

# MICROBYTE

**TODO COMPUTACION**

MAYO 1985  
Nº 12 \$ 150



**Indice Analítico: Volumen 1**

**El Método PERT**

**Programando el 6502**

**Programas Atari, Sinclair, Commodore**

# IMPRESORAS

## NP-165

### Impresora de impacto



- \* Impresión por matriz de puntos.
- \* Velocidad de impresión de 160 caracteres por segundo.
- \* Cuatro tamaños de caracteres (136/80/68/40 caracteres por línea).
- \* Usa formularios continuos y hoja suelta.
- \* Impresión de Gráficos en matriz de 1920 x 8 puntos por línea.
- \* Interfaz Centronics e Interfaz RS-232C.

## ESW-3000K

### Impresora de caracteres

- \* Rueda de tipos intercambiables con 100 caracteres.
- \* Velocidad de impresión, 50 carac./seg. bi-direccional.
- \* Cantidad de copias, 6.
- \* Teclado igual a una máquina de escribir.
- \* 4 pasos de escritura. 10/12/15 y proporcional.
- \* Buffer de 4.000 caracteres (4Kb.)
- \* Interfaz Opcional: RS-232C V24, Centronics o HP-1B.



## ES-80RO

### Impresora Electrónica con rueda de tipos intercambiables.

- \* Velocidad de Impresión de 17 caracteres por segundo.
- \* Formularios continuos u hojas sueltas de hasta 14.4" de ancho.
- \* Pasos de escritura de 10, 12 y 15 caracteres por pulgada.
- \* Caracteres por línea 115, 138 ó 172 caracteres.
- \* Interfaz Centronics e Interfaz RS-232C.

**OLYMPIA** 

OLYMPIA (Chile) LTDA. - Avda. Rodrigo de Araya 1045 - ☎ 22 55 044 - 39 22 43 - Santiago.

ARICA	IQUIQUE	ANTOFAGASTA	V DEL MAR	VALPARAISO	SANTIAGO	RANCAGUA	TALCA	CONCEPCION	TEMUCO	OSORNO	PUNTA ARENA
3 28 74	2 66 56 2 31 84	22 23 25	68 07 32	25 67 72	22 55 044 39 22 43	2 42 15	3 34 11	2 17 02	3 17 82	49 56	2 15 37 2 51 34



Foto Portada

Felicidades .....

**Director Responsable**  
Jorge Carrera R.  
**Coordinador General**  
José Kaffman T.  
**Director Publicidad y RR.PP.**  
Ariel Leporatti P.  
**Publicidad**  
Juan Pablo Novoa  
**Ventas**  
Oriando Zepeda  
**Redacción Periodística**  
Myriam Pinto M.  
**Directora de Arte**  
Paz Barba  
**Fotografía**  
González y Geoffroy  
**Cuerpo Editorial**  
Jaime Aravena  
Jorge Cea  
Carlos Contreras  
**Corresponsales en el exterior**  
Luis Kaffman T. (Londres)  
Alfredo Zarowsky (Paris)  
Victor Kahan (Ohio)  
**Fotocomposición**  
Laser Ltda.  
**Representante Legal**  
Jorge Carrera R.  
Dirección: Merced 346 - Of. F  
Fono: 393866  
**Distribución**  
Antártica S.A.  
**Impresión**  
Tamarcos, quien sólo  
actúa como impresor

Microbyte es una publicación mensual de KVC Asociados.

Ninguna parte de esta revista puede ser reproducida, archivada en sistemas de clasificación o recuperación de datos, transmitida en modo alguno, electrónico o químico, mecánico, óptico, fotográfico o cualquier otro sin el permiso previo de KVC Asociados.

Microbyte no puede asumir ninguna responsabilidad por errores en artículos, programas o avisos publicitarios.

Las opiniones expresadas en estas páginas corresponden a sus autores y no representan necesariamente el pensamiento de sus editores.

Colaboraciones de los lectores son bienvenidas y serán publicadas previa revisión, con un pago de acuerdo a tipo de colaboración y calidad.

Las colaboraciones deben venir tipeadas o impresas a doble espacio y, si es posible, acompañadas de material gráfico. En el caso de listados de programas mayores de 15 líneas, es preferible enviar cassette o disco y una explicación de su contenido.

#### SUBSCRIPCIONES

**Valor suscripciones semestral: (6 Ejs.)**

Correo Certif. Stgo. y Prov. \$ 850

Entrega por mano Stgo. \$ 800

**Valor suscripciones anual: (12 Ejs.)**

Correo Certif. Stgo. y Prov. \$ 1.600

Entrega por mano Stgo. \$ 1.500

**Solicite un representante al fono 393866, en Merced N° 346, Of. F. Santiago - Chile.**

## Editorial

**Pág. 3** El primer año de Microbyte es recordado como un período de pleno éxito y mayor compromiso con sus lectores.

## Noticias Novedades

**Pág. 4** **Internacionales:** Guerra de precios en perspectiva. Nueva generación Sierra de IBM. Se discontinúa el PC-Jr. Postergado lanzamiento de Jazz para el Macintosh.

**Pág. 8** **Nacionales:** Nuevos equipos en Sisteco y Lógica. NCR dona computador a liceo. Nuevo gerente en Burroughs. Adelantos en la Cia. de Teléfonos.

## Cursos

**Pág. 37** **Programando el 6502** es el nuevo curso iniciado por Jorge Cea, autor del exitoso "Programando el Z80", para los amantes de la programación en código de máquina.

**Pág. 18** **Uso del Sistema Operativo CP/M** continúa en esta oportunidad describiendo algunos comandos

## Sección por Marcas

**Pág. 23** **Sinclair:** Efecto especial en el ZX-81. Rutina dibujo en Spectrum. Simulación radiactiva. Juguemos al Frontenis.

**Pág. 26** **Atari:** Dos programas distintos que le permitirán obtener numerosos colores en modos gráficos de alta resolución.

**Pág. 28** **Commodore:** Nuestro experto en las intimidades de Commodore, Eduardo Ahumada, nos presenta esta vez un desensamblador 6502 para el C-64

## Entrevista del Mes

**Pág. 39** María Teresa Rosende, nueva Gerente General de ECOM, expresa su satisfacción por los logros económicos obtenidos por su empresa, sus planes para el futuro y su concepción del rol que debe tener una empresa estatal de informática.

## Técnicas de Análisis y Programación

**Pág. 31** **Control de Proyectos:** El Método PERT es el segundo capítulo y final de esta serie destinada a recrear los conceptos fundamentales de esta especialidad.

**Pág. 46** **Modelamiento de Datos.** Antes de desarrollar ningún sistema administrativo, es preciso identificar los datos relevantes y su interrelación.

**Pág. 14** **Misioneros y Canibales.** La solución computacional de este popular juego de habilidad lógica nos abre el horizonte a los árboles de decisión y a la inteligencia artificial.

## Varios

**Pág. 42** **Índice Analítico Vol. 1:** Los principales temas publicados por Microbyte en su primer año.

**Pág. 44** **Círculos de Calidad:** Populares en Japón y Estados Unidos, los círculos de calidad están ingresando a nuestro medio informático para beneficio de la productividad de las empresas y la realización profesional de los circuilistas.

**Pág. 50** **Open File - Cartas del Lector:** Consultas y aclaraciones de nuestros lectores.

# Rainbow 100

## Doble capacidad, doble versatilidad y doble simplicidad para un mismo precio... o casi.

El computador personal DEC Rainbow 100 de DIGITAL es, sencillamente, sorprendente.

Sorprendente en su diseño, largamente estudiado para facilitarle a usted su operación; acuciosamente construido para adaptarse a cualquier lugar de trabajo.

Sorprendente en su ingeniería.

