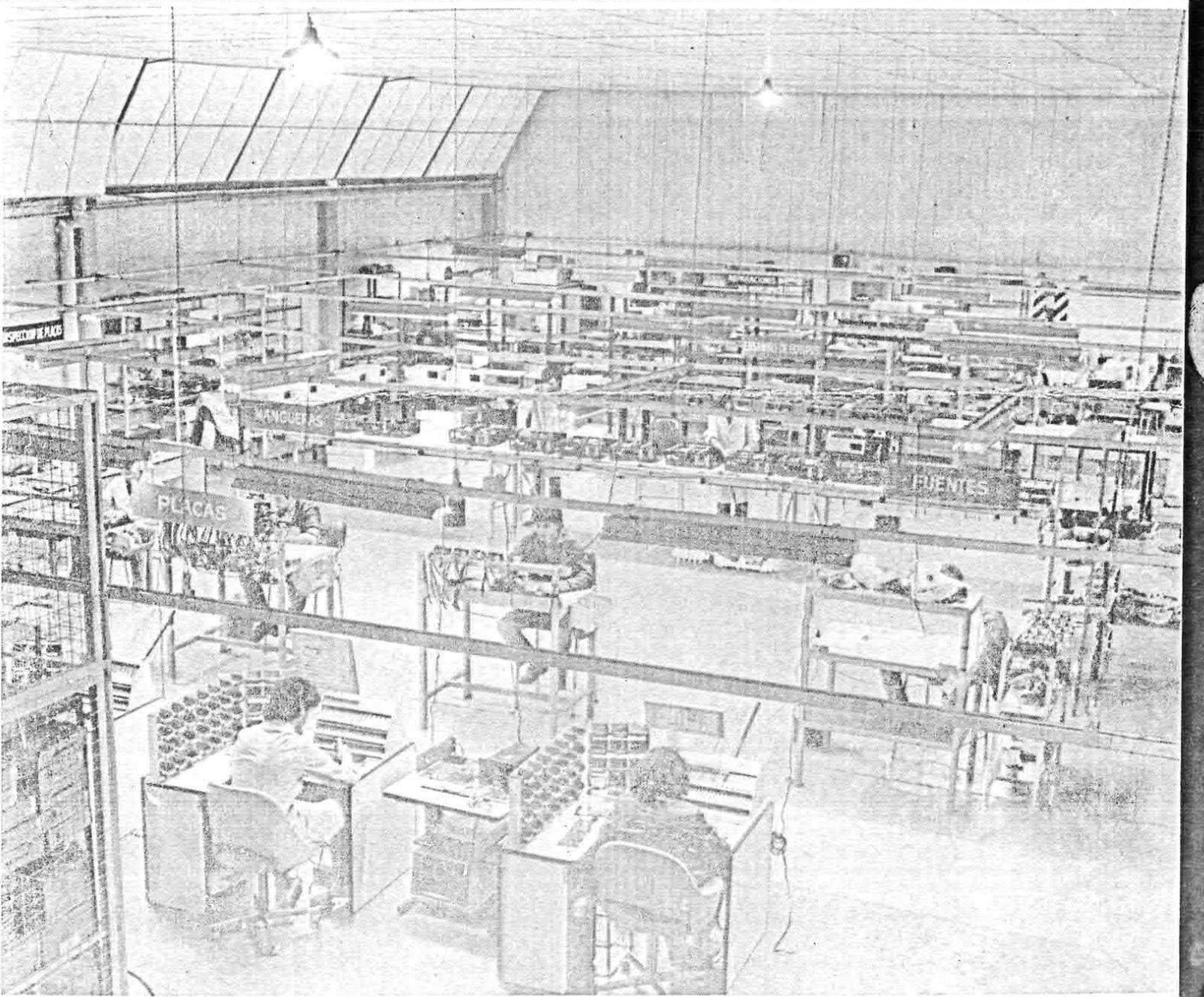


**TESTIMONIOS**



# MICROSISTEMAS S.A.: El Salto Tecnológico



330.34

(82)

8213

ser. 10

NES DEL

o de la Provincia de Buenos Aires

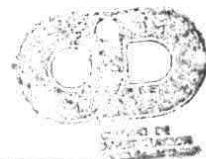
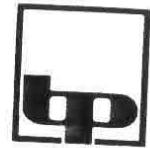
SERIE

TECNOLOGICA



# **TESTIMONIOS**

Nº 10 · JULIO 1987



# **MICROSISTEMAS S.A.: El Salto Tecnológico**

**EDICIONES DEL  
Banco de la Provincia de Buenos Aires**

**SERIE  
TECNOLOGICA**

El Banco de la Provincia de Buenos Aires, en su objetivo de contribuir a abrir cauces de comunicación entre los actores del desarrollo tecnológico, ha implementado un amplio programa de publicaciones regulares, como parte de las realizaciones de la institución en esta materia. La serie TESTIMONIOS está dedicada a poner de relieve las actividades que llevan a cabo empresas nacionales innovadoras.

Estas ediciones complementan la labor de difusión que se encara a través de ARGENTINA TECNOLOGICA y también de la recopilación, mediante fascículos especiales, de las exposiciones, documentos de trabajo y debates que tienen lugar durante la realización de los seminarios organizados regularmente por el Banco de la Provincia de Buenos Aires.

La elaboración de los fascículos de la serie TESTIMONIOS cuenta con la colaboración del Programa de Divulgación Científica y Técnica. La redacción del presente trabajo ha estado a cargo de Nicolás J. Herencic.

#### Nómina de fascículos publicados:

- Nº 1 - Polychaco: Una lucha en la frontera.
- Nº 2 - Paul: Tecnología actualizada.
- Nº 3 - Ciccone: Una historia cuesta arriba.
- Nº 4 - Nicrodur: Del cromado al láser.
- Nº 5 - Instituto Sidus: Farmacología de avanzada.
- Nº 6 - INVAP: Una empresa de tecnología.
- Nº 7 - IMPSA: La industria pesada argentina en la innovación tecnológica.
- Nº 8 - Castellani Hnos.: Pequeñas tecnologías y alto valor agregado.
- Nº 9 - VILMAX: El color de la experiencia.
- Nº 10 - MicroSistemas: El salto tecnológico.

126097

#### Foto de tapa:

Vista general de la línea de producción.

Es durante la década del '70 cuando comienza a percibirse en la economía mundial el agotamiento de una larga onda de crecimiento basada en un patrón de acumulación y desarrollo técnico. Sus factores claves eran la metalmecánica, integrada fundamentalmente por la industria automotriz y la de bienes de consumo durables, y la química, que incluía los sectores petroquímicos y de fibras sintéticas.

Paralelamente a ese paulatino agotamiento, se inicia una nueva onda de crecimiento, donde la actual crisis y reacomodamiento de la economía mundial representan una fase de transición hacia un novedoso modelo económico y tecnológico. Justamente, este nuevo modelo tiene como uno de los factores claves a la industria electrónica, denominada también "complejo electrónico", a las "tecnologías de la información" o microelectrónica, y a las tecnologías vinculadas.

Corre el año 1976, y en Córdoba, un grupo de especialistas en **hardware** y **software** decide formar una empresa de servicios de computación para procesar datos provistos por terceros. "Eduardo Bazán, que era el dueño de un centro de cómputos —relata Juan Antonio Salonia, cofundador de MicroSistemas y actual gerente de Garantía de Calidad de la empresa— se encontró en aquel entonces con problemas irresolubles de **data-entry**. Era la época de las tarjetas perforadas. Resuelve contactarse entonces con un grupo de técnicos que no proveníanos de la ingeniería electrónica, sino del sector informático. Héctor Müller y Freddy Díaz estaban especializados en software, mientras que Carlos Murgui y yo lo éramos en hardware".

Los cinco especialistas terminaron por conformar una alta concentración de conocimientos en informática profesional, obtenidos en sus previos pasos por las empresas madres en ese campo, como lo son IBM, Burroughs, UNIVAC y NCR. A ese conocimiento industrial se le sumaban experiencia en el área del consumo (TV, audio, radiotransmisión) y en el de equipos informáticos con lógica discreta, tales como tableros display de gran tamaño comandados por teletipo. Esto

involucraba un profundo conocimiento tanto en componentes, como en confección y diseño de circuitos.

Contemporáneamente a la creación de MicroSistemas comienza a producirse en el campo de la informática la introducción de nuevos modelos de cintas, como las de carrete abierto, para el almacenamiento de datos, lo cual provoca la necesidad de contar en los centros de cómputos de equipos de conversión de datos que permitieran transferir información desde un medio magnético a otro.

Al actuar como empresa de servicios para terceros, MicroSistemas afrontó sus primeras dificultades, basadas en la escasa experiencia en la importación de equipos de computación necesarios, así como de equipos periféricos, donde resaltaba el problema de la importación y adecuación de la conversión de datos y de los equipos de verificación de datos.

"En ese momento —señala Salonia— se veía que desde el punto de vista del mercado aparecía un «nicho» interesante, que era el de fabricar una «maquinita» nacional, coincidiendo con algunos hechos de una onda tecnológica, que eran, por ejemplo, el desarrollo del microprocesador de 8 bits, a raíz de la aparición de potentes **chips**, que permitieron la formación de pequeñas empresas, más bien cerebro-intensivas, que generaran continuamente nuevos proyectos".

Así, estos pioneros de la informática argentina decidieron visitar a algunos fabricantes de los EE.UU. y verificaron que, con una estructura simple, mínimo capital y pocos empleados, algunas firmas habían logrado un gran suceso en el campo de la electrónica.

