano tamaño en un confortable y eficiente medio ambiente.

Problemas de hasta 1000 restricciones, 3000 variables y 9000 coeficientes no nulos se incluyen en la base de datos y el uni-

verso de las bases pueden ser resueltas en una computadora personal usando la memoria externa.

Toda la memoria RAM disponible puede ser usada de forma automática por SOL, antes del uso del directorio de trabajo definido por el usuario.

#### Datos de entrada.

Las facilidades de la emisión de opciones pueden ser usadas para crear un nuevo problema o modificar uno creado previamente. Otra posibilidad es la construcción de un fichero de textos con datos en un formato dado, por medio de cualquier procesador de textos, y después compilarlo por medio de nuestro programa CDPL obtener un fichero binario (PPL) que pueda ser cargado desde SOL.

Problemas que no son necesarios ser formulados en forma standard, ya que el SOL formula el problema automáticamente antes de su solución.

#### Modelos usados. Métodos matemáticos.

El método Simplex Revisado fue implementado con la forma producto de la inversa y reinversión periódica de la base.

Resultados.

Se pueden obtener un total de ocho tablas finales con los contenidos principales siguientes:

- Solución óptima primaria.
- Solución óptima dual.
- Índices básicos.
- Residuos.
- Reducción de costos.
- Inverso de las bases, y
- Análisis sensitivo de los costos y coeficientes RHS.

Además, durante la ejecución del método puede ser obtenido un informe así como el informe final, pudiendo ser orientado a la impresora, a la consola o a cualquier fichero previamente definido.

Al final las bases pueden ser salvadas, por tanto se puede levemente modificar el problema y restaurar la iteración cargando las bases, obteniendo la solución de un modo más eficiente.

Capacidad de desarrollo.

SOL ha sido diseñado en el principio modular y puede ser perfeccionado sin cambios sustanciales en la lógica general de los módulos existentes.

Esta es la versión 1.0 de SOL y ya se trabaja en una versión futura. Las principales características incorporadas al SOL son:

- Una versión no muy densa de la LU de descomposición de las base, para obtener estabilidad numérica y para reducir el suplente.
- Variables infinitas, que pueden ser consideradas, implícitamente restringidas.

Por último el sistema da la posibilidad de mostrar un método original de agregación iterativa, en el caso de que el problema tenga un gran número de variables.

#### Pruebas y programa demostrativo.

Se encuentra en desarrollo el programa demostrativo. Para la prueba del SOL se ha creado un generador de problemas fortuitos con las dimensiones y diversidad deseadas y con el conocimiento óptimo de su valor.

Se cuenta además con tipos de problemas reales que resultan de una economía planificada.

Observaciones.

Para información adicional y contactos, llamar al teléfono 32-6570, ext. 22, o escribir a:

Instituto de Cibernética, Matemática y Física. (ICIMAF).

Departamento de Optimización.

Calle O No. 8 e/. 17 y 19.

Habana 4, Cuba.

SIDO: SISTEMA DE OPTIMIZACION NO LINEAL.

Datos técnicos.

Nombre : SIDO  
Versión : 1.0  
Formato : 1 disco de 5 1/4 pulgadas  
Lenguaje : BASIC N 88  
Sistema operativo : MS-DOS  
Requerimientos de memoria: 256 kb de memoria RAM  
Configuración del sistema: IBM PC XT o compatible, disco duro,  
display a color e impresora de líneas  
Documentación : Manual de usuario.

Propósito y utilización.

Este sistema permite resolver algunos problemas que surgen en las matemáticas, en la física, en la ingeniería y la economía referidos a la optimización de las funciones no lineales y la solución de sistemas de ecuaciones no lineales. SIDO es útil a los grupos de investigación y desarrollo que se ocupan de la optimización de métodos y requieren realizar análisis numéricos.

Otro aspecto de este software es que puede ser utilizado en la enseñanza de métodos de optimización y comparación numérica en las Universidades.

Datos de entrada.

SIDO tiene más de un algoritmo para resolver cada uno de los diferentes problemas anteriormente mencionados.

Los parámetros de entrada son solicitados en el "Menú de Ejecución" ofertado por el sistema. De la misma forma SIDO presenta cómo la función y sus derivadas tienen que ser escritos.

Modelos usados. Métodos matemáticos.

Lo que sigue, es el modelo general de los diferentes problemas que SIDO puede resolver:

a) Minimizar  $F(x)$

$$F: \mathbb{R}^n \text{ ---- } \mathbb{R}$$

$F$ : función no lineal

b)  $F(x) = 0$

$$F(x) = (f_1(x), f_2(x), \dots, f_n(x))$$

$$f_i: \mathbb{R}^n \text{ ---- } \mathbb{R}$$

$f_i$ : función no lineal

Los algoritmos y técnicas incluidas en el sistema son:

- a) Sección Golden.
- b) Newton.
- c) Aproximación lineal.
- d) Interpolación cuadrática.
- e) Interpolación cúbica.
- f) Dirección conjugada.
- g) Quasi - Newton (RFGS).
- h) Híbrido de Powell.

Resultados.

La ejecución de los resultados pueden ser analizados por los usuarios a través de la pantalla y/o la impresora.

Observaciones.

Para información adicional y contactos, llamar al teléfono 32-6570 o escribir:

Instituto de Cibernética, Matemática y Física. (ICIMAF).

Departamento de Optimización.

Calle O No. 8 e/. 17 y 19.

Habana 4, Cuba.

PLANIFICACION OPERATIVA DE LA EMPRESA DE ENVASES METALICOS.

Datos técnicos.

Software empleado : Dbase III Plus  
TURBO PASCAL V-4 .0.  
JSIMPLEX V-2 .1.

Sistema operativo : PCDOS V-3 .0 o superior.

Requerimientos de memoria : 640 kbytes de memoria RAM.

Tipo de máquina y periféricos necesarios: IBM o compatible.  
Disco duro.  
Impresora de carro ancho.

Propósito del sistema.

En la Empresa Luis Melián (Envases Metálicos) del Ministerio de la Industria Alimenticia se lleva a cabo la automatización de las decisiones de producción, con el objetivo de contribuir al mejor aprovechamiento de la materia prima que dicho proceso insume. Para ello se ha diseñado y programado un sistema que permita establecer la programación óptima del arte a partir de todas las

combinaciones de corte de hojalata tecnológicamente posibles, de cada producto en cada una de las láminas y de la consideración de las existencias de materia prima en almacén y de las cuotas de producción fijadas por el plan.

El sistema se aborda mediante dos subsistemas:

- Subsistema de cálculo de los diseños de corte.
- Subsistema de optimización.

El primero garantiza el establecimiento y mantenimiento de la base informativa, los cálculos y edición de los diseños de cortes, la simulación de nuevos diseños y la obtención de los datos necesarios para el procesamiento posterior en el subsistema de optimización.