El Rainbow 100 incorpora en forma standard 2 procesadores, de 8 y 16 BITS respectivamente. Esto le permite a usted multiplicar las aplicaciones disponibles, haciendo uso del experimentado y abundante software de 8 BITS para CPM/80 incorporando todo el emergente software de la nueva y revolucionaria arquitectura de 16 BITS en CPM/80 o en MS-DOS.

Pero lo que quizás a usted más llame la atención sea su sorprendente versatilidad y facilidad

de uso. El Rainbow 100 le instruye a usted todo lo que necesita saber de su operación, mediante programas de instrucción especialmente incorporados a su sistema, evitándole la lectura de tediosos y voluminosos manuales.

Su impresionante capacidad le permitirá abordar y resolver en él sus problemas de administración de información, de contabilidad, de finanzas, de control de producción, de cuentas corrientes, de planificación, etc.

Finalmente, el versátil Rainbow 100 puede además transformarse en un terminal de los computadores centrales de su empresa, o multiplicar enormemente sus tareas, mediante la incorporación de la más completa gama de periféricos y equipos auxiliares.

Entrega inmediata.



**SONDA**

Casa Matriz: Stgo., Teatinos 574 - Tel.: 6962277

**digital**

Digital Equipment Corp.

Cuando hace un año en esta misma fecha salía a la calle el primer número de nuestra revista, todos quienes trabajamos en ella teníamos claro que el éxito de ésta dependería no sólo de nuestro trabajo sino principalmente del grado de apoyo que recibiera de todos ustedes.

Es por esto que al cumplir su primer año, Microbyte debe agradecer y felicitar a todos quienes han hecho posible que hoy esta revista sea una digna publicación técnica con un nivel de contenido y presentación que nos llena de orgullo.

Agradecemos a todas las empresas proveedoras de equipos y suministros que nos han acompañado durante este año y que a la vez están demostrando que también en Chile existe una infraestructura capaz de apoyar a un medio de la calidad de Microbyte.

Agradecemos a todos nuestros lectores que mes a mes se han ido sumando a esta gran familia de Microbyte, estimulándonos con una nutrida correspondencia plena de inquietudes y sugerencias que nos ayuda a mejorar permanentemente el nivel y enfoque de los temas que tratamos.

Agradecemos a todos quienes nos han enviado sus valiosas colaboraciones que nos permiten decir con propiedad que Microbyte es una revista de todos y para todos. El rol de una publicación como ésta, es precisamente servir como puente para que todos aquellos que pueden aportar con el producto de su conocimiento y experiencia al desarrollo de la disciplina informática en el país, encuentren en sus páginas una tribuna.

Al cumplir su primer año, Microbyte puede decirles que han cumplido con las metas y con creces. En conjunto, ustedes y nosotros hemos realizado con seriedad y entusiasmo una labor que le permite contar hoy al país con un medio de difusión, capacitación, entretención y punto de encuentro para todos los interesados en este apasionante y promisorio mundo de la informática.

Desde el pie de esta página, en que nos hemos multiplicado para mejor cumplir con ustedes, les deseamos que en su segundo año, Microbyte sea cada vez mejor y más vuestro.



# NOTICIAS

## NOVEDADES

### Fabricantes europeos se unen alrededor de Unix

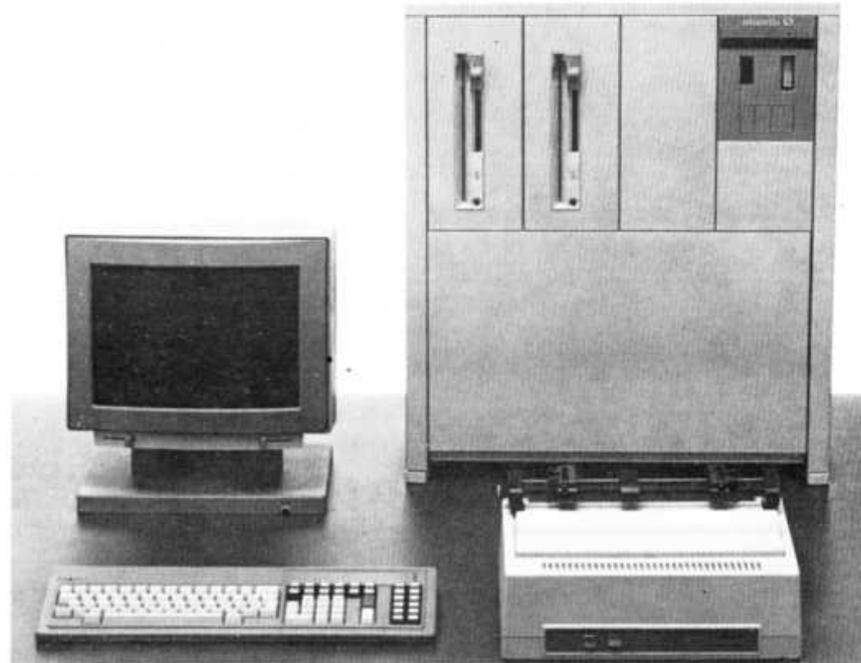
A partir de este año, seis de los principales fabricantes de computadores europeos (Bull, ICL, Nixdorf, Olivetti, Phillips y Siemens) comenzarán a trabajar en conjunto sobre un ambiente Unix similar, para así desarrollar un parque de equipos que hagan interesante producir software en Unix para ellos.

De este trabajo, se pretende desarrollar una gama de lenguajes, compiladores y herramientas que faciliten el desarrollo de una base de software Unix para sus equipos.

Hasta ahora, dada la diversidad de variantes de Unix que han sido implementadas en diversas marcas de equipos, han sido escasas las empresas productoras de software que han entrado al mercado del Unix.

Este desarrollo a la vez de incentivar una mayor producción de software con una consiguiente disminución de precios para los usuarios, al mismo tiempo promete aumentar las capacidades de comunicación entre diferentes marcas de hardware.

Sin embargo, aún existen serias dudas respecto al futuro de Unix debido principalmente a la actitud ambivalente de IBM, la cual hace dudar a muchos usuarios respecto a la conveniencia de migrar hacia ese sistema operativo.



Olivetti M40

### Nuevo Drive IBM para mainframes.

IBM introdujo al fin su largamente anunciado drive de "doble capacidad" para mainframes que literalmente duplica la capacidad del 3380 aumentando su precio en sólo un 52%. El nuevo drive que viene en dos modelos, tendrá un precio esti-

mado de US\$ 110.000 y 134.000.

En 1984, IBM vendió alrededor de 35.000 unidades del 3380, tres veces más que el total de todos sus competidores.

### El video disco desplaza a la microficha

La Biblioteca del Congreso en Estados Unidos está realizando un experimento, mediante el cual serán almacenados en videodisco más de un millón de páginas de texto, las que podrán ser accedidas por los usuarios en terminales especiales de video.

Esta biblioteca que cuenta con más de 80 millones de ítems, tenía el problema de acceder en forma ágil algún documento en su enorme archivo y a la vez, éstos se deterioran inexorablemente.

Mediante este nuevo sistema, cada texto es recorrido por un lector óptico y a cada escala de blanco y negro y gris le es asignado un código digital que es almacenado con un rayo láser en un video disco. La lectura del disco, es simplemente el sistema inverso.

El ahorro en espacio de almacenamiento, comparado con la microfilmación es uno de los elementos que empujaron a la biblioteca a optar por los videodiscos.

El tiempo de acceso también disminuye en forma considerable, aportando además la capacidad de que varios usuarios tengan acceso al mismo documento simultáneamente pues cada terminal de lectura cuenta con su propio dispositivo de almacenamiento magnético en el cual es archivado el documento que solicitó para ser revisado.