"Entre los 4 técnicos que componíamos la empresa —recuerda Salonia— teníamos el **know-how** generalizado de las grandes industrias mundiales en informática. Con esa base diseñamos nuestro primer producto y lo hicimos en una casa vieja; no teníamos ninguna fábrica, ni siquiera un taller. Cuando se terminó el proyecto, se fue a una exposición en Buenos Aires y se presentó la maquinita en un stand «muy pobrecito» al lado del de NCR, y ahí buscamos socios industriales para empezar a fabricarla".

## Nace la MS 101 .

Corría el mes de junio de 1977, cuando la máquina prototipo para la grabación y verificación de información en discos estuvo lista y fue en marzo de 1978 cuando MicroSistemas S.A. lanzó sus productos al mercado, basando su estrategia de venta en el interior del país, excluyendo la Capital Federal.

"Cuando decidimos el diseño de nuestra primera máquina, la MS 101, que era un equipo de graboverificación de datos sobre **disketes**, entramos a competir con máquinas mucho más grandes y mecánicas, salvo la Burroughs y la Singer que eran de cinta abierta. Con la MS 101 realizamos una innovación profunda en el mercado, primero por el tamaño; segundo, porque iniciamos el uso del **CRT**, esto es, las llamadas máquinas comandadas por menú de guía, ya que las demás eran por **displays** numéricos o alfanuméricos; tercero, la consistencia de archivos, que en vez de ser de cinta abierta, fue mediante **floppy-disk**. Esto fue una novedad absoluta en el mundo informático, porque recién IBM estaba por empezar a comercializar sus primeras grabadoras de datos sobre **floppys**, es decir, ya desde entonces comenzamos a seguir las tendencias mundiales a nivel de edad de máquinas grabadoras".

"Otras de las novedades —continúa Salonia— fue la introducción del archivo por fecha, donde ésta actuaba como clave de protección de archivo, impidiendo que se destruyera con el agregado de más datos, y, además, la clasificación de los archivos por **diskete**. Hasta ese entonces las máquinas existentes sólo capturaban datos, pero no los clasificaban; la nuestra, con solicitárselo a través de una tecla, pedía en qué forma uno quería la clasificación e inmediatamente cargaba el archivo de acuerdo con las necesidades del usuario."

"Esta máquina fue nuestro «caballito de batalla», y aún hoy mantiene un mercado de usados, a pesar de que no la fabricamos más, porque quedó desactualizada tecnológicamente ante la aparición de las PC, pero para el uso específico de los centros de cómputos, es todavía una máquina no igualada en velocidad de captura de datos".

## Los usuarios mandan

En la faz de lanzamiento de su producción, MicroSistemas aprovechó las ventajas competitivas que le brindaban las necesidades básicas de los usuarios argentinos. Estos exigían innovaciones en tres aspectos fundamentales: el del tiempo perdido en los grandes computadores para grabar y verificar el **input** a través de varios programas; la existencia de múltiples medios para almacenar información en medios magnéticos (cintas, disketes, cassettes, los cuales variaban de acuerdo con el productor del sistema y la aplicación requerida); y la necesidad de contar con software para el control general de periféricos y para las comunicaciones entre sistemas.

Evidentemente, esas exigencias por parte de los públicos nacionales influyeron en MicroSistemas para la elección de su línea de productos, del hardware específico y el software necesarios para su construcción. Así, la tarea de preparación de datos en forma más económica pasó a realizarse en una terminal **off-line** o fuera de línea, con lo cual se aprovechó más el tiempo del computador central, empleándose a esa terminal para tareas de grabación, verificación, búsq-

queda, inserción, edición y conversión de información sobre diskete.

Por su parte, la existencia de distintos medios de almacenamiento hizo que la empresa desarrollara periféricos convenientes para la conversión de datos, de manera tal de asegurar a los usuarios la compatibilidad entre las diferentes máquinas, así como la conversión de información de un medio a otro. A su vez, la firma desarrolló todo un software especial, editado además en castellano, para el control de los periféricos y comunicación entre sistemas, que ayudara por su facilidad a solventar el problema de compatibilidad entre los equipos MS y los ya existentes.

A la solución de estos problemas se le sumó, además, una rápida atención del hardware a los usuarios, en contraste con las frecuentes demoras de las grandes compañías importadoras en el campo de los microcomputadores; un buen diseño exterior y de hardware en los productos fabricados; el rápido desarrollo de nuevas aplicaciones y programas de software a requerimiento de los clientes; y, fundamentalmente, una veloz respuesta a problemas originados en equipos importados, que ocasionaban a los usuarios retrasos considerables hasta la llegada de técnicas foráneas para subsanar los inconvenientes.

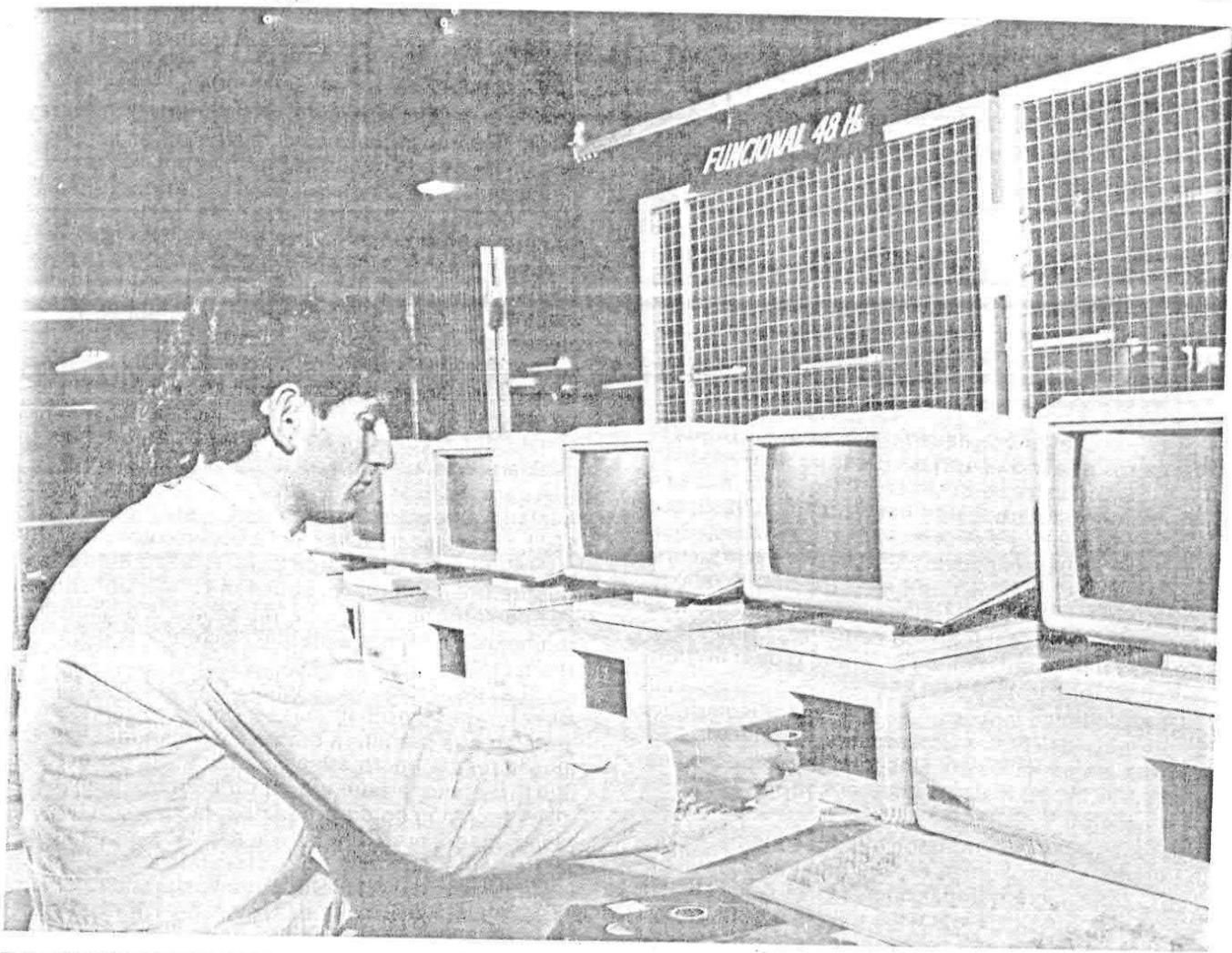
## Nuevos desarrollos, nuevos productos

La fabricación de la "101" implicó para MicroSistemas el desarrollo de diversas subpartes como las placas CPU, controladora de discos, memoria, controladora de video/teclado, interfase de comunicaciones asincrónicas (SDLC), interfase cinta magnética ½ pulgada con DMA, controladora "cassette/printer", además de fuentes y gabinete.

A esta primera graboverificadora le siguió posteriormente la MS 102, que incorporó una estación briteclado, que permitía dos puestos de trabajo, y nuevas funciones como copia de archivos entre ambas estaciones.

"Cuando iniciamos nuestras tareas —recuerda Salonia— cometimos un error muy importante, que nos obligó a aprender muchísimo sobre diseño, adoptamos un diseño estándar de **bus** en cuanto al tamaño y a la cantidad de líneas, pero le cambiamos algunas de las delgas o laminillas de cobre que conforman a ese colector eléctrico que interconecta distintas placas. La intención fue aprovechar más la cantidad de líneas que teníamos disponibles, al ser nuestro diseño bidireccional... fue un error estratégico... Tuvimos más líneas, sí, pero ya no nos pudimos hacer estándar con ninguna placa comprada. Cada vez que debíamos solucionarle alguna prestación a un usuario, tuvimos que diseñarlo. Así, desarrollamos memorias nuevas, comunicaciones de datos (**dattacom**), **cassette interfaces**, cinta magnética, es decir, todo tuvimos que hacerlo, lo cual nos dio una enorme habilidad de diseño de electrónica e informática, pero el aprendizaje nos costó casi 4 años de trabajos especiales, que recién a partir de 1980, cuando pasamos al nuevo modelo, solucionamos con la aplicación de un estándar internacional".