El segundo subsistema garantiza sucesivamente la captación de los valores de existencia de hojalata en almacén, junto a las cuotas del plan de producción deseado, su acoplamiento organizado en la generación automática de un modelo de programación lineal con las características sintéticas requeridas por el JSIMPLEX, y por último la elaboración de tablas de salida accesibles a todo tipo de usuario en función de la interpretación de los resultados emergentes del proceso de optimización del modelo matemático.

#### Uso de la programación lineal.

Para la optimización del modelo generado se utiliza el paquete de programación lineal JSIMPLEX desarrollado en el Instituto Nacio-

nal de Investigaciones Económicas. Este paquete ha resultado en la práctica sumamente ventajoso con respecto a otros productos. Además se ha podido comprobar que el JSIMPLEX brinda mayor velocidad en la resolución de los problemas.

El modelo matemático aplicado en esta versión incluye dos tipos de restricciones fundamentales:

- restricciones de demanda de los productos (en función del plan de producción).
- restricciones de existencia de materia prima en almacén.

El criterio de optimización escogido es el minimizar sencillamente el desperdicio de la materia prima.

#### Resultados.

El resultado fundamental que brinda el sistema es el relacionado con las combinaciones producto-lámina óptimas. Dicha información aparece en tablas de fácil comprensión para la dinámica operacional de la empresa, ordenados básicamente de dos formas diferentes:

- por hojalata insumida. De acuerdo a los renglones reportados por la solución óptima del modelo.
- por productos. Generados de acuerdo a dicha solución óptima.

Adicionalmente se brindan balances de materia prima en almacén y de cumplimiento del plan y se permite la edición de los diseños de corte.

Desarrollo previsto.

Se proyecta la extensión de facilidades de cómputo autónomo a otros elementos dentro del modelo, como son las capacidades productivas de los equipos de la empresa, en función de su estado técnico y las asignaciones de mantenimiento, la dinámica de la fuerza de trabajo y otros factores.

Además esta prevista la incorporación progresiva de nuevos tipos de restricciones al modelo de optimización y la implementación de la posibilidad de realizar cortes combinados de dos productos por una lámina.

El sistema también deberá considerar la producción de recortes reutilizables, que se origine con el corte de las láminas vírgenes y a los cuales podría someterseles al mismo proceso de optimización.

En lo concerniente a los criterios de optimización se incluirá la incorporación de parámetros valorativos económicos que posibiliten la máxima adecuación y flexibilidad del aparato empresarial a los requerimientos corrientes.

Observaciones.

Para cualquier información o contactos, llamar al 32-9783 ó  
32-0844 o escribir:

Area de Ciencias Económicas.

Universidad de La Habana.

Calle L esq. 23, Plaza de la Revolución

La Habana, Cuba.

SISTEMA AUTOMATIZADO PARA LA ENSEÑANZA DE LA PLANIFICACION.

Datos técnicos.

Software empleado: GWBASIC

Sistema operativo: PCDOS V 3.0.

Requerimientos de memoria: 640 kbytes de memoria RAM.

Hardware: Computadora Personal IBM XT/AT o compatible, .

2 discos flexibles.

Objetivos.

El sistema está conformado por programas de computación y sus correspondientes textos. Este representa un nuevo punto de vista en la dirección de la enseñanza de la materia Planificación de la Economía Nacional (en dos semestres). Comprende el estudio de las relaciones y proporciones de la macroeconomía y consiste en: un modelo económico-matemático que simula el funcionamiento de la economía de un país; un grupo de ejercicios integrados; un paquete de problemas computacionales que permite el entrenamiento individual de cada estudiante en la preparación, corrección y optimización del plan quinquenal para toda la economía nacional; un programa que permita al profesor la organización y control del trabajo ejecutado por cualquier estudiante durante el curso y un

texto ajustado a estas nuevas concepciones de la enseñanza de esta materia.

Funcionamiento del sistema.

El estudiante recibe conferencias con los elementos técnicos necesarios para su gradual comprensión y para sus prácticas posteriores (primero en clases de trabajo simples y después en un modo independiente en el trabajo de computación).

El entrenamiento con la computadora permite preparar de forma correcta y óptima el plan quinquenal para toda la Economía Nacional, tomando en cuenta las situaciones que son presentadas en los ejercicios, los cuales los impelen a tomar decisiones que podrían dar una respuesta de acuerdo a los objetivos presentados en los ejercicios (el estudiante puede hacerlo a través de 30 decisiones durante unos 25 minutos de intervalos del tiempo de computación).

Al final del ejercicio, el estudiante es evaluado por la misma computadora a través de un programa diseñado para estos efectos. Esto se hace de forma automática por un fichero que es administrado por el profesor que le permite el control de todos los aspectos del trabajo individual en cualquier momento durante el año académico.

La relación interactiva entre el estudiante y la computadora es establecida por este sistema, y la realización por la máquina de

los cálculos pertinentes permite al estudiante dedicarse todo el tiempo al análisis y a la toma de decisiones, lo cual es lo más importante en el proceso de aprendizaje.

El sistema también permite al profesor elaborar ejercicios adicionales que pueden ser usados para facilitar algunas evaluaciones complementarias y exámenes en los procesos antes mencionados. De acuerdo con la experiencia acumulada en la aplicación práctica de este sistema durante el curso académico 1987/88 y en el presente curso, los textos y los paquetes de programas mostrados, ellos aseguran el éxito de esta nueva forma de enseñanza de esta materia.

#### Desarrollo previsto.

En el presente año se está trabajando en los toques finales de un nuevo paquete de problemas que introduce las relaciones interramales como un cumplimiento y ampliación de las relaciones y proporciones económicas de un carácter macroeconómico que son analizados por el presente sistema.

De esta manera para un más complejo funcionamiento del sistema y de las relaciones ramales de la economía nacional ha sido integrado convenientemente y con características idénticas a los sistemas utilizados en estos momentos.

Observaciones.

Para cualquier información o contactos, llamar al 32-9783 ó  
32-0844 o escribir:

Area de Ciencias Económicas.

Universidad de La Habana.

Calle L esq. 23, Plaza de la Revolución

La Habana, Cuba.

SPP: SISTEMA PARA LA PLANIFICACION PECUARIA.

Datos técnicos.

Nombre : SPP  
Versión : 1.0  
Formato : Tres discos de 5 1/4 pulgadas y doble densidad.  
Lenguajes : DBASE III PLUS y TURBO PASCAL III  
Sistema Operativo : MS-DOS versión 3.0 o superior  
Requerimientos de memoria: 384 kb de memoria RAM  
Configuración del sistema: Micro IBM o compatible con 384 kb de memoria RAM, disco duro, una torre de disco flexible e impresora de líneas  
Documentación : Manual de usuario

Propósitos y utilización.