Antes de grabar la información en los videodiscos, ésta pasa por un terminal que va controlando la calidad de la reproducción. Luego, computadores IBM y Data General son utilizados para indexar los documentos, codificar los videodiscos para su posterior recuperación.

## Comienza remezón en la industria de los semiconductores

Intel Corp., el exitoso fabricante de semiconductores, conocido especialmente por sus microprocesadores 8088, 8086 y 80286 utilizados ampliamente en los equipos IBM PC y compatibles, anunció que debido a una débil demanda deberá cerrar una planta de producción en Santa Cruz, California y despedir a 900 empleados, un 4% del total.

Esta medida de Intel, no hace más que seguir los pasos de otras importantes industrias del área tales como National Semiconductor que debió paralizar la producción por dos semanas en enero, Texas Instruments que anunció el despido de 2.000 personas y Honeywell que anunció el despido de 1.000 más.

A la raíz de estas medidas, se encuentra el fenomenal crecimiento en los niveles de producción de integrados en Japón, sumado a un notorio descenso en la demanda por parte de los fabricantes de computadores.

Sin embargo, las perspectivas son menos sombrías, ya que a pesar de esa baja en la demanda, paulatinamente ha comenzado a crecer el interés por la fabricación de integrados a la medida, es decir de acuerdo a los requerimientos específicos del cliente.

Si bien por ahora, esta actividad no representa un porcentaje significativo de las ventas de los principales fabricantes de semiconductores, de acuerdo a National Semiconductor, éstas representarán alrededor de un 30% del total en 1990.

## Sierra: La nueva generación de IBM

IBM dio a conocer recientemente, los primeros modelos de su nueva serie de gigantescos computadores, conocida previamente por el nombre de Sierra y ahora oficialmente Series 3090.

El primer equipo de esta serie en ser comercializado, será el modelo 200, que se espera salga a la venta en noviembre próximo. Este, en capacidad (alrededor de 30 MIPS) es similar a otros equipos que actualmente comercializa IBM. El segundo modelo, el 400, que casi duplica en capacidad al 200, recién saldrá a la venta a mediados de 1987.

## Supermini de Prime

Prime Computers anunció un nuevo modelo de supermini, el 9955 que es un cincuenta por ciento más poderoso que su predecesor y costará alrededor de un 7% menos.

El 9950 es capaz de procesar cuatro millones de instrucciones por segundo y el precio básico es de US\$ 321.000.

## Bancos ingleses organizan club.

Diez instituciones financieras británicas formaron recientemente un club computacional cuyo objetivo es investigar y desarrollar sistemas capaces de estimar riesgos y entregar consejos respecto a posibles inversiones.

El primer sistema al que se ha abocado el club, servirá para determinar la situación de compañías en diferentes sectores, como ayuda para la evaluación posterior de créditos.

El presupuesto inicial del club, es de 250.000 libras de las cuales el proyecto Alvey (organismo gubernamental dedicado al desarrollo de tecnología informática de quinta generación) aportará la mitad.

Los objetivos finales del club son incentivar dentro de la comunidad financiera el uso de sistemas expertos, familiarizar los con estos y desarrollar pequeños sistemas piloto que sirvan como base a desarrollos futuros.

## USUARIOS CROMEMCO

Dada la escasa información existente respecto a los computadores Cromemco, ha surgido una iniciativa de parte de Darío Carrasco M., de formar un pool de direcciones de todos aquellos usuarios de Cromemco que estén interesados en compartir la información de que dispongan.

Si usted dispone de material que vaya más allá de un manual Basic, sean compiladores, periféricos, sistema operativo, etc., o desea comunicarse con otros usuarios para recabar mayor información, llame a Darío Carrasco al fono 763248.

## PC-Jr: A pesar de todo se discontinúa.

Ante la sorpresa de todo el mundo, IBM anunció finalmente que terminaba con la producción del PC Junior, y que si bien continuará apoyando el producto con software, respuestos y todo lo necesario para los usuarios, no tiene prevista ninguna fecha para reiniciar su producción.

Naturalmente, la noticia resultó sorprendente en el medio, pues en la pascua solamente se vendieron casi 200.000 de estos equipos, luego de las mejoras que hizo IBM en su teclado y memoria. Al mismo tiempo, IBM rebajó su precio, llegando éste a menos de US\$ 800 durante la pascua. Sin embargo, al terminar IBM con su política navideña de descuentos, las ventas del PC Junior bajaron abruptamente.



## Postergado el lanzamiento de Jazz para el Macintosh

En junio, recién será liberado Jazz, la versión para el Macintosh del exitoso software Lotus 1,2,3.

Si bien en enero ya fueron presentadas al público versiones finales del producto, aún faltaban algunos detalles que solucionar, los que se esperaba estuviesen resueltos en abril, pero, lamentablemente, para Apple esto no fue así.

En efecto, para Apple es de extrema urgencia que ese paquete de software sea liberado, pues le permitirá al Macintosh entrar con propiedad a competir con IBM en los terrenos en que el IBM-PC es fuerte, sumando a su favor las cualidades propias del Macintosh.

De acuerdo a cifras publicadas por la empresa consultora norteamericana Future Computing, si bien Apple ha logrado introducir sus equipos a las grandes corporaciones en alguna medida, ésta es aún muy pequeña.

	PC y PC-XT (1.800.000 uds)	Macintosh (292.000 uds)
Escuelas	2%	17%
Oficinas medianas	18%	5%
Oficinas pequeñas	20%	13%
Hogares	20%	49%
Grandes Oficinas	40%	16%

De la tabla se puede apreciar que en las grandes cuentas; en unidades Apple ha logrado vender alrededor de un 6% de las unidades que ha vendido IBM. Precisamente para revertir estos índices, Apple ha apoyado la aparición de productos tales como Jazz, su nueva impresora Laser y su red (Mac Office) que permite interconectar hasta 32 computadores.



## Nueva guerra de precios en perspectiva

Como es ya tradicional a estas alturas del año, IBM se prepara a rebajar los precios del PC y XT, o así al menos lo aseguran observadores del mercado norteamericano.

De acuerdo a ellos, IBM ha rebajado usualmente los precios de sus equipos en esta época, para mantener el volumen de ventas en un período generalmente flojo, aprovechando así de mantener a la defensiva a sus competidores.

Otra razón que podría llevar a IBM a reducir sus precios es la próxima aparición de un nuevo computador de su familia PC, el que es conocido por ahora bajo el nombre de PC2, junto a la inminente defunción del PC Junior (ver noticia aparte).

De acuerdo a los observadores, el PC2 sería una versión mejorada del PC, con un procesador similar al 80186 del PC-AT con capacidad de multitarea. IBM se vería obligado entonces a bajar el precio del PC para hacer lugar al PC2 entre éste y el AT.

Sin embargo, no sólo IBM estaría preparándose a una rebaja de precios, sino que es el ambiente generalizado en el mercado norteamericano debido a los abultados inventarios con que han quedado las principales empresas dada la baja en las ventas. Apple debió cerrar cuatro plantas de producción durante una semana y del mismo mal se han quejado Digital, Wang y Data General.

## Sperry abandona sus planes en Brasil

En un número anterior, dábamos cuenta del traspaso de Sperry en Brasil a manos de una compañía local, como forma de superar las trabas a los productos importados impuestas por la Secretaría Especial de Informática.

El plan original de Sperry,

consistía en vender sus instalaciones en Brasil a Novadata Sistemas e Computadores, para luego hacerla a ésta representante de la línea Univac y fabricar computadores (minis y micros) compatibles con Univac.

La decisión de abandonar estos planes se debió sobre todo a

los airados reclamos de los clientes de Sperry, quienes no confían que una pequeña empresa, formada sólo en 1979, posea el capital tecnológico y financiero necesario como para prestar los servicios de mantenimiento necesarios para sus equipos.



