



# CARTA TECNOLÓGICA



BOLETIN DE DIFUSION DEL CENTRO DE DISEÑO Y MANTENIMIENTO DE INSTRUMENTOS

FIME - UANL

APDO. POSTAL 1538 MONTERREY, N.L. 64000, MEXICO

TEL.: (83)76-85-80 FAX(83)76-29-03

Noviembre de 1987- Año 1- No.1

## Centro de Diseño y Mantenimiento de Instrumentos-Un Perfil.

### OBJETIVOS

El Centro de Diseño y Mantenimiento de Instrumentos fue creado en 1984 con el objetivo de diseñar, desarrollar y reparar equipo didáctico y científico, para lograr el mejoramiento de la infraestructura de apoyo a la Docencia e Investigación.

Deberá también, facilitar la transferencia de la tecnología creada en el mismo Centro a la Industria Nacional, para su uso y explotación, con el fin de combatir la dependencia tecnológica extranjera.

### SITUACION ACTUAL:

#### ORGANIZACION

El personal está formado por 10 ingenieros maestros de la FIME, 10 auxiliares y un promedio de 85 alumnos prestadores de servicio social cada semestre.

Nuestra organización es una matriz de frentes de desarrollo tecnológico consolidados y laboratorios.

#### FRENTES

El trabajo del Centro se enfoca a las áreas de:

- Electrónica Digital.
- Electrónica Analógica y de Potencia.
- Desarrollo de sistemas basados en Microprocesadores.
- Diseño e Ingeniería Auxiliado por computadora; CAD, CAE.

#### LABORATORIOS

Actualmente se cuenta con los laboratorios de:

- Diseño electrónico-Hardware.
- Programación o diseño de Software.
- Mantenimiento y servicios.

### VINCULACION:

A la fecha se ha establecido una estrecha vinculación con la gran empresa nacional, paraestatal y privada, así como la pequeña y mediana empresa, con las que se han firmado convenios de colaboración y acuerdos específicos para el desarrollo de proyectos tecnológicos. En otros casos se ha procedido mediante contactos menos protocolarios, donde el cliente acude a solicitar servicios de Mantenimiento, Desarrollo de Tecnología o Ingeniería.

De esta vinculación se han concluido los siguientes proyectos:

- Reportador de alarmas parlante.
- Medidor de flujo.
- Módulo de computación para aplicación industrial.
- Control electrónico para bomba de gasolina.
- Sistema de desarrollo para el microprocesador 6802.
- Control electrónico para máquina formadora de tubos de Asbesto.
- Control numérico para taladro.
- Registrador Electrónico de Datos.
- Control electrónico de semáforos.
- Báscula electrónica.
- Interfase de display para bomba de gasolina.
- Secuenciador electrónico para control de enfriamiento.
- Programador de memorias EPROM.
- Tarjeta para sustitución de memoria.
- Secuenciador para recolectores de polvo.
- Control de encendido para focos de retroproyectores.
- Marcadores deportivos:
  - Gimnasio de la FIME.
  - Estadio Gaspar Mass.
  - Deportivo Cumbres.
  - Parque Niños Campeones.
- Generador de imágenes de video.
- Secuenciador electrónico para el anuncio Navideño de la torre de Rectoría.
- Programación de máquina troqueladora de llaves.
- Mantenimiento a equipo especializado.

La estrategia general para el desarrollo del Centro, contempla la formación de la infraestructura básica en cuanto a recursos humanos e instalaciones, que permitan el posterior establecimiento de un **Centro de Desarrollo Tecnológico**, integrando las áreas de excelencia académica de nuestra Facultad, para dar solución a los problemas tecnológicos de la Universidad, la Industria y la Comunidad en general, mediante el desarrollo de proyectos multidisciplinarios.

## Inauguración del edificio sede del Centro.

El día 18 de Junio de 1987 fue inaugurada la primera de tres plantas del edificio sede del Centro de Diseño y Mantenimiento de Instrumentos por el Sr. Gobernador del Estado Lic. Jorge Treviño, contamos también con la presencia del Rector de la UANL, Ing. Gregorio Farías Longoria y el Director de FIME el Ing. Guadalupe Cedillo Garza.

Se efectuó un recorrido por las instalaciones del centro, donde fué montada una exposición de los trabajos y prototipos desarrollados a la fecha.

El Gobernador comentó, que es de vital importancia que las Universidades participen en el proceso de liberación de la dependencia tecnológica extranjera de las empresas mexicanas.

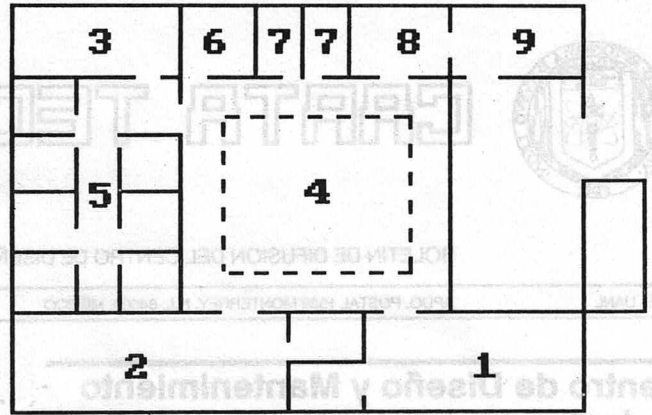


Recorrido por el área de exposición de proyectos.

### PLANTA BAJA:

Consiste básicamente en:

- |   |   |
|---|---|
| 1.-Laboratorio de Hardware. Laboratorio de Diseño de electrónica Digital, Analógica, de Potencia y Sistemas basados en microprocesadores. | técnicas y terminal conectada a bancos de información nacional e internacional. |
| 2.-Módulo de computación para la capacitación de maestros.  | 4.-Area de Exposición.  |
| 3.-Biblioteca. Manuales de fabricante, catálogos de distribuidores, textos, revistas  | 5.-Cubículos.   |
|   | 6.-Cocineta.  |
|   | 7.-Sanitarios.  |
|   | 8.-Sala de Juntas.  |
|   | 9.-Oficina.   |

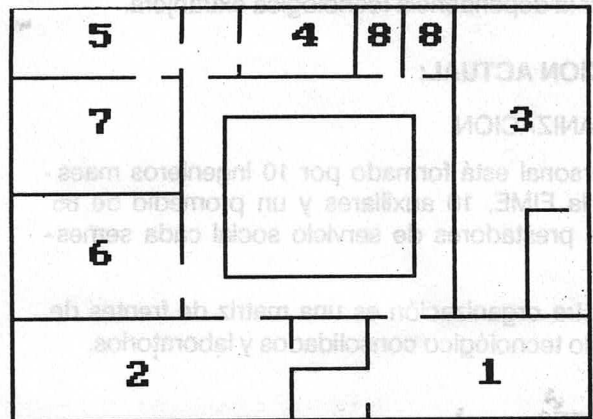


Plano de la planta baja.

### PRIMERA PLANTA :

Consiste básicamente en:

- |  |                                      |
|--|--------------------------------------|
| 1.-Laboratorio de Mantenimiento.   | 4.-Depto. de Gestión Tecnológica.    |
| 2.-Laboratorio de Software. Diseño de software para la aplicación de Microprocesadores, CAD y CAE. | 5.-Oficina.                          |
| 3.-Auditorio.  | 6.-Depto. de Innovación Tecnológica. |
|  | 7.-Cuarto de Máquinas.               |
|  | 8.-Sanitarios.                       |



### SEGUNDA PLANTA:

Actualmente se encuentra en construcción y consiste en:

- |   |                        |
|---|------------------------|
| 1.-Taller para la producción de prototipos. | 4.-Depto. de Difusión. |
| 2.-Laboratorio de Automatización.           | 5.-Area de cubículos.  |
| 3.-Depto. de Mercadotecnia.                 | 6.-Cuarto de Máquinas. |
|   | 7.-Sanitarios.         |

## Eventos programados para el mes de Diciembre de 1987.

- CONFERENCIA: "Instrumentos Desarrollados en el Centro de Diseño y Mantenimiento de Instrumentos".  
 EXPOSITOR: Ing. José Antonio Pacheco.  
 LUGAR: Centro de Diseño y Mantenimiento de Instrumentos.  
 FECHA: 10 de Diciembre de 1987.  
 HORA: 10:00 a.m.



## Presentación del Registrador Electrónico de Datos

El día 30 de Septiembre de 1987 se llevó a cabo la presentación del Registrador Electrónico de Datos (REDA), con el propósito de darlo a conocer a la comunidad en general. Este proyecto se desarrolló en el Centro de Diseño y Mantenimiento de Instrumentos, en colaboración con el Campo Agrícola Experimental de General Terán (CAEGET), del Instituto Nacional de Investigaciones Forestales Agrícolas y Pecuarias (INIFAP) de la SARH.



Registrador Electrónico de Datos; REDA.

La vinculación entre el INIFAP y la UANL permanece vigente desde 1979 a través de un convenio-cúpula de colaboración, dentro del cual se han implementado acuerdos particulares para proyectos específicos. Mediante estos proyectos cooperativos se permite el mejor aprovechamiento de los recursos materiales e infraestructura especializada de las dos instituciones, lo cual en estos tiempos de crisis es prácticamente una exigencia natural. Además, se incrementa la calidad de la investigación científica y tecnológica, ayudando así a disminuir la dependencia del exterior.

Con las ventajas y experiencias obtenidas, puede preverse que a corto y mediano plazo, se incrementará y fortalecerá la vinculación entre el INIFAP y las diversas Escuelas y Facultades de la UANL.

## APLICACION DEL REDA EN EL INIFAP

El proceso de la investigación agropecuaria consiste en el diseño, implementación, desarrollo y análisis de los resultados de experimentos y ensayos de campo, invernadero o laboratorio. En algunas de estas etapas, es indispensable la utilización de ciertos equipos e instrumentos para conducir con éxito la investigación.

Normalmente es en la etapa de desarrollo de los experimentos donde más se requiere de equipo e instrumental para medir y registrar algunas observaciones, ya sea de la planta, el suelo, el clima u organismos dañinos o benéficos. Asimismo, en la etapa de análisis de resultados, es prácticamente indispensable el uso de procesadores electrónicos, debido a la gran cantidad de datos que se generan y a lo complejo de los análisis estadísticos-matemáticos que se requieren.

En el caso del registro y análisis de las observaciones en un experimento, se desarrollan los siguientes pasos:

- 1.-Las mediciones se registran en un "libro de campo" o bitácora en el lugar del experimento.
- 2.-Posteriormente se pasan en limpio los registros y se realiza el cálculo de promedios y transformación de valores, utilizando una calculadora de escritorio.



Recolección de datos tradicional.

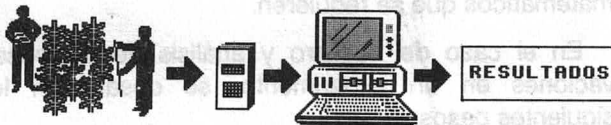
- 3.-Se ordena la información en cuadros o tablas para proceder a su análisis.
- 4.-Se realiza el análisis estadístico-matemático, con calculadoras de escritorio, o bien en computadora.

5.-Cuando se requiere hacer el análisis en computadora, se vacían los registros a formas especiales y se envían a algún Centro de Cálculo, capturándose directamente en alguna terminal conectada a la computadora central. Actualmente este paso ha sido sustituido por el uso de microcomputadoras en los propios campos experimentales.

Los pasos anteriores pueden parecer simples, pero si se considera que un investigador promedio maneja hasta 15 experimentos en un solo ciclo agrícola, y que un experimento standard puede generar hasta 4,000 datos, entonces se tiene idea de la magnitud de tiempo que esto requiere, además del riesgo de cometer errores en la transcripción y procesamiento de los datos.

Con el uso del REDA, los pasos para registrar y analizar los datos de las observaciones, se reducen a los siguientes:

1.-Las mediciones se registran directamente en el REDA. Esto se hace en el propio lugar del experimento bajo condiciones de campo, ya que el REDA es portátil.



Recolección de datos con el REDA.

2.-Se transmite la información del REDA a la microcomputadora y de ahí se obtiene: el libro de campo en limpio; se procesan y analizan estadísticamente los datos, y gráficas si así se requiere.

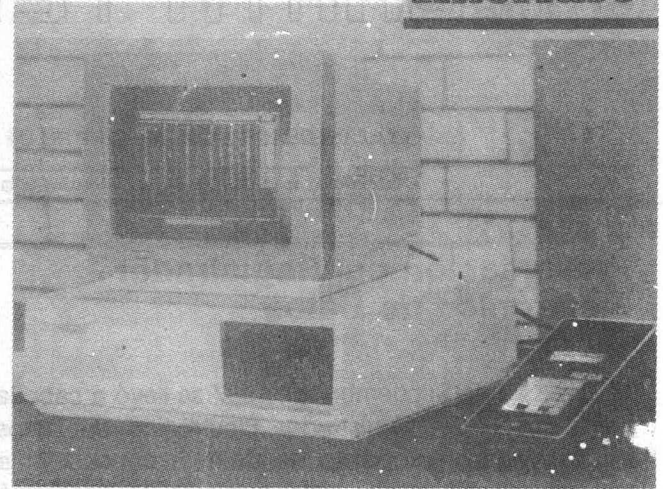
#### Ventajas:

- 1.- Disminución del tiempo requerido para procesar y analizar la información.
- 2.- Disminución de costos al reducirse el tiempo del personal dedicado a estas actividades, presentándose la oportunidad de realizar más trabajo con los mismos recursos.
- 3.- Eliminación casi total de errores humanos, ya que las transcripciones y procesamiento de los datos se hacen electrónicamente.

#### Difusión del Proyecto.

La difusión de las actividades que se desarrollan en el Centro, se dan a conocer también a través de los medios tradicionales de comunicación.

## Interfase



### Eventos programados para el mes de Enero de 1988

En colaboración con el Depto. de Informática, la Coordinación de Electrónica y Control, y la Secretaría de Proyectos Especiales se ofrecerá el "1er. Taller de actualización para Maestros de la FIME en paquetes de software".

Del 11 al 22 de Enero de 1988 bajo el siguiente programa:

<ul style="list-style-type: none"> <li>● MATH CAD</li> </ul> Instr.: Ing. Ciro Calderón Fecha: 11 de Enero Hora: 9:00 a 12:00	<ul style="list-style-type: none"> <li>● MICRO CAP</li> </ul> Instr.: Ing. Leopoldo de la Gza. Fecha: 18 y 19 de Enero Hora: 18:00 a 21:00
<ul style="list-style-type: none"> <li>● SMARTWORK</li> </ul> Instr.: Ing. Juan A. Garza Ing. Víctor Calderón Fecha: 12 y 13 de Enero Hora: 19:00 a 21:00	<ul style="list-style-type: none"> <li>● S.P.P.</li> </ul> Instr.: Ing. Joel de León Fecha: 20 de Enero Hora: 18:00 a 21:00
<ul style="list-style-type: none"> <li>● STORY BOARD</li> </ul> Instr.: Ing. Ana Pagaza Fecha: 14 y 15 de Enero Hora: 9:00 a 12:00 17:00 a 20:00	<ul style="list-style-type: none"> <li>● DBASE</li> </ul> Instr.: Ing. Saúl Montes de Oca Ing. Eugenio López Fecha: 21 y 22 de Enero Hora: 9:00 a 12:00 16:00 a 19:00

**CONFERENCIA:** "Sistema de Desarrollo para un Micro-módulo de Aplicación Industrial"

**EXPOSITOR:** Ing. Saúl Montes de Oca Luna

**LUGAR:** Auditorio del Centro de Diseño y Mantenimiento de Instrumentos.

**FECHA:** 28 de Enero de 1988

**HORA:** 6:00 p.m.



## Concurso Regional de Prototipos: 1er. lugar

Los días 10 y 11 de Noviembre se llevó a cabo en la Universidad Autónoma de Coahuila el III **Concurso Regional de Prototipos Didácticos y Científicos** en el que participó el *Centro de Diseño y Mantenimiento de Instrumentos*.

Con el fin de elevar la calidad del proceso enseñanza - aprendizaje y de sustituir importaciones en el sector educativo, la SEP y la ANUIES (Asociación Nacional de Universidades e Institutos de Educación Superior) promueven anualmente este tipo de concursos entre las Universidades.

El Centro participó con el prototipo: *Sistema de Desarrollo y Programación para el Microprocesador 6802*, obteniendo el 1er. lugar.

Este Sistema de Desarrollo esta compuesto de las siguientes partes :

Micromódulo 1.- Módulo de microcomputador para aplicación



El Rector de UAC, Ing. Jaime Isaías Ortíz Cárdenas (egresado de FIME), hizo la entrega de premios.

industrial diseñado también por este Centro.

Sistema operativo.- Programa en lenguaje máquina residente en la memoria del Micromódulo 1.

Software para comunicación con P.C.- Paquete de software para la comunicación entre una computadora personal y el Micromódulo 1.

El Sistema de Desarrollo sirve, como su nombre lo dice, para desarrollar las aplicaciones del Micromódulo 1.-

Con este Sistema se busca disminuir las importaciones de equipo, con carácter didáctico, que se ha venido utilizando para la enseñanza del uso y programación de microprocesadores en las Instituciones de Educación Superior.

Contribuye además facilitando el desarrollo tecnológico de la Industria Nacional, debido a las múltiples aplicaciones que tienen los microcomputadores dentro de la misma, ya sea sustituyendo tecnología obsoleta o en el desarrollo de nuevas aplicaciones específicas.

La ceremonia de premiación se realizó el día 14 de Enero de 1988, a la que asistieron en representación del Centro y como responsables del proyecto, los ingenieros Saúl Montes de Oca y José A. Pacheco. Los premios fueron entregados por el Rector de la UAC.

Como prototipo ganador, el *Sistema de Desarrollo y Programación para el Microprocesador 6802* participará en la Exposición Nacional de Autoequipamiento 88 que se efectuará en la ciudad de México en Marzo del presente año.



Prototipo primer lugar del Concurso Regional.

## Participación en congreso

La FIME estuvo presente en el 1er. Congreso Nacional de Instrumentación y Control Industrial, organizado por el IMP (Instituto Mexicano del Petróleo), del 11 al 13 de Noviembre de 1987.

En este congreso participamos como ponentes con el tema *Instrumentos Desarrollados en el Centro de Diseño y Mantenimiento de Instrumentos*, y además en la exposición de equipo que se llevó a cabo durante el evento.

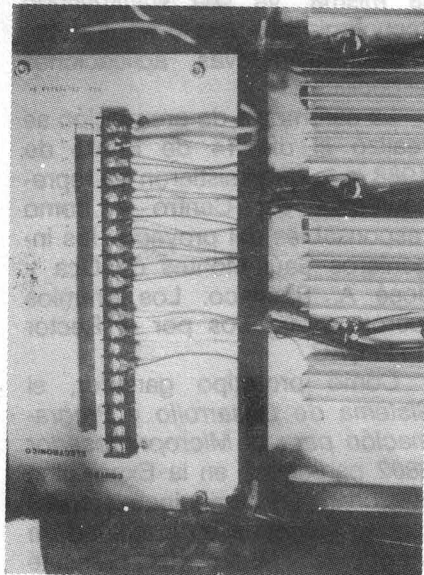


Stand de FIME. 1er. Congreso Nacional de Instrumentación y Control Industrial.

## Control electrónico para anuncio navideño

El Departamento de Construcción y Mantenimiento de la UANL solicitó a este Centro el desarrollo de un control electrónico para manejar el anuncio navideño instalado en la torre de Rectoría.

El control consiste en un microcomputador contenido en un solo circuito integrado que se puede programar para controlar diferentes secuencias de tiempo.

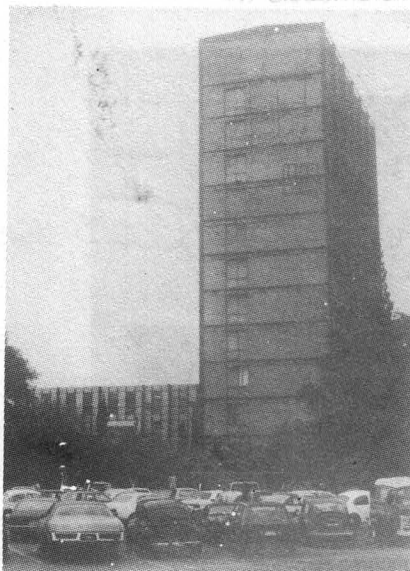


Control electrónico

Anteriormente este anuncio se controlaba mediante relevadores. Con el uso de este tipo de controles electrónicos se reduce el mantenimiento, se abarata el costo y aumenta la confiabilidad de los mismos.

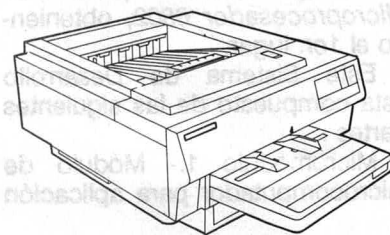
Algunas de las diferentes aplicaciones que se pueden dar a este control son:

- Secuencias para semáforos.
- Secuenciador de eventos en procesos industriales.
- Secuenciador para filtros de polvo.



Anuncio navideño instalado en la torre de Rectoría.

## Carta tecnológica creada con tipografía laser-



Impresora laser.

Actualmente, con la utilización de impresoras de rayos laser y de paquetes de software especializados, se tiene una solución para que en el diseño y elaboración de todo comunicado escrito (libros, manuales, boletines, cartas, folletos, etc..) se reúnan los requisitos de presentación, calidad y características de una publicación.

Esta edición de la **Carta Tecnológica** fue creada con tipografía laser.

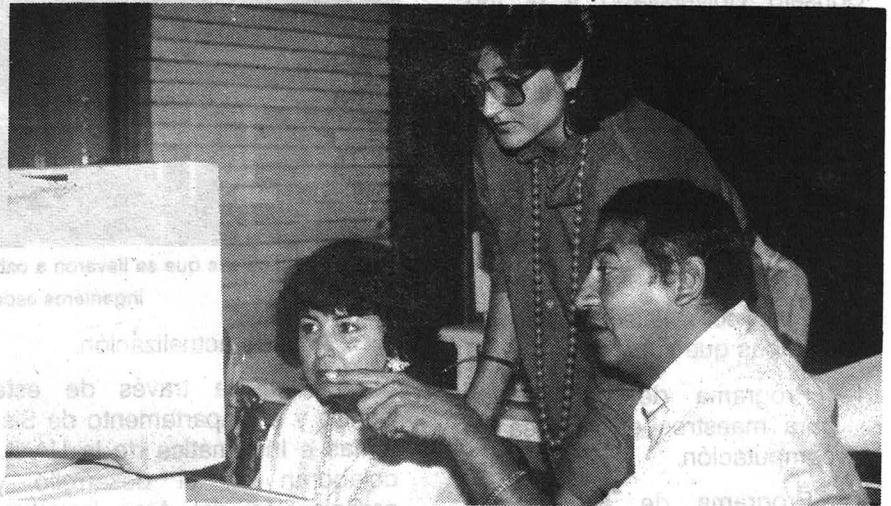


## Actualización para maestros de la FIME.

En los últimos años el desarrollo de las computadoras ha permitido que su uso se extienda hacia nuevas áreas de aplicación, constituyendo una poderosa herramienta para el desarrollo de diversas actividades.

Dada la importancia que ha adquirido la computación dentro del campo profesional de los egresados de esta facultad, es necesario que maestros (y alumnos) fortalezcan sus conocimientos en esta área.

Por esta razón y conforme a los programas de actualización docente, la dirección de nuestra facultad dio inicio a una serie de cursos - taller computacionales dirigidos a su planta de maestros, que se llevaron a cabo con la colaboración de: la Secretaría de Proyectos Especiales, el Departamento de Informática y el Centro de Diseño



1er. Taller de Verano de Computación para Maestros de la FIME.

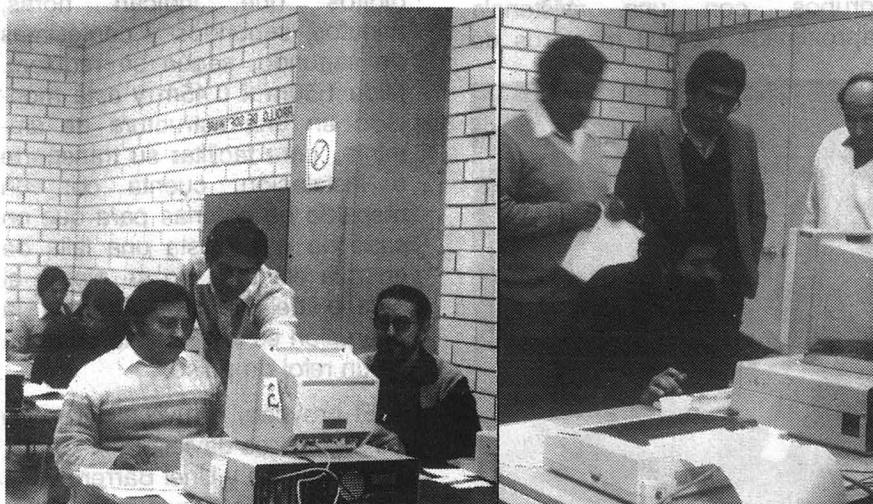
y Mantenimiento de Instrumentos.

El primer curso se realizó en julio de 1987 y se llamó: "1er. Taller de Verano de Computación para Maestros de la FIME", en donde se trataron temas enfocados al apoyo de actividades docentes como son: la elaboración de exámenes, apun-

tes, gráficas, dibujos, listas de calificaciones, etc.

El segundo curso fue el: "1er. Taller de Actualización para Maestros de la FIME en Paquetes de Software", se celebró en enero de 1988 y en él tomaron parte además de los departamentos antes mencionados, la Coordinación de Electrónica y Control. En este curso se trataron los siguientes temas: Análisis matemático, diseño de circuitos impresos, presentación de proyectos, diseño y análisis de circuitos analógicos y electrónicos y procesamiento de bases de datos.

El Ing. Guadalupe Cedillo, director de nuestra Facultad, comentó: "Con estos cursos se contribuye a sensibilizar a los maestros con respecto al uso de las computadoras en su área de especialidad y a la vez, al transmitirlo a los alumnos, les proporcionen nuevas expectativas de desarrollo profesional".



1er. Taller de Actualización para Maestros de la FIME en Paquetes de Software.

## Programa De Capacitación Para Maestros De Preparatoria.

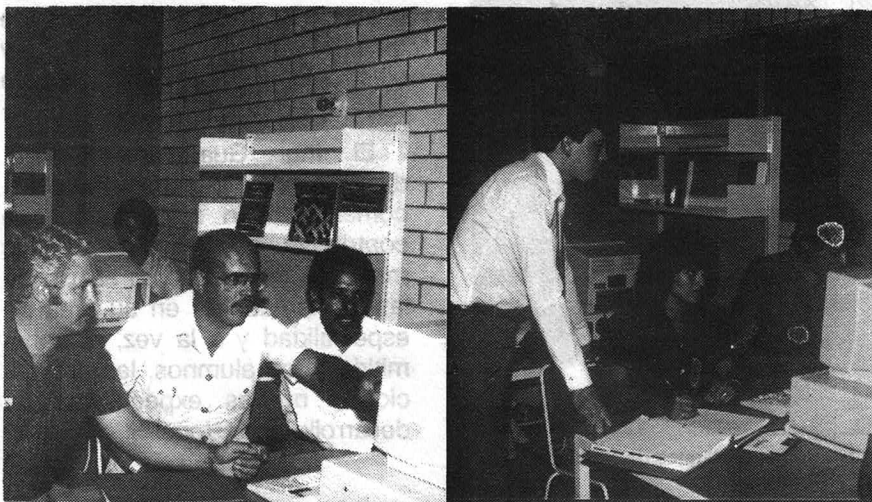
La Comisión Académica del H. Consejo Universitario y el Ing. Gregorio Farías Longoria, Rector de nuestra máxima casa de estudios, ponen en marcha el "Proyecto para introducir cursos de computación en el plan de estudios de preparatoria", siendo su objetivo principal el de modificar el plan de estudios de tercero y cuarto semestre.