El SPP (Sistema de Planificación Pecuaria) puede considerarse como una herramienta computacional para la planificación en una empresa pecuaria. El mismo permite la obtención de diferentes alternativas del plan de producción a mediano plazo (cinco (5) años o menos) en este tipo de empresas.

En su módulo central se incluyen dos modelos económico-matemáti-

cos que reproducen las principales relaciones que se establecen en el proceso pecuario; el primero referido a la producción de alimentos para el ganado (proceso agrícola) y el segundo referido al aspecto propiamente pecuario.

#### Datos de entrada.

Como parte de la estructura del sistema, existe un módulo de gestión de base de datos que permite la captación, validación, modificación, edición y adecuado almacenamiento de toda la información primaria requerida para la obtención de una variante del plan.

Este módulo está conformado por un paquete de programas desarrollados en DBASE III PLUS y posteriormente compilados con el CLIPPER.

#### Modelos usados. Métodos matemáticos.

Dentro de los Métodos de Optimización, en el sistema se incluyen dos modelos de Programación Lineal, los que son resueltos (a través del método del Simplex Revisado) con la ayuda del paquete de Programación Lineal LPX88.

Se desarrollan igualmente los análisis de sensibilidad necesarios para guiar a los especialistas en la obtención de la variante del plan deseada.

Resultados.

Como salida del sistema se obtienen todo un conjunto de modelos que incluyen los principales indicadores del plan de las diferentes subdirecciones productivas de la empresa.

Con la ayuda del sistema es posible obtener alternativas de solución para:

- Uso y explotación de las áreas productivas.
- Estructura del rebaño de animales.
- Utilización de los recursos materiales, fuerza de trabajo y medios básicos.
- Planes de producción de carne y leche posibles a obtener, etc.

Capacidad de desarrollo.

El desarrollo inmediato de esta primera versión del sistema va dirigido fundamentalmente a los siguientes aspectos:

- Elaboración de un nuevo módulo para el análisis de los indicadores de eficiencia económica que permitan evaluar los gastos en valores en que se incurre en las diferentes alternativas del plan.
- Perfeccionamiento y generalización de los algoritmos de entrada al paquete LPX88 dirigido fundamentalmente a dar la po-

sibilidad de trabajar con diferentes criterios de optimización de acuerdo al interés del usuario.

- Desarrollo de un nuevo módulo de salidas gráficas para mostrar la relación y comportamiento de los principales indicadores del plan.

#### Descripción de los módulos.

- Módulo de creación, validación, actualización, edición y almacenamiento de la información primaria.

Este módulo, como ya se mencionó, está constituido por un paquete de programas desarrollados en DBASE III PLUS que permiten al usuario interactuar directamente con la base informativa del sistema.

Esta interacción se realiza a través de un sistema de menús u opciones que guían al especialista en las tareas que él desea realizar con la base de datos (creación, actualización, edición, etc).

- Módulo de preparación de la variante del plan.

Este módulo, a partir de la información primaria debidamente validada y almacenada, permite satisfacer los requerimientos informacionales y de formato, de los modelos económico-matemáticos incluidos en el sistema. Como resultado de la corrida de este módulo, se obtiene un conjunto de ficheros que contienen los valores de los coeficientes y partes derechas de

todos los conjuntos de restricciones que conforman dichos modelos. Este permite la generación de forma automatizada la matriz de Programación Lineal asociada al problema y de igual forma se desarrolla la ejecución del mismo a través del LPX88.

- Módulo de Optimización.

Este módulo constituye el núcleo del sistema desarrollado. A partir del mismo se resuelve matemáticamente la tarea asociada a la variante del plan que se desea para la estructura tecnológica definida por los especialistas.

- Módulo de edición de las salidas.

El objetivo fundamental de este módulo es la preparación y edición de los diferentes reportes de salida para el usuario, en los que está contenida la variante del plan deseada. Estos se diferencian por subdirecciones de la empresa y el formato de los mismos fue propuesto por los propios especialistas.

- Módulo de Impresión.

En los reportes de salida se recogen los indicadores fundamentales referidos a los siguientes aspectos:

- . Movimiento del rebaño de animales.
- . Plan de producción de leche.
- . Plan de producción de carne.
- . Consumo de alimentos.
- . Utilización de las capacidades productivas.
- . Utilización de la fuerza de trabajo.

- . Producción de alimentos en la empresa.
- . Utilización de los medios de rotación.
- . Utilización de la maquinaria.

Demo programas y pruebas.

Se están desarrollando los demo-programas del sistema. El mismo se encuentra actualmente en la etapa de introducción en la práctica.

Observaciones.

Para información adicional y contactos, llamar al teléfono 32-6570, ext. 22, o escribir a:

Instituto de Cibernética, Matemática y Física. (ICIMAF).

Departamento de Optimización.

Calle O No. 8 e/. 17 y 19.

Habana 4, Cuba.

SSCP: SISTEMA DE SIMULACION PARA LA PLANIFICACION  
CULTIVOS PERENNES.

Datos técnicos.

Nombre : SSCP  
Versión : 1.1  
Formato : 2 disquetes de 5 1/4 - pulg.  
Lenguaje : DBASE III Plus, TURBO PASCAL V. 4.0  
Sistema Operativo : PC DOS 3.10 o superior  
Requerimientos de Memoria: 384 kbytes de RAM  
Configuración : IBM PC XT o compatible  
640 kbytes o 384 kbytes de RAM  
Display e Impresora  
10 mbytes en disco duro  
Documentación : manual de Usuario en preparación.

Propósito y utilización.

Este sistema computacional se ha desarrollado como herramienta para la obtención de variantes de planes de producción a mediano y largo plazo en los cultivos perennes.

Utilizando esta variante del sistema es posible elaborar en un tiempo relativamente corto, múltiples variantes de planes de pro-

ducción y conocer además el gasto de recursos (fondos básicos, medios de rotación y fuerza de trabajo) asociados a cada variante de plan.

El uso de este tipo de herramienta es una necesidad para la toma de decisiones cualitativamente superiores.

#### Datos de entrada.

La base informativa para las corridas con el SSCP contiene una retrospectiva de las áreas sembradas en existencia, recursos técnicos, fuerza laboral actual, normativas tecnológicas del cultivo. Dicha Base tiene una organización jerárquica dividida en tres grupos fundamentales: Etapas del Cultivo, Actividades y Labores.

#### Modelos usados. Métodos matemáticos.

Son utilizados una familia de modelos lineales aproximados que permiten la generación de los diferentes escenarios para los experimentos de Simulación. Dichos modelos permiten el estudio para la determinación del programa de siembras y demoliciones tomando en consideración objetivos tales como el tiempo más racional de permanencia de las plantaciones en producción y la determinación de una estructura estable.

El SSCP cuenta con un modelo de Simulación del proceso de producción programado en TURBO PASCAL.