# Sistema de Computación Personal ASC/Hewlett Packard.

## PERMITE:

- Calcular cifras
- Diseñar gráficos
- Imprimir informes
- Movilizar la información

La palabra clave de este encabezamiento es "SISTEMA".

## Un Sistema desarrollado para Computadores Personales.

El Sistema Hewlett-Packard, comprende computadores personales, Plotters, sobre 500 distintos software, impresoras y capacidad de red de área local. Ha sido diseñado con la acostumbrada calidad HP para que sus partes puedan integrarse y funcionar en forma perfecta. Sin embargo el sistema es tan flexible que permite a cada uno de los productos que lo conforman, funcionar en forma independiente o en conjunto con IBM, Apple u otros PC. De esta manera usted puede configurar el sistema que desee de acuerdo a sus necesidades específicas.

En resumen el Sistema de Computación Personal Hewlett-Packard.

## LE OFRECE:

- **El Computador Personal HP-150.** Con unidades de disco flexible de 1.4 Mb, discos winchester de 15 Mb. expandible hasta 120 Mb.

- **Impresora Think Jet** a inyección de tinta de 150 cps, de impresión tan silenciosa que le permite pensar con tranquilidad.
  - **Impresora LaserJet,** diez veces más rápida que la mejor impresora de margarita, sin embargo su impresión es de una nitidez tan alta como la mejor imprenta.
  - **Plotters** que le permitirán comunicar su información a todo color en forma más efectiva y eficiente.
  - **Red de Area Local** que permite interconectar los computadores HP con sus periféricos y con PC de otras marcas.
  - **1.500 software** que le permiten realizar las más variadas funciones que usted requiera.
- Y si esto fuera poco,*
- **El Portable,** el computador realmente portátil de HP que le permite tener acceso a información cuándo usted quiera y dónde usted se encuentre.

**Y lo mejor.** Este Sistema es soportado en Chile con la experiencia y responsabilidad de **ASC S.A.**



futuro con experiencia.

REPRESENTANTE OFICIAL PARA CHILE DE LA LINEA COMPLETA DE COMPUTADORES HEWLETT-PACKARD



## La computación imprime rapidez a la contratación de teléfonos

De un mes a una semana —en algunos casos a una hora— disminuirá el tiempo que media entre la consulta del interesado en adquirir teléfono y la respuesta sobre la eventual contratación. El moderno sistema computacional que permite este notable acorte de la espera entró en servicio en abril recién pasado en las oficinas comerciales que la Compañía de Teléfonos de Chile posee en El Llano, Las Rejas y Ñuñoa, en la Región Metropolitana, y Arica en la Primera Región.

El moderno sistema, bautizado con el nombre de Sistema Integral de Atención al Público (SIAP), se aplicó en forma piloto desde fines de 1983 en la oficina comercial "Apoquindo". Pausadamente se irá extendiendo a todos los otros locales que la Compañía posee en zonas.

Los terminales de computación del SIAP están conectados a un computador central de la Compañía ubicado en San Martín 50. De este modo es posible, por ejemplo, cumplir con las asignaciones de número y de planta externa o línea, los dos requisitos técnicos básicos para obtener teléfono en forma rápida.

En algunos casos se puede atender en una sola visita al futuro abonado puesto que, además, el sistema proporciona las opciones para elegir el tipo de equipo que interesa al potencial suscriptor y calcula de inmedia-

to los valores y el pago de cuotas si es necesario. Luego se emite la orden de instalación que va al departamento respectivo y se imprime el contrato.

El SIAP entrega, igualmente, rápidas respuestas a las consultas de las personas ya inscritas que van a preguntar sobre la fecha de instalación del servicio y a las reclamaciones de los abonados. También permite el conocimiento instantáneo de la situación legal que afecta a cada teléfono.

Según el gerente general de la Compañía de Teléfonos de Chile, Ivan Van de Wyngard, este sistema pone a Chile en la vanguardia en cuanto a aplicar modernas técnicas computacionales para atender consultas de los usuarios.

Se basa el SIAP en dos computadores interconectados: el IBM 3031 para su operación en línea y el IBM 4381 (uno de los más grandes de Chile) para las funciones batch.

La capacidad de memoria del primero es de cuatro mega y la del 4381 de 16 mega. Los discos con los que operan los computadores tienen una capacidad de almacenamiento de 8.360 mega.

La red entre los terminales y el computador es controlada por un IBM 3705, al cual se conectan 14 líneas para la misma cantidad de ubicaciones remotas. En esas posiciones hay alrededor de 100 terminales.



En su oficina comercial "Apoquindo" la Cía. de Teléfonos ensavó durante un año el sistema SIAP.

## Computación Educativa

Un interesante trabajo de aplicación de la computación a la educación está realizando un equipo multidisciplinario en el Taller Interfaz.

Este grupo, en el que se cuentan educadores, psicólogos y especialistas en computación, desarrolla actividades para niños entre 8 y 12 años. El objetivo de estos talleres es introducir a los niños al mundo de la cibernética y su aplicación en sistemas naturales y organizaciones humanas, comprender los principios básicos de los sistemas computacionales e inculcar una visión desmistificada y humanista de la potencialidad de la computación.

Lo interesante de esta experiencia es que al mismo tiempo se busca desarrollar las habilidades de lectura, síntesis e interacción grupal mediante técnicas de dinámica de grupos. Los talleres tienen una duración de 36 horas.

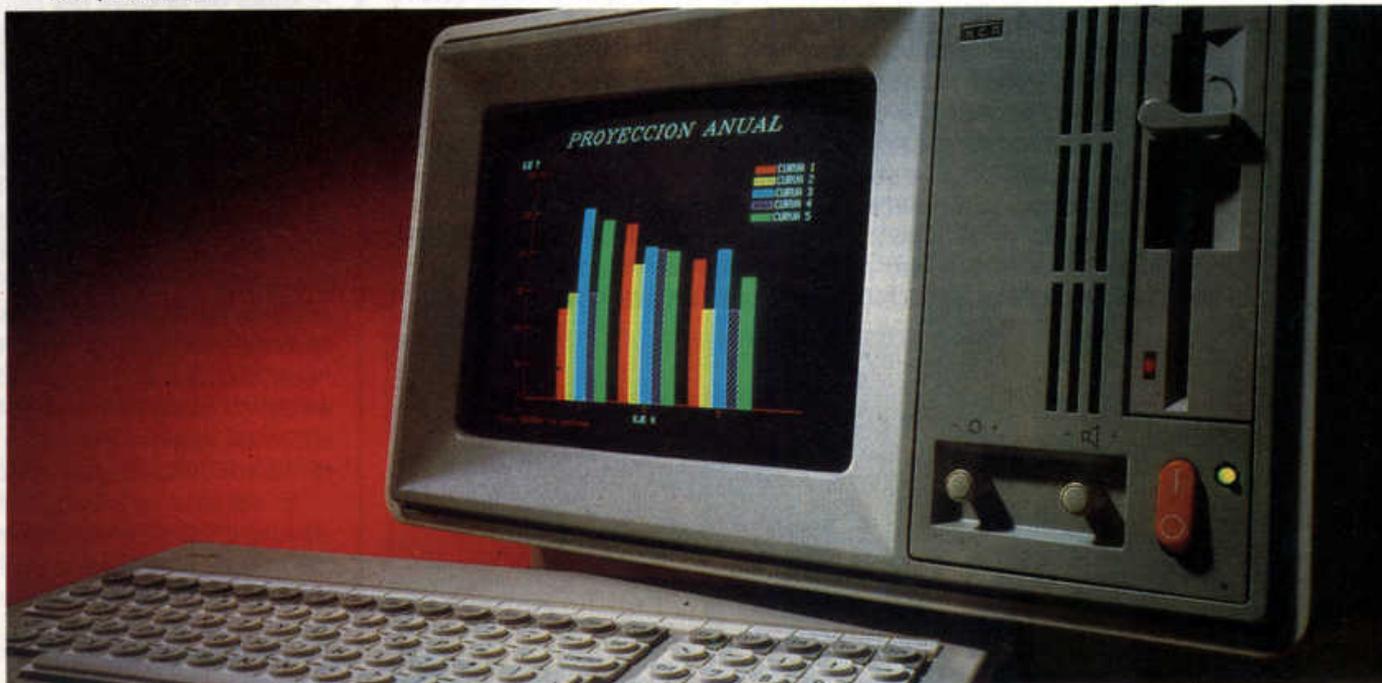
Para mayor información, dirigirse a Los Claveles 2745, Providencia o al fono 2318727.