El proyecto está dividido en tres etapas que son:

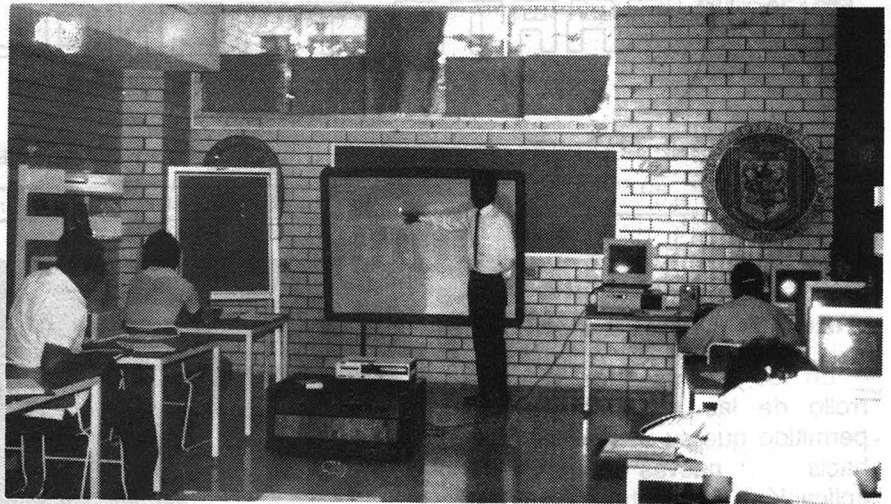
- 1.- Programa de capacitación para maestros en el área de computación.
- 2.- Programa de análisis curricular para la implementación del proyecto.
- 3.- Programa de equipamiento de laboratorios de computación en las preparatorias.

Por su diversidad, tanto en niveles de conocimiento en cuanto al área de computación como de especialización alrededor de la materia que el maestro imparte, la primera etapa se dividió en tres grandes áreas de desarrollo:

- Area introductoria.
- Area de aplicaciones específicas.



Maestros de preparatoria que participaron en el Area introductoria.



Los cursos que se llevaron a cabo en este Centro, fueron impartidos por ingenieros especialistas en cada tema.

### • Area de actualización.

La FIME a través de este Centro y el Departamento de Sistemas e Informática de la UANL, colaboran en el desarrollo y organización del Area introductoria. En esta área se trataron los siguientes temas: historia de la computación, generalidades, aplicaciones, introducción al DOS (Disk Operative System) y algunos paquetes de interés general.

Para la realización de estos cursos, este Centro fue equipado con 10 microcomputadoras, 3 impresoras y mobiliario especial.

El día 2 de Mayo se inauguraron los primeros cinco grupos, con una asistencia aproximada de 100 maestros de

las diferentes preparatorias del área metropolitana.

Al finalizar este curso se les otorgó un certificado de participación, que les fue entregado por miembros de la Comisión Académica.

## Cronómetro Digital Para Eventos Deportivos.

Como un apoyo a las actividades deportivas de nuestra Universidad, este Centro diseñó un cronómetro digital portátil basado en un módulo de microprocesador.

Este cronómetro tiene seis dígitos que indican horas, minutos, segundos y centésimas de segundo, según se requiera. Mide 1.50m x 0.45m y está montado en una estructura de aluminio para facilitar su transporte e instalación, cuenta con un respaldo de baterías para que en caso de que exista una falla de energía eléctrica no se pierda el conteo del tiempo. Además la operación es tan sencilla como la de un reloj de pulso.

El proyecto estuvo a cargo de los ingenieros Javier de la Garza, Angel Castillo y Uriel Barrera y los auxiliares Luis Raymundo Solís, Lázaro Barbosa y Héctor Lawrence.





# CARTA TECNOLÓGICA



BOLETIN DE DIFUSION DEL CENTRO DE DISEÑO Y MANTENIMIENTO DE INSTRUMENTOS

FIME - UANL

APARTADO POSTAL 1538. MONTERREY, N.L. MEXICO 64000 TEL.: (83)76-85-80

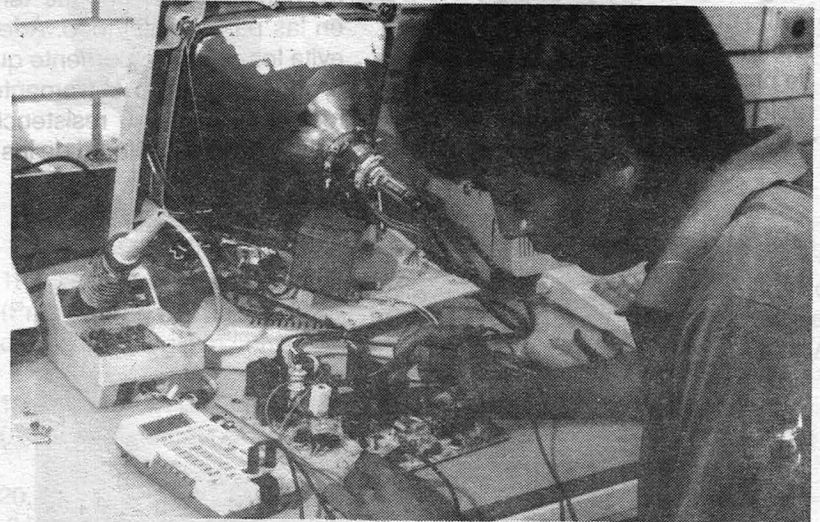
Julio de 1988- Año 1- No.5

## Curso para colaboradores.

Semestralmente se imparte un curso de entrenamiento dirigido a todos los alumnos prestadores de servicio social que trabajan como colaboradores del Centro de Diseño y Mantenimiento de Instrumentos. El objetivo de este curso es el de proporcionarles algunos **conocimientos** que normalmente no se adquieren en el proceso de educación formal, y que son de gran utilidad para el desarrollo profesional.

El curso es básicamente metodológico, e incluye los siguientes temas:

- Trabajo en equipo.
- Métodos de diseño.
- Presentación de informes técnicos.
- Comunicación.
- Creatividad.
- Toma de decisiones.



Uno de los cursos que se imparten es el de "Mantenimiento a equipo electrónico".

- Administración del tiempo.
- El proceso de enseñanza-aprendizaje.
- Manejo de juntas.
- La excelencia como factor de desarrollo profesional.
- Mantenimiento a equipo electrónico.
- Diseño electrónico digital y analógico
- CAD y CAE, Diseño e Ingeniería apoyados por computadora
- Diseño de sistemas de control e instrumentación basados en microprocesadores.
- Programación en diferentes lenguajes computacionales.
- Difusión tecnológica.

Los temas son impartidos por los mismos Ingenieros que laboran en este Centro.

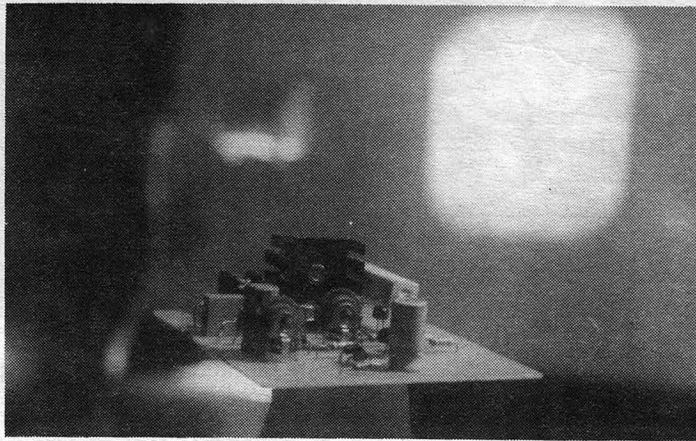
Para el semestre Agosto-Diciembre de 1988, alrededor de 90 alumnos recibirán este entrenamiento, con el fin de que adquieran experiencia en el desarrollo de aplicaciones reales y se integren a nuestra **Fuerza de Trabajo**.



Son alrededor de 90 los alumnos que realizarán su servicio social para el semestre Agosto-Diciembre de 1988.

## Dispositivo Electrónico abarata el uso de proyectores.

Es indudable que los proyectores de acetatos y diapositivas continúan siendo un medio didáctico de gran utilidad; paradójicamente, el alto costo y la corta duración de los focos empleados en este tipo de proyectores, dificultan considerablemente su uso.



Circuito electrónico para el control del encendido de focos para proyectores.

Con el objetivo de dar una solución a este problema, iniciamos un proyecto consistente en el desarrollo de un dispositivo electrónico capaz de proteger a esta fuente de luz, y que por consecuencia alargue su vida. El circuito enciende y apaga gradualmente, para evitar el choque térmico en las paredes del foco. Además, evita los picos de corriente que se producen cuando el filamento del foco está frío y su resistencia es baja, y atenúa el efecto de las fluctuaciones del voltaje de la línea,



Equipo de trabajo

sin disminuir la brillantez y claridad de la imagen.

El proyecto estuvo a cargo del Ing. José Juan Escobedo y un equipo de colaboradores de servicio social.

Los resultados han sido bastante satisfactorios ya que se ha logrado aumentar en más de 10 veces la duración de un mismo foco. El costo del dispositivo es el equivalente al de un foco (para las dependencias de la UANL). Para mayores informes dirigirse a este Centro, al teléfono (83)76-85-80.

## Textos del libro "Maquiladoras".

El 23 de Mayo de 1988 se presentó en la Capilla Alfonsina el libro "Maquiladoras", que contiene las memorias de la primera **Reunión Nacional sobre asuntos fronterizos.**

La edición de este libro estuvo a cargo del departamento de Relaciones Internacionales de la UANL. El titular de este departamento, Lic. Arturo García Espinosa, solicitó a este Centro su participación para la elaboración de los textos, los cuales se diseñaron con la ayuda de paquetes de software formadores de páginas, e impresos en impresora láser.

El libro consta de 294 páginas y en el primer tiraje se imprimieron 1000 ejemplares.

Con el uso de paquetes para tipografía láser, se reduce el tiempo de edición de todo tipo de textos y publicaciones.



Los textos del libro "Maquiladoras" fueron producidos con tipografía láser.

## Cursos de computación para maestros de FIME.

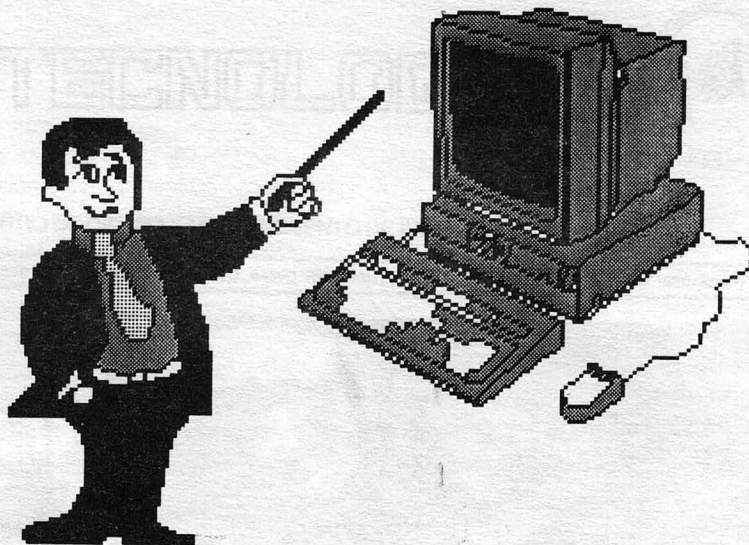
En colaboración con la Coordinación de Electrónica y Control y de la Secretaría de Proyectos Especiales, se llevó a cabo el **2o. Taller de Verano de Computación para Maestros de la FIME**, del 11 al 22 de Julio de 1988, con la siguiente programación:

Programa para el **Nivel introductorio**, dirigido a maestros que se inician en el uso de las computadoras personales. De 9:00 a 12:00 hrs.

11 de Julio **D.O.S.**  
(Sistema operativo de disco).

12 de Julio **PRINT MASTER**  
(Diseño de impresiones).

13 y 14 de Julio **WORDSTAR**  
(Editor y procesador de palabras).



15 y 18 de Julio **CHIWRITE**  
(Procesador de palabras que incluye simbología matemática).

19 de Julio **MATH CAD**  
(Análisis matemático).

20, 21 y 22 de Julio **LOTUS 123**  
(Hoja electrónica de cálculo).

Programa para el **Nivel avanzado**. Para este nivel el requisito es tener conocimientos sobre el ma-

nejo de archivos en disco duro, "mouse", procesador de palabras (Wordstar) y diseño gráfico (Autocad). De 18:00 a 21:00 hrs.

11 y 12 de Julio **PRODESIGN II**  
(Dibujo y diseño gráfico).

13, 14 y 15 de Julio **VENTURA PUBLISHER'S**  
(Diseño de publicaciones).

## Libro de Texto para Preparatorias.

Como parte del proyecto para introducir cursos de computación en las preparatorias, que por iniciativa del Sr. Rector y de la Comisión Académica del H. Consejo Universitario se implementarán en el semestre Agosto-Diciembre de 1988, se elaboró el libro de Introducción a la Computación I.

En la elaboración de este texto participó el Centro de Diseño y Mantenimiento de Instrumentos, en colaboración con el Departamento de Sistemas e Informática de la UANL y la Preparatoria 15, obteniéndose como resultado un **Libro-cuaderno** para el alumno, como un apoyo de clase, y una **Guía del Maestro**, que contiene recomendaciones para el desarrollo de las sesiones de clase, además de las respuestas a las

preguntas y ejercicios del **Libro-cuaderno**.

Esta acción representa un apoyo importante para la implementación de este proyecto.

El curso para los instructores de las diferentes preparatorias se llevará a cabo del 1 al 12 de Agosto. Son un total de 110 participantes, distribuidos en cinco grupos, cuatro de los cuales tendrán sede en el Centro de Diseño y Mantenimiento de Instrumentos, y un gru-

po más con sede en el Departamento de Sistemas e Informática de la UANL.

Los capacitadores de éstos cursos son el Ing. Manuel Revelles Cerecer de la Preparatoria 15, la Lic. Sanjuana Guadalupe de León del Depto. de Sistemas e Informática, y los ingenieros José Antonio Pacheco y Ana Pagaza que laboran en este Centro.





## Centro de Diseño y Mantenimiento de Instrumentos.

Apartado Postal 1538.  
 Monterrey, N. L. 64000 México.  
 Teléfono : (83) 76-85-80.

Este centro tiene como finalidad proporcionar a los alumnos de las carreras de Ingeniería y Arquitectura, los conocimientos necesarios para el diseño y mantenimiento de instrumentos de medición y control. El curso se imparte en el primer semestre de la carrera de Ingeniería en Instrumentación y Control, y en el primer semestre de la carrera de Arquitectura. El curso se imparte en el primer semestre de la carrera de Ingeniería en Instrumentación y Control, y en el primer semestre de la carrera de Arquitectura.



Programa para el Nivel Intermedio de la FIME - UANL  
 Este programa tiene como finalidad proporcionar a los alumnos de las carreras de Ingeniería y Arquitectura, los conocimientos necesarios para el diseño y mantenimiento de instrumentos de medición y control. El curso se imparte en el primer semestre de la carrera de Ingeniería en Instrumentación y Control, y en el primer semestre de la carrera de Arquitectura. El curso se imparte en el primer semestre de la carrera de Ingeniería en Instrumentación y Control, y en el primer semestre de la carrera de Arquitectura.

Libro de Texto para el Nivel Intermedio de la FIME - UANL  
 Este libro de texto tiene como finalidad proporcionar a los alumnos de las carreras de Ingeniería y Arquitectura, los conocimientos necesarios para el diseño y mantenimiento de instrumentos de medición y control. El curso se imparte en el primer semestre de la carrera de Ingeniería en Instrumentación y Control, y en el primer semestre de la carrera de Arquitectura. El curso se imparte en el primer semestre de la carrera de Ingeniería en Instrumentación y Control, y en el primer semestre de la carrera de Arquitectura.



# CARTA TECNOLÓGICA



BOLETIN DE DIFUSION DEL CENTRO DE DISEÑO Y MANTENIMIENTO DE INSTRUMENTOS

FIME - UANL

APDO. POSTAL 1538 MONTERREY, N.L. 64000, MEXICO

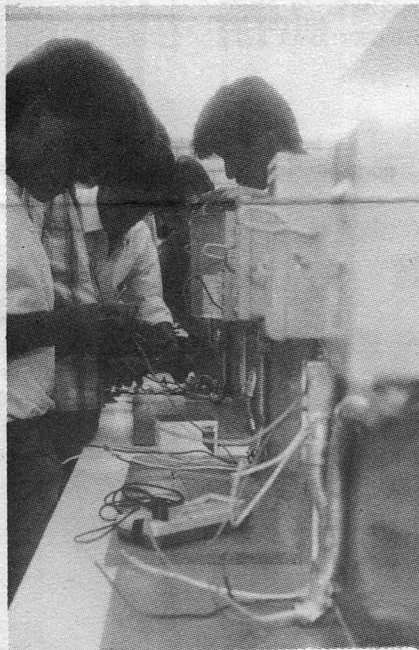
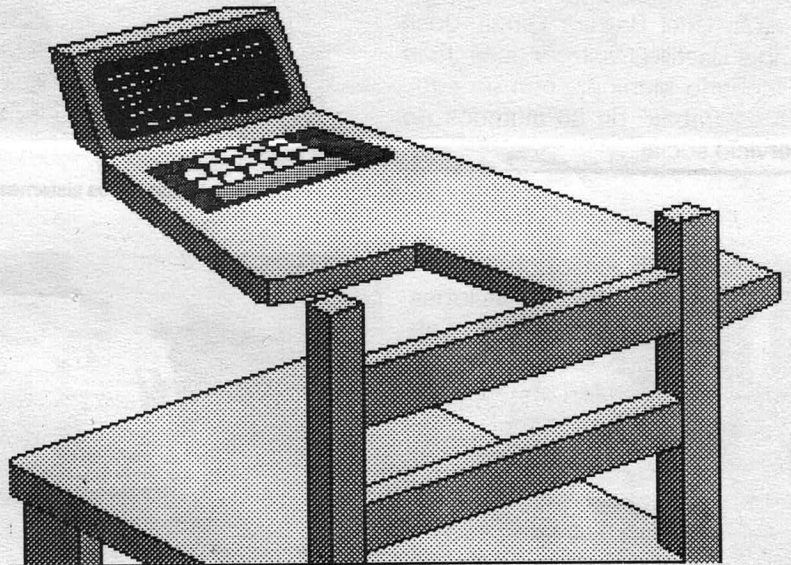
TEL.: (83)76-85-80 FAX(83)76-29-03

Septiembre de 1988- Año 1- No.6

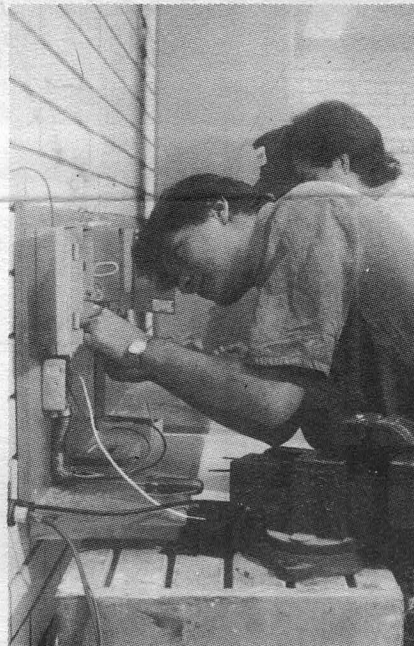
## Instalación de computadoras

En colaboración con los Departamentos de Sistemas e Informática y Construcción y Mantenimiento de la UANL, este Centro participó en la instalación de las computadoras PC en cada una de nuestras Escuelas Preparatorias.

Esta acción corresponde al proyecto de introducción de la materia de Computación en el curriculum de las Preparatorias de la UANL, iniciativa del Sr. Rector y la Comisión Académica del H. Consejo Universitario.



Ensamble de los sistemas de control y protección eléctrica.



Alumnos que colaboran en este Centro participaron en este proyecto.

Las actividades desarrolladas en este Centro consistieron en el ensamble e instalación de los sistemas de control y protección eléctrica, siguiendo las especificaciones del Departamento de Construcción y Mantenimiento donde se diseñaron.

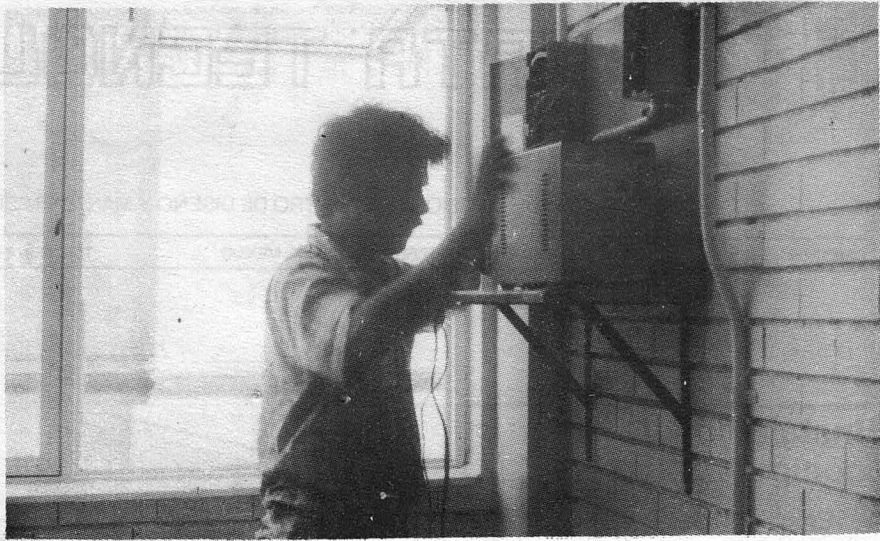
**La instalación y acondicionamiento de los módulos de computación se realizó en 5 semanas.**

Además, se ensamblaron e instalaron las mesas para los módulos de computación. En el proceso de ensamble, se incluyó la instalación de las canaletas porta-contactos, que se utilizan para energizar a las computadoras.

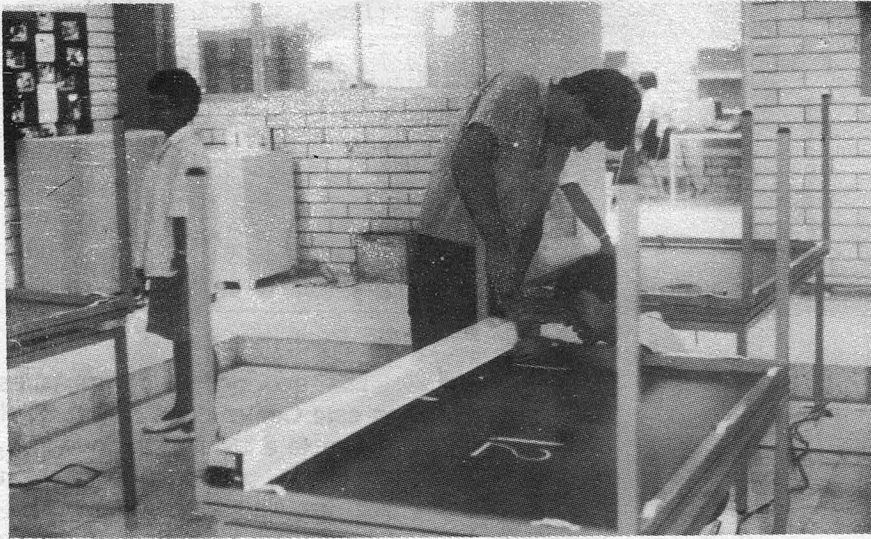
Fueron un total de 38 módulos de computación para las 13 Preparatorias del área Metropolitana y 14 Preparatorias foráneas, en donde se llevó a cabo la supervisión de la instalación y prueba de cada computadora.

Se instalaron 372 computadoras, 372 mesas, 744 sillas y 38 sistemas de control y protección eléctrica.

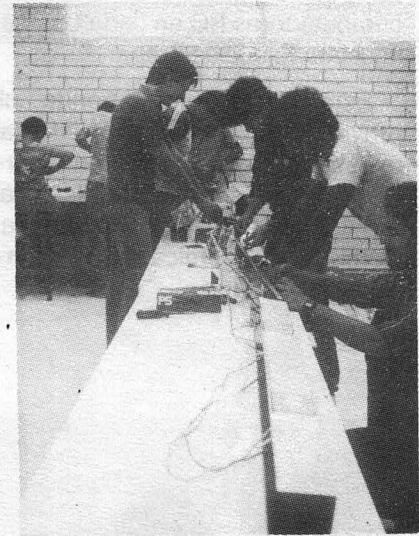
En este proyecto participaron por parte de este Centro los ingenieros: Uriel Barrera Garza, José Angel Castillo Castro y José Juan Escobedo Martínez, con un equipo de trabajo de 30 alumnos de servicio social.



Instalación de los sistemas de protección en las Preparatorias de la UANL.



Ensamble de las mesas.



Instalación de las canaletas porta-contactos en cada una de las mesas.



Supervisión de la instalación y prueba de computadoras.



Módulo de Computación ya instalado.

- **Entrada:** Informa el número de libros que mandan los proveedores, además de las facturas vencidas y las que están por pagar.
- **Salida:** Se hace la factura de los libros que salen del almacén para clientes que compran mayoreo y en operaciones a crédito.
- **Corte del día:** Se desglosa la venta total de libros; en bonos, efectivo, nómina y tarjeta de crédito.
- **Ventas:** Hace la nota de remisión del cliente que realiza su compra al menudeo.
- **Consulta:** Proporciona información sobre un determinado autor y todos los nombres de los libros del mismo.
- **Precios:** Efectúa una consulta rápida del valor del artículo.
- **Altas y Cambios:** Informa a que área y editorial pertenecen los libros; además de los precios y el número de existencia de los artículos. También se dan de alta nuevos artículos, los cuales no han sido incluidos en la "Entrada".



Atención al público con el sistema de cómputo.

Para el manejo de este nuevo sistema, se impartió un curso para el personal de la Librería Universitaria, usuarios directos del mismo.

El Ing. Tanos comentó; "Con el sistema de cómputo de la Librería Universitaria, la atención al cliente se realiza en una fracción del tiem-

po empleado anteriormente al elaborar manualmente una factura".

El sistema fue desarrollado por los ingenieros Saúl Montes de Oca Luna y Javier de la Garza Salinas y la colaboración de un grupo de Auxiliares de este mismo Centro.

## Reconocimiento.

El pasado mes de Julio de 1988, se hizo un reconocimiento a los alumnos que colaboran en el Centro de Diseño y Mantenimiento de Instrumentos, por la labor y el esfuerzo realizado durante su período como prestadores de servicio social.

Este reconocimiento fue entregado por el Ing. Guadalupe E. Cedillo Garza, Director de nuestra Facultad, en una ceremonia informal.

Los alumnos reciben este reconocimiento debido a su destacada participación en los diferentes proyectos y actividades que se realizan en este Centro.

El Ing. Cedillo felicitó a estos alumnos y los exhortó a seguir forjando su futuro profesional con el mismo empeño con el que realizan su servicio social.

Estos alumnos son: Nora Angélica Rangel, Mario Martínez Torres, Víctor M. Rodríguez, Carlos Narro García, Carlos A. Silva Melchor, José Javier Ramírez Gómez, Ma. del Rosario Elioza T., Luis M. Carvajal, Gerardo J. Rodríguez, Luciano Alcorta García, Gloria Marisa Rodríguez, Gilberto Valdés González, Rosendo Nieto, Rafael Cruz Reyna, Juan Carlos Gramillo, Raymundo Morín Ovalle, Gerardo Robledo.

Auxiliares: David Hernández Antonio, Leonardo Ramírez Gómez, Juan Pablo Hernández Rojas, Luis Castillo Acevedo, Jorge Hernández Garza y Mario A. Esquivel Estrada.

## Donativo.

En el mes de Agosto de este mismo año, la empresa Impulsora Gasolinera S.A., donó a este Centro un aparato de TELE-FAX y la contratación de una línea telefónica para su uso.

El empleo de dispositivos tecnológicamente avanzados como el FAX, que efectúa comunicación escrita y gráfica vía telefónica, nos ha facilitado el acceso a información técnica nacional e internacional en un tiempo y costo significativamente reducidos.

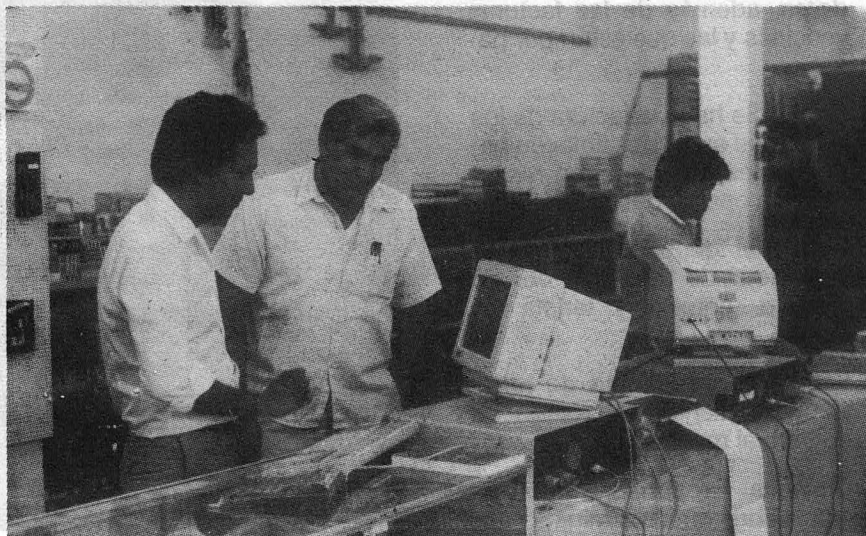
Cabe mencionar que actualmente trabajamos en el desarrollo de dos proyectos para la empresa Impulsora Gasolinera, S.A. que serán concluidos en el mes de Septiembre.