Para la toma de decisión se utilizan los siguientes métodos matemáticos:

- Programación Lineal utilizándose el paquete LPX 88.
- Método de Análisis Multicriterial para un número finito de decisiones factibles, utilizando un método de proyección sobre el espacio bidimensional que permite hallar una aproximación del conjunto Pareto.

#### Resultados.

Los resultados obtenidos de la simulación son presentadas en tiempo de ejecución en el display de la computadora, otros resultados pueden obtenerse a través del MENU Principal en el display en forma tabular y gráfica, así como por impresora.

#### Capacidad de desarrollo.

El software ha sido desarrollado sobre el principio de modularidad. Esto permite el desarrollo continuo tanto del aparato de la modelación como del software mismo, sin necesidad de cambios sustanciales en la lógica general de los módulos existentes.

En los momentos actuales se encuentra en desarrollo un Generador de Texto de Modelos Lineales GTML, que permitirá la creación de

diferentes escenarios en forma interactiva. Para los propósitos del análisis económico se desarrolla un módulo de cálculo de un número de indicadores (productividad de la labor, ritmo de desarrollo, etc.).

Descripción de los módulos.

El sistema se ha estructurado en seis módulos fundamentales que son:

- I- Creación. Activación de la Base Informativa.
- II- Elaboración del plan de producción. (Modelo de Simulación).
- III- Edición de tablas de salida.
- IV- Salidas Gráficas.
- V- Modelos consejeros.
- VI- Análisis Multicriterial.

Todos los cuales están enlazados a través de un sistema de menú que facilita al usuario la edición de las tareas a ejecutar en cada caso. Al inicio del trabajo el sistema solicita los datos del Sistema de Corte Tecnológico de donde lee la información inicial, indispensable para el comienzo del trabajo: codificador de actividades, labores, fuerza de trabajo y fondos básicos.

I- Creación/Actualización de la Base Informativa.

Este módulo, escrito en DBASE III PLUS, permite la creación y actualización de todos los ficheros de datos que forman la base informativa del sistema y que contienen la información sobre las áreas sembradas y las labores a realizar en los cultivos, además las características y disponibilidad de fondos básicos, los medios de rotación y la fuerza de trabajo. a este módulo se accede a través de los primeros puntos del MENU PRINCIPAL.

II- Elaboración del Plan de Producción.

Este módulo, escrito en lenguaje TURBO PASCAL V-4.00 contiene el algoritmo que soluciona la tarea de simulación. Al inicio solicita el periodo que se quiere planificar y a continuación da la posibilidad de introducir la información necesaria para una corrida de modelo que consta de: plan de producción y planes de siembra para cada uno de los años del periodo y área total mecanizada y no mecanizada destinada al cultivo.

Una vez introducida la información se ofrecen dos variantes para realizar la simulación:

1. Cumplir estrictamente el plan de producción.
2. Cumplir el plan dentro de algunos límites establecidos.

### III- Edición de las tablas de salida.

Permite la impresión de tablas con la información resultante del plan y de la base informativa del sistema. Utilizando esta opción el usuario puede obtener tablas sobre las áreas sembradas, demolidas y disponibles por año, la existencia, compras y bajas de fondos básicos y medios de rotación de la Empresa.

### IV- Salidas Gráficas.

Este módulo está escrito en TURBO PASCAL V-4.00 utilizando el paquete TURBO GRAPHIC Toolbox y presenta un Menú de salidas gráficas a través del cual pueden obtenerse gráficas de barras y de polígono de algunos resultados del plan (relacionados con las áreas y la producción), para cada uno de los años del periodo de planificación.

### V- Modelos Consejeros.

Este módulo ha sido escrito en DBASE III PLUS y permite obtener planes de siembras y demoliciones iniciales mediante diferentes modelos de optimización. Dichos planes son comprobados y/o modificados mediante el módulo II. (Módulo de simulación).

VI- Análisis Multicriterial.

Este módulo fue escrito en DBASE III PLUS y permite hallar, una vez calculados, diferentes planes de siembra y demoliciones que satisfacen las necesidades del usuario, así como determinar cuáles de las variantes de planes son las más preferentes con relación a determinados indicadores económicos seleccionados previamente.

Demo programa.

La Demo Versión muestra las características generales, y posibilidades básicas y forma de operación cuando se trabaja con el SSCP.

Observaciones.

Para ulterior información y contactos, llamar al 32-6570 ó 32-6579 ext. 37,36, 34, 33, escribir a:

Instituto de Cibernética, Matemática y Física

Departamento de Cibernética Económica

Calle O No. 8 e/. 17 y 19

Vedado

Ciudad de La Habana, Cuba.

**SAPCV: SISTEMA AUTOMATIZADO PARA LA PLANIFICACION  
DE LA PRODUCCION DE CULTIVOS VARIOS A NIVEL DE EMPRESA.**

Datos técnicos.

Nombre : SAPCV  
Versión : 2.0  
Formato : 2 disquetes de 5 1/4 pulgadas  
Lenguaje : Clipper Compiler, Auttum'87 y  
TURBO PASCAL versión 3.0  
Sistema Operativo : PC DOS 3.10 o más avanzada  
Requerimientos de memoria: 384 kb de RAM  
Configuración del Sistema: IBM PC XT o compatible  
384 kb de RAM  
10 mb en disco duro  
Documentación : Manual de Usuario.

Propósito y utilización.

SAPCV tiene como objetivo facilitar la tarea de planificación a mediano plazo en una empresa de Cultivos Varios. Permite en un tiempo relativamente corto evaluar diferentes variantes de planes para la toma de decisiones.

Datos de entrada.

El sistema requiere de dos tipos de información:

- Normativas técnicas de los cultivos, tales como periodo óptimo de siembra, descripción del proceso tecnológico de producción, finalidad de la producción, etc.
- Normativas de utilización de los recursos, tales como fondos básicos, medios de rotación y fuerza de trabajo. Incluye además las normativas de utilización de los recursos naturales (tierra y agua).

Modelos usados. Métodos matemático.

Para resolver la tarea de planificación utilizan métodos de optimización. El sistema tiene como elemento básico un modelo económico-matemático de programación lineal que optimiza los planes de siembra y el uso de los principales recursos productivos minimizando los costos de producción.

Resultados.

Los resultados de la optimización son agrupados en tablas de salida, las cuales se brindan al usuario por consola o impresora según su selección. Cuando el problema planteado resulta no factible, el sistema brinda una información adicional sobre las no

factibilidades para facilitar al usuario la eliminación de las mismas y la obtención de una solución óptima.

#### Capacidad de desarrollo.

SAPCV ha sido desarrollado con una estructura modular, lo que facilita su constante desarrollo sin necesidad de cambios sustanciales de la lógica del mismo. Además, en la formulación del modelo económico-matemático se tuvieron en cuenta las características más generales de este tipo de producción, lo que permite su adaptación con un mínimo de cambios en cualquier empresa de cultivos varios.