Precisamente, esa capacidad de diseño fue la que permitió avanzar y consolidarse a esta empresa cordobesa. Nació posteriormente la MS 104, que se convirtió en el primer microcomputador profesional de MicroSistemas, con un procesador de 8 bits (Intel 8080) y 64 KB de RAM, sobrepasando el hardware de las anteriores máquinas, al agregarles compiladores y sistemas operativos de alto nivel.



La entrada al negocio de los microcomputadores programables implicó el desarrollo de nuevas placas y la creación de un nuevo departamento de apoyo de software para los clientes.

#### El "Silicon Valley": una etapa más

"Cuando tenemos que ponerle discos rígidos a la «104» —relata Salonia— adquirimos los importados a los representantes locales, pero no hubo forma de hacerlos funcionar. Estuvimos casi 6 meses con mensajes telefónicos y de télex con los EE.UU. y no conseguimos resolver el problema. Dicidimos irnos allá, a la casa de un amigo en Mountain View, y con instrumental alquilado, en 15 días obtuvimos la solución. ¿Por qué?, porque allí, en el «Silicon Valley» tuvimos la relación directa con los diseñadores. Si bien nos alegramos porque hablamos resuelto nuestro problema, nos dimos cuenta que perdímos tiempo en la Argentina si no teníamos un contacto más directo con la fuente de los diseños".

"Cuando regresamos —continúa el gerente de Garantía de Calidad de MicroSistemas— también habíamos cambiado la concepción de la «104». Volvimos con otra máquina. La MS 105, que se convirtió en nuestro primer microcomputador multiusuario. Así, con estas dos situaciones nació el germen de establecer una oficina propia en California. En poco tiempo más, Héctor Müller se radicó en los EE.UU. y en

1982, en el 991 Comercial Street de Mountain View, Palo Alto, California, se abrió nuestra filial".

#### Nuevas prestaciones, más equipos

La MS 105 apuntó a nuevas prestaciones con un mayor hardware, mientras mantenía la compatibilidad del software con la generación anterior. Este nuevo equipo, diseñado para trabajar en ambientes multiusuario y de multitareas, contaba con un microprocesador Zilog Z 80, almacenamiento en discos rígidos de hasta 56 MB, link interequipos de alta velocidad (800 KB/seg.) y permitía el uso de hasta 5 terminales asincrónicas estándar.

"Posteriormente se nos abrió el mercado educacional —afirma Salonia— y con todo el know-how acumulado sobre sistemas operativos y procesadores, producimos las que fueron la MS 51 y MS 41, máquinas de mesa, donde adoptamos un nuevo floppy de 5 1/4 de pulgada. Esto nos llevó a desarrollar toda una unidad central de proceso en una sola placa; por primera vez hacíamos la experiencia de «meter» toda la lógica de una computadora en una sola placa. Esto se hizo en la oficina de los EE.UU., a diferencia de lo que fue después la «Axis», que se desarrolló totalmente en la Argentina."

En esta placa se utilizaron nuevos componentes y técnicas, como ser un circuito impreso multilayer de 4 capas, memoria de 64 KB y discos duros de 10 MB.

Asimismo la "51" evolucionó a distintas prestaciones, para lo cual se desarrolló una variedad de teclados.

Por su parte, la MS 41, fue la versión económica de la anterior, y poseía teclado incorporado al gabinete principal y monitor externo estándar. Para este equipo se desarrolló una nueva placa video/teclado con alta y baja resolución.

Independientemente de estos equipos monousuarios, MicroSistemas produjo, asimismo, una terminal transaccional inteligente, la MS 22, basada en el microprocesador Z 80 y en 64 KB de RAM. Este equipo conformó parte de un proyecto integral de "soluciones llave en mano" para aplicaciones bancarias, captura de apuestas y puntos de venta, entre otras posibilidades. Para ello, se diseño e implementó un sistema operativo especial de alta seguridad por la índole de las aplicaciones.

Entre los periféricos desarrollados por MicroSistemas de destacan la "Tarjeta Electrónica Portable" (TEP), cuyo diseño se inició en 1981 y cuya primera generación fue introducida al mercado en 1985, como soporte portable de información para proyecto quién, con 4 KB de capacidad. El TEP, junto con su manipulador (MANITEP) es un periférico de microcomputadores y terminales transaccionales que consta de memoria de tecnología de contactos y apunta al mercado financiero, con un proyecto global de transacciones electrónicas.

Otro periférico innovador es el Módulo Registrador Electrónico (MRE) desarrollado con tecnología TEP para uso en vehículos de transporte de pasajeros, mediante el cual puede realizarse el control de tráfico de pasajeros.

Asimismo, se desarrollaron distintas fuentes como la Fuente Ininterrumpida de Energía (FIE) para la serie MS 22 de equipos transaccionales, otras de alimentación lineales y de switching, así como distintas interfas es de hard y soft para los periféricos conectables a su línea de microcomputadores.

### El primer "PC" compatible

Durante el segundo cuatrimestre de 1984, MicroSistemas presupuestó en el mercado su primera "PC" compatible, la MS 61, orientada al mercado de usuarios pequeños (profesionales y pequeñas y medianas empresas), para que la incorporen como primer paso hacia la computarización de sus actividades, haciendo uso de herramientas de programación estándar, tanto de aplicación horizontal (hojas de cálculo, base de datos, gráficos, procesamiento de la palabra), como de aplicación en mercados verticales, como ser los médicos o jurídicos, entre otros.

Este microcomputador personal constaba de 16 bits de procesador (8080), 4,7 Mhz y hasta 640 Kb de RAM, siendo compatible con la IBM PC tanto en hardware como en software y funcionaba con sistemas operativos MS y Venix.

### Hacia un país con desarrollo electrónico

Durante el auge del patrón industrial tecnológico que prevaleció hasta principios de la década del '70, la mayoría de los países latinoamericanos adoptó un sendero de industrialización de carácter sustitutivo, sin políticas de desarrollo propio.

Los resultados de estas políticas implicaron, según el gerente de la Cámara Argentina de la Industria Elec-

trónica (CADIE), Hugo Nochteff, "la generación de un patrón imitativo de inversión que no se adecuó a las necesidades y potencialidades nacionales; la orientación excluyente hacia el mercado interno, y la casi imposibilidad de exportar; el predominio de la producción de bienes de consumo, en un perfil industrial escasamente integrado y con serios déficit en la producción de bienes de capital e intermedios; el sesgo hacia ramas poco dinámicas a escala internacional, afectando la tasa de crecimiento; la fuerte presencia de empresas transnacionales en las áreas más dinámicas y sin asociación con empresas locales que consolidaran procesos de transferencia de tecnología; el crecimiento de déficit externos en el intercambio de bienes; una baja capacidad de desarrollo tecnológico propio y el consiguiente atraso técnico; y, finalmente, la exclusión de vastos sectores de la sociedad, que no recibieron los beneficios de la industrialización, en la medida en que ésta era incapaz de atender las necesidades específicas de la comunidad".

A partir de 1984, con el informe realizado por la Comisión Nacional de Informática, y el 25 de enero de 1985, con el lanzamiento del concurso para la industria informática efectuado por la ex Secretaría de Industria, mediante la Resolución N° 44, comienza a perfilarse en la Argentina un cambio de actitud, al delinearse políticas estatales acordes con un país moderno.

"La Resolución 44 —señala Carlos María Molina, director de MicroSistemas—, fue el lanzamiento de un plan que permite a empresas argentinas generar una industria informática nacional y eficiente. La política propuesta ha equilibrado factores tales como nivel tecnológico de productos iniciales, dimensión de mercado, participación de capitales nacionales y extranjeros, absorción de conocimientos para el desarrollo y la generación de nuevos productos."

El primer éxito manifiesto de esta invitación gubernamental fue la presentación de 48 empresas que anticipaban más de 130 millones de dólares de inversión total, así como los anuncios de la asociación de empresas internacionales de primera línea, poseedoras de tecnología de punta, con grupos líderes argentinos, y, por otra parte, la participación de empresas argentinas medianas y pequeñas de amplia cobertura dentro del espectro empresario.

### El "complejo electrónico" argentino

El modelo argentino pretendido —a través de la Resolución 44—, para el desarrollo de una industria electrónica puede sintetizarse en los siguientes puntos:

- a) Parte de la base del nivel de recursos humanos existentes en el país y pretende la captación de tecnología de excelencia, por intermedio de la participación de las principales productoras extranjeras, estimulando su asociación o vinculación con grupos nacionales capaces de consumir una transferencia efectiva de tecnología.
- b) Exige la demostración de la captación de tecnología en el logro de desarrollos locales en un tiempo prudencial, condicionando a éste la viabilidad de todos los beneficios promocionales.
- c) Se orienta a una concepción geoestratégica integradora, al propender a la instalación de empresas industriales informáticas en polos regionales, situados en el interior del país y vecinos a los centros universitarios generadores de alto nivel de capacitación en la materia.

## La resolución 44 y el rol del Estado

Así como la resolución N° 44 ha merecido buenos comentarios y alentó esperanzas de crecimiento de la industria electrónica en nuestro país, también produjo una serie de dudas, las cuales fueron consultadas al contador Carlos María Molina, director de MicroSistemas S.A., quien ofreció su punto de vista, a través del siguiente reportaje:

— Hay sectores que señalan que la producción nacional de equipos de informática traerá aparejada un atraso tecnológico, debido a que la fabricación de esos equipos no será acorde con el estado de desarrollo y avance mundial.