## Sistema de cómputo para librería.

El pasado mes de Agosto, entró en operación el Sistema de Cómputo que ya está dando servicio a la Librería Universitaria.

Este sistema fue desarrollado en este Centro a solicitud del Ing. Jorge Tanos Kuri, Jefe de la Dirección de Promoción de Recursos Propios de la UANL.

En una primera etapa, se pensó en utilizar un paquete de software ya desarrollado, sin embargo, no se encontró alguno que realizara todas las funciones que se llevan a cabo para la administración de la Librería Universitaria.



El Sistema de Cómputo da servicio desde Agosto de 1988.



DIRECCION DE PROMOCION Y RECURSOS

LIBRERIA UNIVERSITARIA  
"ARQ. JOAQUIN A. MORA"

Zaragoza 116 Sur  
Monterrey, N.L.  
Tels. 42-16-36 y 44-56-60

Pedro de Alba No. 100  
S. Nicolás de los Gza, N.L.  
Tel. 76-70-85

R. F. C. UNL-430929

FECHA 29/09/1988 FACTURA REMISION No. A-000336-1

NOMBRE JUAN PEREZ No. EMP.15203 DEP. 502

CLAVE	CANT.	ARTICULO	P. UNITARIO	TOTAL
026404	1	ECONOMIA PARA IGNORANTES EN	3600	3600
022561	1	LA TRUCOLENTA HISTORIA DEL C	5900	5900
022417	1	COMPA NICARAGUA	4300	4300
025474	1	PALESTINA	3400	3400
019033	1	MARX PARA PRINCIPIANTES	7800	7800

No. BONOS

SUB-TOTAL	25000
- DESC.	2500
- BONOS	0
TOTAL	22500

NOTA: No aceptamos cambios ni devoluciones.

No. Emp. \_\_\_\_\_ Dep. \_\_\_\_\_ Fecha \_\_\_\_\_ Remisión No. \_\_\_\_\_  
Debo y pagaré incondicionalmente a la orden de la Universidad Autónoma de Nuevo León la cantidad de \$ \_\_\_\_\_ (M.N.)  
por concepto del valor total de la mercancía que se enumera. Firma \_\_\_\_\_

Remisión del cliente procesada por el sistema de cómputo (reducción).

Entienda informo el número de libros que mandan los provee

Posteriormente se optó por desarrollar un paquete de software de aplicación específica, que además tuviera la capacidad de manejar una red de comunicación para el intercambio de información entre sistemas remotos.

El software se desarrolló en lenguaje Pascal y el hardware que se adquirió para este sistema consistió en 3 computadoras PC con disco duro de 20 megabytes de memoria y una unidad de disco flexible, tres impresoras de 80 caracteres y dos modems para efectuar la comunicación.

Los sistemas remotos, en este caso, están localizados uno en la librería de Cd. Universitaria, otro más en la librería del centro de la Cd. de Monterrey y un último en almacén.

Con este sistema se lleva a cabo el control de proveedores, inventario, actualización de precios, cálculo del corte de caja, atención al cliente, facturación, y obtención de información sobre las existencias de artículos en el almacén, con las siguientes funciones:

- Inventario: El cual proporciona el total de artículos que hay en la librería. Así mismo todos los artículos agotados de la misma.



## Combatiendo la dependencia tecnológica.

### Antecedentes:

El grupo de empresas FANAL fabricantes de herrajes para puertas y ventanas tales como cerraduras, bisagras, candados y otros artículos relacionados con el ramo de la seguridad, importaron maquinaria de control numérico para procesar automáticamente el fresado que dá por resultado las diferentes combinaciones de las llaves.

De estas combinaciones depende que cada cerradura o candado se abra precisamente con su llave particular.

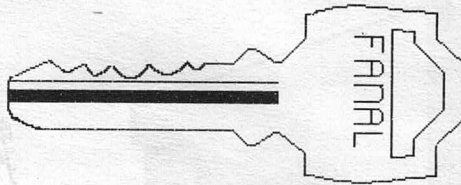
La combinación de una llave, está formada por un código numérico de varios dígitos que determina la altura de cada uno de los dientes de la misma.

Dado que las llaves fueron redimensionadas, hubo la necesidad de modificar las alturas de los dientes referidos.

En lugar de recurrir al extranjero para la nueva adaptación, se pensó en que dicha modificación debería de ser llevada a cabo con tecnología del País.



La cinta perforada contiene la combinación de la llave.



### Busqueda de una alternativa:

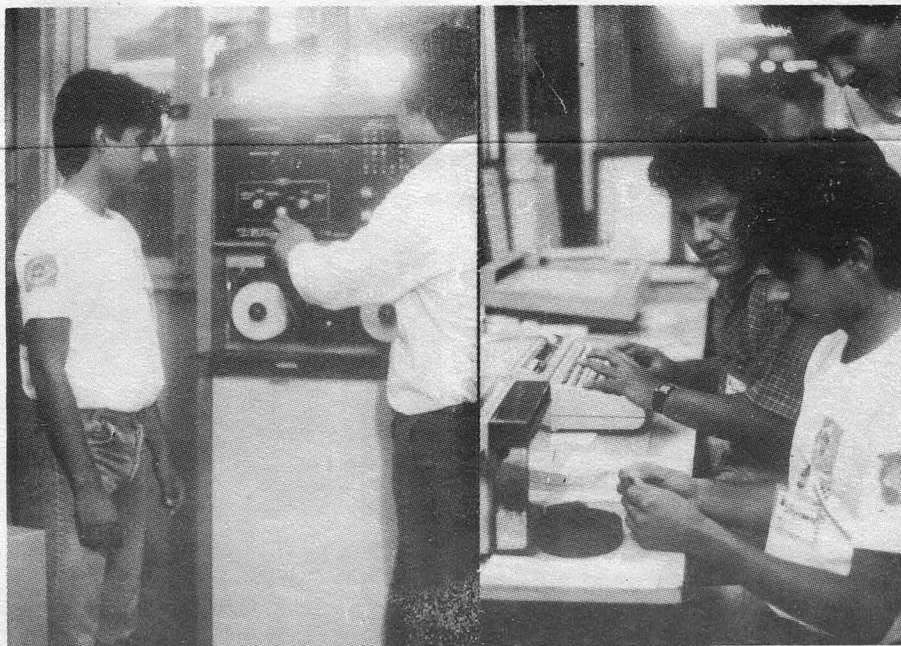
A solicitud del Ing. Héctor López Guerrero, Gerente de Ingeniería del Grupo y que labora también como maestro de FIME, se inició el proyecto que conduciría a adecuar la mencionada maquinaria a las nuevas necesidades.

Una vez elaborados los estudios correspondientes, se encontró que la programación de la máquina para la ejecución de la secuencia de elaboración, de la llave se lleva a cabo por medio de una cinta perforada.

Interpretada la información contenida en la cinta, se localizó la correspondiente al número de dientes de la llave la cuál fue reprogramada y por último se elaboró una cinta con la nueva información.

El proyecto fue concluido satisfactoriamente en el mes de Agosto de este mismo año y fue desarrollado por los ingenieros José A. Pacheco Arteaga, Saúl Montes de Oca Luna y un equipo de alumnos de nuestra Facultad que laboran como prestadores de servicio social en este Centro.

"La Dirección del Grupo, comentó el Ing. López- tiene como política interna la de modernizar la planta vía automatización de sus procesos de fabricación".



Pruebas de programación de la máquina.

## **Centro de Diseño y Mantenimiento de Instrumentos.**

Apartado Postal 1538.

Monterrey, N. L. 64000 México.

Teléfono : (83) 76-85-80.

FAX : (83) 76-29-03

FIME - UANL



# CARATA TECNOLÓGICA



BOLETIN DE DIFUSION DEL CENTRO DE DISEÑO Y MANTENIMIENTO DE INSTRUMENTOS

FIME - UANL

APDO. POSTAL 1538 MONTERREY, N.L. 64000, MEXICO

TEL.: (83)76-85-80 FAX(83)76-29-03

Noviembre de 1988- Año 2- No.7

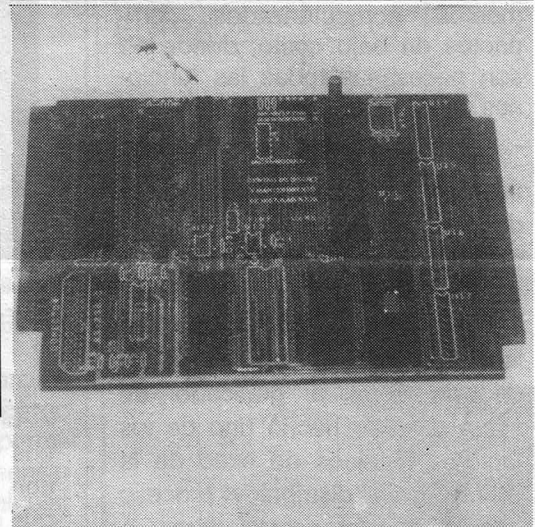
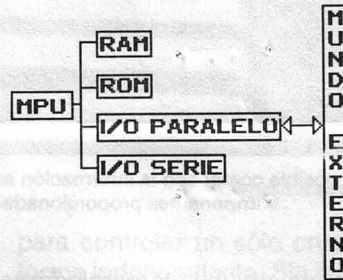
## Microcontroladores.

### Tras la tecnología de punta.

Noviembre de 1988. Lejanos son ya los días cuando eran necesarios una gran cantidad de componentes electrónicos para construir un computador.

Actualmente son ya comunes las tecnologías que permitieron la integración de cientos y en ocasiones miles de transistores en paquetes llamados de MSI y LSI (Medium and Large Scale Integration), con las que un computador pudo reducir su tamaño a 5 ó 6 paquetes o circuitos integrados, haciendo así los microprocesadores.

Un microprocesador es precisamente el CPU (Unidad Central de Proceso), parte esencial de un computador, contenida en un sólo paquete, el prefijo micro indica que el CPU está a nivel de un circuito integrado.



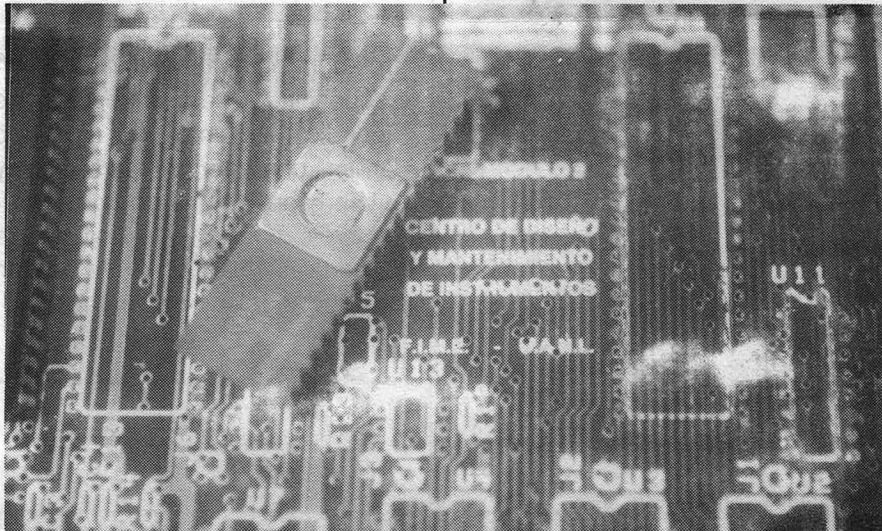
a)Tecnologías MS y LSI reducen un computador a 5 ó 6 circuitos integrados.

b)Tablilla electrónica de un microcomputador de aplicación industrial desarrollado en el Centro de Diseño y Mantenimiento de Instrumentos, FIME-UANL.

Esta tecnología permitió también integrar en un sólo paquete los demás bloques de un computador como son: la memoria de lectura/escritura RAM y la no volátil ROM, los dispositivos de Entrada /Salida para la comunica-

ción con el mundo exterior y algunos bloques periféricos para completar el sistema.

Cuando un microprocesador se combina con los demás bloques antes mencionados se le conoce como **microcomputador**.



Un sólo circuito integrado contiene un microcomputador completo. Tecnología VLSI (Very Large Scale Integration).

## Un sólo circuito integrado contiene un microcomputador completo. Tecnología VLSI.

Un microcomputador, dependiendo de la cantidad de componentes, puede estar contenido en una pequeña tablilla electrónica o configurar una microcomputadora de escritorio del tipo IBM-PC ó compatible.

Actualmente, es fácil conseguir un microcomputador completo contenido en un sólo circuito integrado, éste tipo de bloques reciben el nombre de **microcontroladores** y generalmente su aplicación está destinada a instrumentos computarizados compactos de bajo costo; donde no son necesarias todas las funciones de un sistema completo.

Los microcontroladores se usan en instrumentos inteligentes de medición y control, en sistemas de adquisición, registro o captura de datos. En una microcomputadora PC se usan para leer el teclado, controlar a la unidad de disco, al graficador de video etc., de hecho uno de los factores técnicos de éxito de la IBM-PC fué el distribuir el proceso a través de microcontroladores.

#### **Estrategia de desarrollo.**

Una de las estrategias de desarrollo del Centro de Diseño y Mantenimiento de Instrumentos es la de aprovechar los elementos tecnológicos más modernos y aplicarlos en la solución de problemas de ingeniería.



**Junta de Ingeniería. Cada proyecto se desarrolla con un ingeniero responsable y un grupo de alumnos de servicio social.**



**Es posible contar con la información anticipada y en ocasiones con muestras de los componentes proporcionadas gratuitamente por los fabricantes.**

El uso de microcontroladores nos ha permitido estar a la par con las compañías extranjeras que desarrollan tecnología basada en estos dispositivos, circunstancialmente disponemos de la misma información generada como preliminar por los fabricantes, podemos conseguir en el mercado internacional los componentes, y lo más importante que consideramos una ventaja, es que contamos con suficientes recursos humanos capacitados y el

apoyo de excelentes estudiantes de nuestra Facultad ávidos de desarrollarse en nuevas áreas del conocimiento.

---

**A la fecha hemos concluido cuatro desarrollos basados en microcontroladores con resultados bastante satisfactorios.**

---

Estos desarrollos son: un controlador para un semáforo, un secuenciador para un sistema de acondicionamiento de aire tipo Chiller, una interfase para display e impresora de una bomba gasolinera y el control para una pizarra deportiva. Además se encuentran en proceso cinco proyectos más.

---

## Control electrónico para semáforo.

Uno de los primeros dispositivos contruídos en este Centro utilizando un microcontrolador, fue precisamente un secuenciador ó controlador de semáforos.

El controlador de semáforos fue desarrollado a solicitud de la empresa Señales y Equipos, S.A. y fue instalado en varias ciudades del interior del país, operando satisfactoriamente.

El uso de microcontroladores reduce considerablemente la cantidad de componentes electrónicos, en el caso de este secuenciador fue necesario usar un sólo microcontrolador, además un optoaislador y un interruptor de potencia (TRIAC) por cada carga de alterna como se muestra en el diagrama esquemático.

**Características del sistema: operación continua y confiable en un amplio rango de temperatura, inmunidad al ruido electromagnético, bajo costo y fácil mantenimiento.**

En la primera etapa de este proyecto se utilizó el secuenciador

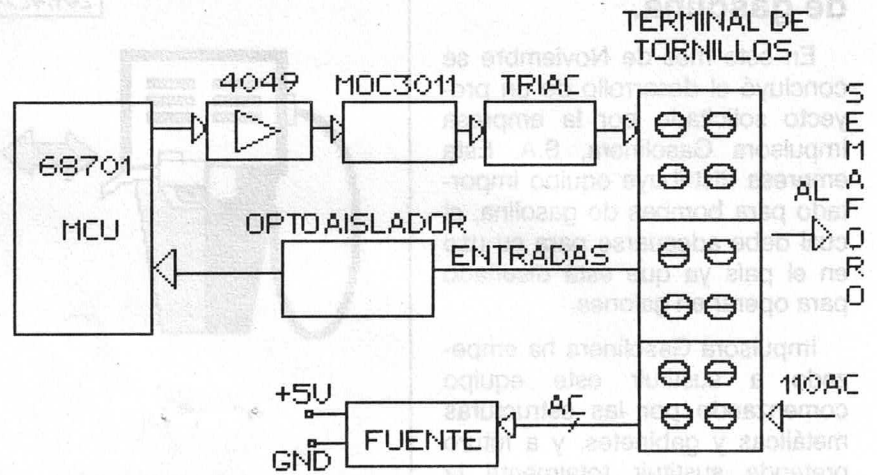
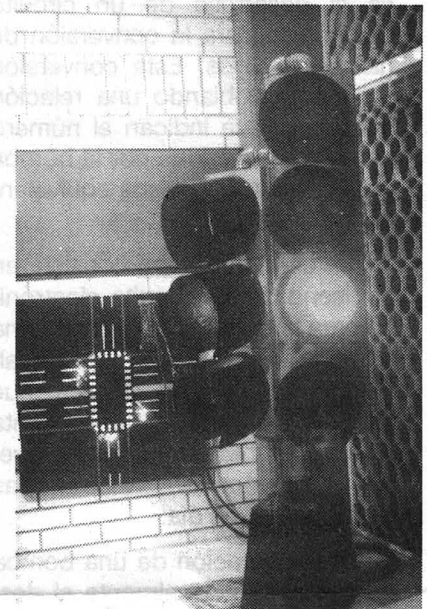
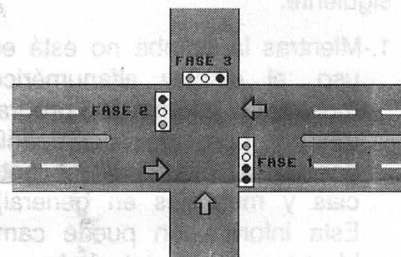


Diagrama esquemático del control de semáforos.

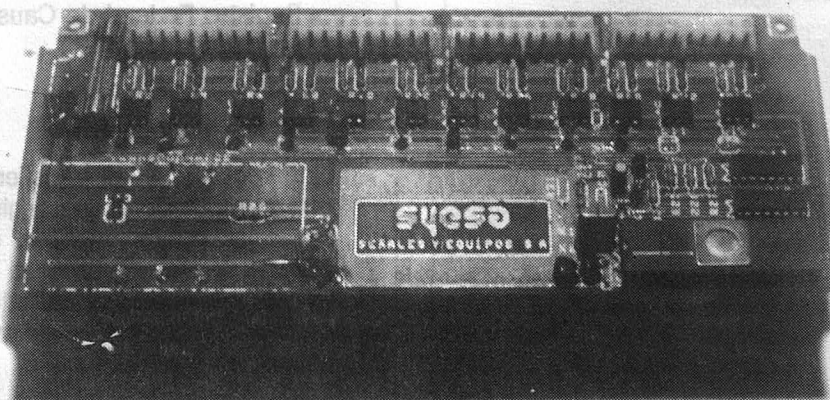
para controlar un sólo cruceo en forma independiente. Sin embargo el uso del microcontrolador permite entre otras capacidades: sensar la cantidad de vehículos y calcular la hora del día con más afluencia para reprogramarse automáticamente, la interconexión para la sincronización de varios cruceos y formar parte de un control computarizado por zonas urbanas de mayores dimensiones.



Maqueta del semáforo.

En el desarrollo de este proyecto participaron los ingenieros: Uriel Barrera Garza, José Antonio Pacheco, César A. Leal y un equipo de alumnos de servicio social.

Cabe mencionar que la empresa Señales y Equipos, S.A. donó a este Centro un semáforo cuyo controlador tiene más de un año de operación continua y el cual conservamos como maqueta de exposición de los proyectos desarrollados en este Centro.



El controlador de semáforos está integrado con pocos componentes.

## Interfase para bomba de gasolina.

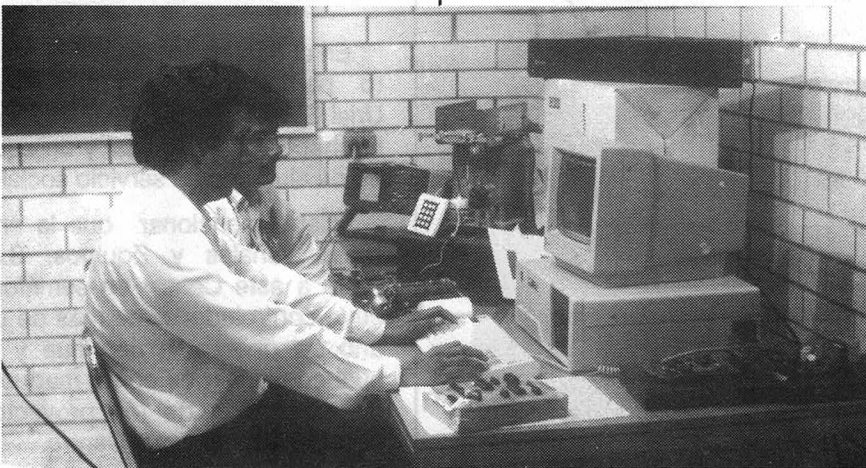
En este mes de Noviembre se concluyó el desarrollo de un proyecto solicitado por la empresa Impulsora Gasolinera, S.A. Esta empresa distribuye equipo importado para bombas de gasolina, el cual debe adecuarse para su uso en el país ya que está diseñado para operar en galones.

Impulsora Gasolinera ha empezado a sustituir este equipo comenzando por las estructuras metálicas y gabinetes, y a futuro pretende sustituir totalmente la parte electrónica para lo cual a recorrido a este Centro.

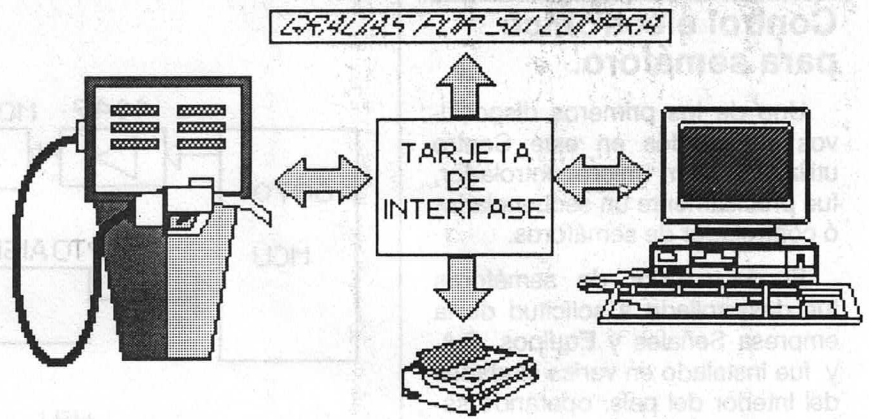
La primera parte del proyecto es el desarrollo de un circuito electrónico para la conversión de galones a litros. Esta conversión se hace cambiando una relación de pulsos que indican el número de galones servidos por la bomba a un número de pulsos equivalentes en litros.

La segunda etapa consiste en el diseño de un circuito electrónico para la comunicación entre una bomba de gasolina, un display alfanumérico, una impresora que imprime el comprobante de venta y una computadora donde quedan registradas todas las operaciones del día.

En la operación de una bomba de gasolina, normalmente el despachador efectúa los siguientes pasos:



Desarrollo del proyecto.



Dibujo representando la función de la interfase.

- 1.-Retira la manguera de la bomba.
- 2.-Acciona la palanca que restablece a ceros y habilita la bomba.
- 3.- Despacha la gasolina.
- 4.-Al terminar regresa la palanca a la posición original de la bomba.
- 5.-Cuelga la manguera.

Con el uso de este desarrollo tecnológico la operación será la siguiente:

- 1.-Mientras la bomba no está en uso, el display alfanumérico mostrará la información programada por la compañía gasolinera (comerciales, noticias y mensajes en general). Esta información puede cambiarse mediante un teclado.

- 2.-El despachador retira la manguera de la bomba.
- 3.-Acciona la palanca que restablece a ceros y habilita la bomba.
- 4.-Despacha la gasolina.
- 5.-Al terminar regresa la palanca a la posición original de la bomba. En este momento los mensajes en el display alfanumérico se suspenden y aparece el número de la bomba de la cual se está despachando y la venta total.
- 6.-Se imprime el comprobante de venta con la siguiente información:
  - Fecha y hora.
  - Total de litros vendidos.
  - Precio unitario.
  - Venta total.
  - Nombre de la gasolinera.
  - Registro Federal de Causantes del negocio.
  - Folio.
- 7.-Cuelga la manguera.
- 8.-Esta información se transfiere a una computadora que registra todas las operaciones del día. Posteriormente se procesa para obtener datos estadísticos acerca de las horas de más afluencia de vehículos, etc.,

## Secuenciador para sistema de enfriamiento.

Este secuenciador está desarrollado en base a un microcontrolador (el 68701 de Motorola) y cumple la función de administrar la operación de varias bombas para agua, que se utiliza en el sistema de enfriamiento tipo Chiller. Estos sistemas se usan para el acondicionamiento de temperatura en espacios de gran volumen, en este caso una planta maquiladora.



Planeación del proyecto.

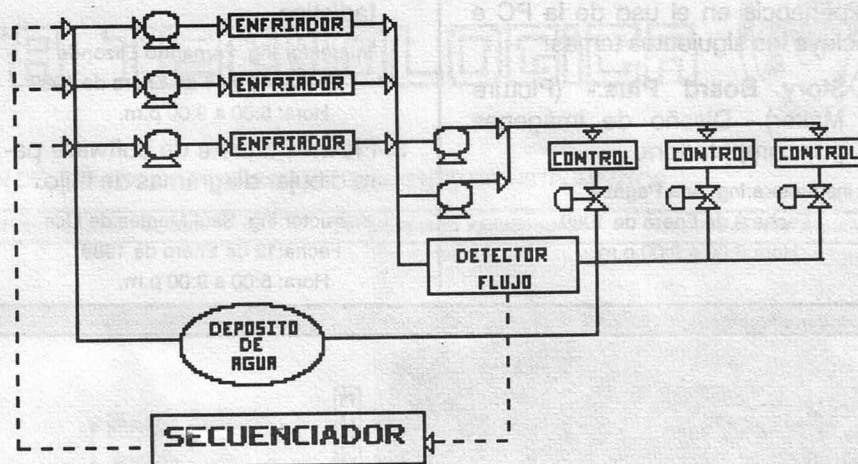


Diagrama del sistema.

El secuenciador opera a partir de detectar el déficit o exceso de flujo de agua fría que llega a los intercambiadores de calor que están distribuidos en toda el área, así cuando el sistema detecte un déficit de flujo iniciará la operación de una de las bombas enviando más agua fría, y por el contrario cuando detecte un sobre flujo detendrá la operación de alguna de las bombas disminuyendo el flujo de agua.

Para evitar desgaste excesivo en alguna de las bombas el secuenciador determina cual de ellas a trabajado por más tiempo,

distribuyendo en la forma más uniforme posible el trabajo entre las bombas. Como característica adicional, el secuenciador arranca las bombas en forma consecutiva durante el encendido del sistema, evitando así que el consumo de corriente se eleve excesivamente.

Este trabajo fue solicitado en el mes de Septiembre por la empresa Bufete Industrial a iniciativa del Ing. Jesús Filomeno García asesor de la misma, quien es también maestro de la FIME. En este mismo mes se instaló el secuenciador y a la fecha permanece operando en forma satisfactoria.

## Eventos programados para el mes de Enero de 1989.

En colaboración con la Coordinación de Electrónica y Control y la Secretaría de Proyectos Especiales, se ofrecerá al personal docente de nuestra Facultad el **Curso de computación para maestros de la FIME** del 2 al 13 de Enero de 1989.

Este curso se divide en dos partes: Nivel Introductorio y Nivel Avanzado.

**Nivel introductorio:** Dirigido a maestros que se inician como usuarios de la PC y contempla los siguientes temas:

**1.-Introducción a la PC.-**Una breve introducción al manejo de la computadora, descripción del funcionamiento y de las partes que la integran, interconexión con otros dispositivos, etc.

**DOS.-** Sistema operativo de disco, puesta en marcha de la computadora, manejo de los principales comandos, etc.

Instructor: Ing. Eugenio López  
Fecha: 2 de Enero de 1989  
Hora: 6:00 a 9:00 p.m.

**2.- Print Master Plus.-** Paquete de software para el diseño de impresiones.

Instructor: Ing. Angel Castillo  
Fecha: 3 de Enero de 1989  
Hora: 6:00 a 9:00 p.m.