## Ventas Digital

Entre las últimas ventas de equipos Digital, realizadas por la firma Sonda, figuran un VAX-11/730 adquirido por la fábrica de ropa El As y un VAX-11/750 comprado por la empresa Lever Chile.

El primer modelo está dotado de un MB de memoria y 131 MB en disco. Además, incluye dos terminales de video y una impresora.

Por su parte, el VAX-11/750 comprado por Lever Chile, más poderoso, dispone de una memoria de 3 MB y puede manejar un disco 1.4 GB. con respaldo en cinta magnética y una impresora de 600 líneas por minuto. La adquisición se completó con 14 terminales de video, seis terminales gráficos, tres impresoras, dos plotters y 10 microcomputadores Rainbow 100 +.

**NCR**Innovadora tecnología  
computacional

# ERA DE ESPERAR QUE EL COMPUTADOR PERSONAL NCR FUERA ASI.

Con todas las ventajas de la tecnología y experiencia de NCR.

- Procesador de datos de 8 bits o de 8/16 bits
- Procesador destinado a gráficos
- Pantalla con alto poder de resolución
- Teclado fácil de utilizar (numérico y alfanumérico)
- Memoria principal de hasta 512 KB.

Fácil de manejar y con un alto rendimiento en el procesamiento de datos. Era de esperar de NCR, una empresa que cumple 100 años innovando.

Lo esperamos con nuestra red de distribuidores.

**NCR**Innovadora tecnología  
computacional

Mac-Iver 370 - Fono 380013 - Santiago

## Donación a Liceo

Al comenzar el año escolar la NCR donó un minicomputador al Liceo Técnico Industrial A 107 de La Granja. En la oportunidad estuvo presente el Subsecretario de Educación, René Salamé.

Además de su conformación básica el equipo obsequiado cuenta con una impresora de 125 líneas por minuto. Tiene 64 KB de memoria y 10 MB en disco.

Este microcomputador será usado para apoyar la gestión docente y control curricular. En una segunda etapa se aplicará a la enseñanza de la tecnología computacional.

La Escuela de Informática y Negocios de la NCR puso becas a disposición del Liceo nombrado para que dos docentes estudien computación y operación de computadores en sus Aulas.



Asistentes a la entrega de un computador NCR al Liceo A 107 de La Granja. De izquierda a derecha: Guillermo Simonet, gerente de Marketing de la NCR; Juan Rivero, de la Sociedad de Fomento Fabril; René Salamé, Subsecretario de Educación; Julio Lecourant, gerente distrito de industria de la NCR, y Nicolás Abumohor y Federico Montes Lira, de la Sofota.

## Batalla del escritorio.

Como un desafío a la competencia fue calificado por Sisteco el lanzamiento de su nueva arma en la batalla por la conquista de los escritorios.

En efecto, el Asistente Secretarial Wang (Wang Office Assistant) es un producto diseñado específicamente para la automatización de oficinas, integrando las funciones de un procesador de texto dedicado, una versátil máquina de escribir junto al poder de un computador personal.

Basado en un procesador Intel 80186, el Asistente cuenta con 256K RAM, un drive de 5.25 doble faz, con capacidad para 360K, dos puertas RS 232C y una puerta para un segundo drive opcional.

Como procesador de texto, el Asistente viene con WP Plus y puede correr también programas tales como Multiplan, PFS Report y File, GCI GraphWriter,



## Nuevo gerente en Burroughs

Elías de la Cruz fue nombrado gerente comercial de Burroughs en Chile. El cargo es de reciente creación.

Entre los propósitos del nuevo gerente está el de continuar consolidando la estructura de líneas de negocios que caracteriza la organización comercial de la empresa.

El señor De la Cruz es "bachelor en marketing" en Sydney, Australia. En Burroughs ocupó antes los puestos de gerente de automatización de oficinas y gerente sucursal de gobierno.

El sistema de líneas de negocios ha dado muy buenos resultados a la firma. Esto es especialmente notable en la línea de salud, donde se está traduciendo en numerosas nuevas contrataciones.

## Lógica introduce supermicro

En abril, Lógica dio a conocer el nuevo super-micro que se agrega a la línea de computadores MAI Basic Four.

Basado en un procesador Motorola 68000, el MAI 2000 viene con 1 Mb de memoria principal, disco fijo de 22 mega, expandibles a 120, respaldo en cinta de 43 mega y opcional un drive de floppies de 655 Kb. En resumen, un mainframe de hace sólo algunos años.

Naturalmente, este es un equipo multitarea y multiusuario, acepta hasta 14 terminales y trabaja sobre un sistema operativo tipo Unix, el Boss/IX. Junto al equipo, fue liberada una red que permite conectar hasta 63 computadores con 10 terminales c/u., un sistema de cuarta generación, generador de aplicaciones y un transportador de aplicaciones desde los equipos Basic Four anteriores.

## Breves de ECOM

### ECOMCALC

ECOM ha desarrollado una planilla de Cálculo (ECOM-CALC) orientada fundamentalmente a computadores de la línea IBM. Dicho paquete funciona bajo ambiente CMS y está disponible para los usuarios de ECOM y para quienes quieran llevarlo a sus instalaciones.

### Campeonato de Ajedrez

El Sindicato ECOM y la Rama de Ajedrez, en conjunto con la Revista MICROBYTE están interesados en realizar un torneo deportivo con todos los miembros del área de la Computación e Informática.

Mayores antecedentes pueden obtenerse en Rama de Ajedrez - ECOM. Fonos: 741670 - 740076.

### ECOM inicia cursos en CORFO

El Sindicato ECOM dictó un Curso de "Introducción a la Computación y Lenguaje BASIC", destinado a 40 funcionarios de CORFO.

Inauguró el Curso el Presidente de la Asociación de Empleados CORFO, Sr. Nelson Pérez, y el Presidente del Sindicato ECOM, Sr. Pedro Sánchez, actuando como relator el Sr. Juan Enrique Sierra.

## Seminarios en Ecom

Recientemente fue dada a conocer una extensa lista de cursos y seminarios que desarrollará Ecom, como parte de su rol en la capacitación durante este año.

La lista incluye cursos dirigidos a usuarios, especialistas, encargados de personal y público interesado en general.

Entre los 50 cursos y seminarios que serán desarrollados, caben destacar seminarios de teleprocesamiento, técnicas de programación y análisis, auditoría computacional, prevención de riesgos, microfilmación, diseño lógico, sistemas digitales, etc.

Para mayor información respecto a estos cursos y seminarios, se puede llamar al fono 696 7663.

## Novedades H.P. en Olympia

Están en el país las tres últimas novedades de H.P. en materia de disqueteras e impresoras. Son ellas la nueva versión de la disquetera de 3 1/2 pulgadas, designada como H.P. 9122 D, y las impresoras modelos NP 165 y ES 80/RO.