En estos momentos se trabaja en el desarrollo de un módulo de evaluación económica de las soluciones obtenidas.

#### Descripción de los módulos.

El sistema consta de los siguientes módulos:

- módulo de captación, actualización y edición de la información:

contiene una base de datos con la información primaria para la confección de los planes; programas para captar, actualizar y recuperar los datos y programas para generar las variables del modelo y calcular sus coeficientes;

- módulo de optimización:

está formado por un programa que interpreta el modelo matemático y genera la información de entrada al paquete de programación lineal, y por el paquete de programación lineal; y.

- módulo de edición de los resultados:

genera las tablas de salida con los principales indicadores del plan en físico y emite diagnósticos que facilitan la detección y eliminación de las no factibilidades en caso de obtenerse una solución no factible.

Demo programas.

La versión demostrativa muestra las potencialidades del sistema y sus posibilidades de tratamiento de la información.

Observaciones.

Para más información, llamar al 32-6570, 32-6579, 32-4506 y 32-4507.

o escribir a:

Instituto de Cibernética, Matemática y Física de la ACC.

Departamento de Cibernética Económica.

Calle O No. 8 e/. 17 y 19 Ciudad de La Habana, Cuba.

SEMINARIO NACIONAL SOBRE HERRAMIENTAS COMPUTACIONALES  
DE AYUDA A LA PLANIFICACION INDUSTRIAL.

INFORMACION SOBRE SOFTWARE BULGARO

SISTEMA DE PRONOSTICO Y MODELACION DE LA ECONOMIA NACIONAL.

Datos Técnicos.

Nombre : FORECASTER  
Versión : 1.9  
Formato : 2 disketes de 5 1/4 de pulgada  
Lenguaje : Compilador Clipper, Summer 87  
y FORTRAN 4.0 Microsoft  
Sistema Operativo : PC DOS 3.10 o posterior  
Requisitos de la memoria : 640 kbytes de RAM  
Configuración del Sistema: CP IBM XT o compatible con 640 kbytes  
de RAM monitor a color disco duro de  
20 mbytes procesador matemático 8087  
Documentación : Manual del Usuario en preparación.

Objetivo y empleo.

El sistema FORECASTER de modelación y pronóstico está proyectado para desarrollar:

- modelos econométricos, unisectoriales y multisectoriales de la economía nacional;
- pronósticos de sus avances futuros en diferentes condiciones externas e influencia de la dirección;
- un análisis de las variantes de pronóstico.

El software permite el desarrollo de numerosas variantes de pronóstico proyectadas para apoyar la actividad de las autoridades superiores de planificación en el desarrollo de proporciones macroeconómicas y cambios estructurales en perspectivas a mediano y largo plazos.

Los modelos econométricos multisectoriales se desarrollan en cuatro niveles de agregación de las ramas de la economía nacional - 2, 4, 16 y 22 ramas.

Datos de entrada.

La base de datos necesaria para que funcione el sistema de pronóstico contiene datos económicos retrospectivos anuales acerca de la economía nacional y sus ramas. Los indicadores se dividen en tres grupos principales: los indicadores contenidos en las tablas existentes de entrada-salida, los indicadores rela-

cionados con la reproducción del capital productivo fijo y los indicadores que reflejan el uso de los recursos de mano de obra.

Modelos utilizados y métodos matemáticos.

De acuerdo con su forma estructural los modelos econométricos unisectoriales presentados son como se expresa a continuación:

$$X(t) = A(t)X(t) + B(t)Y(t) \quad t-1, \dots, T \text{ donde;}$$

$X(t)$  - vector de las variables endógenas

$Y(t)$  - vector de las variables exógenas

$A(t)$ ,  $B(t)$  - matrices de las intersecciones entre los indicadores

En el caso de los modelos multisectoriales la matriz  $A(t)$  tiene una estructura de bloque diagonal que permite la descomposición y el sistema solución consecutiva de ecuaciones para cada rama. En estos modelos el equilibrio entre las diferentes ramas se realiza mediante el modelo de entrada-salida.

El estimado de los coeficientes estructurales dinámicos en las matrices  $A(t)$  y  $B(t)$  se realizan sobre la base de datos cronológicos retrospectivos utilizando la regresión simple (estimados mediante el método común de mínimos cuadrados y su equilibrio mediante coeficientes de peso dinámicos. Ellos expresan el grado relativo de un indicador endógeno o exógeno dado sobre los indicadores endógenos. El estimado de las matrices  $A(t)$  y  $B(t)$  en el

periodo pronosticado se realiza mediante el métodos del promedio libre.

### Resultados.

La variantes de pronóstico obtenidas así como la información retrospectiva relacionada con la base de datos se presentan en forma de tablas por el monitor o la impresora. Con el objetivo de realizar el análisis económico también hay otros cálculos de una cantidad de indicadores derivados (productividad del trabajo, productividad del capital fijo, etc.), estructuras o índices.

### Capacidades de desarrollo.

El software se desarrolla sobre el principio del módulo, lo que permite el desarrollo continuo y el perfeccionamiento, tanto del mecanismo de modelación metódica utilizado como del software mismo sin cambios sustanciales en la lógica general de los módulos existentes. El FORECASTER puede utilizar, de manera optativa, otros métodos para el estimado de los parámetros de los modelos econométricos (método de mínimos cuadrados de dos etapas, regresión escalonada, etc.), métodos para la evaluación y el análisis económico de los resultados obtenidos, métodos de comparación y elección de variantes de pronóstico, presentación gráfica de los resultados, etc.

Descripción de los módulos.

El software se compone de tres módulos principales:

- Módulo de Modelación - destinado a desarrollar las formas estructurales de los modelos econométricos y la evaluación cualitativa de sus coeficientes;
- Módulo de Pronóstico - destinado a desarrollar las variantes de pronóstico de la economía nacional y sus ramas;
- Módulo de Computación o Impresión - destinado a computar diferentes indicadores analíticos y para presentar la información en el monitor o impresora de forma conveniente para el usuario.

El Módulo de Modelación está proyectado para desarrollar las formas estructurales de los modelos econométricos. Dentro de sus marcos se puede elegir el objetivo de la modelación, sus variables endógenas caracterizadoras y los factores exógenos que influyen en él. También pudieran determinarse las principales interconexiones entre ellos.

La información que se recibe de la base de datos entra en el módulo como datos cronológicos para los indicadores seleccionados. Los estimados cuantitativos de los coeficientes de las formas estructurales de los modelos, así como las características estadísticas dirigidas a estimar las características simuladas y de pronóstico de los modelos econométricos se obtienen en la salida.