**3.-Chiwrite.-** Procesador de palabras con simbología matemática y diferentes tipos de letras.

Instructor: Ing. José Antonio Pacheco  
Fecha: 4 y 5 de Enero de 1989  
Hora: 6:00 a 9:00 p.m.

**4.-QD2.-** Paquete de software para la administración del disco duro.

Instructor: Ing. Ciro Calderón  
Fecha: 6 de Enero de 1989  
Hora: 6:00 a 7:30 p.m.

**SIDEKICK.-** Agenda, directorio telefónico, editor de textos, calculadora, etc.

Instructor: Ing. Javier de la Garza  
Fecha: 6 de Enero de 1989  
Hora: 7:30 a 9:00

**Nivel avanzado.**-Este nivel está dirigido a los maestros con más experiencia en el uso de la PC e incluye los siguientes temas:

**1.-Story Board Plus.-** (Picture Maker).- Diseño de imágenes por computadora.

Instructora:Ing. Ana Pagaza

Fecha:9 de Enero de 1989

Hora:6:00 a 9:00 p.m.

**2.-S.P.S.S.-** Introducción a este paquete de software para estadística.

Instructor:Ing. Fernando Elizondo

Fecha: 10 y 11 de Enero de 1989

Hora: 6:00 a 9:00 p.m.

**3.-Flow.-** Paquete de software para dibujar diagramas de flujo.

Instructor:Ing. Saúl Montes de Oca

Fecha:12 de Enero de 1989

Hora: 6:00 a 9:00 p.m.

**4.- Paquetes de utilerías para PC.-** Norton, Ligthing. Para la recuperación de archivos, búsqueda de información, administración de memoria, protección y candados, etc.

Instructor: Ing. Leopoldo de la Garza

Fecha: 13 de Enero de 1989

Hora: 6:00 a 9:00 p.m.

## Centro de Diseño y Mantenimiento de Instrumentos.

Apartado Postal 1538

Monterrey, N. L. 64000 México

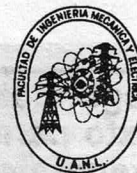
Teléfono : (83) 76-85-80

FAX : (83) 76-29-03





# CARTA TECNOLÓGICA



BOLETIN DE DIFUSION DEL CENTRO DE DISEÑO Y MANTENIMIENTO DE INSTRUMENTOS

FIME - UANL

APDO. POSTAL 1538 MONTERREY, N.L. 64000, MEXICO

TEL.: (83)76-85-80 FAX(83)76-29-03

Abril de 1989- Año 2- No.8

## Proyectos concluidos en 1988.

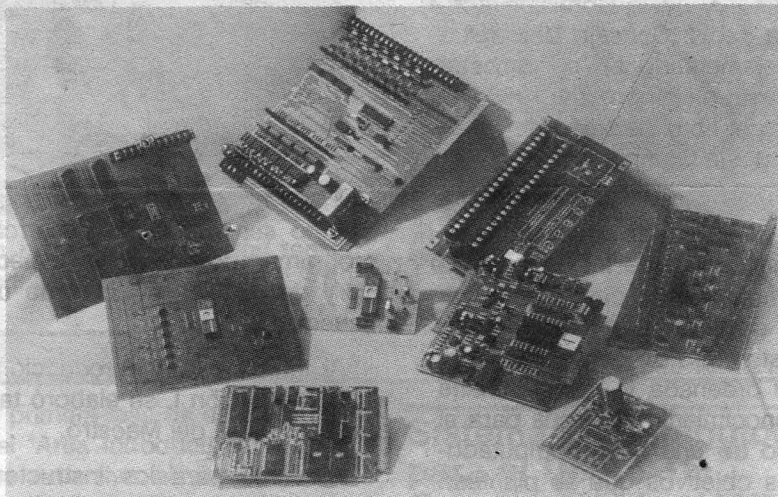
Los proyectos concluidos de Enero a Diciembre de 1988 los hemos clasificado en nuevos desarrollos y construcción de dispositivos diseñados anteriormente así como servicios.

### Nuevos desarrollos de 1988:

- Controlador de semáforos.
- Porta-lab para circuitos digitales.
- Interfase para display de bomba gasolinera.
- Control para sistema de enfriamiento.
- Convertidor de galones a litros.
- Revisión de software de máquina de control numérico.
- Controlador de encendido de foco de retroproyectors.
- Software para la Librería Universitaria.
- Software para el Departamento de Compras de la UANL.

### Fabricación de dispositivos diseñados anteriormente y servicios:

- Construcción de 20 Reportadores de Alarmas Parlante.
- Certificación de la "Norma de aparatos electrodomésticos" para báscula electrónica.



Proyectos concluidos en 1988 y en proceso para 1989.

- Programación de memorias EPROM.
- Instalación de computadoras PC en las escuelas preparatorias de la UANL.
- Medición del nivel de ruido.
- Mantenimiento a equipo:

Un total de 40 computadoras PC y periféricos.

Equipo de medición y de laboratorio.

Esterilizador (autoclave).

Centrifugador.

Cámara para la medición de factor K térmico.

Espectrofotómetro.

Dispositivo estroboscópico de medición de velocidad.

## Proyectos en proceso en 1989.

- Controlador para brazo manipulador de fundición
- Control para pizarras de los estadios Gaspar Mass y Raymundo Rivera de la UANL.
- Diseño de dispositivo medidor de fraguado del concreto.
- Automatización de taladro.
- Diseño de un controlador programable de propósitos generales.
- Controlador de humedad de ambiente.

Si existe interés en obtener información general sobre alguno de los proyectos, dirigirse a este Centro al teléfono: (83)76-85-80, FAX (83)76-29-03.

## Segundo libro de texto para Preparatorias.

Continuando con el programa de introducción de cursos de computación en las escuelas preparatorias, que por iniciativa del Sr. Rector y de la Comisión Académica del H. Consejo Universitario implementado en el semestre de agosto-diciembre de 1988, se elaboró el libro de texto de Introducción a la Computación II.

Este texto va dirigido a los alumnos de cuarto semestre y es la continuación de Introducción a la Computación I, cuyos objetivos son el de desarrollar en el alumno una estructura de pensamiento lógica y ordenada y proporcionarle los conocimientos básicos para el manejo de una microcomputadora. Los objetivos que se plantean en este segundo libro son que el



alumno sea capaz de desarrollar programas de aplicación específica y de utilizar paquetes de uso general.

Al igual que en Introducción a la Computación I, se elaboró también una Guía del Maestro.

El curso para los instructores de las diferentes preparatorias se



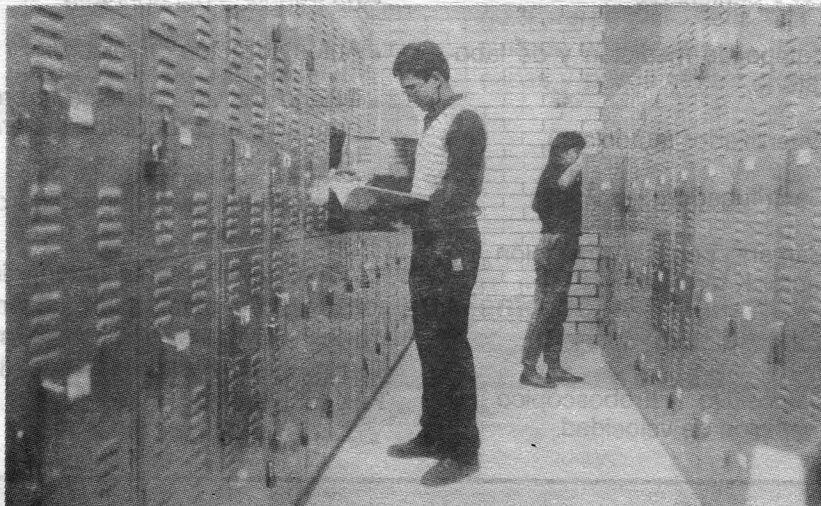
impartió del 13 al 27 de Enero del presente año y los capacitadores fueron el Ing. Manuel Revelles Cerecer de la Preparatoria 15, la Lic. Sanjuana Guadalupe de León del Depto. de Sistemas e Informática, y los Ingenieros José Antonio Pacheco y Ana Pagaza que laboran en este Centro.

## Curso para colaboradores.

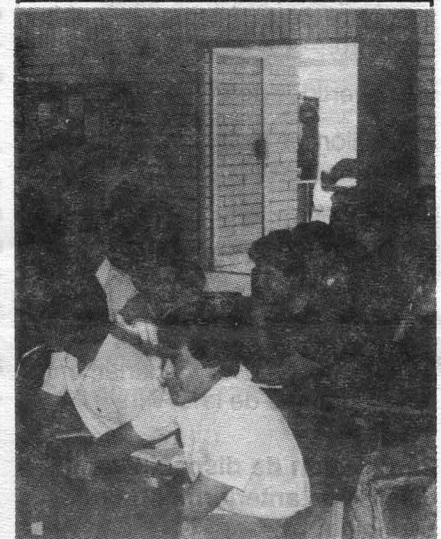
Del 2 al 6 de Enero de 1989 se llevó a cabo el curso de entrenamiento dirigido a todos los alumnos prestadores de servicio social que trabajan como colaboradores de este Centro. El curso tiene co-

mo objetivo proporcionarles algunos conocimientos que normalmente no se adquieren en el proceso de educación formal, y que son de gran utilidad para su desarrollo profesional.

Fueron alrededor de 110 alumnos los que recibieron este entrenamiento, mismos que prestan su



Area de lockers.



Curso para colaboradores.

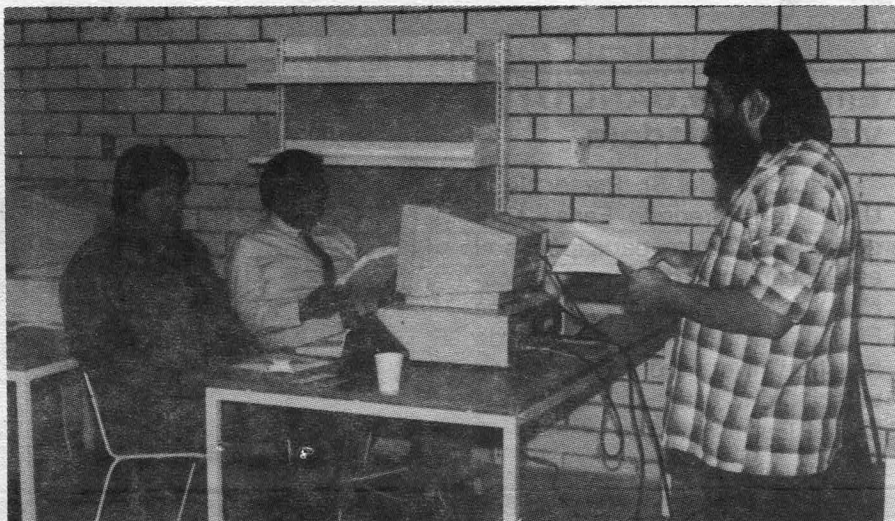
servicio social durante el semestre Febrero a Julio de 1989.

Con la finalidad de facilitar la estancia de los alumnos de servicio social, se compraron lockers para todos nuestros colaboradores.

## Cursos de computación para maestros de FIME.

En colaboración con la Coordinación de Electrónica y Control, el Departamento de Informática y la Secretaría de Proyectos Especiales, se ofreció al personal docente de nuestra Facultad el "Curso de computación para maestros de la FIME" del 2 al 13 de Enero de 1989.

Este curso se dividió en dos niveles: introductorio y avanzado. En el primero se incluyeron temas como Introducción a la PC, D.O.S., Print Master Plus, Chiwriter, QD2 y Sidekick.



En el segundo nivel los temas fueron: Story Board Plus, S.P.S.S.,

Flow y Paquetes de utilerías para PC.

## Capacitación para maestros en el área de computación.

Son ya 340 los maestros de preparatoria que han participado en los cursos de computación que son parte del programa de capacitación para maestros de la UANL.

La primera fase de este programa, el "Area Introdutoria", se ha hecho extensivo al personal docente de las diferentes dependencias de nuestra Universidad incluyendo al personal de la torre de Rectoría.

Actualmente se está elaborando la programación y el contenido de la segunda fase, el "Area de aplicaciones específicas".

## Sistema de cómputo para el Depto. de Compras de la UANL.

En el mes de Noviembre de 1989 se terminó el desarrollo de un sistema de cómputo para el Departamento de Compras de nuestra Universidad. El proyecto fue solicitado por el Ing. Jorge Tamos Kuri, Jefe del Departamento de Compras de la UANL.

El sistema permite obtener información rápidamente sobre el status del trámite de cada requisición de compra, además proporciona reportes diarios o a diferentes intervalos de tiempo, según le sean solicitados, agilizando así el trámite de compra.

La alimentación de información al sistema se hace a partir de las requisiciones que se reciben de todas las dependencias de la Universidad, así como de las órdenes de compra, las cotizaciones y los pedidos a los proveedores.

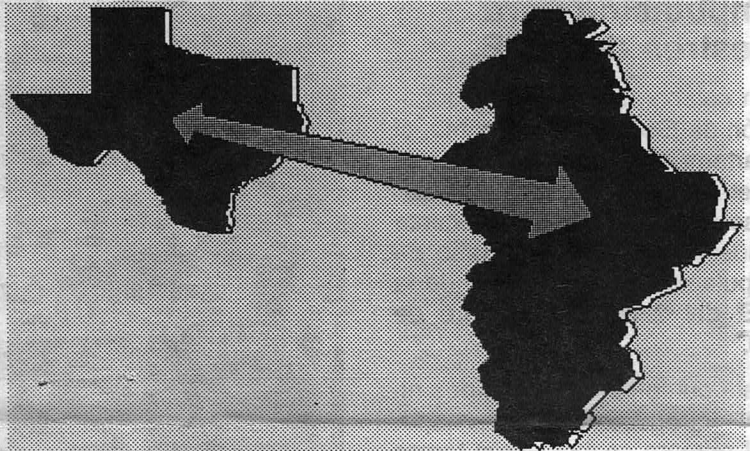


El Ing. Guadalupe E. Cedillo, miembro de la Comisión Académica y Director de nuestra Facultad, hizo la entrega de constancias a los maestros participantes.

## Enfermería, UANL/UT vía computadora.

A solicitud del Sr. Rector de la UANL, Ing. Gregorio Farías Longoria, este Centro participó en el establecimiento de la comunicación vía computadora entre las Facultades de Enfermería de nuestra Universidad y la de la Universidad de Texas, con sede en la Cd. de Galveston.

La necesidad de establecer el contacto vía computadora, es con el propósito de efectuar el intercambio de información entre ambas universidades, ya que se encuentran desarrollando en conjunto importantes proyectos de investigación médica que requieren



de un fuerte apoyo estadístico computarizado.

La comunicación se hizo mediante computadoras PC, a través de un modem y una línea telefónica normal.

Este Centro también colaboró con la Facultad de Enfermería de UANL en la asesoría para la adquisición e instalación del equipo necesario para el establecimiento de una línea de comunicación permanente.

## Expo-ANUIES-SEP

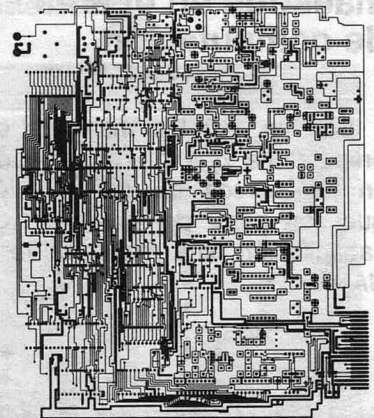
La semana del 24 al 28 de Octubre de 1988, se efectuó en la Cd. de México la Expo-SEP 88 con los prototipos ganadores del II Concurso Regional de Prototipos Didácticos y Científicos, en el cual obtuvimos el 1er. lugar con un "Sistema de Desarrollo y Programación para el microprocesador 6802".

A la muestra asistieron un total de siete Universidades. Este Centro representó a la UANL.

## Tarjeta de circuito impreso.

En octubre de 1988 se diseñó para la empresa Electrónica y Comunicaciones, S.A. una tarjeta de circuito impreso.

Debido a la densidad y complejidad de la tarjeta, se adquirió para este trabajo la versión más reciente del paquete de software para el diseño de circuitos impresos HI-WIRE como parte del pago. Este paquete tiene una precisión de 0.001", maneja hasta 256 capas y puede revisar el espacio-



miento entre conductores y conexiones de los diseños con respecto a un diagrama esquemático.

## Centro de Diseño y Mantenimiento de Instrumentos.

Apartado Postal 1538  
Monterrey, N.L. 64000 México  
Teléfono : (83) 76-85-80  
FAX : (83) 76-29-03



## Convenio de Colaboración

El día 6 de abril de 1989 el Ingeniero Guadalupe E. Cedillo Garza, Director de nuestra Facultad, y el Dr. Héctor Altuve Ferrer Vicedecano de la Facultad de Ingeniería Eléctrica de la Universidad Central de las Villas, Cuba, firmaron un acuerdo específico de colaboración entre ambas Facultades.

Este acuerdo esta enmarcado en el convenio general de colaboración entre la Universidad Autónoma de Nuevo León y la Universidad Central de las Villas, cuyos objetivos principales son: El de impulsar la investigación científica, la formación de personal docente con estudios de Postgrado, y el trabajo docente-metodológico.

En una primera etapa la colaboración se establecerá por



Firma del Acuerdo de Colaboración por el Ing. Guadalupe E. Cedillo Garza y el Dr. Héctor Altuve Ferrer.

parte de la FIME-UANL a través del Programa Doctoral en Ingeniería Eléctrica y el Centro de Diseño y Mantenimiento de Instrumentos-CEDIMI.

Los trabajos relacionados con el Programa Doctoral consistirán en un intercambio de maestros de cada universidad, cubriendo

el curso "Temas avanzados de protección de los Sistemas Eléctricos de Potencia".

La colaboración relacionada, a través del Centro de Diseño y Mantenimiento de Instrumentos, se centrará en el desarrollo de los siguientes proyectos de investigación conjunta:

- a) Sistema electrónico modular de protección contra sobrecarga y desbalance de motores asíncronos trifásicos.
- b) Sistema de Control y Protección de equipos de refrigeración basado en microprocesadores.
- c) Fuente de Ultrasonido controlada por microprocesador para aplicaciones en Biotecnología.

El desarrollo de estos proyectos contempla la estancia, en ambas Facultades, de 2 ingenieros por un periodo de tiempo de uno a dos meses.

## 3er. Taller de Verano de Computación para Maestros de la FIME

Se invita a la planta de maestros de nuestra Facultad a participar en el **3er. Taller de Verano de Computación para Maestros de la FIME** que se llevará a cabo, como ya es costumbre en el mes de julio, los días 24 al 28 con los siguientes temas y horarios:

**Nivel Introductorio:**  
Horario: 3:00 a 5:00 p.m.

Introducción al uso de la PC y DOS (Sistema Operativo)  
Ing. Javier De la Garza

Chiwriter  
Ing. Eugenio López Guerrero

Lotus  
Ing. Angel Castillo Castro

**Nivel Avanzado:**  
Horario: 5:00 a 8:00 p.m.

AutoCAD  
Ing. Antonio Pacheco

Harvard Graphics  
Ing. Fernando Elizondo

Dbase IV  
Ing. Saúl Montes de Oca

## Software para Captura

A solicitud del Ing. Guadalupe E. Cedillo, Director de la FIME, se desarrolló un programa que facilitara la captura e impresión de alta definición laser de los 227 programas de clase y laboratorio del proyecto de Reforma Curricular de la FIME.

Este programa es capaz de interrelacionar automáticamente varios paquetes de software de computadora PC y efectúa 2 funciones básicamente:

- 1) Genera una base de datos que puede usarse para con-

sulta de información sobre las carreras de la FIME.

- 2) Crea un archivo de texto compatible con otro paquete de software (Ventura Publisher's), para que desde este paquete se impriman originales de alta calidad en una Impresora laser.

El programa se diseñó para simplificar el proceso de captura, manejando caracteres, que en los paquetes comerciales se dificulta su uso, como acentos y "Ñ". Además, automáticamente organiza la información en cada hoja y asigna los tipos de letra adecuados a cada parte del texto.

## Computación para Maestros de la UANL

Este Centro colabora activamente en los programas de capacitación para los maestros de nuestra Universidad.

El día 29 de mayo de 1989, el Sr. Rector, Ing. Gregorio Farías Longoria, dió inicio a la segunda fase del proyecto para la capacitación de maestros, inaugurando el primer curso del Area de aplicaciones específicas.

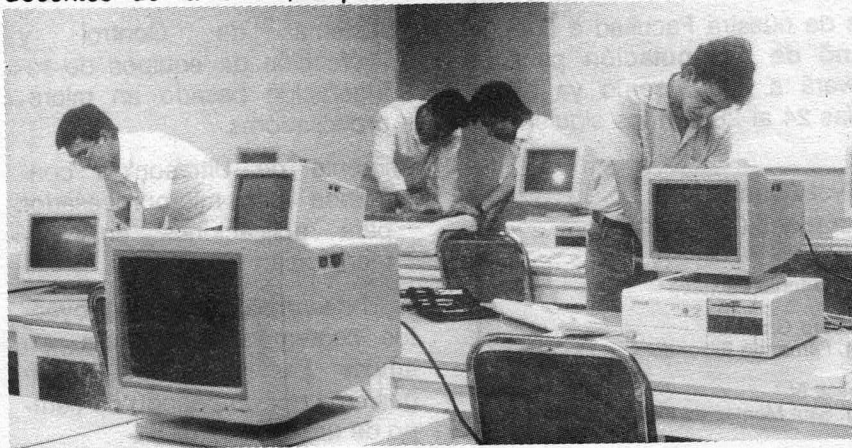
Los temas serán tratados con un enfoque hacia las actividades que normalmente realizan los docentes de la UANL; especí-

ficamente habrá cursos de:

D.O.S. (Sistema Operativo)

Copywrite PC	Locksmith
PC Tools	Lotus y macros Lotus
S.P.S.S.	MathCAD
AutoCAD	Ventura Publisher's
Norton Utilities	Pascal
Wordstar 2000	BASIC
Chiwriter	News Master
Story Board Plus	Dbase III Plus

La metodología de estos cursos es teórico-práctica, en dos módulos de 12 computadoras, para grupos de 12 personas.



Se participó también en la instalación de 24 computadoras en la torre de Rectoría para llevar a cabo estos cursos.




UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN  
FACULTAD DE INGENIERÍA MECÁNICA Y ELÉCTRICA  
COORDINACIÓN DE ELECTRÓNICA Y CONTROL  
DEPARTAMENTO DE ELECTRÓNICA

NOMBRE DE LA MATERIA: ELECTRONICA LOGICA II  
NOMBRE DEL PROGRAMA: PROGRAMACION Y APLICACION DE MICROPROCESADORES  
UBICACION: 6o SEMESTRE PARA LA CARRERA DE IEC  
8o SEMESTRE PARA LA CARRERA DE IEC  
REQUISITOS: ELECTRONICA LOGICA I  
SESIONES TOTALES: 66 HRS-CLASE  
FRECUENCIA: 3 HRS-CLASE SEMANA

FUNDAMENTO DE LA MATERIA:  
Una gran variedad de sistemas de instrumentación y control digital basados en microprocesadores, su impacto ha sido tal que se han convertido en una de las más importantes herramientas de diseño electrónico. Para acceder más rápido se hace necesario tener conocimientos de diseño digital con bloques de MSB y LSB.

DESCRIPCION DE LA MATERIA:  
En esta materia se realizará el estudio de los microprocesadores, la programación de estos mismos en lenguaje de máquina y ensamblador, además el estudio y aplicación de la metodología de diseño de sistemas basados en microprocesadores.

OBJETIVOS GENERALES DE LA MATERIA:  
Al finalizar este curso, el alumno deberá:

1. Comprender la estructura básica y funcionamiento de los microprocesadores y los conceptos asociados a estos mismos.
2. Controlar la programación desde las operaciones más elementales hasta la elaboración de programas complejos, en una forma lógica y estructurada.
3. Utilizar el microprocesador como una herramienta fundamental en el diseño de sistemas de instrumentación y control digital.
4. Desarrollar aplicaciones de microprocesadores y su interacción con dispositivos periféricos de intrínsecos.

TEMARIO:  
I.- INTRODUCCION AL COMPUTADOR DIGITAL  
II.- EL MICROPROCESADOR  
III.- PROGRAMACION BASICA  
IV.- TECNICAS DE PROGRAMACION  
V.- DISPOSITIVOS DE ENTRADA/SALIDA  
VI.- APLICACIONES

Debido a la facilidad para su manejo ahorra considerablemente tiempo de captura y capacitación de personal.

## Conferencia "Publicidad por Computadora"

La FIME, a través de este Centro, estuvo presente en el ciclo de conferencias COMPUCOM, dirigidas a maestros y alumnos de la Facultad de Ciencias de la Comunicación, con el tema: "Publicidad por Computadora".

Con un enfoque hacia la elaboración de publicaciones impresas, y principalmente al uso del paquete de software Ventura Publisher's, se habló de las partes fundamentales que conforman una estación de trabajo para el desarrollo del "Desktop Publishing", término utilizado para definir el hardware y software diseñado para este propósito; **Publicidad por Computadora.**

Asimismo, se hizo una invitación a los asistentes a participar más activamente en el uso de las nuevas tecnologías computacionales para el desarrollo de su carrera profesional.

Esta plática se llevó a cabo el 31 de mayo de 1989, asistiendo en representación de este Centro la Ing. Ana Pagaza como especialista en el uso de este paquete.

## Servicio Social Multidisciplinario

Desde el establecimiento del Centro de Diseño y Mantenimiento de Instrumentos de la FIME en 1984, se han integrado a trabajar como prestadores de servicio social, alumnos de las



El Area de Exposición está a cargo del Depto. de Difusión de este Centro.



Toma de fotografías para la elaboración de la Carta Tecnológica, folletos y foto-murales.

**Alumnos de las carreras de Diseño Industrial, Periodismo, Publicidad e Informática realizan su servicio social en este Centro.**



Difusión de actividades a través del Foto-mural de la FIME.



Recorrido por las instalaciones del Centro, de las personas que lo visitan.

Facultades de Arquitectura, Ciencias de la Comunicación y Contaduría Pública de la UANL.

Actualmente contamos con un promedio de 20 alumnos por semestre de las carreras de Diseño Industrial, Periodismo, Publicidad e Informática.

Hemos abierto también, programas de servicio social con las diferentes Preparatorias Técnicas de la localidad.

Las actividades que estos alumnos llevan a cabo están relacionadas con su área de especialidad, sin embargo, continuamente interactúan con los

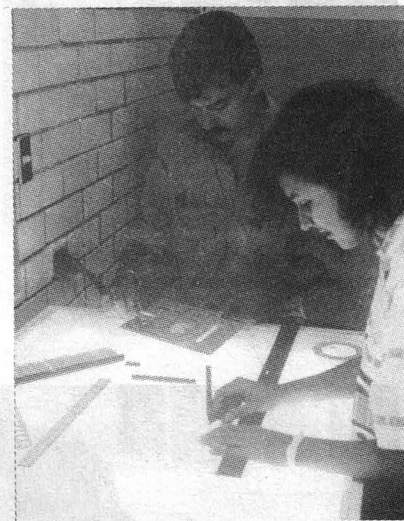


Pruebas del prototipo.

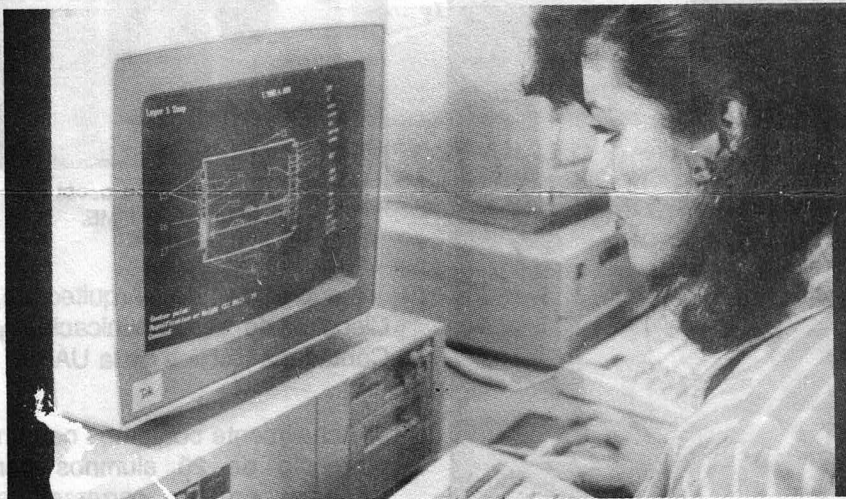


Diseño de la caja de un instrumento electrónico con ayuda del AutoCAD.

Las actividades que estos alumnos llevan a cabo están relacionadas con su área de especialidad, apoyando a los proyectos de ingeniería.