La versión renovada de la disquetera duplica su capacidad de almacenamiento a 710 K, bajando así el costo en la relación pesos por byte almacenados. En otras palabras, con una disquetera doble se pueden almacenar 1,4 MB de datos o programas. Vale 1.800 dólares. Los poseedores del modelo anterior —el 9121 D— pueden ampliarlo de acuerdo a las características del 9122 D.

La NP 165 es una impresora de matriz de punta, compatible con todos los computadores que actualmente se comercializan en el país. Viene con una velocidad de 160 caracteres por segundo, escritura bidireccional, con calidad carta, y graficadora. Entre otras características posee, además, un buffer de 2 KB e interfaz RS 232 C y Centronics. Su costo es de 800 dólares.

El segundo modelo de impresora, el ES 80/RO, es también compatible con todos los computadores que se venden en Chile. Su principal campo de aplicación está en el procesamiento de textos ya que es de margarita. Su precio aproximado es de 600 dólares.

## Ventas

Interesantes ventas realizó Burroughs en los últimos dos meses. Sodimac le compró 51 equipos B-25 para su proyecto de Procesamiento Distribuido, que tiene por objeto automatizar las operaciones en las sucursales que posee esta firma. En el desarrollo del plan, Burroughs también participó en asesoría.

Por otra parte Intec, de la Avenida Santa María, y la Dirección de Presupuesto del Ministerio de Hacienda le hicieron sendas adquisiciones, Intec compró un computador de la serie B-1000 con un MB de memoria, 130 MB en disco y 12 terminales, y el organismo público, un computador B-1965 y 10 terminales. En el primer caso el principal atributo del equipo es el generador de sistemas Linc. En el otro el elemento diferen-

ciador lo constituye el procesador de palabras Linc.

Una red de computadores instaló la firma Olympia en el Servicio Nacional de Capacitación y Empleo (SENCE).

La red consiste en cuatro microcomputadores Hewlett-Packard 150 B y 30 MB de almacenamiento y una impresora de 200 caracteres por segundo que será compartida por los cuatro usuarios. El sistema interconectado es del tipo Ethernet desarrollado por 3COM. Para esta red se han desplegado localmente los sistemas de información que permitan llevar un acucioso control de cursos, organismos de educación, empresas y participantes de todos los cursos aprobados por Sence. Además se empleará en la gestión administrativa del organismo.

## Adelco instala red nacional

La firma Adelco adquirió a Texas Chile 11 minicomputadores Texas Instruments, modelo BS-300.

Adelco, que se dedica a abastecer al comercio nacional de diversas mercaderías, armó con ellos una red nacional entre todas sus sucursales, conecta-

das a los dos computadores centrales Texas Instruments que ya tiene en Santiago.

Los BS-300 pueden manejar varios terminales en forma simultánea. En este caso están dirigidos a controlar toda la gestión comercial de la firma que los compró.

## SIEDUC

Sisteco y SAPLAE (Sistemas de Apoyo para la Administración de Empresas) liberaron recientemente en conjunto un sistema computacional dirigido al área de la administración educacional.

El sistema SIEDUC, requiere de un computador profesional Wang y el software permite facilitar el proceso de matrícula, confección de fichas escolares, remuneraciones, compatibilización de horarios, confección de tests, procesa la contabilidad de acuerdo a las normas vigentes para ese sector y lleva el inventario de los bienes muebles de una unidad educativa.

El valor del paquete completo es de US\$ 8.500 y ya cuenta con un primer comprador. Lo adquirió el colegio Villa María de Las Condes.

## Sisteco se mueve.

Con bastante éxito ha comenzado Sisteco 1985. A su lista de clientes se han agregado la Superintendencia de Valores y Seguros, la que adquirió un Wang VS 45 con 600 Mega de almacenamiento externo, 8 pantallas, y dos Professional Computer. El objetivo de esta compra es agilizar la fiscalización de las compañías de seguros y su propia administración interna.

Seguros Continental, que tampoco se queda atrás, aumentó su configuración adquiriendo almacenamiento adicional en disco más pantallas e impresoras con objeto de estar preparada a la eventual puesta en marcha del seguro automotriz obligatorio.

Además, se incorporaron CIENES, la Caja Bancaria de Pensiones, Comber Williams y Cía., Protelum, Prodesa, Cía. Chilena de Inversiones y otros difíciles de detallar.

## Instituto de Sistemas reúne a Expertos de Computación

Durante cinco días, entre el 8 y 12 de abril, permanecieron congregados en el Hotel Galerías, especialistas de la computación e informática, pertenecientes a 80 entidades estatales y privadas participantes en el segundo "Instituto de Sistemas, organizado por IBM-Chile, con el respaldo del Centro de Sistemas de Gaithersburg, Maryland, Estados Unidos, uno de los centros más importantes de dicha compañía. El gerente general de IBM-Chile, Hernán Carvallo, destacó como objetivo principal del evento, en su discurso de inauguración, "el permanente espíritu de utilizar medios efectivos para producir constante transferencia de tecnología al país en ciencias de la computación e informática". En la oportunidad, mencionó también que dicha corporación realizó una considerable inversión en investigación y desarrollo, que supera los 11 mil millones de dólares, en los últimos cinco años. Dijo además, que IBM-Chile ha apoyado a la economía nacional en la negociación de exportación de cartulina para tarjetas, dando ingresos al país por 144 millones de dólares, desde que opera el convenio entre la empresa Laja-Crown, hoy Papelera y la IBM World Trade Corporation. Se refirió, por otra parte, a la construcción del nuevo edificio, lo que representa para la empresa una inversión superior a los 12 millones de dólares.

Entre otros temas, las conferencias abarcaron consultorías sobre sistemas de oficina, procesamiento de textos, computador personal, transferencia electrónica de documentos, conexión entre diversos equipos pequeños y otros...



En la fotografía de izq. a der: Hernando Morales, Asesor Legal; General José Mutis, autoridad Informática de gobierno; Hernán Carvallo, Gerente General de IBM y Alberto Cariola, Gerente de Comunicaciones de IBM.

## Reorganización y nuevos sistemas de Sonda.

Como una forma de optimizar su atención al usuario fue calificada en Sonda la reestructuración de su Departamento de Asesoría de Sistemas.

Este Departamento, a cargo de Pedro Aracena, creó tres unidades encargadas de la instalación, mantención y administración respectivamente. De este modo, mediante una mayor especialización, se espera poder brindar una mejor atención a los clientes de esta empresa.

Al mismo tiempo de dar a conocer esta reestructuración, fue lanzado un completo paquete de sistemas de gestión que abarcan las áreas fundamentales del proceso administrativo de toda empresa.

El sistema de gestión Sonda (SGS) que puede ser integrado en toda la línea de computadores Digital está compuesto por paquetes individuales (SGS-Sueldos, SBS-Inventario, SGS-Contabilidad, etc.) los que tienen la capacidad de interactuar entre ellos para una mayor economía de proceso.

**Tecnología de avanzada!**

SUPER MICRO  
**STRIDE™**



**CARACTERISTICAS TECNICAS:**

- Microprocesador Motorola 68000
- Velocidad procesamiento 10 MHz
- Disketera 640 KB
- Disco fijo 10 MB - 448 MB
- Memoria 256 KB RAM
- Memoria configuración 4 KB CMOS RAM
- RAMDISK
- Reloj de Tiempo Real
- 4 - 22 Puertas Seriales RS 232-C
- 1 Puerta en Paralelo Centronics
- Sistema Operativo LIAISON (p-SYSTEM para Red Local)
- OMNINET
- BIOS Multiusuario
- Programa TELETALKER comunicaciones

**OPCIONES:**

- Unidad de Cartridge
- 2ª Disketera adicional
- MMU Memory Management
- Procesador de Punto Flotante
- Expansión de Memoria hasta 12 MB
- Sistema para Graficación
- Control de Cursor inalámbrico
- Modem
- Sistemas Operativos: UNIX V, CP/M-68K, RM/COS
- Lenguajes: PASCAL, C, COBOL, BASIC, FORTRAN 77, MODULA-2, FORTH, APL

**CONFIGURACION:**

**STRIDE 440** - Disco 10 MB - Memoria 512 KB  
4 terminales WYSE WY-50 14": US\$ 13.562 + IVA.



**CIENTEC**

**INSTRUMENTOS CIENTIFICOS LTDA.**  
**DEPARTAMENTO COMPUTACION**  
Antonio Varas 754 SANTIAGO  
Teléfonos: 2257350 - 747028

La revista **ELECTRONICS PRODUCTS**  
designó como producto del año  
a los computadores **STRIDE**.