El estimado de los coeficientes dinámicos de las formas estructurales se obtiene mediante el siguiente algoritmo:

1. Estimado cuantitativo de la dependencia existente entre dos indicadores interconectados por dependencias de regresión de un solo factor. El estimado de estas dependencias se realiza mediante el método común de mínimos cuadrados.
2. La expresión de la influencia compleja tanto, de los indicadores endógenos como los exógenos, en cada indicador endógeno mediante la obtención de los coeficientes del peso dinámico de cada una de las dependencias determinadas en el paso 1. Los coeficientes de peso expresan el grado relativo de influencia de un indicador endógeno o exógeno dado sobre los indicadores endógenos en cada año del periodo retrospectivo. Ello reduce al mínimo la desviación general de todas las dependencias estimadas en el paso 1.
3. Estimado de los valores de pronóstico de los coeficientes dinámicos de las formas estructurales de los modelos mediante el método del promedio libre.

El Módulo de Pronóstico está proyectado para diseñar variantes de pronóstico equilibradas de los cambios de desarrollo y estructurales en la economía nacional o para el desarrollo de sus diferentes ramas.

El usuario puede trasladar una de las variantes de las formas estructurales de los modelos econométricos desarrolladas por el

sistema hacia la entrada del módulo. Además los valores deseados de los indicadores exógenos y los valores exógenos de los indicadores endógenos se seleccionan y trasladan hacia la entrada utilizando un fichero preparado para todo el periodo de pronóstico o para años seleccionados. La salida de este módulo es una variante del pronóstico que se guardó y podría imprimirse de manera optativa.

Cuando el pronóstico se realiza mediante modelos econométricos unisectoriales los valores pronosticados de los indicadores endógenos se obtienen mediante la solución de un sistema de ecuaciones lineales. Cuando se solucionan estos sistemas se utilizan subprogramas del IMSL.

Para solucionar los modelos econométricos multisectoriales se creó el siguiente procedimiento:

1. Se calcula el volumen de la producción final de cada una de las ramas incluidas (consumo final - total, consumo público, producción de formación de capital, exportación);
2. Se calcula el volumen de los gastos necesarios para la manufactura del volumen de la producción final de cada una de las ramas determinadas en el paso 1;
3. Se calcula el volumen de la producción industrial total de la producción del valor agregado así como de los gastos materiales de cada una de las ramas mediante el modelo de entrada-salida;
4. Se calcula el capital productivo fijo, las inversiones y los

recursos de mano de obra necesarios para el apoyo de la producción en cada una de las ramas.

El procedimiento anterior se basa en la posibilidad de la solución descompuesta del sistema de las ecuaciones lineales de los modelos multisectoriales y la sucesión del desarrollo de las variantes en perspectiva. Ello presupone además el traslado exógeno de los valores deseados de los indicadores endógenos hacia la entrada en el periodo del pronóstico.

El Módulo de Computación o Impresión está encaminado a preparar la información para la realización de un análisis económico complejo de las variantes de pronóstico desarrolladas así como para analizar el estado de la economía durante el periodo retrospectivo. Los indicadores, índices y estructuras compuestas se calculan tomando en cuenta los principales indicadores incluidos en las variantes de pronóstico. Los indicadores compuestos se calculan mediante la interpretación desarrollada de fórmulas incluidas en el fichero que contiene los nombres de los indicadores compuestos. Este fichero se podría actualizar de manera continua sin limitar el número de los indicadores y la forma en que se calculan.

El usuario puede explotar esta información en la pantalla del monitor o la puede recibir mediante una impresora.

Ensayos y Programa de Demostración.

Las autoridades de planificación ensayan las posibilidades del FORECASTER de manera práctica en la elaboración del desarrollo de la estrategia de la República Popular de Bulgaria hasta el año 2010. Los resultados obtenidos y el interés de dichas autoridades de planificación con respecto a sus posibilidades demuestran su aplicabilidad y confiabilidad prácticas.

La versión de demostración elaborada muestra las características generales, las posibilidades básicas y la forma de operación cuando se trabaja con el FORECASTER.

El diskete de programa se distribuye sin costo con la versión de demostración del FORECASTER.

Observaciones.

Para información y contactos adicionales, llame al 74-8123 o escriba a:

Instituto de Desarrollo de la Industria  
Laboratorio de Modelación Económico-Matemática

12A Ho Shi Blvd.

P.O. Box 1128.

1040 Sofia, Bulgaria.

Télex: 22019.

**SEMINARIO NACIONAL SOBRE HERRAMIENTAS COMPUTACIONALES  
DE AYUDA A LA PLANIFICACION INDUSTRIAL.**

**INFORMACION SOBRE SOFTWARE CHECOSLOVACO**

**SISTEMA INTERACTIVO (PEMSI).**

El sistema interactivo integrado PEMSÍ ha sido desarrollado en el Instituto de Cibernética Aplicada en Bratislava. El sistema es de uso sencillo y está basado en los paquetes de software DBASE III Plus y FRAMEWORK II. Trabaja sobre MS DOS versión 3.2 y posteriores.

Este sistema se ocupa del control de los datos económicos y de dirección. Todo el sistema trabaja con un menú de comandos. Una vez en el menú se usa la llave cursor (uparrow -flecha arriba-, downarrow -flecha abajo-, rightarrow -flecha a la derecha-, leftarrow -flecha a la izquierda-, PgUp -página arriba-, PgDn -página abajo-, etc.) para seleccionar otros menús y comandos. Para ejecutar un comando o ver un submenú que se quiera destacar, se presiona la tecla ENTER.

La demostración de la versión puede ser realizada a través de un disco flexible con el comando IAC según la biblioteca DEMO. Esta biblioteca puede ser copiada en el disco duro y ser ejecutada

desde ese disco. Cuando comienza el sistema se puede obtener el menú principal siguiente:

0. HELP (AYUDA).
1. WORK WITH DATABASE (TRABAJOS CON LA BASE DE DATOS).
2. WORK WITH SPREADSHEETS (TRABAJO CON LA HOJA ELECTRONICA DE CALCULO).
3. FILING (TRATAMIENTO DE FICHEROS).
4. EXIT (SALIDA).

Oprimiendo el número del sistema seleccionado, Ud. puede escoger el subsistema.

La opción AYUDA es una información por pantalla que le permite obtener información sobre los subsistemas.

La opción TRABAJOS CON LA BASE DE DATOS se aplica a través DBASE III Plus y permite seleccionar toda la base de datos o determinado datos de la base. El procedimiento de trabajo se presenta como un menú en la pantalla del siguiente modo:

- . ITEM SELECTION.
- . VIEW.
- . ACTUALIZE.
- . APPEND.
- . DELETE.
- . PRINT.
- . EXIT.

Con la opción ITEM SELECTION puede seleccionar un artículo para

el procesamiento. Este artículo puede ser determinado por el usuario a través de:

- . First item (Primer artículo).
- . Specific item (Artículo específico).
- . Item selection (Artículo seleccionado).
- . Last item (Último artículo).