— Considero que quienes invocan esa postura no han hecho una prolífica lectura de las exigencias contenidas en la mencionada resolución. Debe tenerse en cuenta que las condiciones establecidas merecieron en el exterior —por parte incluso de las empresas líderes del sector—, el calificativo de "ambiciosas" por sus pretensiones de efectiva transferencia de tecnología, de integración y desarrollo local de productos. Tanto es así, que todos los proyectos preadjudicados involucran a productos de última tecnología recientemente lanzados al mercado internacional.

La flexibilidad del equipamiento productivo que instalarán las firmas adjudicatarias permitirá una rápida mutación de modelos. A su vez, la necesidad de adquirir en proveedores alternativos del exterior componentes críticos, tales como circuitos de alta integración, exigirá a nuestra industria seguir los pasos de la industria mundial, por cuanto, de no actualizarse, se tornaría imposible su aprovisionamiento.

— ¿Será suficiente el mercado argentino para sostener a este tipo de industrias?

— Si un país desarrollado y fuertemente exportador como Japón hubiese supeditado el éxito de su industria solamente a su propio mercado interno, quizás hubiera desistido de algunos emprendimientos por cuanto éste no resultaba lo suficientemente interesante.

El mercado argentino, con una oferta ordenada de productos, también puede significar, como en el caso nipón, una masa crítica suficiente para la maduración de la industria informática nacional. Si no hay industria, no podremos me-

- d) Apunta a la generación de puestos de trabajo con perfil cerebro-intensivo, y trata de evitar la emigración de profesionales fomentando, inclusive, su repatriación.
- e) Rechaza el mecanismo de reserva de mercado, sustituyéndolo por el de una correcta protección arancelaria.
- f) Fomenta un desarrollo informático de orientación exportadora con las consecuentes instancias de escalas productivas.
- g) Trata de consolidar un esquema competitivo, tanto entre los beneficiarios de este régimen, como entre éstos y los importadores, preservando así mediante precios equilibrados los intereses de los usuarios.
- h) Promueve un alto nivel de integración creciente que compatibilice la ventaja de la economía de escala, con un nivel de transferencia de tecnología válido.
- i) Rescata la importancia del rol del "poder de compra del Estado", como herramienta de la promoción industrial.

A su vez, los especialistas Daniel Azpiazu y Hugo Nochteff, agregan a estas ventajas —en un trabajo analítico sobre la mencionada resolución—, la posibilidad cierta de "acelerar la modernización del equipamiento de capital existente en la Argentina y reforzar, por otro lado, la capacidad de exportación de países en desarrollo".

jorar nuestro perfil exportador. No alteremos la lógica elemental de los negocios: primero la industria, luego el producto y después su posibilidad de ofrecerlo internacionalmente. Y si renunciamos de antemano a competir en el exterior, resolvamos también no tener industria, y por ende, prolongar nuestra situación de dependencia y nuestro proceso de regresión.

— Esta promoción industrial al sector, ¿no provocará un aumento en los precios para el usuario final?

— Quienes sostienen esta postura no se han detenido a analizar la realidad actual de nuestro mercado. Asistimos a una oferta abundante de marcas y modelos importados, y sin embargo, el estándar de precios al consumidor final supera en tres veces el valor de esos mismos productos en los mercados del exterior. Esto se debe a que la saturación de competidores en la oferta provoca que todos obtengan una porción mínima del mercado y, en consecuencia, necesiten de estructuras comerciales caras, cuyos costos indirectos deben distribuirse en un pequeño número de unidades. El país ya vivió la falacia de la "apertura indiscriminada para la eficiencia" y sus resultados están a la vista: endeudamiento, caída del producto bruto, desinversión, etcétera. ¿Quién quiere reincidir?

— Hay otros sectores que opinan que este plan se inserta dentro de una política de intromisión estatista, al disponer el tipo de productos que deberá proveerse al mercado interno, así como las empresas que actuarán como oferentes.

— Que el Estado no debe existir, o que todo lo que hace estará mal es un error tan grande como señalar que en la Argentina el Estado es eficiente. Nuestro país necesita para su despegue un Estado orientador, fijador de metas y planificador de estrategias en una eficiente interrelación con las fuerzas de producción nacionales. Pensar en un Estado prescindente que deje librado el futuro de la Nación a las mágicas leyes del mercado es una ingenuidad. La opción estatismo versus privatización no puede presentarse como propuesta global, porque es parcial y limitada. Debemos pretender un Estado moderno que cumpla con eficiencia su rol político, colocándose al frente de las iniciativas de un empresariado privado pujante, emprendedor y creativo, no especulador.

"Aún cuando fuese deseable —afirman los autores—, es imposible renovar íntegramente el stock de capital de nuestro país en el mediano plazo, no sólo en situaciones normales, sino menos aún con las perspectivas actuales de la economía argentina, dado el volumen de ahorro que habría que generar y dedicar a la inversión en máquinas y equipos. En esta situación real es evidente que para modernizar el equipo de capital habrá que realizar una vasta tarea de adaptación y mejoramiento parcial de sistemas y equipos, así como de las prácticas de organización y métodos. Es allí —agregan—, donde se demandarán capacidades locales que puedan enfrentar los problemas reales de lo que Jorge Katz ha denominado «el cariz» idiosincrásico de la capacidad tecnológica local".

Asimismo, Azpiazu y Nochteff sostienen que "el desarrollo de esas técnicas, dispositivos y bienes de capital «apropiados» reforzará la capacidad de exportación a países en desarrollo, con necesidades más cercanas a las nuestras que a las de los países más industrializados. En tal sentido, una estrategia basada en equipos con precios competitivos y eficiente servicio de mantenimiento, actuaría con ventaja dentro de un mercado con posibilidades de exportación, ya que el «complejo electrónico» está incluido entre los grupos de industrias con barreras relativamente bajas al ingreso de nuevos exportadores, porque la concentración del mercado es inferior al promedio y en disminución, mientras que el aumento de la demanda supera al promedio".

## Pequeño diccionario de informática

**alfanumérico:** Carácter, que puede ser una letra del alfabeto, un número o un símbolo.

**bióblea:** Circuito integrado cuyos componentes son moléculas orgánicas.

**bit:** Abreviatura utilizada para Blnary digiT (dígito binario). Unidad mínima de información, con dos estados posibles: 0 y 1. El número de bits precisos para representar N posibles estados diferentes es:  $\log_2 N$ . Así, por ejemplo, para representar 256 combinaciones diferentes enumeradas del 0 al 255, necesitamos  $\log_2 256 = 8$  bits.

**buffer:** Cualquier dispositivo que almacene o guarde información temporalmente. Puede ser también un dispositivo de entrada en el que se guarde la información procedente de una memoria externa o secundaria (cinta magnética, disco, tarjeta) para su transferencia posterior a la memoria principal, o viceversa.

**bus:** Se aplica a las líneas o bocas comunes. Cable colector.

**byte:** Unidad compuesta por un pequeño grupo de bits contiguos. El más generalizado consta de 8 bits. Término utilizado para designar 1 palabra. Así, Kilobyte (**KB**) representa a mil palabras y **MB** (Megabyte) a un millón.

**CAD (Computer Aided Design):** Diseño con ayuda de computador.

**CAM (Computer Aided Manufacturing):** Fabricación o producción mediante utilización de computador.

**circuito impreso:** Lámina de plástico con conectores metálicos dispuestos en hileras que unen entre sí a los componentes electrónicos. Sobre él se montan los chips.

**circuito integrado:** Ensamblaje de microelementos electrónicos que procesan la información mediante trayectorias de corrientes eléctricas.

**codificar:** Escribir las instrucciones del computador ya sea en lenguaje absoluto o simbólico.

**computador:** Complejo electrónico capaz de aceptar información, procesarla y proporcionar los resultados de esos procesos. También se lo denomina **ordenador**.

**computador analógico:** Es aquel que representa variables en forma continua mediante analogías físicas, tales como la

velocidad de rotación alrededor de un eje, el valor de un voltaje. Se ha dicho con respecto a este computador que mide, mientras que el digital cuenta.

**computador digital:** Es aquel donde la información se recibe a través del sistema binario, es decir, se representa en dos formas posibles; por ejemplo, por una de las dos direcciones de magnetización de una ferrita, o por la presencia o ausencia de un pulso eléctrico en un cierto punto, en un momento dado.

**consola:** Parte del computador donde se hallan la mayor parte de las llaves y teclas para el control de las operaciones realizadas con el mismo, y en la que asimismo se encuentran la mayor parte de los indicadores de las operaciones internas.

**CPU (Central Processing Unit):** Unidad central de procesamiento.

**CRT (Cathode Ray Tube):** Tubo de rayos catódicos que alimenta a una pantalla de televisión.

**chip:** Diminuta porción de silicio, base sobre la cual se fabrica un circuito electrónico integrado; por lo general mide unos pocos milímetros cuadrados. También se lo denomina **oblea**. Este término se utiliza asimismo para referirse al **circuito integrado**.

**digital:** relativo a los números de un sistema de numeración.

**display:** De representación visual.

**DMA (Direct Method Access):** Método de acceso directo.

**floppy-disk:** Disco flexible.

**hardware:** Soporte físico. Conjunto de componentes eléctricos, mecánicos y electrónicos utilizados por un computador en el procesamiento de datos. Incluye transistores, alambres, motores, gabinetes, etcétera.

**input:** Entrada. Información transmitida desde una memoria auxiliar o externa a la memoria interna del computador.

**interfase:** Circuito o conector que hace posible el entendimiento entre dos elementos del soporte físico (hardware); permite su interconexión.