Revisión de los detalles finales, en base a las especificaciones del diseño.



En todos los proyectos se utiliza una computadora como un auxiliar en el diseño de los mismos. La información almacenada se utiliza para la elaboración de los manuales.

equipos de alumnos de ingeniería en el desarrollo de los proyectos tecnológicos de este Centro.

Por otro lado, estos alumnos reciben entrenamiento en temas tales como: Diseño gráfico computarizado, Dibujo por computadora, Digitalización de imagen, Manejo de paquetes de software para PC, etc.



## Departamento Escolar de Prepas apoyado por P.C.

A partir de la instalación de los módulos de computadoras personales P.C. en las Escuelas Preparatorias de la UANL, en junio de 1988, se han presentado efectos colaterales de gran importancia.

Uno de ellos es el de integrar a la computadora como herramienta de apoyo a uno de los Departamentos que más requieren de manejo y proceso de información: Escolar.

Durante el presente semestre, febrero-junio de 1989, se desarrolló en este Centro un sistema de cómputo que maneja, por medio de una P.C., todas las actividades relacionadas con el Departamento Escolar de preparatorias.

El proyecto fue solicitado por los Directores de las Preparatorias #3 y #20; Ing. Juan E. Moya y Lic. José Luis Montemayor.

El sistema consiste en un paquete de software diseñado fundamentalmente para llevar el control de alumnos y maestros, y cuenta con las siguientes opciones:

- 1.- Maestros
- 2.- Alumnos
- 3.- Calificaciones
- 4.- Cuadro de concentración
- 5.- Listas
- 6.- Minutas



Elaboración del sistema de cómputo para Preparatorias.

Con la primera opción de "Maestros", se puede guardar en la memoria de la computadora el horario de los maestros, dar de alta, baja y hacer cambios en los mismos.

La opción de "Alumnos", al igual que en la de "Maestros", se puede capturar el horario del alumno, dar de alta, baja, así como realizar cambios en el mismo y hacer consultas.

En la opción de "Calificaciones" se capturan las calificaciones de los alumnos, teniendo dos tipos de reportes: la boleta de calificaciones (semestre actual) y el kárdex.

El "Cuadro de concentración" es un concentrado de materias y calificaciones por grupo. En este reporte se imprimen todos los alumnos de un grupo con las materias y calificaciones de cada uno.

La opción de "Listas" permite imprimir las listas mensuales de los alumnos, ya sean todas o por maestro.

En la última opción, "Minutas", se imprimen las minutas para los exámenes semestrales, teniendo también la opción de imprimir todas las minutas o por maestro.

El sistema fue desarrollado por el Ing. Saúl Montes de Oca Luna con quien colaboró un equipo de 5 alumnos presbiteros de servicio social.

Para mayor información sobre este sistema, dirijase a este Centro al teléfono: (83)76-85-80, FAX (83) 76-29-03.

## Intercambio con la RFA.

Aprovechando los programas internacionales de intercambio Científico y Tecnológico de la Universidad Autónoma de Nuevo León, este Centro establece un programa de intercambio con el "Institut Für Theoretische Electrotechnik und Optische Nachrichtentechnik" de la Universidad de Kaiserslautern de Alemania Federal.

El programa consiste, en una primera etapa, en la estancia por un período de un año y medio, de un especialista de la UANL trabajando en proyectos de interés para ambas universidades. El Ing. Uriel Barrera Garza, maestro de la FIME y colaborador de este Centro, participa en esta etapa del programa.

Los proyectos en los que se encuentra trabajando el Ing. Barrera son: el desarrollo de un

piezo-motor, que es un tipo de motor de pulsos diseñado para movimientos de alta precisión de hasta  $0.1 \mu\text{m}$ , y el desarrollo de un actuador lineal, con una precisión de  $1.0 \mu\text{m}$ . Ambos proyectos están encaminados para posicionar fibras ópticas.

Además, el Ing. Barrera esta recibiendo un entrenamiento de especialización en óptica, sensores y fibras ópticas para el análisis y transmisión de información.

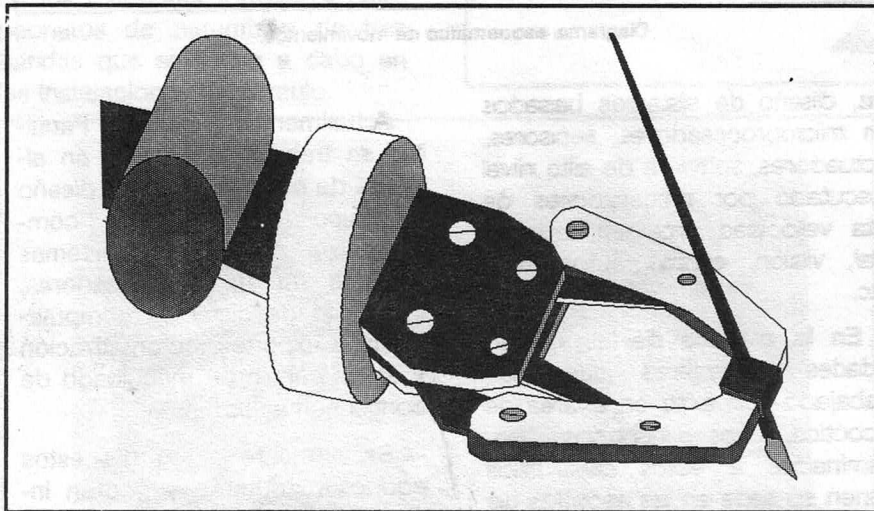
## Centro de Diseño y Mantenimiento de Instrumentos.

Apartado Postal 1538  
Monterrey, N.L. 64000 México  
Teléfono : (83) 76-85-80  
FAX : (83) 76-29-03

FIME - UANL



## Control para Brazo Robot



En el mes de Junio de 1989, se concluyó en este Centro el desarrollo de un sistema de control computarizado para un mecanismo manipulador de un crisol, utilizado en la fundición de aluminio.

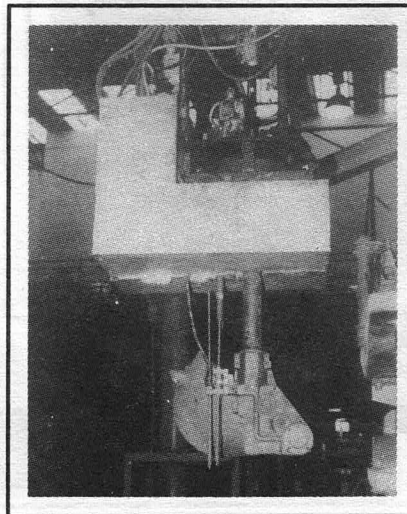
El sistema de control consiste en un secuenciador programable basado en un microcontrolador, cuya operación está determinada por la lectura de los sistemas de retroalimentación que indican la posición del brazo, y un tablero de interruptores numéricos de tipo thumb-wheel que indican los parámetros de operación, tales como: tiempos, distancias, velocidades, etc. Como salida, el sistema acciona a los actuadores eléctricos e hidráulicos que posicionan el brazo.

La secuencia de operación está determinada por los siguientes movimientos:

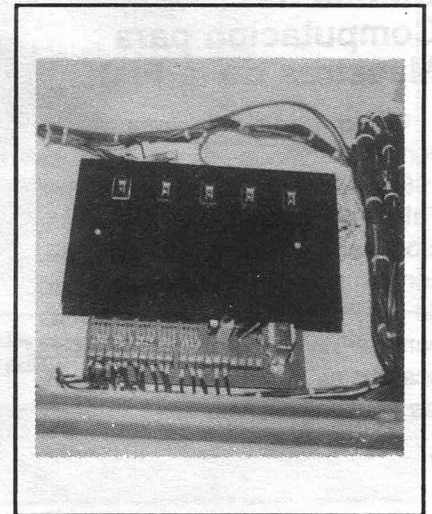
- Preparación del molde para el vaciado.
- Selección del banco de vaciado.

- El brazo mecánico se introduce al horno y llena el recipiente.
- Una vez lleno el recipiente se lleva a cabo el proceso de desnatado.
- El brazo se posiciona sobre el banco de vaciado.
- Se inicia el vaciado del aluminio en el molde.
- El siguiente paso es avanzar hacia la posición de limpieza con aire a presión.
- El último paso de la secuencia lleva el brazo a su posición inicial para comenzar un nuevo ciclo.

El proyecto fue desarrollado para la empresa Nemark cuyo giro principal es la fabricación de piezas de aluminio y cabezas para motores. Por parte de esta empresa el responsable del proyecto fue el Ing. José M. Alvarado, Jefe del Depto. de Proyectos.



Brazo mecánico.



Control electrónico.

La parte mecánica fue diseñada y construida por los ingenieros Antonio Aranda y Humberto Ramírez de la empresa ARMOR quienes además laboran como maestros de esta Facultad. El control electrónico fue desarrollado por los ingenieros Angel Castillo Castro y Saúl Montes de Oca Luna colaboradores de este Centro y también maestros de la FIME.

Desde el mes de Junio el brazo ha trabajado en la línea de producción satisfactoriamente.

El desarrollo de este controlador es de gran importancia para nuestro Centro. Representa de algún modo un modesto indicador de la formación de recursos humanos encaminados a dar una adecuada solución tecnológica a los problemas que se nos plantean.

En este mismo orden de ideas, podemos decir sin lugar a dudas que la Robótica es un frente tecnológico que integra una gran cantidad de disciplinas. Pensar en el desarrollo de la tecnología completa de un robot, exige la labor multidisciplinaria de varios equipos de trabajo con experiencia en áreas tales como: diseño mecánico, electrónica de poten-

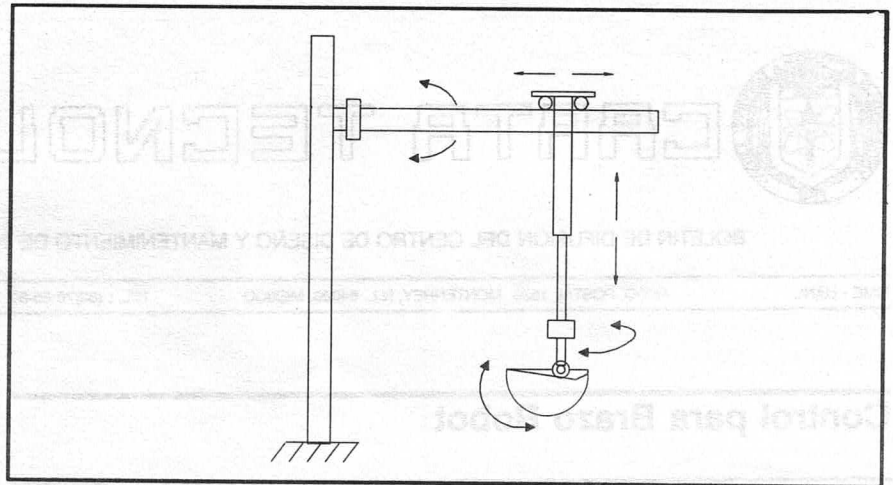


Diagrama esquemático de movimientos.

cia, diseño de sistemas basados en microprocesadores, sensores, actuadores, software de alto nivel ejecutado por procesadores de alta velocidad, inteligencia artificial, visión, control automático, etc.

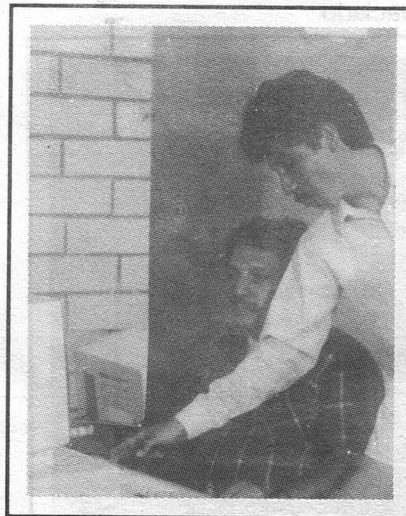
En la mayoría de las universidades extranjeras que han trabajado con éxito en el área de Robótica, los institutos encaminados a estos desarrollos tienen su sede en las escuelas de ingeniería mecánica, y es ahí donde los otros grupos aportan su trabajo.

Actualmente en nuestra Facultad se trabaja seriamente en algunas de estas disciplinas: diseño mecánico apoyado por computadora, diseño de sistemas basados en microprocesadores, desarrollo de sistemas computacionales expertos, automatización y en un centro de maquinado de control numérico.

Seguramente algún día estos equipos madurarán y podrán interactuar desarrollando proyectos multidisciplinarios que sedimenten para nuestra FIME conocimiento, experiencia y excelentes recursos humanos.

## Cursos de Computación para Maestros de la FIME

Como tradicionalmente se ha venido haciendo desde julio de 1987, se llevó a cabo el 3er. Taller de Verano de Computación para maestros de la FIME, con temas de introducción al uso de la P.C. y con nuevos temas para el nivel avanzado; en esta ocasión se incluyeron los siguientes paquetes de software:



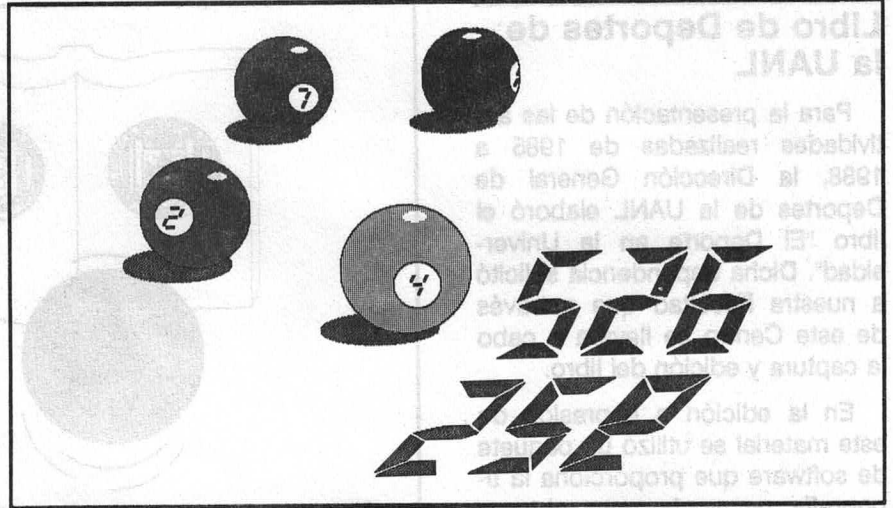
- AutoCad
- Harvard Graphics
- DBase IV

Estos cursos son la labor conjunta del Depto. de Informática, la Secretaría de Proyectos Especiales y el Centro de Diseño y Mantenimiento de Instrumentos.

## Marcador Deportivo

Como un apoyo a los eventos deportivos organizados por el Círculo Mercantil de Monterrey, esta asociación solicitó al Centro de Diseño y Mantenimiento de Instrumentos la elaboración de dos marcadores electrónicos para billar.

Estos marcadores se utilizarán en los diferentes torneos y campeonatos de carambola de tres bandas que se llevan a cabo en las instalaciones del Círculo.



El marcador consta de dos indicadores alfabéticos que muestran los nombres de los jugadores, además tres indicadores numéricos en donde se despliega la puntuación de cada participante y el número de entradas. Por medio de un teclado alfanumérico se programan los nombres y a través de un maletín de control se establece la puntuación y el número de entradas.

Están contruidos en base a dos displays alfanuméricos comerciales, que fueron modificados y adaptados para este proyecto,

esto debido a que su precio es accesible y el costo de un diseño sería mucho más elevado considerando que este tipo de marcadores no se producirán en serie.

La terminación del proyecto fue en Agosto de 1989, la Administración del Círculo Mercantil tiene planeado la inauguración oficial de estos marcadores durante la celebración de un evento internacional que se llevará a cabo en fechas próximas.

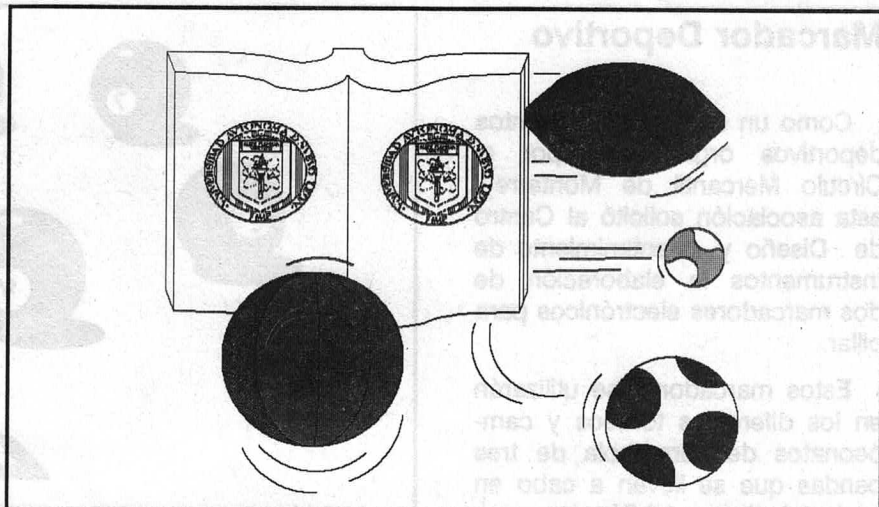


Los marcadores fueron patrocinados por dos conocidas casas elaboradoras de productos que consumidos con exceso pueden ser nocivos para la salud.

## Libro de Deportes de la UANL

Para la presentación de las actividades realizadas de 1985 a 1988, la Dirección General de Deportes de la UANL elaboró el libro "El Deporte en la Universidad". Dicha dependencia solicitó a nuestra Facultad que a través de este Centro se llevara a cabo la captura y edición del libro.

En la edición e impresión de este material se utilizó un paquete de software que proporciona la tipografía necesaria para obtener originales de alta calidad para su posterior reproducción en imprenta.



Este trabajo que consta de 460 originales tamaño carta, se concluyó en el pasado mes de Julio y en él participaron por parte

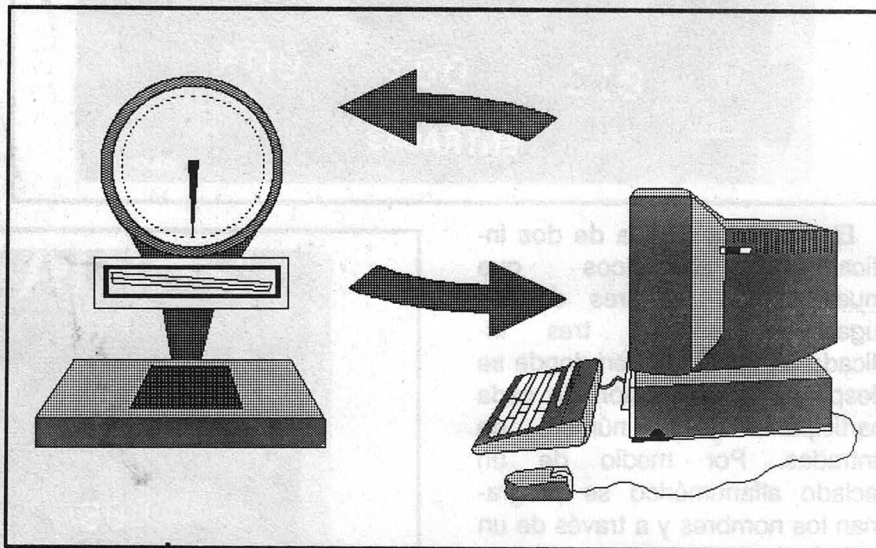
de este Centro la Ing. Ana Pagaza, como responsable, y los auxiliares Laura Palomo y Luis Jiménez.

## Programa de software para enlace

A solicitud de la Dirección de Tecnología y Desarrollo de la Coordinación de Informática del Gobierno del Estado de Nuevo León, cuyo titular es el C.P. Sergio F. Garza Munguía se desarrolló un paquete de software que sirve para enlazar una computadora con un sistema de pesaje electrónico.

Una de las funciones principales de este sistema es el de efectuar operaciones de cálculo de precios en función del peso, y registro del inventario de artículos perecederos.

El programa está estructurado en dos partes: adquisición de datos y proceso y almacenamien-



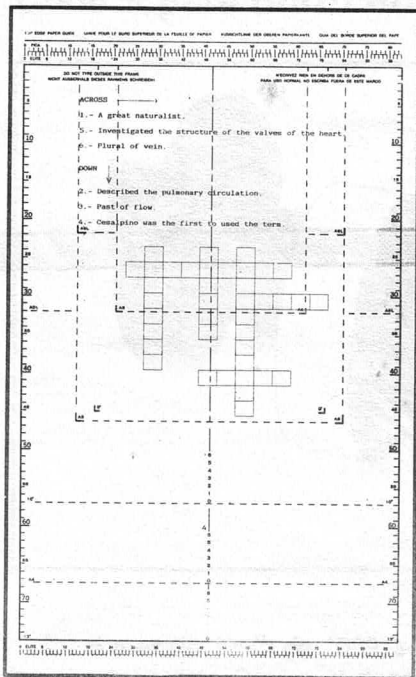
to de información. La parte de adquisición de datos fue desarrollada en este Centro y la parte del procesamiento de información se elaboró por la misma dependencia gubernamental.

En este proyecto participaron por parte de este Centro el Ing. Saúl Montes de Oca Luna y por parte de la Dirección de Tecnología y Desarrollo, la Lic. Gabriela Córdova.

## La Computación en las Preparatorias

### EFFECTOS COLATERALES

A partir de Mayo de 1988, fecha en que se dio inicio al "Proyecto de introducción de cursos de Computación en el Plan de Estudios de Preparatoria", se han presentado diversos efectos que sin duda han servido para fortalecer la infraestructura académica



Stencil elaborado por medio de una computadora y una impresora standard de martillo.



Revisión de un sistema de cómputo para su implementación en la Preparatoria 12.

mica y administrativa de estas dependencias.

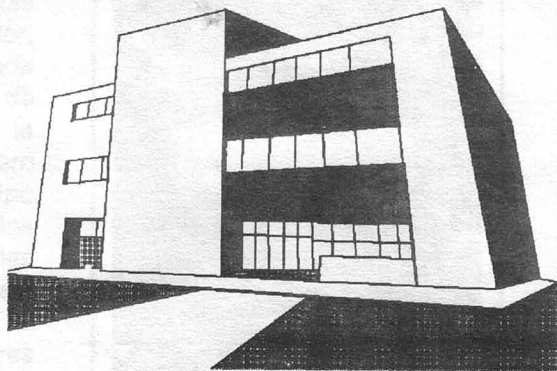
Tal es el caso de la implementación de un sistema de cómputo para el Departamento Escolar de las preparatorias 3 y 20, y ahora también en las preparatorias 8, 12 y 21.

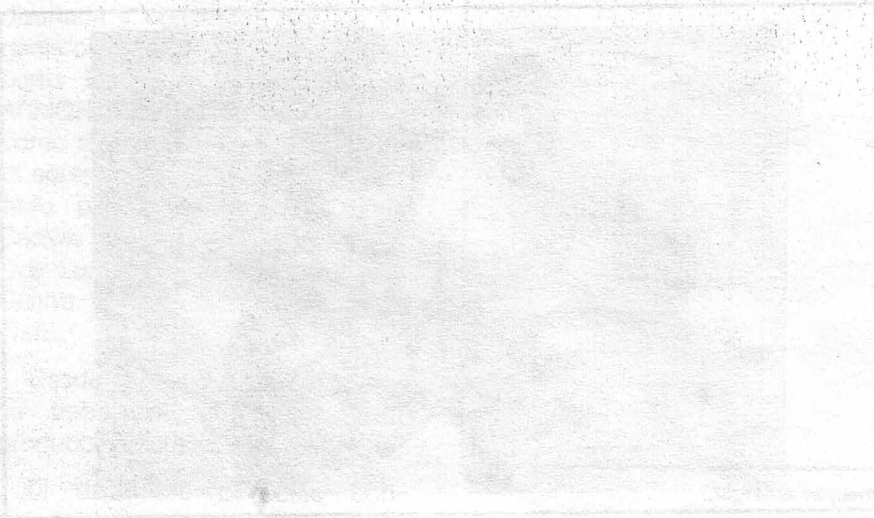
Algunas preparatorias utilizan a la computadora para la elaboración de los originales de sus propios libros, manuales y exámenes para su posterior reproducción.

Como un ejemplo, la Preparatoria 20 utiliza un mimeógrafo para la impresión de

textos, resolviendo la dificultad que presenta la elaboración de los originales en stencil generándolos por medio de una computadora personal, con la ayuda de paquetes de software y una impresora standard de martillo, a un bajo costo y con una calidad aceptable, sin la necesidad de adquirir equipo costoso.

Otro de estos efectos es el de computarizar a las bibliotecas de las mismas preparatorias, actualmente se encuentra en etapa de prueba un sistema desarrollado en este Centro con este propósito.





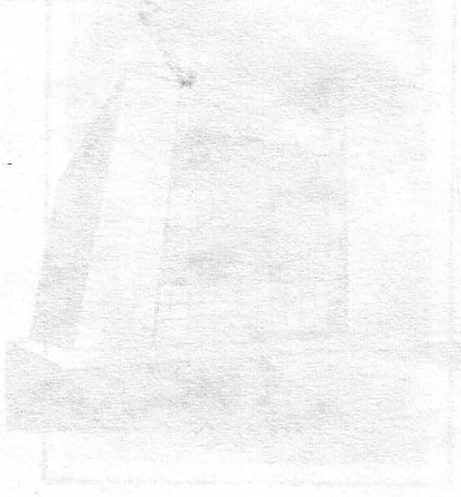
la Computación en  
las Preparadoras  
EFECTOS COLATERALES  
A partir de Mayo de 1988  
lucha en que se dio inicio al  
Proyecto de introducción de un  
que la Computación en el Plan de  
Estrategia de Preparadoras, se han  
presentado diversos efectos que  
en cada una de ellas, para las  
sección la infraestructura actual.

### Centro de Diseño y Mantenimiento de Instrumentos.

Apartado Postal 1538.  
Monterrey, N. L. 64000 México.  
Teléfono : (83) 76-85-80.  
FAX : (83) 76-29-03

### Computación para Maestros de la FIME

Como resultado de un  
servicio realizado desde julio de  
1988 hasta el mes de febrero de  
1989, se ha elaborado un  
Manual de Maestros de Computación  
para el uso de los Maestros de la FIME  
en el uso de la computadora y el uso  
de los programas de la FIME para el  
manejo de los datos de los alumnos  
de la FIME.



Este Manual es el resultado de un  
servicio realizado desde julio de  
1988 hasta el mes de febrero de  
1989, se ha elaborado un Manual  
de Maestros de Computación para  
el uso de los Maestros de la FIME  
en el uso de la computadora y el uso  
de los programas de la FIME para  
el manejo de los datos de los  
alumnos de la FIME.

FIME - UANL





# CARTA TECNOLÓGICA



BOLETIN DE DIFUSION DEL CENTRO DE DISEÑO Y MANTENIMIENTO DE INSTRUMENTOS

FIME - UANL

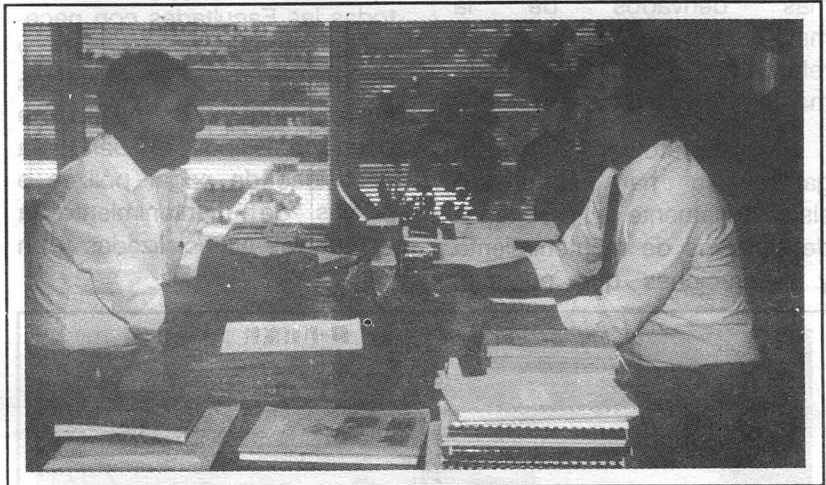
APDO. POSTAL 1538 MONTERREY, N.L. 64000, MEXICO TEL. : (83)76-85-80 y (83)76-16-14 FAX : (83)76-29-03

Nov. 1989- Año 3- No.11

## Convenio para Mantenimiento de Equipo de Cómputo

El día 22 de Agosto del presente año, los ingenieros, Gregorio Farías Longoria, Rector de la UANL y Guadalupe E. Cedillo Garza, Director de la FIME, firmaron un convenio para el mantenimiento del equipo de cómputo instalado en las Escuelas Preparatorias de nuestra Universidad.