En la opción VIEW, ACTUALIZE, APPEND, el usuario trabaja con la pantalla. Cada pantalla contiene los datos de la ficha seleccionada.

La opción PRINT proporciona la impresión de la ficha seleccionada.

La opción EXIT cierra los subsistemas corrientes y retorna el mando al sistema PEMSI.

La opción WORK WITH SPREADSHEETS llama al subsistema que aparece como una aplicación del FRAMEWORK II. Esta parte no está incluida en su versión demostrativa. El menú principal ofrece las siguientes posibilidades:

- . TIME SELECTION.
- . SELECTION FROM THE DATABASE.
- . VIEW TABLES.
- . UPDATE.
- . LIST OF ITEMS.
- . EXIT.

La opción TIME SELECTION permite que toda la base de datos sea dividida en pequeñas unidades para ser más rápido el subsistema.

La opción SELECTION FROM THE DATABASE trabaja en una selección pequeña de la base de datos.

La opción VIEW TABLES proporciona la mayor parte de la información usada y diseñada por el usuario, por ejemplo, suma de ciertas fichas, etc. En cada tabla se habilita un menú activado con gráficos, impresión de gráficos e impresión de tablas.

La opción UPDATE proporciona datos actualizados en todas las tablas y bases de datos para cada uno de los subsistemas WORK WITH DATABASE y WORKWITH SPREADSHEETS.

La opción LIST OF ITEMS proporciona una pequeña descripción de tablas-artículos y artículos de la base de datos.

La opción EXIT cierra los subsistemas correspondientes y retorna el mando al sistema PEMSI.

La opción FILING crea un fichero de resguardo sobre el contenido de la base de datos en el disco flexible de la torre "A". Más tarde este disco flexible puede ser usado en la opción WORK WITH DATABASE.

La opción EXIT cierra el sistema PEMSI y retorna el mando al sistema operativo.

Instituto de Cibernética Aplicada.

Hannulova 5/a, 84416 Bratislava, Checoslovaquia

## SISTEMA DE ANALISIS DE SERIES HISTORICAS (TSA).

El objetivo del sistema TSA es permitir al usuario trabajar con series históricas de diversos tipos y longitudes, con diferentes funciones estadísticas y realizar análisis de tendencias. El sistema es útil para un ancho alcance de gerentes, economistas, para el gobierno o para autoridades públicas industriales.

El sistema fue desarrollado para proporcionar a los usuarios facilidades con un amplio rango de opciones.

La implementación está basada en la tecnología de base de datos, usando artículos para una serie histórica.

El menú principal del TSA proporciona:

- . Observar la base de datos.
- . Editar series históricas.
- . Presentación gráfica y numérica de series históricas.
- . Análisis estadístico en series históricas.
- . Análisis y presentación de resultados.

El menú permite un trabajo muy simple con el sistema usando solamente ESC, ENTER y las teclas de flechas. El análisis estadístico de series históricas proporciona diversas aproximaciones de series históricas con funciones tales como:

- lineal.
- cuadrática.
- exponencial.

- exponencial modificada.
- logística.
- cadena.
- gompertz.
- análisis de correlación.
- autocorrelación.
- tendencias.

La versión demostrativa proporciona solamente una determinada restricción de opciones y permite ir trabajando con las series históricas de una dimensión igual a 25 miembros.

Para utilizar la versión demostrativa entre al directorio CASRAD, teclee ACR y presiones la tecla ENTER.

Instituto de Cibernética Aplicada.

Hannulova 5/a, 84416 Bratislava, Checoslovaquia.

**SISTEMA MULTICRITERIOS PARA LA DECISION Y APOYO DE LA PLANIFICACION Y DIRECCION.**

Implementado por: Displ-Ing Tomás Vasko

RN Dr. Imrich Bertok

**1. Introducción.**

MDS es un sistema de altos propósitos para la evaluación multicriterios de alternativas discretas. La naturaleza de sus altos propósitos se caracteriza por las propiedades siguientes:

- facilita soluciones simultáneas para diversos problemas independientes donde se toman decisiones las cuales son organizadas libremente hacia el interior de grupos.
- el sistema permite el uso de métodos mediante los cuales, pueden incluir ilimitados números en el sistema.
- el método de algoritmos individuales puede ser implementado en cualquier lenguaje del programa sin ser una parte directa del cuerpo del sistema.
- en el caso más simple el sistema puede servir como un bosquejo del sistema de base de datos de alternativas y sus parámetros.

**2. Descripción del Sistema MDS.**

El sistema está fundamentalmente dividido en dos niveles:

a. Nivel de programas  $P(1) \dots P(p)$

b. Nivel de metas  $G(1) \dots G(g)$

Dentro del término "programa" se entienden áreas complejas de evaluación como por ejemplo programas de electronización, programas de desarrollo de la industria alimenticia, programas de construcción de edificios en un cierto sitio, etc.

Todos los programas  $P(i)$  pueden incorporar cualquier número de metas. Dentro del término "meta" entendemos la evaluación de objetos, como son los objetos concretos en los procesos de la toma de decisiones. Por ejemplo, productos relevantes, proyectos o tecnologías. Las metas son caracterizados por atributos  $A(1)$  tivas de las metas  $V(1) \dots V(v)$  que son objeto de evaluación. Otras características adicionales de la "meta" pueden ser eventualmente creadas en el sistema con la ayuda de métodos especiales. Los atributos, junto con las reglas, forman las características de la "meta". La apropiada selección de los atributos es hecha por expertos  $E(1) \dots E(e)$  o por el presidente o árbitro en la decisión de los procesos.

Desde el punto de vista de la toma de decisiones en los procesos, los atributos se dividen en cualitativos o cuantitativos dependiendo de los valores que puedan ser objetivamente medibles (pueden ser expresiones numéricas y gastos anticipados. Por ejemplo parámetros técnicos, números, pesos, etc.) o que puedan ser materia de apreciación por los expertos.

Por medio de las reglas los expertos expresan las características generales de las "metas", los cuales no pueden ser expresadas por los valores de los atributos o donde estas presentan considerables dificultades. Las reglas sirven para definir márgenes, limitaciones y eventuales relaciones entre los atributos. Las reglas son del tipo IF-THEN (SI-ENTONCES), donde en la condicional y en la parte activa están presentes los atributos. Cada regla tiene un peso asignado, el cual tiene al final una influencia en la alternativa. Las reglas son definidas conjuntamente por los expertos y los gastos o consumos por el autor del programa.

Cada "meta" puede ser expresada por cualquier número de alternativas. El objetivo del MDS es especificar el rango óptimo de alternativas, con la ayuda de los conocimientos expresados en los atributos, en los pesos de las reglas particulares y en los métodos de alternativas empleadas en la evaluación multicriterial.