**megaoblea:** Circuito integrado que se caracteriza por su complejidad y alta densidad, gracias a la miniaturización en gran escala. Puede almacenar hasta un millón de bits.

**microblea:** Circuito integrado altamente miniaturizado; hecho de materiales semiconductores y generalmente grabado dentro de una minúscula oblea de silicio.

**microprocesador:** Conjunto de circuitos integrados, generalmente montados en una sola oblea o chip, que pueden ser

### MicroSistemas, adjudicataria en la resolución

Al disponer de la tecnología necesaria para la elaboración de bienes y productos de la industria electrónica, y contar al mismo tiempo con desarrollos propios en la materia, MicroSistemas decide acudir al llamado del Concurso Público Nacional de la Resolución N° 44/85, resultando, en la apertura de las propuestas efectuada el 17/6/85, adjudicataria para la instalación y explotación de una planta técnico-industrial, destinada a la fabricación de productos comprendidos en los segmentos B (sistemas monousuarios profesionales) y G (periféricos de propósitos específicos).

Sintéticamente, la resolución gubernamental requería la participación para el desarrollo y fabricación de productos electrónicos de informática, de empresas de gran magnitud así como de las pequeñas y medianas (PYMES). De esta manera, los segmentos denominados A, B, C, G y H estaban dirigidos a firmas que, por el tipo de productos, sistemas y servicios involucrados, estaban en condiciones de efectuar un aporte significativo en la complejidad del producto, la complejidad industrial y el volumen de capital de trabajo requeridos como inversión y necesarios para afrontar una correcta satisfacción al mercado de usuarios.

Por su parte, los segmentos D, E y F estaban dedicados a la franja de las PYMES, por cuanto los productos a realizar eran de más baja complejidad y admitían una realidad industrial de baja escala, como ser algunos periféricos, diseños de productos de hardware y software dedicados, lo referido a desarrollo de control industrial, de interfaces, equipamientos puntuales o específicos, tales como, por ejemplo, que una placa conectada a un computador estándar pueda conectarse a la línea de télex.

A su vez, los segmentos A, B y C, giraban alrededor de un gran ítem llamado "microcomputadores de propósitos generales", donde el A enfatizaba la fabricación de superiores o grandes microcomputadores multiusuarios, pero permitía también la actuación en la gama baja de monousuarios y de personales o **home-computer**.

El B ponía énfasis en los computadores monousuarios, permitiendo asimismo el avance sobre los multiusuarios y hacia el segmento de abajo, el C. Este, por su parte, priorizaba a los home-computer o microcomputadores personales, es decir las máquinas más chicas, no limitando tampoco su participación solamente a ese mercado.

Los segmentos G y H solicitaban la producción de

programados mediante instrucciones almacenadas en una memoria, para ejecutar diversas funciones. Consta, por lo menos, de una unidad de control, una unidad aritmético-lógica y algunos registros de memoria interna.

**modem:** Aparato MODulador/DEModulador de diferentes códigos, que permite que la información digital (en forma de impulsos si/no) de los computadores, sea enviada a través de líneas de comunicación esencialmente analógicas (teléfonos, por ejemplo).

**off-line:** fuera de línea. Operación de entrada o salida y otros dispositivos que no están bajo el control directo del computador. Se utiliza para designar la transferencia de información entre cintas magnéticas y otras máquinas.

**PC (Personal Computer):** computador personal.

**periférico:** Todo dispositivo de entrada o salida de información que trabaja asociado a un procesador central. Son periféricos los teclados, las pantallas, las impresoras, los accionadores o manipuladores de disco y los modems.

**printer:** impresora.

**procesadora de texto:** Sistema computarizado que almacena un texto, generalmente en dispositivos magnéticos y que permite trabajarlo en forma interactiva: modificarlo, justificarlo, foliarlo, definir su formato, componerlo tipográficamente e imprimirllo.

**programa:** Secuencia lógica de instrucciones que definen operaciones cuya ejecución es confiada a un computador.

**programable:** Todo dispositivo cuya operación es controlable mediante un programa.

**RAM (Random Access Memory):** Designa esta expresión a un tipo de memoria del computador, cada una de cuyas células puede ser pedida o invocada directamente, sin tener que seguirse una secuencia determinada de posiciones de almacenamiento.

**ROM (Read Only Memory):** Designa a un tipo de circuito integrado utilizado en la memoria interna de un computador. Permite un almacenamiento permanente de información que puede ser leída por el usuario, pero no alterada por él. Generalmente contiene instrucciones básicas del sistema operativo o instrucciones de un programa único que se repite siempre, como en determinados juegos.

**semiconductor:** Sustancia, como el germanio o el silicio, que adquiere buena conductividad eléctrica cuando se le añade otras sustancias, o mediante variaciones de temperatura, luz o voltaje.

terminales dedicadas para aplicaciones, fundamentales, del tipo transaccional, involucrando lo referido al sistema financiero, al sistema de tiendas y a la integración de grandes sistemas informáticos a través de redes.

"MicroSistemas en su proyecto original —explica el ingeniero Edmundo Silvio Poggio, gerente general de la empresa— había basado su estrategia en los monousuarios que ya tenía, como el MS 61, así como en sus futuros desarrollos, aspirando a la gama de los multiusuarios. En el segmento G se había presentado con la MS 22 que está funcionando acá en el Jockey Club de Córdoba como una terminal de apuestas."

"En el plano de los monousuarios —continúa Poggio— MicroSistemas no interrumpió su política de desarrollos, a la espera de la adjudicación de la Resolución 44, sino que comenzó con la producción de 3 equipos que originalmente, en la propuesta, estaban comprometidos para dos o tres años más adelante, como lo eran la Axis, la AT y la MS 71 que son nuestras nuevas máquinas."

"Nuestra industria —recalca Poggio— continuó caminando independientemente de la adjudicación o no. En ese sentido, cabe destacar que de todas las firmas presentadas al concurso, MicroSistemas era la úni-

**sistema:** Conjunto de soportes físicos, lógicos y técnicos especializados para la realización de funciones relacionadas con el procesamiento de información.

**sistema binario:** Es el sistema de base 2. Resulta ser el más natural en el mundo de los computadores digitales por la manera como los servicios de soporte físico (hardware) del cerebro electrónico permiten representar internamente la información. Esta puede quedar traducida en símbolos físicamente manejables por los dispositivos del computador, los cuales son capaces, generalmente, de 2 estados estables: abierto/cerrado; encendido/apagado; magnetizado/no magnetizado. Ambos estados son representados simbólicamente con los dígitos 1 (encendido) y 0 (apagado). Ello ha provocado no sólo el desarrollo de un código binario por el que se representan las letras del alfabeto y otros símbolos especiales, sino también el uso de un sistema binario de numeración cuyas reglas son más sencillas que las del sistema decimal. En un computador digital la suma de potencias de 2 es representada internamente como una secuencia de bits.

**sistema digital:** Sistema informático que procesa y transfiere a secuencias numéricas la información de entrada.

**sistema informático:** Sistema electrónico de procesamiento de la información.

**sistema operativo:** Conjunto de programas que controlan las operaciones globales de un computador, como ser el control de los dispositivos periféricos, la ejecución de programas, la administración de la memoria y la impresión de los resultados.

**software:** Soporte lógico. Conjunto de lenguajes de programación, programas, procedimientos y documentaciones relativos a la operación de un sistema computarizado. Incluye sistemas operativos, ensambladores, bibliotecas de subrutinas y programas que ayudan en la producción, depuración, mantenimiento y ejecución de aplicaciones.

**subrutina:** Secuencia de instrucciones que realizan una tarea específica, que pertenece a la biblioteca interna de un sistema informático y que pueden ser solicitadas repetidamente por los programas del sistema.

**switch:** Llave, interruptor, conmutador.

**videotexto:** Sistema computarizado que permite consultar, en forma interactiva, información almacenada en un banco de datos. La información es transmitida a través de la línea telefónica y generalmente representada en una pantalla de tubo catódico.