El mantenimiento será efectuado a través de este Centro, y consistirá en el mantenimiento preventivo y correctivo de un total de 376 microcomputadoras PC Compatible, 39 impresoras, 39 equipos de regulación y protección eléctrica.



Los ingenieros Gregorio Farías Longoria y Guadalupe Cedillo Garza firman el convenio de mantenimiento a equipo de cómputo

El equipo se encuentra instalado en 16 Preparatorias del área metropolitana y en 14 diferentes municipios del Estado.

El programa de mantenimiento dio inicio en el mes de

Agosto, para lo cual la Rectoría asignó a este Centro un vehículo, stock de refacciones, y un fondo de apoyo económico para 4 colaboradores de este Centro, estudiantes de la FIME.

Este convenio contempla la posibilidad de expansión del servicio a otras dependencias de la Universidad que cuentan con este equipo.



No. 11

Con este número se inicia el tercer año de la edición de la **CARTA TECNOLÓGICA**

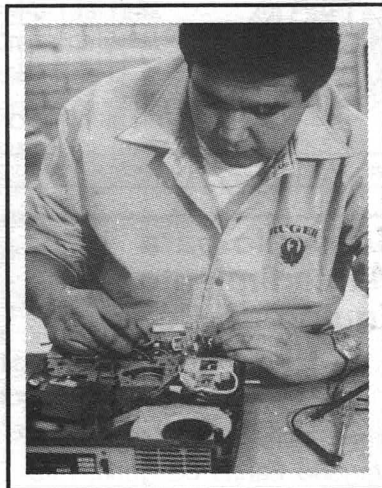
## **Mantenimiento -UNA MISION-**

A nivel nacional, las Instituciones de Educación Superior se enfrentan a serios problemas derivados de la multiplicidad de instrumental y refacciones requeridas para mantener sus equipos.

Los laboratorios de investigación se han enfrentado sistemáticamente a problemas de servicios de mantenimiento y reparaciones que cumplan

con los requisitos de ser oportunos y confiables.

Nuestra Universidad no es una excepción, existe una gran cantidad de equipo e instrumental científico y didáctico en todas las Facultades con necesidad de mantenimiento y reparación. En muchos de los casos es equipo del cual no se puede prescindir existiendo la necesidad de pagar pólizas o primas de mantenimiento a compañías especializadas y en

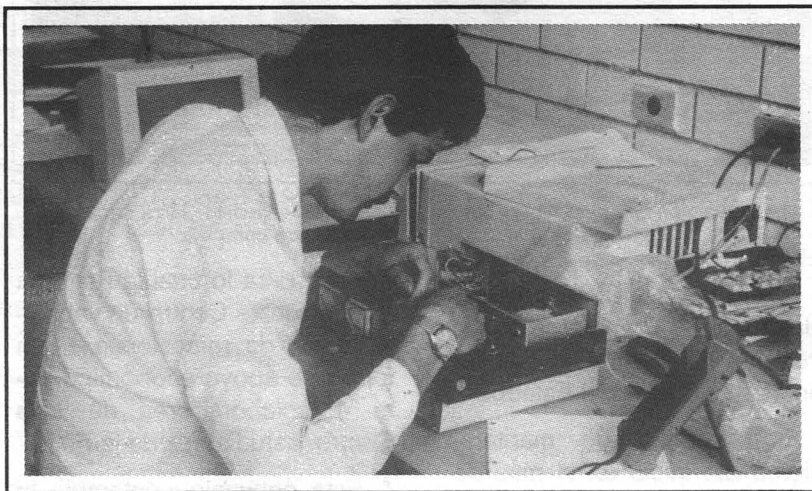


Instalando circuito protector de foco a proyector de la Fac. de Medicina.

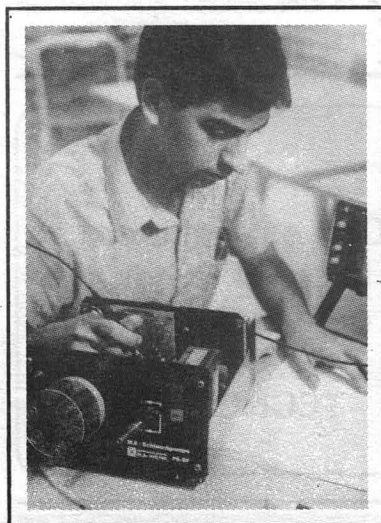
algunos casos a compañías extranjeras.

Como un esfuerzo para combatir la problemática antes mencionada, el establecimiento de los objetivos de este Centro consideran desde su creación, entre otros:

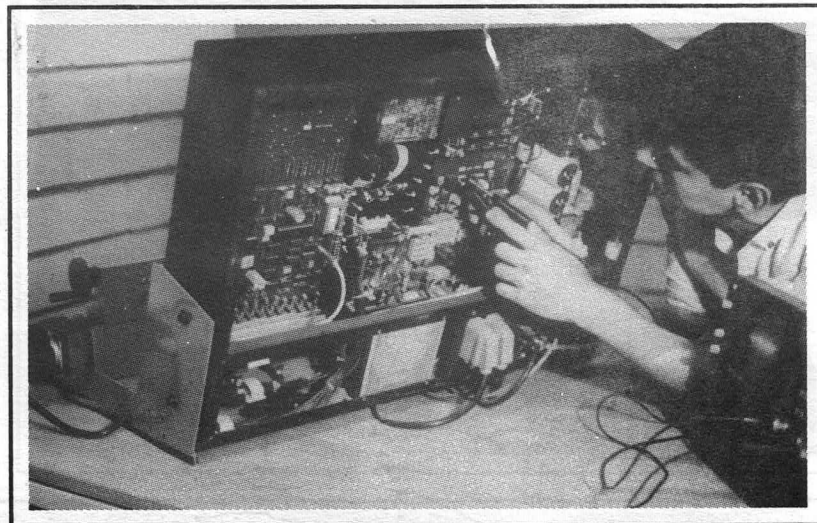
- 1.- El fortalecimiento de la capacidad instalada para reparar equipo y material requerido en la práctica docente e investigación.
- 2.- Uniformizar el criterio para la adquisición de equipo en



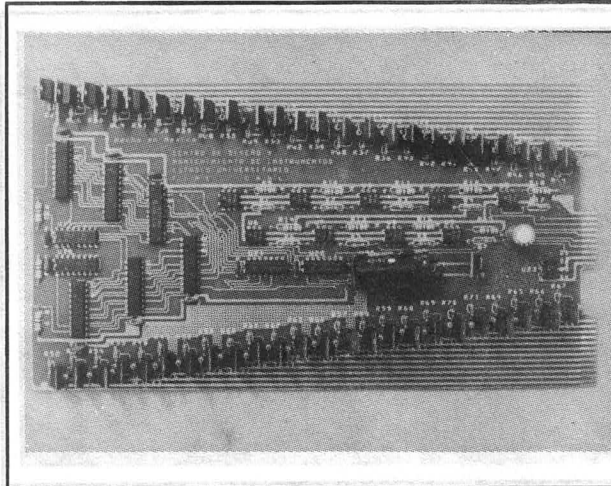
Reparación de fuentes de poder de la FIME.



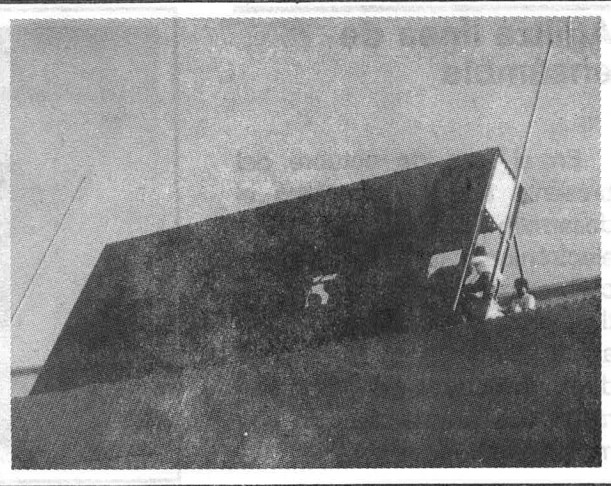
Reparación de bomba de fluido sanguíneo de la Facultad de Veterinaria.



Reparación de torno de control numérico de la FIME.



Se han construido refacciones de las tablas electrónicas de la pizarra.



La pizarra y mensajero electrónico del Estadio Universitario son operados y reparados por colaboradores del servicio social de este Centro.

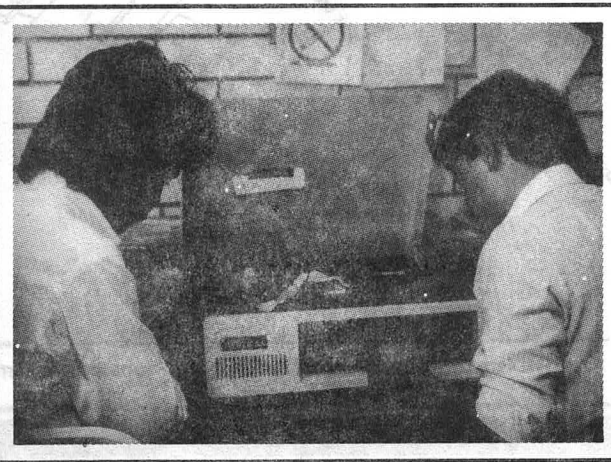
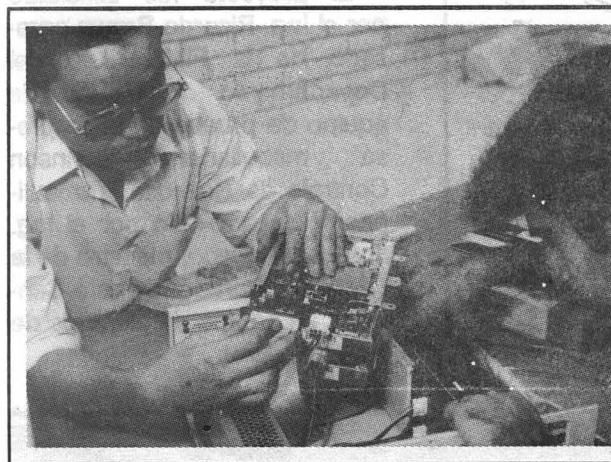
cuanto a marcas y tipos, así como exigir al proveedor una completa documentación técnica de operación y mantenimiento.

- 3.- Reducir las erogaciones por primas de mantenimiento pagadas a compañías externas a la UANL.
- 4.- Tomar acciones que permitan el autoequipamiento vía diseño, construcción y adecuación de equipo.

Se ha prestado también una especial atención a la forma-

**Espectrofotómetros, Decibelímetros, Analizadores de respiración computarizados, Centrifugadoras, Esterilizadores, Máquinas de control numérico, Equipo de medición, Equipo de Cómputo, Proyector, etc., son algunos de los equipos a los que se les ha dado servicio.**

ción de recursos humanos. A lo largo del semestre se imparten cursos-taller sobre la reparación de algún equipo en especial. La mayoría de los cursos son impartidos por ex-alumnos egresados de nuestra Facultad que se han especializado profesionalmente en la reparación de equipo científico e industrial, y quienes en sus inicios fueron entrenados a su vez en este Centro.



Aspectos del mantenimiento del Equipo de Cómputo.

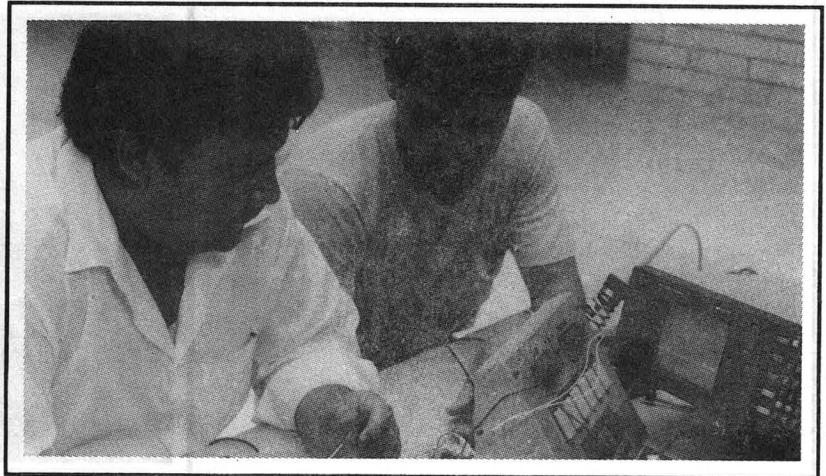
## Agiliza línea de ensamble

En el mes de octubre del presente año se concluyó el desarrollo de un dispositivo electrónico capaz de efectuar calibraciones en forma automática, que será utilizado para agilizar la línea de ensamble, de transductores de temperatura de alta sensibilidad, en una maquiladora.

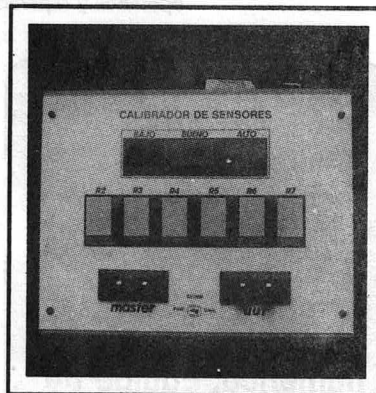
El aparato consiste en un circuito electrónico formado por un sistema de acondicionamiento de señal de alta precisión y un EEPROM que contiene la relación de desbalance contra combinaciones de resistencias.

Es capaz de determinar desbalances de hasta  $0.025 \Omega$ , como se muestra en el diagrama de bloques.

El sensor a su vez se fabrica en una tablilla al que se agrega



Pruebas de funcionamiento



Calibrador de sensores.

un conjunto de 5 resistencias en paralelo que sirven para ajustar cualquier desbalance de resistencias en el sensor.

Anteriormente el operador efectuaba la lectura en un multímetro convencional de aguja, comparaba el valor en una tabla para posteriormente decidir sobre la resistencia a eliminar.

Ahora el calibrador efectuará automáticamente la lectura, y consultará en la tabla cargada en la memoria el dato para indicar al operador que resistencia eliminar, esto en aproximadamente 50 milisegundos.

El proyecto fue solicitado por el Ing. Ricardo Brown egresado de la FIME, Jefe del Departamento de Diseño de equipo de prueba de la empresa maquiladora Johnson Controls de Reynosa, Tamaulipas, y desarrollado por el Ing. José A. Pacheco, maestro de la FIME, colaborador de este Centro, y un equipo de alumnos de servicio social.

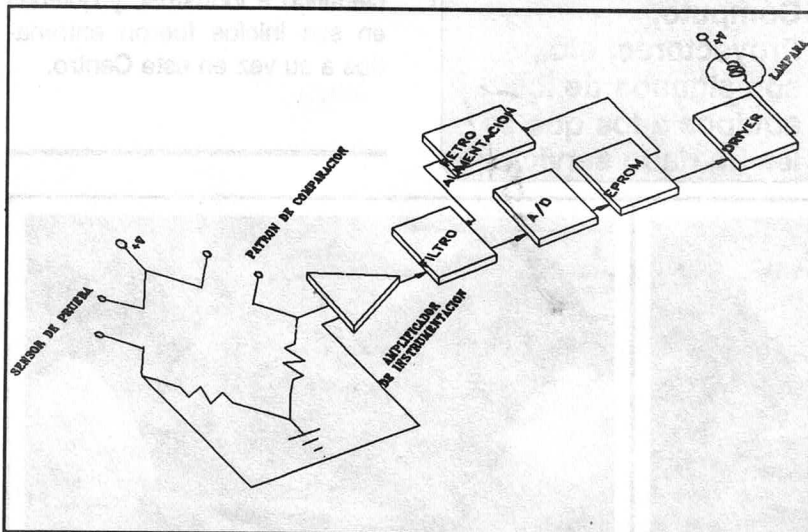
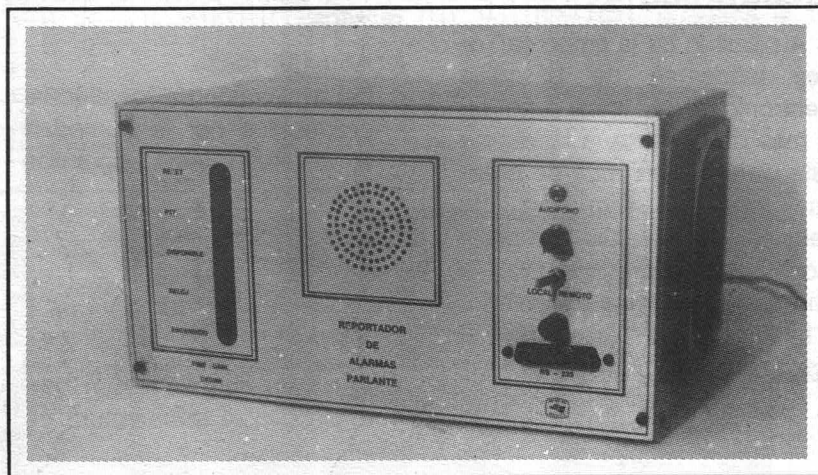


Diagrama a bloques del calibrador de sensores de temperatura.

## Se imparte curso técnico

En el mes de Octubre se impartió un curso técnico sobre el uso, operación, programación y mantenimiento del Reportador de Alarmas Parlante a técnicos e ingenieros de la C.F.E. División Golfo Centro.

El curso se llevó a cabo en la ciudad de Tampico, Tamaulipas y estuvo a cargo del Ing. Angel Castillo Castro, maestro de la FIME y colaborador de este Centro.



Reportador de Alarmas Parlante.

## Conferencias

El Centro de Diseño y Mantenimiento de Instrumentos ha participado activamente durante los pasados dos meses en diferentes congresos y ciclos de conferencias.

### Tecnológico de Morelia

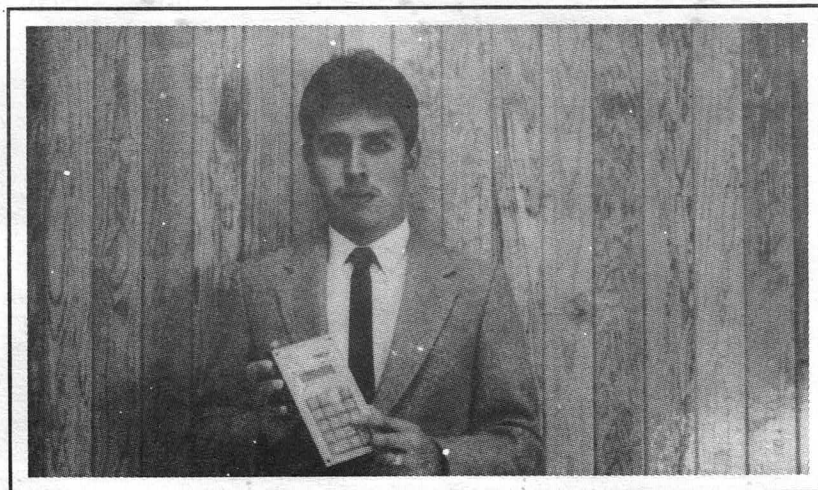
TECTRONICA, simposium organizado por el Tecnológico de Morelia, en donde se participó con los temas: "Registrador Electrónico de Datos" y "Reportador de Alarmas Parlante", impartidos por los ingenieros Angel Castillo Castro y Jesús Castañeda Marroquín respectivamente.

### Universidad Autónoma de Tamaulipas

En el ciclo de conferencias organizado en la UAT, para la carrera de Ingeniero en Sistemas de Computación, este Centro participó con el tema: "Sistema de Desarrollo para el microprocesador 6802", siendo el Ing. Saúl Montes de Oca Luna el expositor del mismo.

### CAINTRA-División Electrónica

En la reunión ordinaria de la Cámara de Industria de la Transformación División Electrónica, presidida por el Ing. Rogelio Garza, quien es también maestro de la FIME, participamos con el tema: "El Centro de Diseño y Mantenimiento de Instrumentos - Un perfil -" a cargo del Ing. César A. Leal Chapa, colaborador de este Centro y maestro de la FIME.



Conferencia: Registrador Electrónico de Datos"; Ing. Jesús Castañeda Marroquín.

## Certificación NOM para Equipo Electrónico

A solicitud de la empresa Torrey fabricante de básculas electrónicas, se efectuaron en el mes de Octubre, a través de este Centro, una serie de pruebas con el propósito de certificar la adecuada operación de acuerdo a la normalización mexicana NOM a 2 básculas electrónicas de 500 Kg. de reciente diseño.

Las básculas fueron sometidas a las siguientes pruebas cumpliendo con todos los requisitos:

### NOM-J-138-1982

Determinación de los efectos producidos por la humedad atmosférica en aparatos eléctricos.

### NOM-J-117-1982

Rigidez dieléctrica en aparatos eléctricos.

### NOM-J-137-1982

Determinación de la corriente de fuga a la temperatura de

operación en aparatos eléctricos.

### NOM-J-139-1982

Determinación de la resistencia de aislamiento de aparatos eléctricos.

### NOM-J-152-1987

Requisitos de seguridad en aparatos eléctricos y similares.

Las pruebas fueron realizadas por el Ing. Jesús Castañeda Marroquín, colaborador de este Centro y maestro de la FIME.

## Centro de Diseño y Mantenimiento de Instrumentos.

Apartado Postal 1538  
Monterrey, N.L. 64000 México  
Teléfono : (83) 76-85-80 y (83) 76-16-14  
FAX : (83) 76-29-03

FIME - UANL



Contenidos: Registrador Electrónico de Datos; Ing. Jesús Castañeda Marroquín.



# CARTA TECNOLÓGICA



BOLETIN DE DIFUSION DEL CENTRO DE DISEÑO Y MANTENIMIENTO DE INSTRUMENTOS

FIME UANL

APDO. POSTAL 1538 MONTERREY, N.L. 64000

TEL: (83)76-85-80 y (83)76-16-14 FAX: (83)76-29-03

Junio de 1990 - Año 3 - No. 12

## Marcadores Deportivos de la UANL

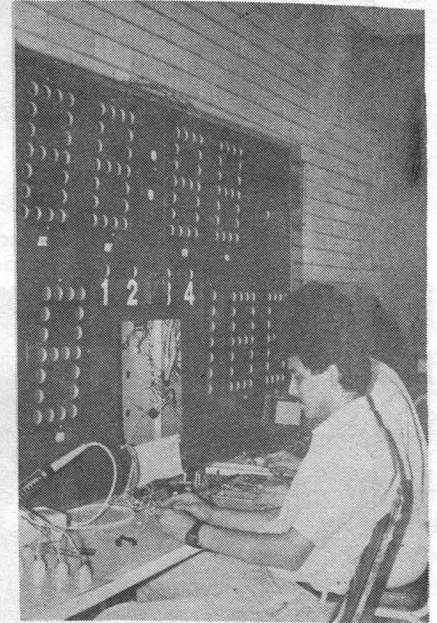
A solicitud del señor Rector de la UANL, Ing. Gregorio Farías Longoria, se construyó el control para 4 pizarras electrónicas de los Estadios: Gaspar Mass, Ing. Raymundo Rivera (Estadio Chico) y los Gimnasios Dr. Luis E. Todd y FOD (Facultad de Organización Deportiva) de nuestra Universidad.

Este proyecto corresponde a una serie de acciones tomadas para el acondicionamiento de las instalaciones deportivas de la Universidad, debido a la celebración de los "II Juegos Deportivos Nacionales Estudiantiles de la Educación Su-

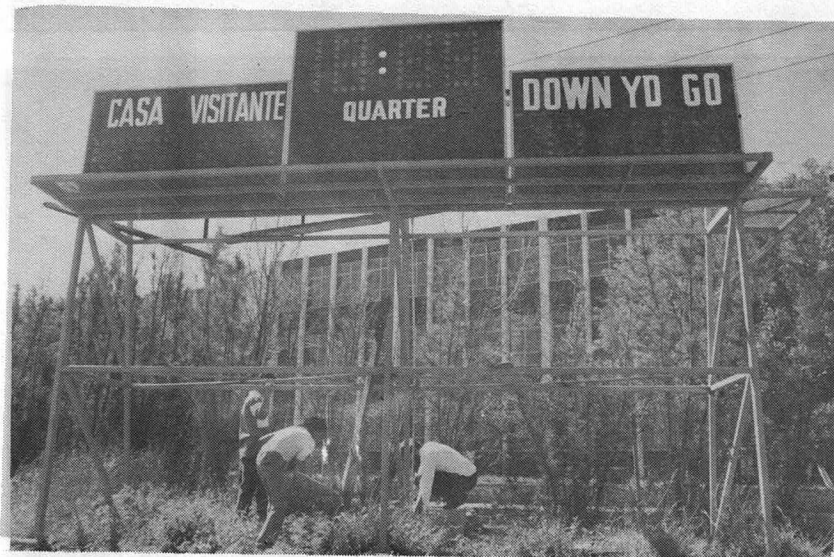
perior", de los cuales la UANL fue sede en el mes de Mayo.

La electrónica de estas pizarras fue construida en base a un microcontrolador y es completamente compatible con la del Estadio Universitario y algunos otros estadios de la localidad a los cuales también se les instaló un control electrónico diseñado en este Centro.

Este proyecto fue desarrollado en colaboración con la Dirección General de Construcción y Mantenimiento de la Universidad que se encargó de la obra civil y el detalle metal-mecánico de las pizarras. Por parte del CEDIMI, participaron los Ingenieros: Uriel Barrera Garza y Angel Castillo con un grupo de alumnos colaboradores de este Centro.



Pruebas del diseño en el laboratorio.



Pizarra del Estadio Ing. Raymundo Rivera.

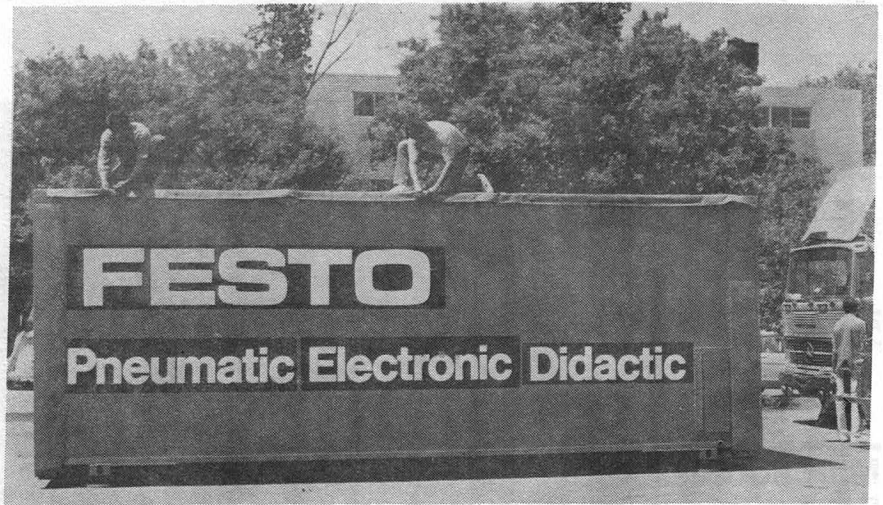


Instalación del control electrónico.

## Equipo de Control Industrial

Durante la tercera semana del mes de Mayo la empresa FESTO instaló frente al edificio del CEDIMI el expo-tainer, unidad móvil de exposición y entrenamiento del equipo de control industrial con que cuenta.

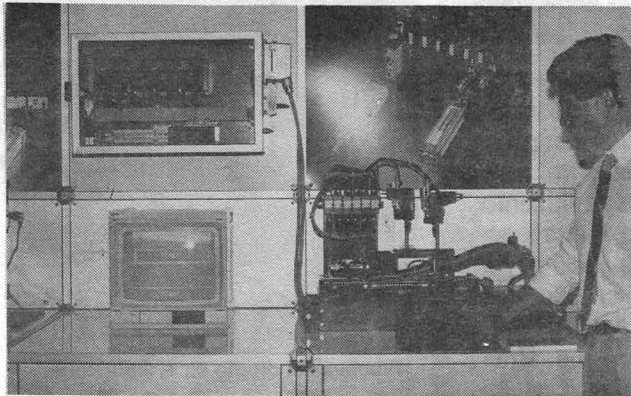
Durante este tiempo se impartieron cursos cortos y demostraciones de equipos de control numérico, actuadores, elementos finales de control, etc. a los alumnos de la Facultad de Ingeniería Mecánica y Eléctrica.



Colaboradores del CEDIMI consiguen Exposición de Controles FESTO.

La gestión para la instalación de este equipo fue efectuada por

alumnos de la FIME que colaboran como auxiliares de Servicio Social en este Centro.



Vista interior del Expo-tainer.



La energía eléctrica y los detalles de instalación se llevaron a cabo por los mismos colaboradores de este Centro.