# Resolviendo problemas misioneros y caníbales

Carlos Contreras M.

En nuestros estudios de matemáticas de la escuela se nos acostumbró a considerar como problemas la aplicación de fórmulas que permiten, por medio de un cálculo directo, obtener un valor adecuado al problema planteado. Incluso es muy raro que un problema de esos cursos se pueda resolver de varias maneras diferentes en forma igualmente correcta. En la vida real nunca se nos presenta un problema con esas características. Casi siempre debemos seleccionar entre varias alternativas, primero un pequeño grupo que resuelva el problema de cualquier manera válida y luego, de entre éstas, la que lo hace mejor.

La maestría en cualquier profesión consiste en saber tomar, para su examen, un número suficientemente amplio de alternativas para seleccionar de entre ellas. El experto sabe partir de un conjunto muy grande de posibilidades y desechar rápidamente la gran mayoría de ellas que no satisfacen los requisitos del problema. El neófito en la materia elegirá la alternativa que tiene a mano o bien quedará perplejo ante un número excesivo de alternativas.

Desde su nacimiento, los computadores fueron candidatos a realizar este proceso de selección entre un gran número de alternativas debido a su enorme velocidad, que aumenta año a año, y a sus capacidades lógicas elementales. Se pensó que si las operaciones elementales de un computador se realizan entre mil y diez mil veces más rápido que las operaciones elementales del cerebro humano (comunicaciones entre neuronas), entonces se podría tolerar un factor grande de estupidez en la máquina para resolver problemas de complejidad similar a los que resolvía el cerebro humano. La posibilidad de hacerlo resulta especialmente atractiva para los científicos que se ven obligados a realizar operaciones monótonas y áridas que consumen buena parte de su valioso tiempo. El computador podía seguir trabajando durante la noche, el fin de semana e incluso todas las vacaciones.

El método para revisar todas las alternativas de un problema se conoce como Algoritmo de Búsqueda Exhaustiva y tiene un amplio campo de aplicación en criptología y control automático. En la competencia con la inteligencia humana este método ha sido una de las mayores desilusiones de la Inteligencia Artificial. El cerebro humano posee un método sintético de aproximación a los problemas complejos que deja fuera de competencia al más poderoso computador. Un químico experimentado puede seleccionar unas cuantas alternativas para la estructura de un compuesto complejo a partir de unas pocas cualidades globales mientras que un programa de computación demoraría siglos en examinar las propiedades de una fracción de las estructuras posibles. Las ilu-

siones que se hicieron los especialistas fueron ilimitadas, por ejemplo se desarrolló un programa que se proponía a sí mismo, y luego demostraba teoremas a partir de axiomas y teoremas ya demostrados. La perspectiva era clara: si el programa se proponía todos los teoremas posibles en cada momento e intentaba demostrarlos por medio de todas las combinaciones posibles de axiomas y teoremas, entonces en un tiempo suficiente, este programa reharía toda nuestra geometría y luego seguiría adelante en un desarrollo independiente de nuestra inteligencia.

A pesar del fracaso de estos programas, el método de búsqueda exhaustiva tiene a su haber algunos logros importantes. El más espectacular me parece que es su aplicación en la demostración del Teorema de cuatro colores, que afirma que para colorear un mapa de manera que dos países con frontera común no tengan el mismo color, basta contar con cuatro colores diferentes. El teorema, propuesto en 1852, fue demostrado en 1976 por K. Appel y W. Haken con un uso masivo del computador. En un proceso sinérgico ellos examinaron una gran cantidad de configuraciones hasta desarrollar métodos de reducción que demostraban el teorema. Examinar todas las alternativas de reducción es imposible para un ser humano, por lo que los árbitros que debían aprobar la publicación de la demostración del teorema, mandaron hacer un programa independiente para comprobar la veracidad de todas las alternativas de la demostración. Con lápiz y papel no hubiesen terminado nunca.

Supongamos que mantenemos en una tabla las "ofertas" de los supermercados de la ciudad y el costo, en tiempo y movilización, de trasladarnos entre cada uno de ellos. Una búsqueda exhaustiva entre todas las alternativas de viajes entre ellos nos podría indicar la manera más económica de comprar una lista de productos. Si un computador es alimentado con el estado de congestión de todas las calles de una ciudad podría indicarle al chofer de una ambulancia, o una bomba de incendio, el camino más rápido para llegar a determinado lugar examinando todas las rutas posibles. En una central telefónica se puede determinar la ruta más eficiente para el conjunto de llamadas vigentes examinando todas las alternativas posibles. En criptología —el desciframiento de mensajes— es inevitable el examen de todas las alternativas dada la intención expresa de ocultar el código.

Los ejemplos sugeridos requieren un estudio particular en cada caso, pues el tiempo de proceso varía rápidamente con el tamaño del problema, por lo que fácilmente puede tomar un tiempo prohibitivo la solución completa, siendo necesario hacer simplificaciones. También se puede restringir el problema usando otros métodos o el criterio

de una persona y luego usar la búsqueda exhaustiva para seleccionar entre un número limitado de casos posibles.

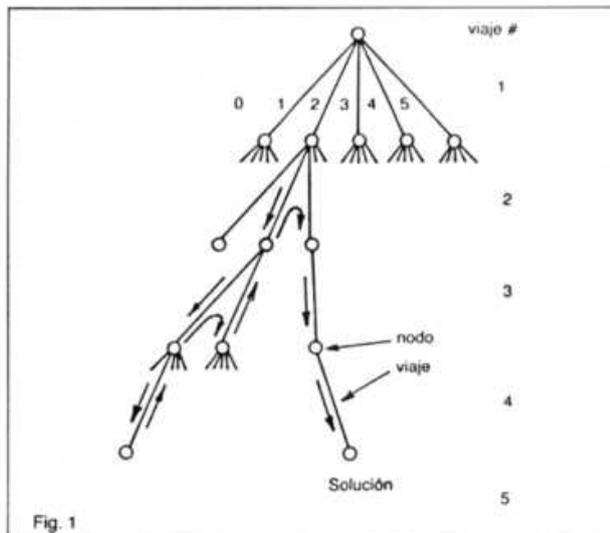
Para explicar el método usaremos el ejemplo de un problema sutil, que puede poner en apuros a cualquier persona, que además es simpático y que se puede resolver con un computador modesto y el lenguaje Basic. En aplicaciones de control automático, en que el computador debe tomar una decisión en tiempo real, debe usarse el lenguaje de máquina para revisar un número grande de alternativas para elegir la mejor. Cualquier humano se aburriría pronto de revisar exhaustivamente las alternativas y preferiría actuar por intuición, lo que puede ser peligroso o ineficiente.

### Misioneros y caníbales.

"Tres misioneros y tres caníbales deben atravesar un río utilizando un bote para dos personas. Los misioneros, muy desconfiados, piensan que los caníbales aprovecharán cualquier oportunidad en que estén en mayoría para comérselos. ¿Cómo deben organizar los viajes en el bote de manera que nunca quede en una ribera un número de caníbales mayor que el de misioneros?"