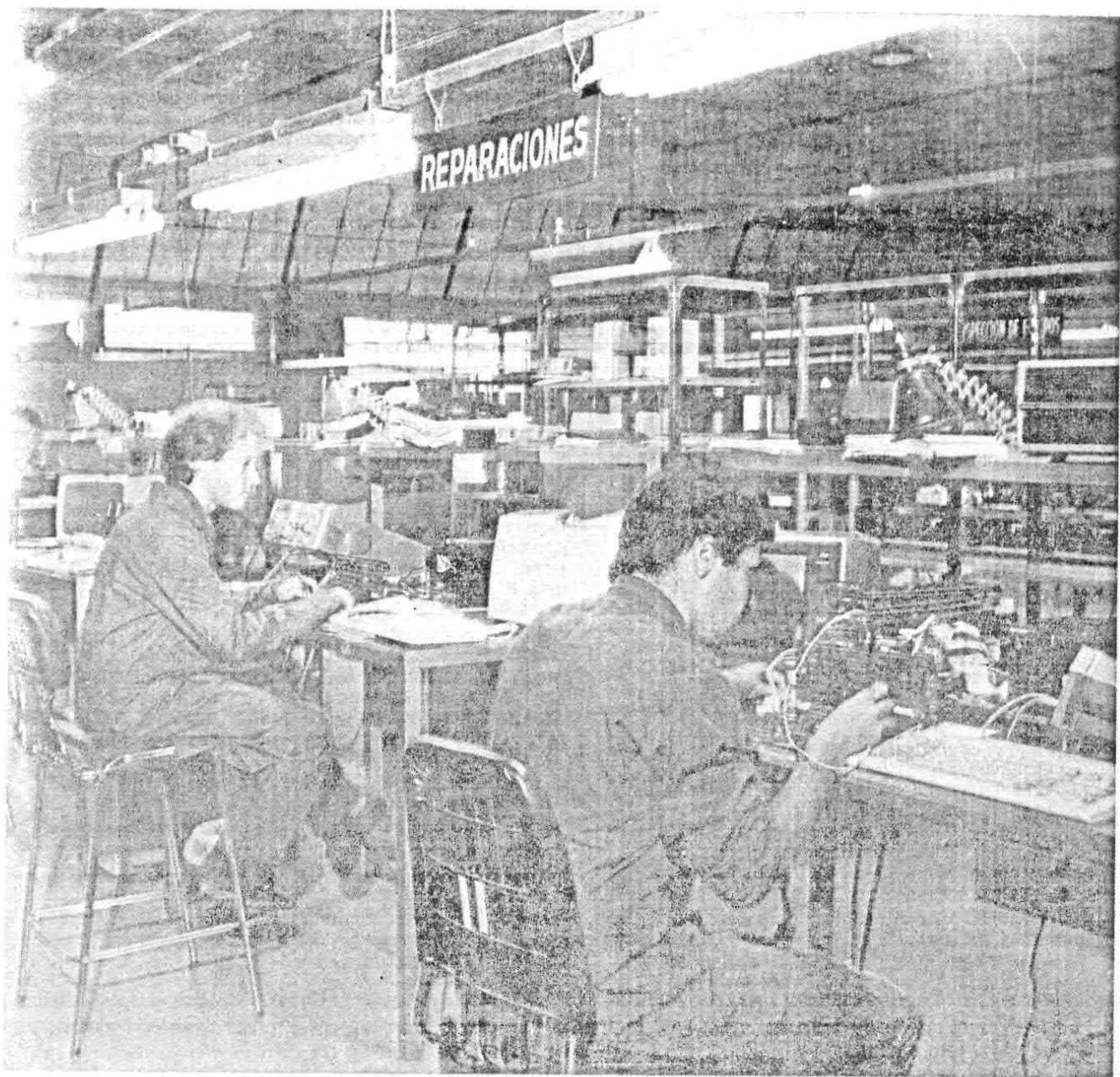
ca empresa en marcha y todas las demás estaban por formarse".

### El Axis I

Hacia fines de 1985, la empresa lanza al mercado su primer desarrollo posterior al MS 61: la MS Axis I, un microcomputador de categoría profesional monousuario compatible con la IBM PC/XT, basado en un procesador Intel 8088 de 16 bits y memoria de 256 Kb ampliable hasta los 640 Kb.

Esta máquina era el primer producto de fabricación obligatoria comprometido en la adjudicación de la Resolución 44 para el segmento B, y salió al mercado mucho antes de obtener la empresa el régimen de promoción establecido. Por su parte, la monoplaca multilayer era por primera vez un diseño totalmente realizado por sistema CAD en la Argentina.

La MS Axis I cuenta con 2 manipuladores de discos flexibles de 5,25 pulgadas de doble cara y doble densidad con interfaces para monitor, teclado de 83 teclas, 2 puertas RS 232 C, 4 ranuras disponibles para placas de expansión dentro del gabinete de la unidad, zócalo para un coprocesador aritmético I 8087 y salida paralela para impresora.



Las ampliaciones se pueden realizar tanto en la memoria como en los archivos. Así, la memoria de lectura-escritura sobre placas en la unidad central es expandible a 1,2 MB, mientras que la capacidad de almacenamiento en medios magnéticos se puede expandir mediante la incorporación de un manipulador externo de discos flexibles de 8 pulgadas de 240 Kb, manipuladores de discos rígidos internos de 10 a 70 MB y por un manipulador de cartuchos de cinta de 40 MB de capacidad.

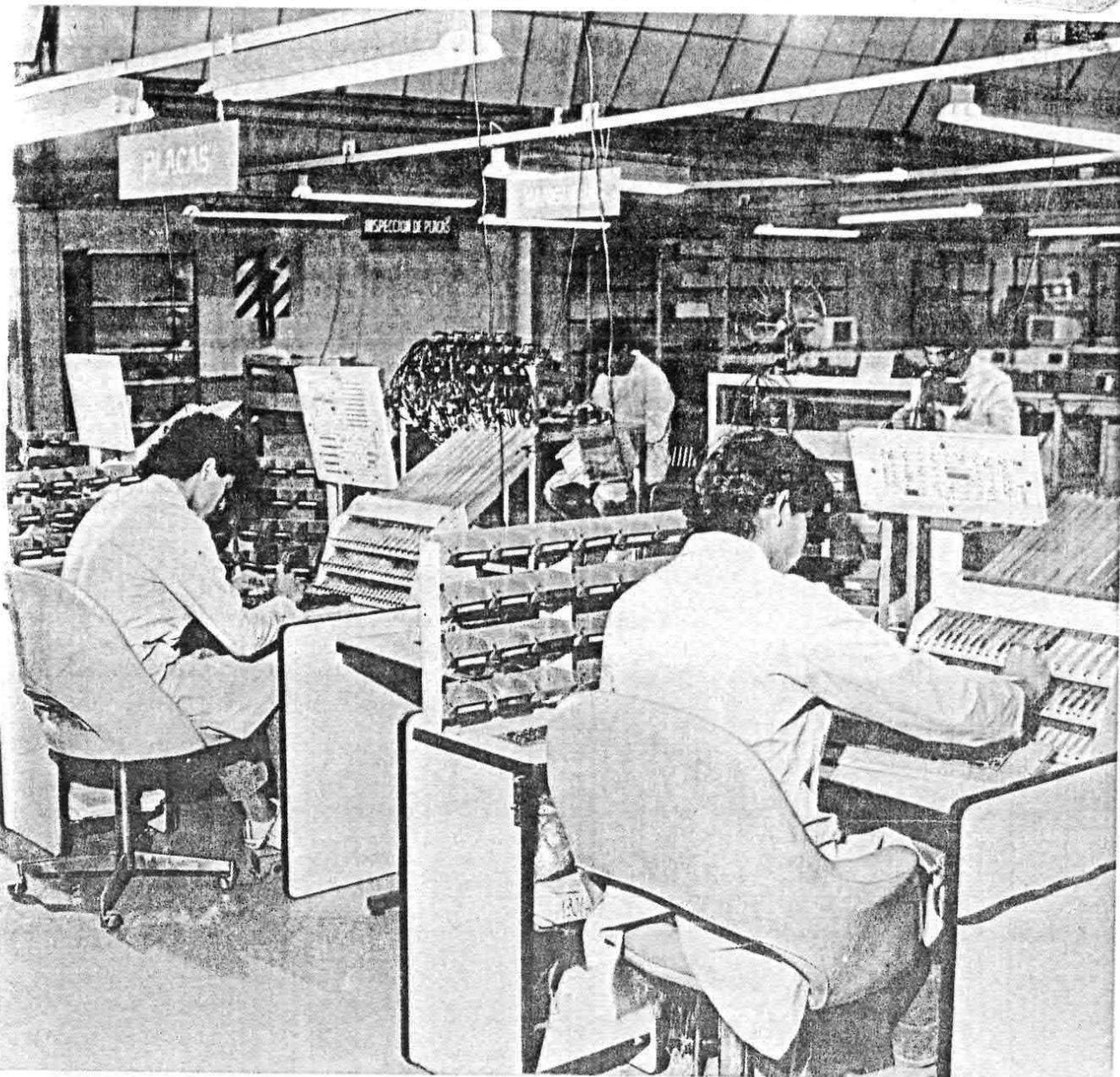
#### La incorporación de SADE S.A.

En julio de 1986 se produce otro hito importante para MicroSistemas S.A.: la incorporación como socio mayoritario de la firma SADE S.A., manteniéndose la participación activa en la conducción de la empresa y en la integración de los cuadros técnicos y gerenciales de los accionistas que conformaban la anterior voluntad social.

MicroSistemas afrontaba algunas desventajas competitivas basadas primordialmente en un problema de salida en pequeña escala, que le significaba un alto costo fijo en la formación del precio de cada uno de los productos que fabricaba. Era evidente que para superar ese problema necesitaba expandir las ventas y la producción y la única forma era incrementando sus posibilidades de financiación.

SADE, originariamente una empresa constructora que opera como un subgrupo dentro del holding Pérez Companc, se transformó en 1986 en la segunda multinacional argentina al adquirir empresas en América Latina (Brasil, Colombia, Ecuador y República Dominicana) y conforma la rama de alta tecnología del grupo, desarrollando su actividad en comunicaciones, informática y biotecnología.

“Para MicroSistemas —analiza Poggio— la incorporación de SADE significa el respaldo de uno de los grupos empresarios más importantes de la Argentina, hecho que redunda en más presencia comercial, más peso político. Ahora, cada vez que MicroSiste-



mas llega a algún lugar, no viene sola, sino que está acompañada de empresas como DATA PROCESO, PECOM-NEC, SIBA, PECOM-TEX, lo cual demuestra toda una política que cubre un gran espectro de la informática. En definitiva, significa no sólo fabricar equipos, sino emprender sistemas a través de firmas especializadas en cada ramo, sea el procesamiento de datos, la telefonía y comunicaciones, el software bancario o el video texto."

Por su parte, el ingeniero Miguel Antonio Beruto, presidente de MicroSistemas, considera que "para SADE esto no ha sido un negocio de oportunidad, sino una decisión estratégica tomada hace varios años, cuando comienza a diversificarse en el ámbito de la tecnología de punta, primero a través de las comunicaciones y ahora con la informática".