## CALIDAD para alumnos de servicio social

En el mes de Junio se llevó a cabo el curso de entrenamiento metodológico dirigido a alumnos prestadores de servicio social que trabajan como colaboradores de este Centro.

En esta ocasión se introdujo el tema Calidad Total con el propósito de formar la cultura de "hacer las cosas siempre bien a la primera vez".

El curso tiene el objetivo de proporcionar algunos conocimientos y habilidades que normalmente no se adquieren en el proceso de educación formal.



Calidad Total, Creatividad, Métodos de Diseño, Comunicación, Trabajo en Equipo, Presentación de Informes Técnicos, son algunos de los temas de este curso.



## Instalación de Laboratorio de Idiomas

El Lic. Bernardo Flores Flores, Director de la Facultad de Filosofía y Letras de la UANL, solicitó a este Centro la instalación del nuevo equipo computarizado del Laboratorio de Idiomas de esta Facultad.

El equipo, uno de los más avanzados del mercado, permite al maestro manejar grupos hasta de 24 alumnos controlando desde su escritorio a través de un computador todo el proceso



Un grupo de alumnos de la FIME colaboradores de este Centro participaron con el Ing. José Antonio Pacheco en la instalación.



Pruebas del funcionamiento del sistema ya instalado.

de enseñanza del idioma, escucha, envía mensajes, controla la grabadora de la misma, proyecta imágenes de video, señales de audio, etc.

En breve será instalado un segundo laboratorio y se iniciará un curso corto de entrenamiento en el uso del equipo para los profesores de idiomas.

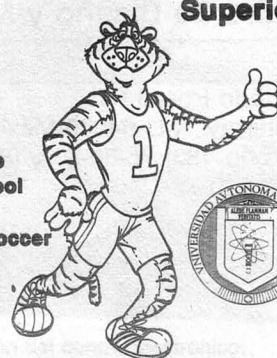
## Memoria de los II Juegos Deportivos Nacionales

Con el motivo de ser nuestra Universidad el anfitrión de los "II Juegos Deportivos Nacionales Estudiantiles de la Educación Superior", la Dirección de Deportes de la UANL realizó un texto con las memorias de estos juegos; el cual presenta un resumen de sus actividades deportivas.

Dicha dependencia solicitó a la FIME que a través de este Centro se llevara a cabo la captura y edición del texto. En la edición e impresión de este escrito se utilizó un paquete de software que proporciona la tipografía necesaria para obtener originales de alta calidad para su posterior reproducción en imprenta. Este trabajo se concluyó a principios del mes de junio con la colaboración del Departamento de Informática de la FIME.

## II Juegos Deportivos Nacionales Estudiantiles de la Educación Superior

Atletismo  
Básquetbol  
Beisbol  
Fútbol Soccer  
Natación  
Tenis  
Voleibol



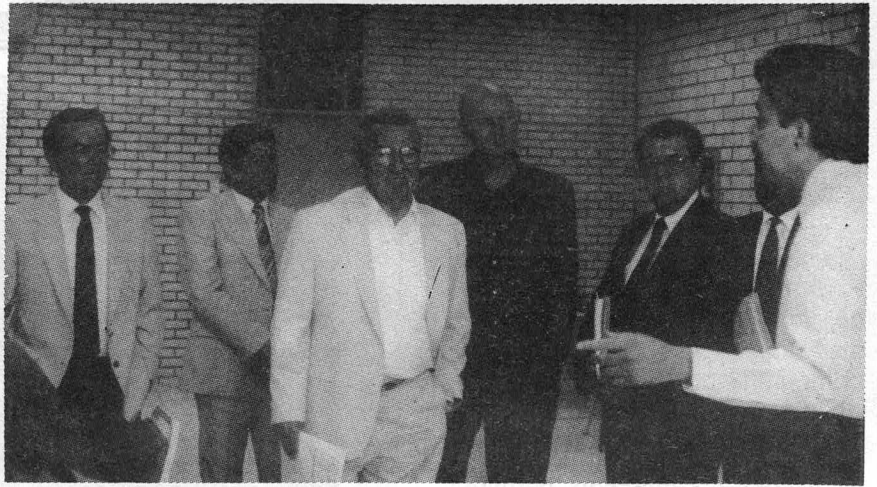
21 al 26 de mayo de 1990



## Equipos de Control

### Importantes Consultores de la SEP visitan el CEDIMI

En el mes de Abril del presente año, visitó nuestra Universidad una delegación de importantes consultores de la Secretaría de Educación Pública. Los señores Philip Coombs, ex-rector de la Universidad de Cambridge Inglaterra, experto en sistemas de Educación Superior de países en desarrollo y el Dr. Ricardo Díaz, ex-rector de la Universidad de Barcelona España y actual presidente del Club de Roma, visitaron las instalaciones del CEDIMI en compañía del Sr. Rector Ing. Gregorio Farías Longoria, el Dr. Manuel Rodríguez Director de Estudios de Postgrado y el Ing.



En el orden acostumbrado Ing. Gregorio Farías Longoria, Ing. José Antonio González Treviño, Dr. Philip Coombs, Dr. Ricardo Díaz, Dr. Manuel Rodríguez, Ing. César A. Leal.

José Antonio González Treviño Director de la FIME.

Opinó el Dr. Coombs que son muy significativos los esfuerzos que en materia de desarrollo tecnológico se realizan en este Centro, puesto que se en-

cuentran, dijo "trabajando con tecnología electrónica de la más avanzada".

En nuestra Facultad visitaron además el Centro de Diseño Mecánico Computarizado y el Area del Doctorado.

### Centro de Diseño y Mantenimiento de Instrumentos

Apartado Postal 1538  
Monterrey, N.L. 64000 México  
Teléfono: (83) 76-85-80 y (83) 76-16-14  
FAX : (83) 76-29-03



## Auto-equipamiento FIME

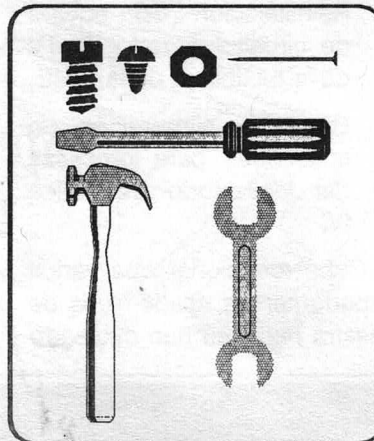
En el mes de julio de 1990 dio inicio el programa de Auto-equipamiento de la FIME, este programa forma parte del plan de desarrollo de nuestra Facultad organizado por el Ing. José Antonio González Treviño, Director de la misma, y consiste básicamente en la construcción y adecuación del equipo de apoyo a la actividad docente y la investigación.

Siguiendo los lineamientos de este programa a la fecha se han tomado en este Centro las siguientes acciones:

- Desarrollo de un sistema didáctico en el área de microprocesadores.
- Desarrollo de un laboratorio portátil para el diseño con circuitos digitales de

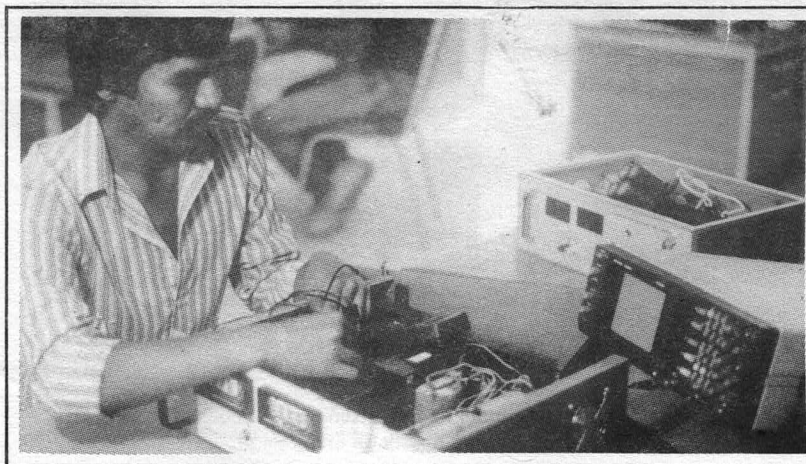


Reparación del equipo de medición del laboratorio de Máquinas Eléctricas

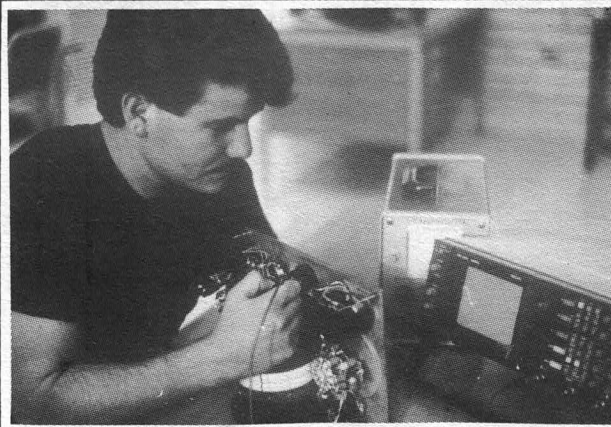


mediana y gran escala de integración.

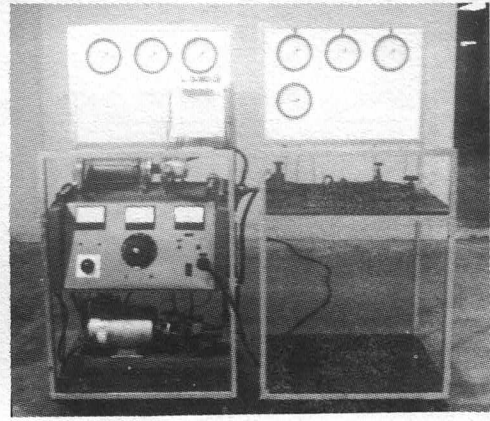
- Apoyo al laboratorio de comunicación digital consistente en la construcción de equipo para algunas de sus prácticas.
- Desarrollo de un cronómetro de precisión de tipo universal programable.
- Desarrollo de un relevador de tiempo inverso para el laboratorio de Relevación y Protección Eléctrica (en conjunto con la Universidad Central de las Villas, Cuba).
- Mantenimiento del regulador de velocidad OC-2 del laboratorio de Control Electrónico de Motores.
- Instalación de tarjetas para la protección de focos de proyectores de diferentes departamentos.



Reparación de fuentes de voltaje para el laboratorio de Física IV



Reparación de un potenciómetro para la calibración de equipos de medición del laboratorio de Térmica.



Banco de pruebas hidráulicas reparado.

- Reparación de un estroboscopio del departamento de Dinámica.
- Reparación de equipo didáctico para prácticas de Hidráulica Industrial.
- Reparación de fuentes de voltaje para el laboratorio de Física IV.
- Reparación de equipo de medición del laboratorio de Máquinas Eléctricas, multímetros y amperímetros.

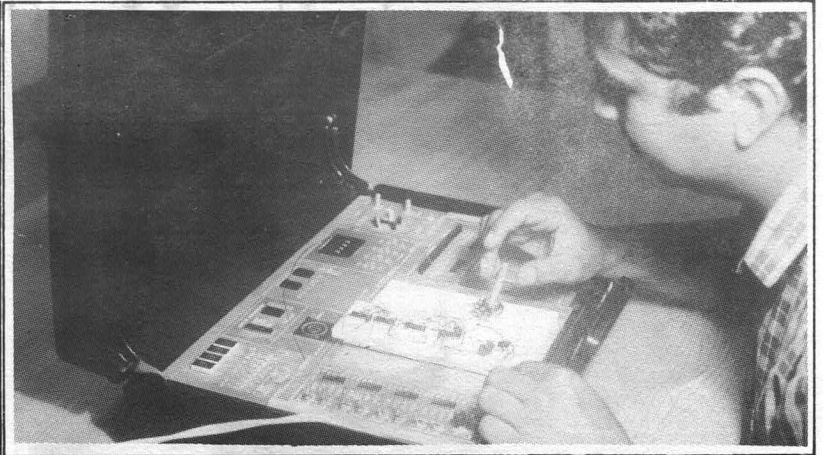
- Reparación de potenciómetros para la calibración de instrumentos del laboratorio de Térmica.
- Reinstalación del equipo de circuito cerrado de TV de la biblioteca de la FIME.
- Diseño y elaboración de solenoides para prácticas del laboratorio de Física IV.

Cabe mencionar que varios departamentos académicos de nuestra Facultad han dedicado

a este programa esfuerzos importantes, en la reconstrucción y modernización de los equipos de laboratorio que de ellos dependen, tal es el caso de la construcción de un sistema completo de generación de energía electro-mecánica partiendo de un sistema de vapor, esto en la Coordinación de Térmica y Fluidos, así como la instalación de una red de computadoras en la Coordinación de Administración y Sistemas, por citar algunos.



Instalación de tarjetas para la protección de focos de proyectores.



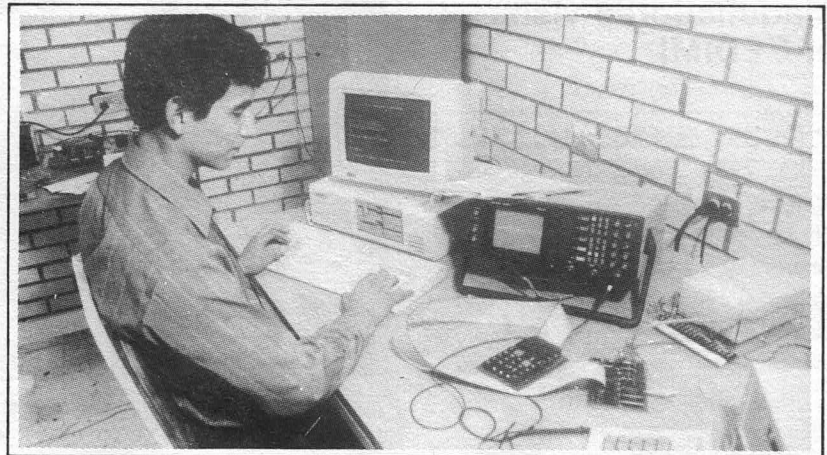
Prototipo del laboratorio portátil para el diseño con circuitos digitales de mediana y gran escala de integración.

## Desarrollo de equipo de laboratorio para la enseñanza de microprocesadores

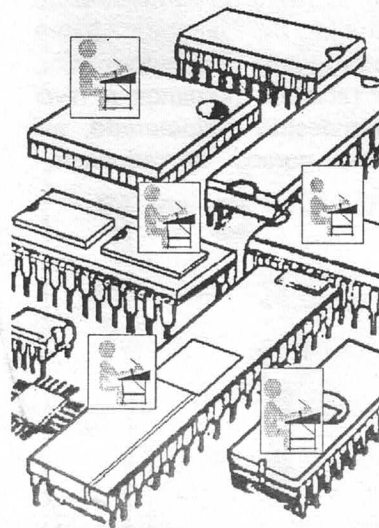


Una vez aprobado el prototipo de prueba por la Academia de la materia de Sistemas de Computación, fue solicitado por los ingenieros **Ciro Calderón Cárdenas** y **Héctor López Pardo**, Coordinador de Electrónica y Control y Jefe del Departamento de Comunicaciones respectivamente, la construcción de 10 equipos de laboratorio que serán utilizados en la enseñanza de microprocesadores en el semestre Febrero - Junio de 1991.

Los equipos fueron desarrollados en este Centro y son resultado de un intenso programa de actualización tecnológica tendiente a **asimilar, entrenar a nuestros estudiantes de ingeniería** y hacer uso inmediato de la tecnología



Elaboración del software para sistema de desarrollo del microprocesador MC68HC811

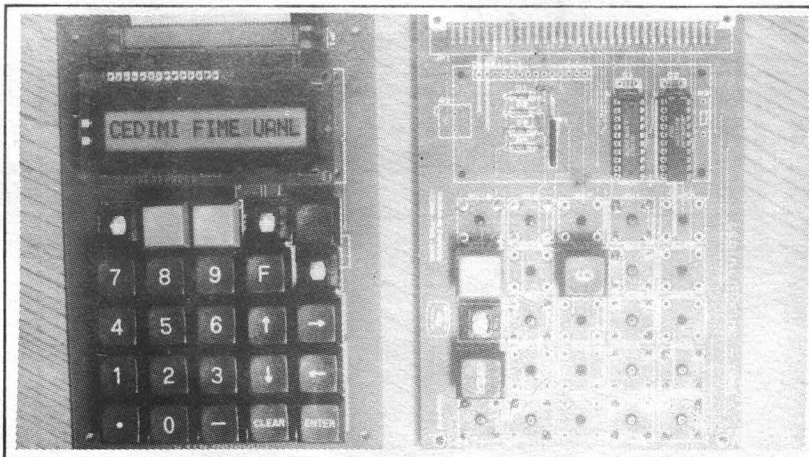


más avanzada disponible en el mercado internacional.

El sistema opera en base a un microprocesador MC68HC 811, llamado también microcontrolador debido a que todos los componentes están contenidos en un solo circuito integrado; en el que se puede desarrollar tanto hardware como software para aplicación, todo esto a través de un sistema operativo interactivo, un teclado y un display alfanumérico, también puede interconectarse a una computadora PC a través de un puerto serie para facilitar el desarrollo de software.

En este proyecto participaron los ingenieros **Saúl Montes de Oca**, **Ana Pagaza** y **José Antonio Pacheco** colaboradores de este Centro y maestros de la FIME.

Con este nuevo equipo el laboratorio de microprocesadores de la FIME se hace competitivo con los laboratorios equivalentes de las mejores universidades del extranjero.



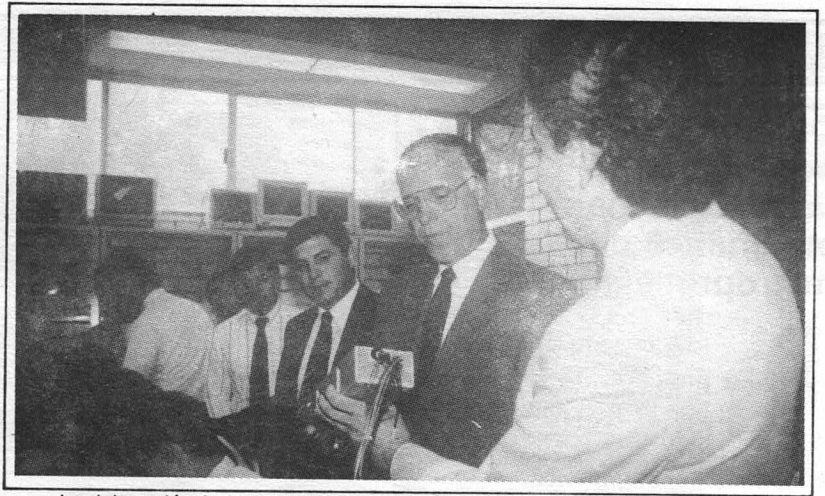
Módulo de interfase para el sistema de desarrollo

---

## Presidente de la Asociación de Maquiladores visita el CEDIMI

En correspondencia a la visita que con anterioridad hiciera un grupo de maestros de la FIME a la Panamerican University en Edinburg Tx., visitó a esta Facultad una delegación de importantes funcionarios de dicha universidad y de la Asociación de Maquiladores de la Frontera McAllen-Reynosa.

En la sesión de trabajo con esta delegación fueron detallados los aspectos tendientes al establecimiento de la vinculación de ambas universidades con la industria maquiladora de la frontera noreste.



La delegación fue conducida por el Ing. José Antonio González Treviño, Director de la FIME.

Por parte de nuestra Facultad, a través de la División de Estudios de Postgrado, habrá un programa para la formación de recursos humanos a nivel de maestría y doctorado, así como cursos de educación

continua, además de un proyecto de intercambio académico interactivo via satélite y el desarrollo de proyectos tecnológicos a través de este Centro.

---

---

## Centro de Diseño y Mantenimiento de Instrumentos

---

Apartado Postal 1538  
Monterrey, N.L., 64000, México  
Teléfonos : (83)76-85-80 y (83) 76-16-14  
FAX : (83) 76-29-03

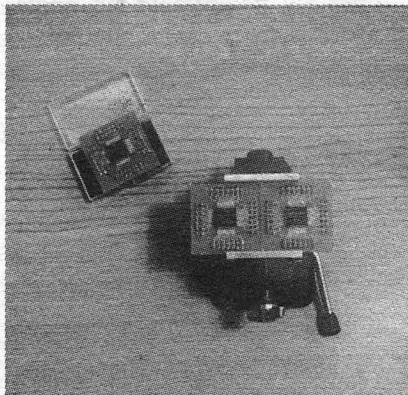


## Circuitos montados en superficie

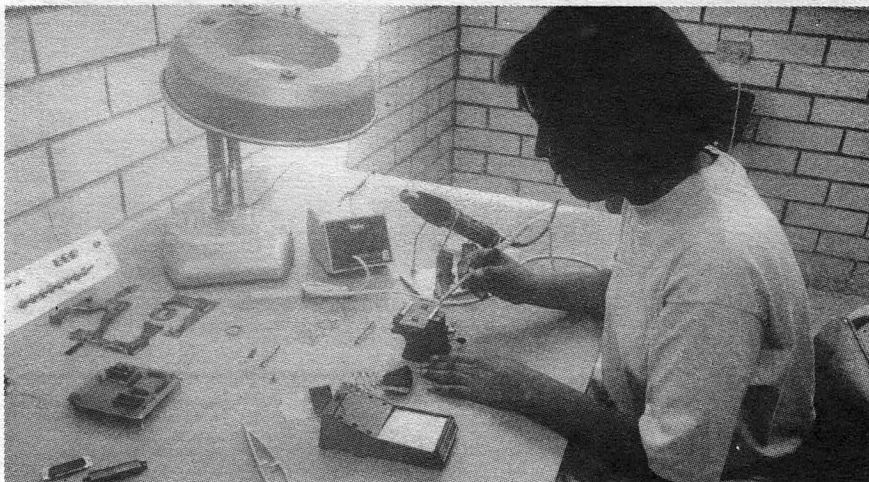
### TRAS LA TECNOLOGIA DE PUNTA

Una de las estrategias principales en la fabricación de componentes electrónicos continua siendo la reducción de las dimensiones del circuito integrado o paquete, que contiene el semiconductor.

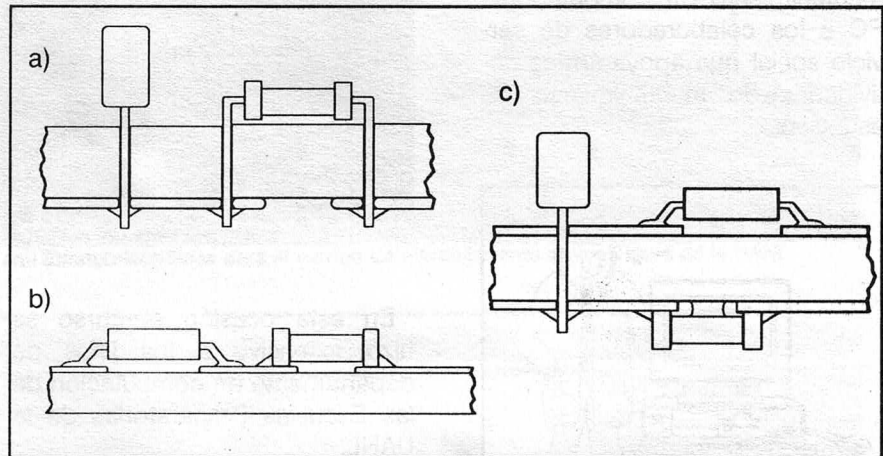
Actualmente, ha empezado a usarse intensivamente la tecnología de los dispositivos electrónicos montados en superficie en sustitución del circuito integrado tradicional llamado de trough-hole.



SMT- Prototipo para un sintetizador de voz.



Colaboradores de este Centro capacitándose en el uso de la tecnología "SMT".



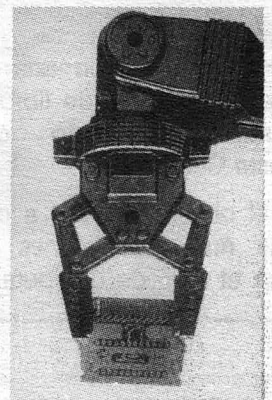
a) Tecnología Trough-hole

c) Híbrido de tecnología de Trough-hole y SMT

b) Tecnología de Montaje en Superficie

Los dispositivos de tecnología montada en superficie (Surface Mounting Technology - "SMT") tienen muchas ventajas, son paquetes más pequeños y más económicos, ocupan menos espacio en el circuito impreso y lo abaratan debido a que es innecesario hacer un orificio por cada terminal, se pueden acomodar en sustratos de tipo cerámico y lo más importante, facilitan los procesos de ensamble automático cuya manipulación se efectúa por medio de robots.

Con el propósito de asimilar y hacer uso de esta tecnología hemos formado en este Centro un pequeño laboratorio de "SMT". Las pruebas piloto que se han realizado a la fecha han sido bastante satisfactorias.

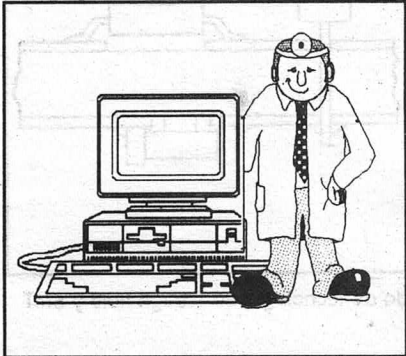


El equipo con el que se ha iniciado consiste en: un sistema de soldadura por medio de aire caliente, un cautín de temperatura controlada y punta microscópica de titanio y un horno de radiación.

Con este nuevo laboratorio estamos ya en posibilidad de ofrecer a la industria esta tecnología.

## Curso de Mantenimiento de PC

Como es tradicional, semestre a semestre se imparte un curso de mantenimiento de computadoras PC a los colaboradores de servicio social que apoyarán las actividades de mantenimiento de este Centro.



Un asistente del departamento de Mantenimiento de PC durante una de las sesiones.

En esta ocasión el curso se hizo extensivo a los jefes de departamento de computación de las Escuelas Preparatorias de la UANL.

Contamos con 40 participantes, quienes fueron capacitados en

las estrategias de mantenimiento preventivo y correctivo además de procedimientos de diagnóstico de fallas apoyado por computadora.

## Exhibición de libros de computación

La librería Universitaria y Mc Graw-Hill, organizaron una muy completa exhibición de libros de computación teniendo como sede este Centro.

Con el objetivo de dar a conocer las nuevas ediciones para 1991 en el área de computación,



Semana de computación.

se montó una exposición a la que fueron invitados maestros de computación de las diferentes facultades y demás miembros de la comunidad universitaria.

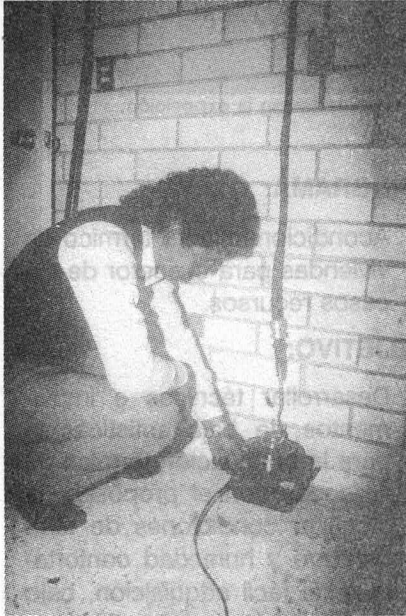
Consideramos que este tipo de eventos son muy importantes por que permiten a nuestros maestros estar al tanto de las

novedades que las editoriales ponen a su alcance como apoyo para sus mismas actividades docentes, comentó el Director de la FIME Ing. José Antonio González Treviño, al asistir al evento.



## Mantenimiento a Equipo Científico e Industrial

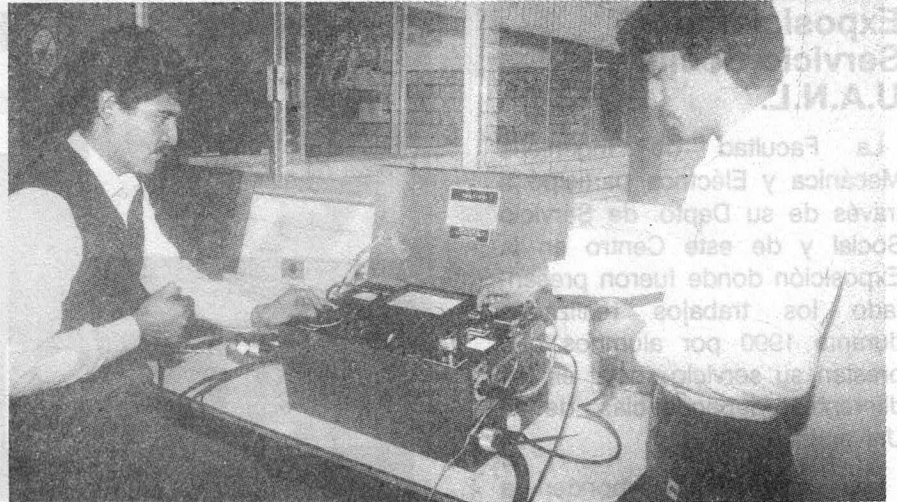
En los primeros meses de 1991 se ha incrementado notablemente la solicitud a este Centro de los servicios de mantenimiento a equipo especializado tanto científico como industrial.