Expertos de los campos seleccionados participan en la definición de las decisiones de la tarea y su solución. Ellos tienen la responsabilidad de escoger los atributos y las reglas generales para las metas que den la selección de los pesos de los atributos y la determinación de las cualidades de estos atributos de cualquier alternativa.

El Presidente o Moderador (Administrador) de decidir el problema es responsable de la dirección del proceso. El es la única persona que puede modificar los parámetros del sistema, proveerlos y dar su evaluación final.

3. Conclusiones.

Así, en un concepto amplio, la apertura del sistema puede ofrecer una estructura modular y una guía variada de usos prácticos. Para aplicaciones específicas es posible crear versiones las cuales son exactamente "un traje entallado a la medida", para uno o varios problemas en un corto espacio de tiempo pero sin embargo, con alto confort requerido para productos de software de esta clase, los cuales también tienen una gran importancia desde el punto de vista comercial.

ORGANIZACION DE LAS NACIONES UNIDAS PARA EL DESARROLLO INDUSTRIAL.

PLAN DE TRABAJO DEL CENTRO DE COORDINACION NACIONAL DEL UNIDPLAN DE LA REPUBLICA DE CUBA PARA 1989

RESULTADOS

- A) Disponer de un conjunto de herramientas computacionales de ayuda a la planificación disponibles en el marco del UNIDPLAN que se transferirán al Centro de Coordinación Nacional.
- B) Contar con programas de adiestramiento y materiales destinados a los capacitadores cubanos que tendrán a su cargo la capacitación de los planificadores y dirigentes en lo relativo a la introducción y uso de herramientas computacionales de ayuda a la planificación industrial seleccionadas en diferentes países.
- C) Fortalecer las condiciones y determinar los programas de trabajo del Centro de Coordinación Nacional para los años 1990-1991.

<u>Resultado A</u>	<u>Responsable</u>	<u>Fecha</u>
<u>Actividad A.1</u>		
Instalación de una microcomputadora IBM-PC compatible en el centro de coordinación en Cuba para desarrollar demostraciones y adiestramientos.	Consultor (ONU/DI)	abril 1989
<u>Actividad A.2</u>		
Gira de estudios de dos expertos cubanos a la sede del IIASA con vistas a identificar las herramientas computacionales de que dispone esa institución y se pueden transferir al Centro de Coordinación de Cuba (2 cubanos 2 semanas).	CNSDE (Cuba) IIASA (Austria)	abril 1989
<u>Actividad A.3</u>		
Gira de estudios de 2 especialistas cubanos al Instituto de Computación y Automatización de la ACC de la RPH con vistas a identificar las herramientas com-	CNSDE (Cuba) ACI (Hungria)	mayo 1989

Resultado A Responsable Fecha

putacionales de planificación que se pueden transferir al Centro de Coordinación de Cuba (2 cubanos 2 semanas).

Actividad A.4

Participación de un especialista cubano en el Seminario Nacional de Herramientas Computacionales de la RSCh (2 semanas).	CNSDE (Cuba) IAC (RSCh)	mayo 1989
--	----------------------------------	-----------

Actividad A.5

Entrega de la versión demostrativa del MDS para su traducción al español por expertos cubanos.	IAC (RSCh) CNSDE (Cuba)	junio 1989
--	----------------------------------	------------

Actividad A.6

Viaje de 2 expertos cubanos para la asimilación del sistema FORECASTER en Bulgaria.	CNSDE (Cuba) IDI (Bulgaria)	junio 1989
---	-----------------------------------	------------

Resultado A Responsable Fecha

Actividad A.7

Traducción de la documentación del MDS en Cuba y envío a la RSCh. CNSDE (Cuba) julio 1989

Actividad A.8

Entrega en Cuba de un listado de herramientas computacionales de planificación con fines de enseñanza. BL (RDA) Oct. 1989  
CNSDF (Cuba)

Actividad A.9

Taller Piloto Interregional para demostrar las herramientas computacionales de ayuda a la planificación disponibles, acorde al programa UNIDPLAN y para presentar y discutir el programa de adiestramiento. Consultor Nov. 1989  
(ONUDI)  
CNSDE (Cuba)

Resultado B Responsable Fecha

---

Actividad B.1

Curso de adiestramiento a un especialista cubano en la demostración del Sistema MDS después de culminada su participación en el Seminario Nacional de Herramientas Computacionales de ese país.	CNSDE (Cuba)	Junio 1989
	IAC (RSCh)	

Actividad B.2

Envío a Cuba de los materiales para la impartición de cursos sobre herramientas computacionales de planificación en idioma inglés y alemán, para su traducción al español.	BL (RDA)	Junio 1989
--	----------	------------

Actividad B.3

Impartir adiestramiento en técnicas de redes a especialistas cubanos en la RSCh. (2 especialistas de Cuba durante 2 semanas)	IAC (RSCh)	Junio 1989
--	------------	------------

Resultado B Responsable Fecha

Actividad B.4

Realización de un curso sobre técnicas de redes de computadoras por los especialistas cubanos entrenados en la RSCh (3 semanas). CNSDE (Cuba) Set. 1989

Actividad B.5

Brindar curso de adiestramiento a especialistas cubanos sobre herramientas computacionales de planificación (2 profesores de la RDA durante 2 semanas). BL (RDA) Oct. 1989  
CNSDE (Cuba)

Actividad B.6

Diseño del esquema y estructura del programa de adiestramiento requerido para la capacitación de los dirigentes y planificadores industriales sobre la introducción y el uso de herramientas computacionales. CNSDE(Cuba) Oct. 1989  
BL (RDA)

Resultado B Responsable Fecha

Actividad B.7

Preparación de materiales de enseñanza destinados a los programas de capacitación y para su presentación en el Taller.

CNSDE (Cuba) Oct. 1989  
BL (RDA)

Actividad B.8

Revisión del programa de adiestramiento preparado así como de los materiales durante el Taller que se organizará de acuerdo al punto A.9.

CNSDE (Cuba) Nov. 1989

Resultado C Responsable Fecha

Actividad C.1

Discusión en Cuba del proyecto de colaboración en la esfera de adiestramiento en herramientas computacionales de planificación a nivel de unión y empresa. (2 expertos de la RDA durante 2 semanas).

BL (RDA) Oct. 1989  
CNSDE (Cuba)



**Siglas Utilizadas:**

ACI Instituto de Computación y Automatización de Budapest  
BL Escuela Superior de Economía "Bruno Leuchner" de Berlín  
CNSDE Comisión Nacional del Sistema de Dirección de la Economía  
IAC Instituto de Cibernética Aplicada de Bratislava  
IIASA Instituto Internacional de Aplicaciones de Sistemas  
IDI Instituto de Desarrollo Industrial de Sofía  
MDS Sistema Multi-Criterial de Ayuda a la Decisión