"Invertimos y nos diversificamos porque apostamos al futuro del país —exclama Beruto—. De todas las empresas adjudicatarias de la Resolución 44, Micro Sistemas tiene algunas características que la diferen-

cian de las demás. En primer término, es una industria activa, que lo único que tuvo que hacer fue simplemente poner en marcha los nuevos proyectos, en una planta que ya estaba funcionando. En segundo lugar, entre todas las propuestas importantes, la nuestra es la única que no tiene un socio tecnológico, la única con el 100 % de capital nacional".

Esta importante incorporación significó también para MicroSistemas la reformulación en parte del proyecto presentado en el concurso público. Con nuevos capitales, mejor capacidad financiera y mayor potencial empresario, la empresa decidió la búsqueda de un aporte tecnológico de primera línea que mejorase el proyecto original.

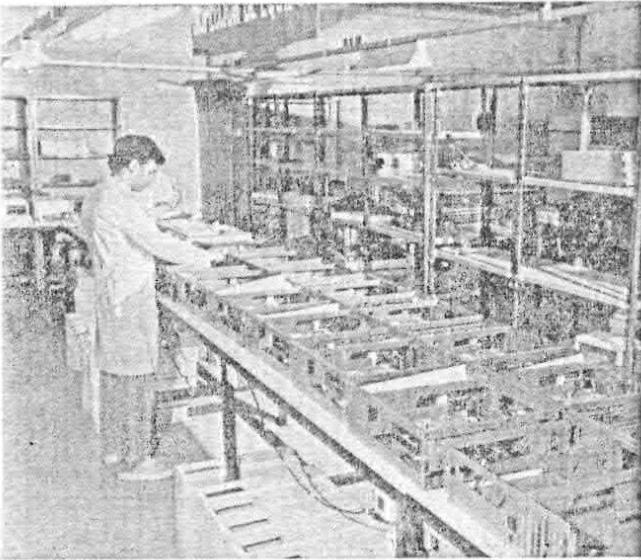
"Mantuvimos conversaciones con distintas firmas —relata Beruto— y tuvimos ofertas bastante interesantes hasta que surgió la posibilidad de IBM, en principio muy difícil, por cuanto hasta el presente dicha empresa internacional jamás cedió a ninguna otra fábrica parte de su tecnología".



Banco de pruebas de las fuentes de alimentación.



Línea de ensamble.



### IBM cede tecnología

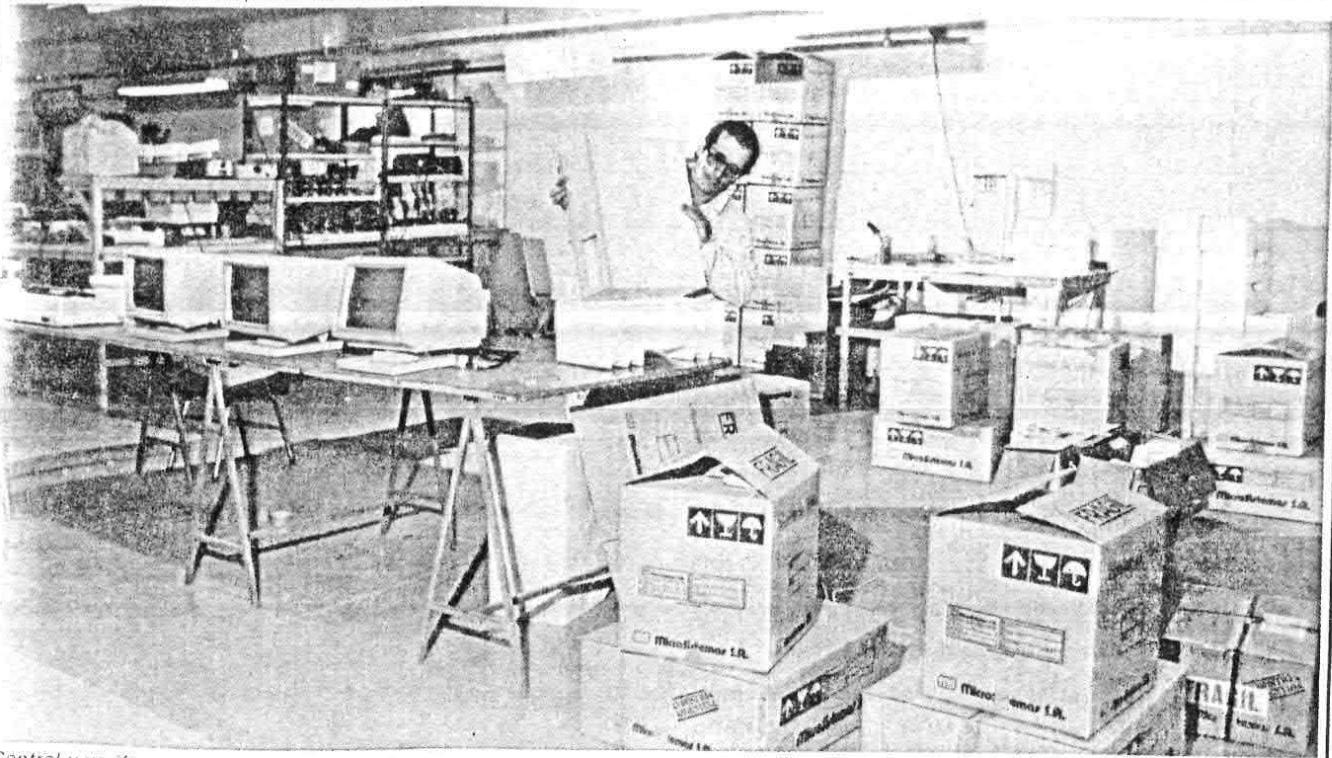
Por primera vez en su historia y en todo el mundo, la International Business Machines Corporation de los EE.UU. (IBM) decide la realización de un contrato de transferencia de tecnología, con las ventajas, los riesgos y el desafío que significa una operación piloto.

"No es que simplemente IBM haya dado una licencia a MicroSistemas —explica Poggio—. Una licencia es una simple transmisión de documentos para que uno pueda construir algo: Pero nosotros no sólo tenemos ese documento porque vamos a construirlo, sino que también hemos obtenido know-how. Quisimos saber cómo se hizo ese producto, por qué, cómo se diseñó, cómo se usan los componentes, por qué se usan, cómo funcionan, porque todos estos conocimientos nos llevan, indefectiblemente, a acortar tiempos".

El contrato comprende la fabricación por parte de la empresa argentina de la línea de productos especializados para entidades financieras de IBM, la 4700, cubriendo este espectro los requerimientos del segmento G de la Resolución 44. MicroSistemas, que los lanzará al mercado con su marca, MS, denominó a esta línea con la numeración 5800 y se comprometió, a la finalización del período de 4 años de licencia, a reemplazar los productos IBM por otros generados con desarrollos propios.

Como parte del convenio de transferencia, 42 personas de MicroSistemas se han capacitado en la planta de IBM Argentina ubicada en la localidad bonaerense de Martínez. "El contrato —señala Poggio— especifica que IBM dará entrenamiento en la fabricación del producto, en la prueba de los equipos y además dará explicaciones sobre la teoría de su operación, es decir, cala hasta lo más profundo".

Sección de embalaje de productos de MS

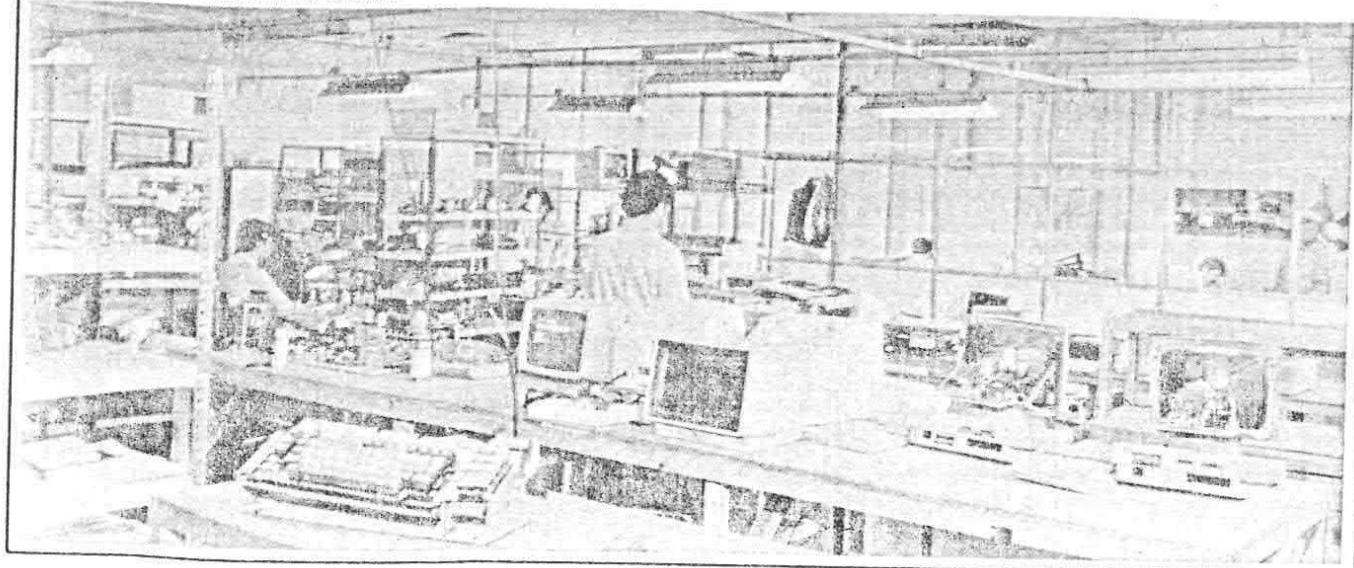
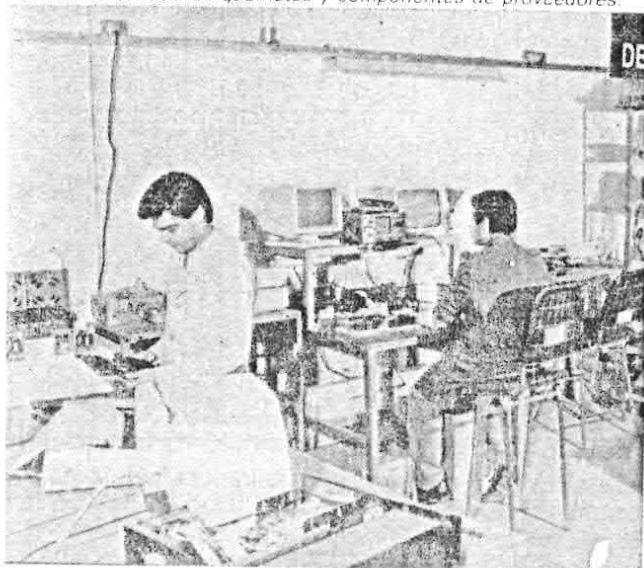


Control y verificación de soldaduras de placas.