Probeta del medidor de capacidad dieléctrica.

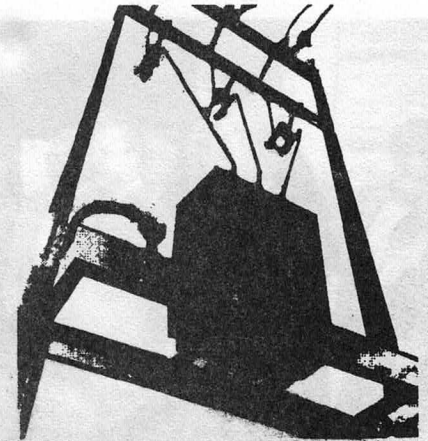
Entre otros se han atendido:

- Sismógrafo
- Sonda ultrasónica
- Electrocardiógrafo
- Espectrofotómetro
- Báscula electrónica de precisión
- Medidor de PH
- Tornos de control numérico
- Ecógrafo



Medidor de capacidad dieléctrica del aceite de transformadores, Equipo de la Comisión Federal de Electricidad

- Pizarrón duplicador electrónico
- Osciloscopio
- Colorímetro
- Medidor de capacidad dieléctrica de aceite de transformadores.

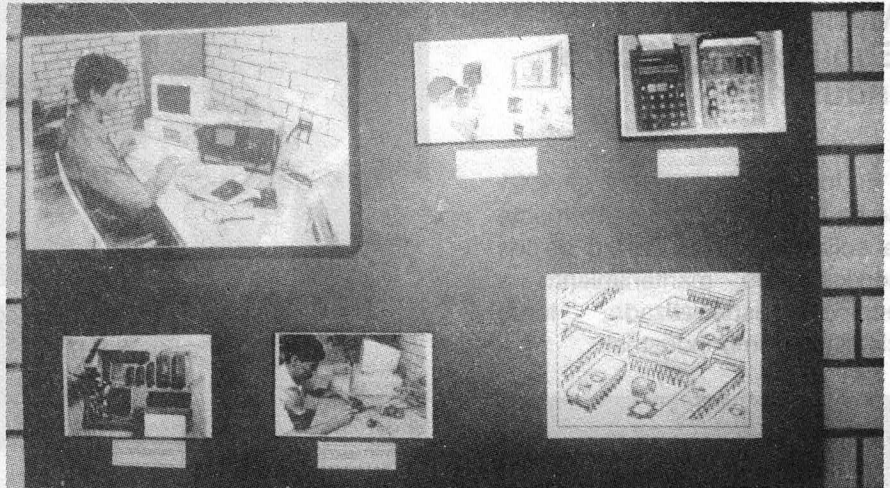


Colorímetro para determinar la calidad del grano de maíz a partir del color del mismo, Equipo perteneciente al Grupo MASECA.

## Exposición de Servicio Social U.A.N.L.

La Facultad de Ingeniería Mecánica y Eléctrica participó a través de su Depto. de Servicio Social y de este Centro en la Exposición donde fueron presentado los trabajos realizados durante 1990 por alumnos que prestan su servicio social en las diferentes dependencias de la Universidad.

Los trabajos corresponden a tres proyectos cuyos nombres y objetivos son los siguientes:



Parte de la serie de fotografías que fueron montadas en la exposición.



El Lic. Juan Angel Ochoa y el Ing. Gregorio Farías Longoria inauguraron el evento.

### PROGRAMA:

Desarrollo de Equipo Didáctico y Científico.

### OBJETIVO:

Elaboración de equipo de laboratorio y material didáctico para la enseñanza de microprocesadores

### RESPONSABLES:

Ing. Saúl Montes de Oca  
Ing. José Antonio Pacheco.

### PROGRAMA:

Desarrollo de Equipo Didáctico y Científico

### OBJETIVO:

Elaboración de equipo de laboratorio para la enseñanza de electrónica digital de mediana y gran escala de integración.

### RESPONSABLES:

Ing. Uriel Barrera  
Ing. Ana Pagaza.

### PROGRAMA:

Acondicionamiento térmico de viviendas para el sector de escasos recursos.

### OBJETIVO:

Desarrollar técnicas e implementos de baja sofisticación para la adecuación térmica de viviendas con el propósito de alcanzar condiciones de temperatura y humedad confortables de fácil adquisición, bajo costo, mínimo gasto de energía y que permitan a su vez la auto-construcción.

### RESPONSABLES:

Ing. César A. Leal  
Ing. Roberto Arizpe.

En el desarrollo de estos proyectos participaron 20 alumnos que colaboran como asistentes de servicio social en este Centro.

El material expuesto por esta Facultad fue elaborado por la Ing. Ma. Guadalupe Ramírez Coordinadora de Servicio Social de la FIME y consistió en una serie de fotografías y documentos explicativos de los tres proyectos.

## Pizarra Electrónica para el Campo de Tigres en Zuazua

Se concluyó la construcción e instalación de un marcador deportivo destinado al campo de entrenamiento del equipo de fútbol Tigres de la U.A.N.L. y sus reservas en Zuazua, N.L.

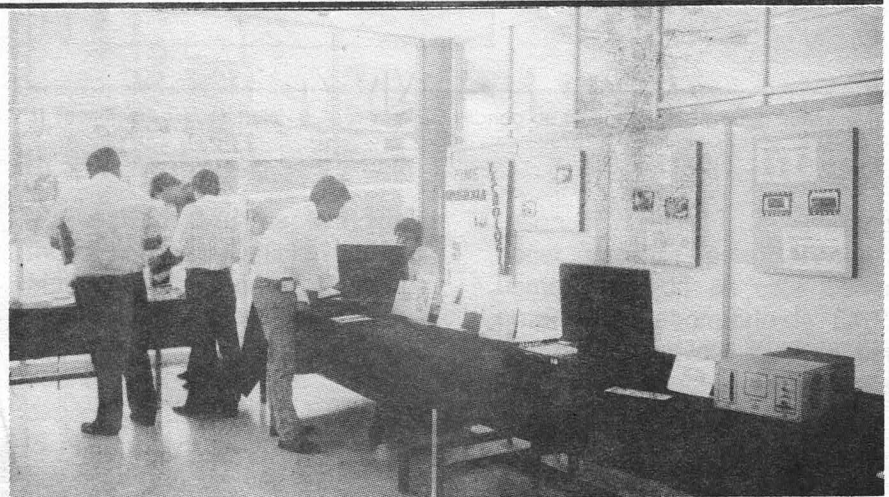


Pizarra electrónica para el campo de entrenamiento de los Tigres de la UANL.

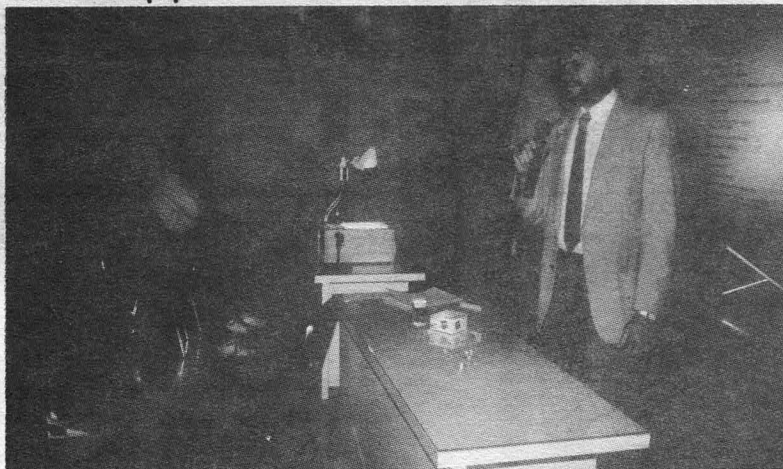
## Participación en semana de Electrónica y Comunicaciones

Del 11 al 15 de marzo fue organizada en nuestra facultad la semana de Electrónica y Comunicaciones, actividad del SEIEC Sociedad de Estudiantes de Ingeniería en Electrónica y Comunicaciones de la FIME.

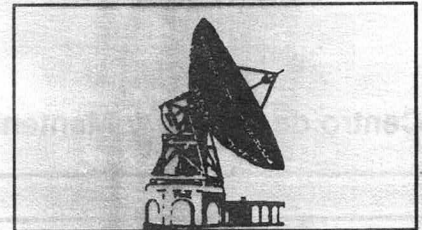
El programa de actividades consistió en 16 conferencias y mesas redondas además de una exhibición de equipo.



Se participó también con una muestra de equipo desarrollado en este Centro, titulada FIME Desarrolla Tecnología.



"Optoelectrónica" tema de una de las conferencias.



Este Centro participó activamente en esta semana presentando dos conferencias, "Optoelectrónica" y "Circuitos Montados en Superficie" impartidas por los ingenieros Uriel Barrera Garza y César Leal respectivamente.

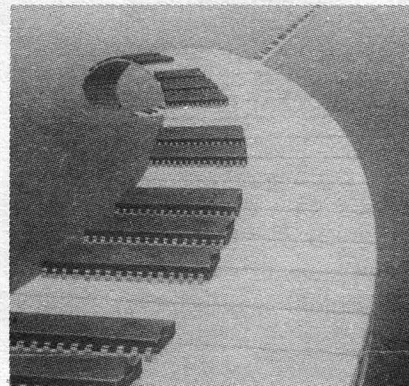
---

## **Instalación de Equipo en la Facultad de Música**

A solicitud del Lic. Juan Rodríguez Trujillo Director de la Facultad de Música de la UANL fue instalado por el personal de este Centro un nuevo laboratorio electrónico para la práctica y enseñanza de música.

El equipo es uno de los más modernos y avanzados utilizados para este propósito y consiste en 10 teclados con capacidad de simular varios instrumentos, permite además al maestro manejar grupos de 9 alumnos simultáneamente desde su propia consola.

---



---

## **Centro de Diseño y Mantenimiento de Instrumentos**

---

Apartado Postal 1538  
64000, Monterrey, N.L., México  
Teléfonos : (83) 76-85-80 y (83) 76-16-14  
FAX : (83) 76-29-03



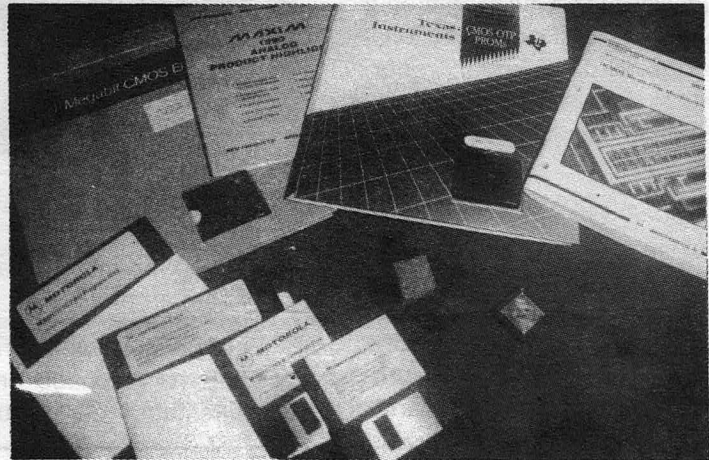
## Information In Advance

### Tras la tecnología de punta

Con el nombre de "**Information In Advance**", información anticipada se conoce al tipo de documentación técnica, diagramas, componentes, software, etc., que el fabricante envía al diseñador en forma gratuita con 6 a 12 meses de anticipación, antes de ser lanzado un producto al mercado.

Las principales ventajas de utilizar la información anticipada son las siguientes:

- 1.- Se puede utilizar la tecnología más moderna haciendo que los aparatos desarrollados tengan un tiempo de "**Actualidad tecnológica**" mayor antes de su obsolescencia.
- 2.- Permite la posibilidad de ser competitivos con respecto a las compañías inter-



Paquetes de documentación técnica, componentes y software obtenidos como "information in advance".

nacionales que desarrollan tecnología y que reciben esta información al mismo tiempo.

- 3.- En una escuela de ingeniería como es nuestro caso, los productos tecnológicos nuevos impactan académicamente modernizando los programas de clase.

Dentro de las estrategias de desarrollo tecnológico de este Centro está la de usar la "**información anticipada**", actualmente se recibe de empresas tales como: Motorola, Texas Instruments, Burr-Brown, Analog Devices, Mitsubishi, Hitachi, etc.

## Colaboración con la Preparatoria 16

Personal de este Centro colaboró con la comisión encargada de estructurar la carrera de **Profesional Técnico en Computación** que será ofrecida por la preparatoria 16 de la UANL próximamente.

El trabajo consistió en la elaboración de los programas de clase para formar un técnico cuyo perfil cumpliera con las características que este dinámico mercado de trabajo demanda, para ofrecer una atractiva opción terminal de preparatoria.

La asesoría fue solicitada por el Lic. Sergio Escamilla Tristán, Director de la Preparatoria, el equipo de trabajo estuvo formado por el Ing. Joel Amaya y la Lic. Nora Cantú, maestros de la Preparatoria 16 y los Ingenieros Javier de la Garza, Saúl Montes de Oca y Eugenio López.

## Gerente del CENACE visita el CEDIMI

El pasado mes de Julio del presente año visitó las instalaciones de este Centro el Ing. Rubén Flores García, Gerente del CENACE (Centro Nacional de Control de Energía), importante organismo técnico de la Comisión Federal de Electricidad.

Durante su visita el Ing. Flores García mostró un gran interés sobre las estrategias de desarrollo tecnológico de este Centro, le fueron mostrados además algunos de los proyectos que se han desarro-



Ing. José Antonio González Treviño, Ing. Alberto Roffe Samaniego, Ing. Rubén Flores García e Ing. César A. Leal Chapa

llado para C.F.E. así como otros que se encuentran actualmente en proceso.

El Ing. Flores mencionó que la FIME ha realizado una importante labor de vinculación

con CFE a través del CEDIMI, de sus diferentes Departamentos Académicos y de la División de Estudios de Posgrado. □

## Intercambio Internacional

Recibimos durante el mes de Mayo del presente año al Dr. Gustavo J. Grillo del Centro de Investigaciones de Soldadura de la Universidad Central de las Villas, Cuba.

La estancia de 30 días del Dr. Grillo se da dentro del marco de colaboración internacional establecida entre la Uni-

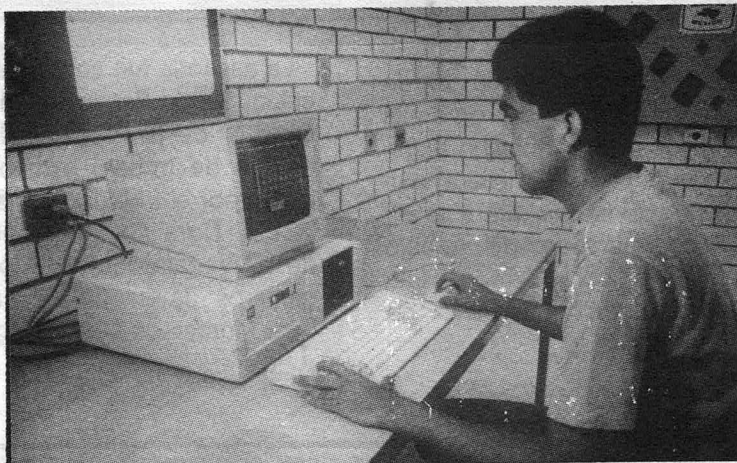
versidad Autónoma de Nuevo León y la Universidad Central de Las Villas y en correspondencia al acuerdo específico de colaboración entre el Centro de Diseño y Mantenimiento de Instrumentos de la FIME y el Centro de Investigaciones de Soldadura de la universidad cubana.

El Dr. Grillo trabajó con el Ing. Uriel Barrera, colaborador de este Centro y maestro de la FIME, ambos especialistas en

al área de microcontroladores y secuenciadores programables. Su trabajo consistió en el desarrollo de un sistema basado en un microprocesador para la aplicación en el control automático de máquinas de soldadura por resistencia.

Con una máquina eléctrica tradicional se puede efectuar la soldadura de una gran cantidad de materiales y aleaciones con solo variar el comportamiento de los parámetros que intervienen en el proceso de soldadura tales como corriente, voltaje, calor, tiempo, etc., para lo cual es necesario controlarlos con un secuenciador que reproduzca los modelos preconcebidos.

Los resultados del trabajo conjunto fueron bastante satisfactorios puesto que se llegó al diseño en detalle del primer prototipo, se acordó además continuar con el programa de intercambio entre ambos Centros para 1992. □

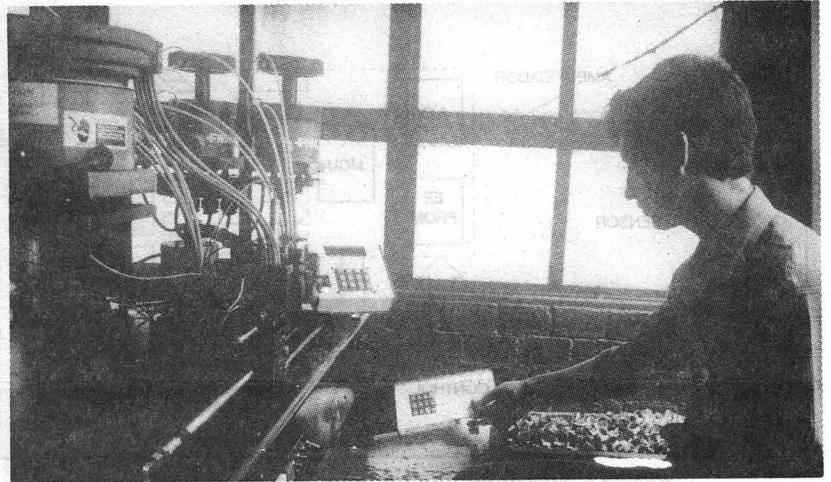


Diseño de las tarjetas de circuito impreso para un secuenciador programable.

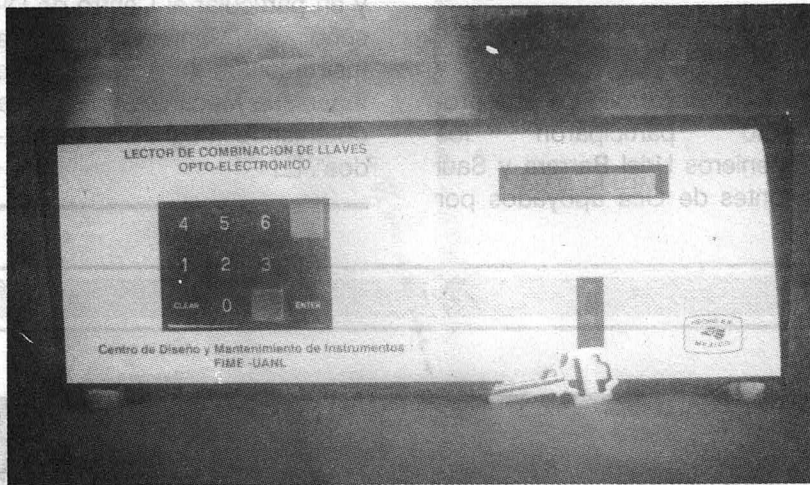
## Lector Electrónico de Llaves

En el mes de febrero de 1991 se concluyó el desarrollo de un dispositivo que efectúa la lectura de la combinación de una llave de las comúnmente usadas en las cerraduras.

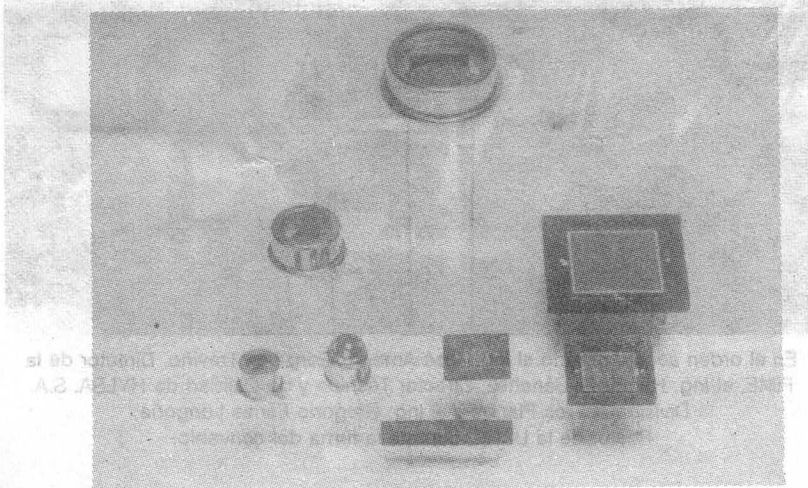
El proyecto fue desarrollado para el grupo de empresas FANAL, S.A. fabricantes de cerraduras, candados, bisagras y otros artículos relacionados con el ramo de la seguridad.



Lector conectado a la máquina ensambladora.



Panel frontal del lector.



El opto-sensor es de una tecnología muy avanzada.

El dispositivo fue diseñado en base a un microcontrolador que efectúa la lectura de la combinación de la llave mediante un interfase opto-electrónico y la muestra en un display alfanumérico, el que también indica mediante mensajes al operador los pasos del proceso.

Puede además leer la combinación de un teclado, y en ambos casos a través del opto-sensor o del teclado, enviar el dato de la combinación de la llave al computador que controla la máquina ensambladora de chapas.

El lector ha sido usado satisfactoriamente en las líneas de ensamble manual en donde agiliza y reduce casi a cero los errores.

En la línea de ensamble automático ha aumentado notablemente la producción.

Ha sido también usado en el proceso de recuperación de llaves, que por algún motivo no fueron marcadas con su número clave.

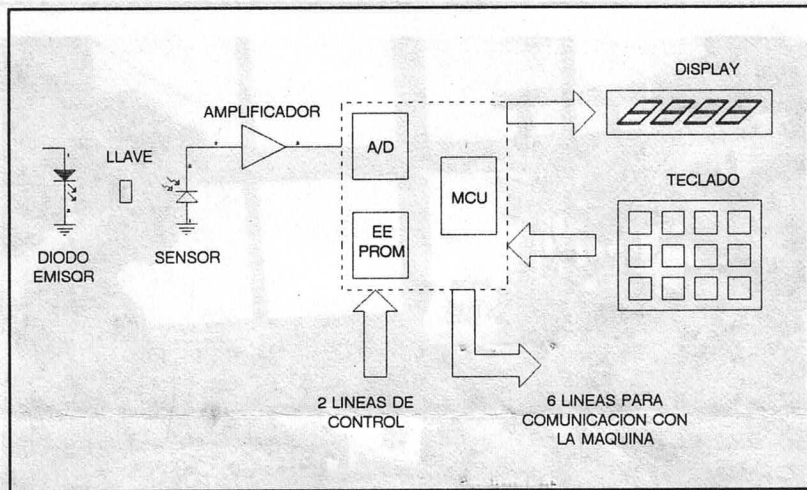


Diagrama a bloques del sistema lector electrónico de llaves.

En breve serán construídos otros lectores para dotar a todas las líneas de ensamble y un dispositivo semejante con capacidad para efectuar mediciones de precisión que será usado para retroalimentar el

ajuste de la máquina fresadora formadora de la llave.

En el desarrollo de este proyecto participaron los ingenieros Uriel Barrera y Saúl Montes de Oca apoyados por

un grupo de alumnos de servicio social.

El proyecto fue solicitado por el ingeniero Héctor López Guerrero, Gerente de Ingeniería de la empresa, quien comentó – "El Grupo FANAL tiene actualmente un intensivo programa de modernización tendiente a hacernos competitivos internacionalmente, se ha importado maquinaria de la más moderna, algunas las hemos construído aquí tanto o más eficientes que las importadas, con ideas y tecnología propias, en este esfuerzo hemos recurrido a la Universidad y en particular al Centro de Diseño y Mantenimiento de Instrumentos de la Facultad de Ingeniería Mecánica y Eléctrica obteniendo magníficos resultados". □

## Firma de convenio

Un importante convenio de investigación y desarrollo tecnológico se firmó el día 30 de Mayo de 1991 entre la Universidad Autónoma de Nuevo León y la empresa HYLSA S.A., División Aceros Planos.

El convenio apoyará el proyecto "Aplicación de los modelos de simulación matemáticos a la solución de problemas en la Industria Siderúrgica", que será desarrollado por la División de Estudios de Postgrado (Doctorado) de la Facultad de Ingeniería Mecánica y Eléctrica. □



En el orden acostumbrado el Ing. José Antonio González Treviño, Director de la FIME, el Ing. Héctor G. Sánchez, Director Técnico y de Calidad de HYLSA, S.A. División Aceros Planos y el Ing. Gregorio Farías Longoria, Rector de la UANL, durante la firma del convenio.



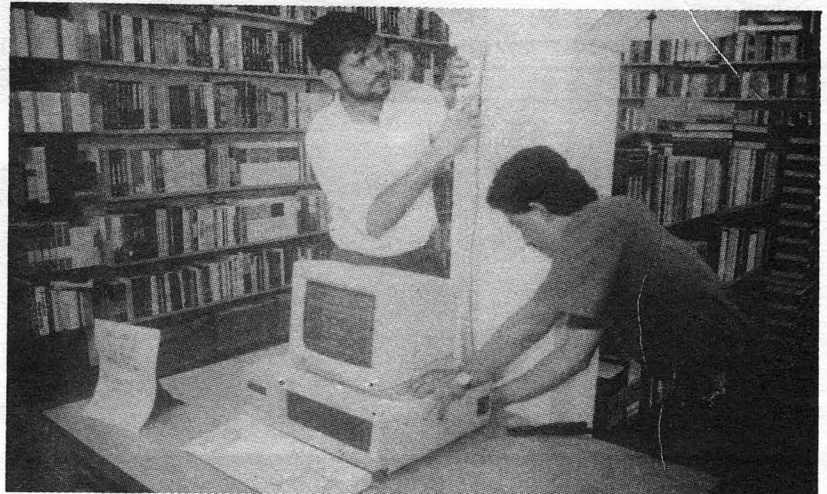
## Red Agiliza Servicio en la Librería Universitaria

Con el propósito de mejorar la atención a los clientes se instaló una red computacional en la Librería Universitaria.

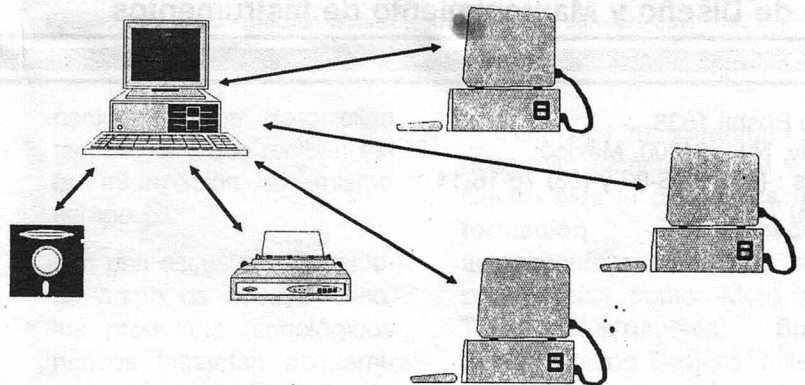
La red es un equipo estándar de mercado que interconecta 7 computadoras que atienden los siguientes puntos operativos:

- Cobro
- Facturación
- Servicio de consulta para clientes
- Control de inventarios

Cabe mencionar que a mediados de 1988 se instaló un sistema de cómputo cuyo software fue desarrollado en este Centro. Con el paso del tiempo se fue haciendo necesaria la integración de más terminales de punto de venta, facturación y cobro, que manejan en tiempo real información sobre existencias, precios, formas de pago, etc.



Un equipo de alumnos de la FIME, colaboradores de servicio social del CEDIMI, trabajaron con el Ing. Barrera en la instalación de la red.



Una de las ventajas de la red es que existen computadoras de servicio al cliente con información actualizada de existencias y precios.

La modificación del software y adaptación a la red fue desarrollada por el Ing. Saúl Montes de Oca y la instalación física del sistema por el Ing. Uriel Barrera, colaboradores del CEDIMI y maestros de la FIME.

El proyecto fue solicitado por el Ing. Jorge Tanos Kuri, Director de Promoción y Recursos Propios de la UANL.

Entre otras ventajas la red permite la conexión de servicio a clientes.

## Centro de Diseño y Mantenimiento de Instrumentos

---

Apartado Postal 1538  
Monterrey, N.L., 64000, México  
Teléfonos : (83)76-85-80 y (83) 76-16-14  
FAX : (83) 76-29-03

FIME - U