Laboratorio de mantenimiento técnico.

Control de calidad de gabinetes y componentes de proveedores



## El Proyecto Puma

La fabricación de los productos convenidos con IBM —con la consiguiente puesta a punto de la planta fabril que MicroSistemas posee sobre la avenida Japón, en las afueras de la ciudad de Córdoba—, así como su entrada en el mercado recibieron por parte de la empresa argentina la denominación de "Proyecto Puma".

La línea MS 5800 comprende la producción de controladores de terminales financieras, terminales de video de aplicación bancaria, impresora de recibos y validadoras, e impresoras de formularios y rollos de auditoría.

"Nuestra intención —afirma Miguel Beruto— es responder a una necesidad que creemos en estos momentos insatisfecha en el mercado bancario argentino. Hay algunos proyectos importantes que están en marcha, con los bancos Nación y Provincia de Buenos Aires. La elección de esta línea de productos creemos que es la más cercana a las necesidades financieras, porque cubre prácticamente la mayoría de los requerimientos, al contar con un controlador (casi un procesador de las sucursales bancarias), terminal cañera y 2 printers, tanto para auditoría como para validación de cheques."

Así, el primer producto es un controlador de 2 lazos de terminales financieras MS 5802, configurado con 512 KB de memoria de lectura-escritura expandible a 4 MB; un manipulador de discos flexibles de 5,25 pulgadas de 1,20 MB de capacidad; interfase RS 232 C para comunicación con computador con velocidades de hasta 19.200 bits por segundo. Consta asimismo de opciones para la incorporación de un segundo manipulador de discos flexibles idéntico al primero, o de hasta 2 manipuladores de discos rígidos de 70 MB de capacidad; interfaces para comunicación con otros dispositivos y para otros 4 lazos de terminales.

Por su parte, el equipo MS 5804 se compone de una terminal de video de aplicación bancaria, con un monitor de 9 pulgadas con pantalla de 12 líneas de 40 caracteres; un teclado de 62 teclas y un interfase para el lazo de conexión al controlador. Opcionalmente, puede configurarse con una pantalla de 5,25 pulgadas y teclado de hasta 123 teclas; lector de banda magnética, lector de caracteres CMC 7 y teclado decimal para el cliente.

A su vez, el MS 5810 es un impresor bidireccional de recibos y validador, con rollo de auditoría. La matriz de agujas posee de 40 a 48 caracteres por línea, con velocidades máximas entre 100 y 120 caracteres por segundo. Asimismo tiene una interfase para el lazo de conexión al controlador.

Finalmente, el producto MS 5820 es otro impresor bidireccional, pero de formularios y rollos de auditoría, con matriz de agujas con inserción frontal, de 82 a 132 caracteres por línea, con una velocidad máxima de 120 caracteres por segundo, y, con una interfase para el lazo de conexión al controlador.

## Adelantando los productos propios

Cuando el 23 de enero de 1987 el proyecto industrial de MicroSistemas S.A. para la producción de equipos de informática, es aprobado definitivamente —por medio de la Resolución N° 75/87 del Ministerio de Economía de la Nación—, ya la empresa había lanzado al mercado productos requeridos como segunda generación. Así, nacieron la MS 71 y la MS Axis AT (Axis II).

Horneado de plaquetas armadas (Burn in).



Stock de componentes.



El equipo MS 71 es un microcomputador monousuario profesional compatible "PC", basado en el microprocesador I 8088, configurado con 256 KB de memoria de lectura-escritura expandibles a 640 KB en placa base; 2 manipuladores de discos flexibles de 5,25 pulgadas de doble cara e intensidad; interfase para monitor; teclado de 83 teclas; una puerta RS 232 C; alojamiento para un coprocesador I 8087 y salida paralela para impresora. Cuenta, además, con la posibilidad de agregarle discos fijos de 20 a 70 MB y manipulador de cartuchos.

En cambio, el MS Axis AT es un microcomputador mono/multiusuario, basado en el microprocesador I 80286, configurado con 512 KB de memoria de lectura-escritura expandibles a 7 MB; un manipulador de discos flexibles de 5,25 pulgadas de doble lado y cuádruple densidad (1,20 MB); teclado de 83 teclas; una interfase para monitor y sistema operativo monousuario. Tiene capacidad de incorporación de un manipulador de discos rígidos de 20 a 70 MB, coprocesador aritmético I 80287 y sistema operativo multiusuario capaz de soportar hasta 5 usuarios.

"Ahora tenemos definido un modelo de Axis III —explica el gerente general de la firma—, porque en



Oficinas administrativas en la planta.



Vista del departamento de investigación y desarrollo.



realidad la Axis AT estaba planeada para el segundo semestre de la promoción industrial. Es decir que si la promoción fue a fines de enero, recién tenemos la obligación de tener la AT para fines de julio, sin embargo ya la comercializamos por razones de mercado".

Hemos prometido el Axis III para dentro de 2 años —continúa Poggio— pero consideramos que a principios del '88 estará en plaza. Este es una verdadero microcomputador multiusuario, basado en un procesador de 32 bits, tanto de procesamiento como de ancho de datos, con velocidades mucho mayores a las actuales. Tendrá sistema operativo multiusuario con capacidad de soportar hasta 8 usuarios que pueden expandirse, con múltiples procesadores, hasta los 32 usuarios".

"Este equipo además tendrá otra ventaja —concluye Poggio—, que será la posibilidad de comunicarlo con el MS 5802 y con computadores centrales en redes telemáticas de aplicación bancaria."

#### Implicancias económicas

El proyecto general de instalación productiva de

MicroSistemas implica una inversión total que supera los 15,5 millones de dólares, donde deberá cumplirse con un severo plan creciente de integración de partes locales que requerirá, asimismo, recursos destinados a investigación y desarrollo en valores estimados en los 8 millones de dólares, durante el término de los cinco primeros años.

La radicación definitiva de la planta industrial, según la resolución 75/87, se efectuará antes de la finalización de 1988, en la localidad de Sinsacate, departamento Totoral, provincia de Córdoba.

"En estos momentos estamos definiendo con las autoridades de planeamiento de Córdoba cuál será el emplazamiento definitivo —explica el presidente de MicroSistemas—. En su momento se pensó en Sinsacate para 4 ó 5 empresas, pero por ahora somos la única. Nosotros queremos que se nos destine en los alrededores de Córdoba, si es que deja de ser viable la ubicación original".

"Hemos reacondicionado nuestra fábrica actual, pero de todos modos tenemos que hacer una planta nueva —refiere Beruto—. Por otro lado, ya hemos comenzado el reclutamiento de personal, dando cierta preferencia —a igual calificación—, a gente de Cór-

doba, por razones de radicación. Con respecto a la capacitación, entraremos en contacto con las tres universidades cordobesas que tienen la carrera de ingeniería electrónica, tanto la Tecnológica como la Nacional y la Católica, con el fin de realizar acuerdos para desarrollos particulares".

Las cifras comprometidas por la empresa con las autoridades nacionales revelan significativos aportes, tanto económicos como de recursos humanos, para el desarrollo moderno de la Argentina, tal como lo muestra el cuadro adjunto.

Año	Ventas netas (en miles de u\$s)	Personal	Exportaciones (en miles de u\$s)
1º .....	22.427,63	280	—
2º .....	34.711,18	432	1.964,78
3º .....	55.671,94	743	3.787,56
4º .....	82.083,46	1.155	6.500,16
5º .....	120.442,51	1.701	10.849,69

"Nuestro desarrollo —finaliza diciendo Miguel Beruto— estará fuertemente marcado por lo que será la exigencia del mercado. Las posibilidades de exportación tienden a ser buenas. Actualmente, a través de la Secretaría de Industria y Comercio Exterior, existen incentivos que demuestran una política agresiva por parte de nuestro país".

"También apostamos a la integración con Brasil. Sabemos que en el campo específico de la informática no va a ser fácil, porque ellos tienen una política muy especial, muy cerrada. Pero creo que con el andar del tiempo, cuando los niveles de desarrollo se equilibren, las posibilidades de intercambio pueden concretarse. Y queremos empujarlo, porque traerá beneficios para ambos lados, tanto en economías de escala como en cuanto a complementación, sobre todo en el campo de la informática, donde la especialización en algunas producciones y la complementación son sumamente importantes para producir el despegue de los países latinoamericanos".

*Avances en  
hardware - software - transferencia de tecnología - tecnologías apropiadas -  
informática - capacitación - recursos humanos - Desarrollo S.A.*

126097