Cortando tres palitos de fósforos se pueden hacer pruebas en una mesa. Si Ud. conoce ya o resuelve el problema planteado, intente su solución con 7, 8 o 10 viajeros, para llegar a estimar este programa que revisa ordenadamente todas las soluciones posibles hasta alcanzar la solución o demostrar que ésta no existe.

Este problema se puede representar, al igual que muchos otros, como un árbol de decisiones (Fig. 1). Los nodos son la situación antes de hacer un viaje, mientras que las ramas son los cinco viajes posibles en el bote hasta el próximo nodo.



### Los viajes posibles son:

- |                            |      |
|----------------------------|------|
| 1) 1 misionero + 1 canibal | (11) |
| 2) Sólo 1 misionero        | (10) |
| 3) Sólo 1 canibal          | (01) |
| 4) Dos misioneros          | (20) |
| 5) Dos caníbales           | (02) |

En la figura 2 se muestra el diagrama de bloques del algoritmo que revisa todas las ramas del árbol de la figura 1, comenzando con la de más a

la izquierda. Las flechas hacia abajo que hemos dibujado en el árbol equivalen a agregar un nuevo viaje al procedimiento examinado, ocurre cuando el programa sigue el bucle de la izquierda en el diagrama de bloques. Si el estado que resulta de ese viaje es ilícito, o inconveniente para los misioneros, entonces debe pasarse a probar con el próximo tipo de viaje, esto ocurre en el bucle de la derecha del diagrama. Si ya hemos probado con los cinco viajes, entonces quiere decir que el estado al que hemos llegado es un callejón sin salida y debemos deshacerlo (NODO = NODO - 1) y probar en este nodo el próximo tipo de viaje. Una razón importante para desechar un estado, o nodo, es que se repita exactamente un estado anterior en el procedimiento que estamos probando, esto nos llevaría a una repetición indefinida de los mismos viajes. Finalmente si estamos en el primer nodo y ya hemos probado todos los viajes sin encontrar la solución, quiere decir que ésta no existe.

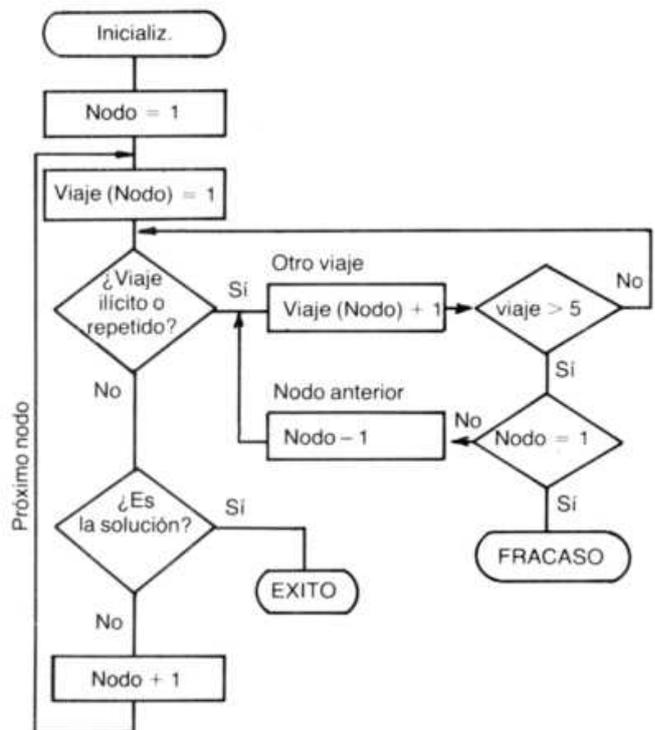


Fig. 2

En el listado del programa —escrito en Basic de Sinclair— hay algunas diferencias por lo que se acompaña el diagrama de flujo de la figura 3 donde se indican las líneas correspondientes del listado. La cadena C\$ de la línea 100 define los cinco tipos de viaje, el orden de éstos es importante para la eficiencia del programa. Ud. puede experimentar con un orden diferente, pero que no le falte ninguna de las alternativas pues son todas necesarias. La primera parte de la cadena, que se usa para dibujar a los viajeros sobre el bote, es más larga de lo necesario pues pensamos experimentar con un bote de mayor capacidad. En las líneas 130 y 140 se usa la función del Basic de Sinclair que asigna una parte de una cadena, para llenar las tablas T(I) y S(I) con el número de misioneros y de caníbales en cada tipo de viaje; debe modificarse para otros Basics o, mejor, use la instrucción DATA para llenar las tablas T y S.



# DATAMERICA

Estado 139 - Fonos 722525-722572



## Computador Personal **CORONA**

- Full Compatible con **IBM** PC MR.
- Alta resolución 640 × 400.



# CURSO Uso del Sistema Operativo CP/M

## 3ª Parte

J. Aravena L.

### Temario

1. 1.1. Qué es un S.O. 1.2. Características de CP/M	1ª Parte
2. Operaciones básicas	
3. Nombres de archivos	
4. Comandos de CP/M. Básicos Transitorios	2ª Parte
5. Detalle de algunos comandos transitorios: STAT, ASM, DDT.	

Estructura física de los archivos CP/M.

6. Estructura del sistema operativo CP/M.

7. Fabricación de programas usando CP/M.

### 5. Detalle de algunos comandos

Uno de los aspectos más importantes de CP/M y que explica su popularidad entre los fanáticos de la computación, es que otorga facilidades para la creación de nuevos programas de sistema, es decir, de nuevos comandos que enriquecen la potencia de la máquina, la capacidad del mismo sistema operativo. En este sentido es un sistema muy "abierto", facilitando al usuario la creación del software.

Algunos Sistemas Operativos, generados por grandes empresas fabricantes de hardware, no otorgan este tipo de facilidades, quedando el usuario a merced de lo que el fabricante quiera venderle en cuanto a software básico, vale decir, existe un mercado cautivo para lenguajes y utilitarios de alto nivel. Al parecer se supone que el cliente cautivo es un buen negocio. Sin embargo, el usuario CP/M se encuentra con todas las herramientas necesarias para desarrollar su creatividad y así, rápidamente brotó todo tipo de software para CP/M, realizado por cientos de proveedores distintos.

Esto, probablemente, contribuyó más al beneficio de Digital Research, creadora de CP/M, que lo que el cautiverio de los clientes pudiese significar. Ojalá que saquen moraleja los creativos del mercado

Entre las herramientas que entrega CP/M y que permiten el desarrollo de la creatividad del usuario, destacan el Ensamblador 8080 llamado ASM.COM y la Herramienta Dinámica para Depuración, llamada DDT.COM. La intención de este artículo es destacar algunos aspectos de estos utilitarios, de modo que principiantes puedan comprender su uso y seguir el manual de CP/M, que no es muy amistoso para los no-iniciados. En este número, también revisaremos el utilitario STAT.COM.

#### 5.1. Comando ASM.

El ensamblador 8080 incluido en CP/M, permite

realizar programas en lenguaje de máquina sin tener que lidiar con los confusos códigos hexadecimales, que limitan el tamaño del programa por nuestra incapacidad de llevar control de todas las alternativas de un programa complejo. No es la intención de este artículo traducir ni reemplazar la explicación dada por el manual CP/M para este utilitario, sino que comentar las características más relevantes para introducir al principiante. Tampoco es la intención incluir un curso de programación en lenguaje ensamblador. Para esto, remitimos al lector a los muchos textos y otros artículos de esta Revista que tratan estos temas.

Está fuera de lugar que ponderemos las ventajas del trabajo con un ensamblador, pero resumiremos las características más notables.

Desde luego, queda clara la comparación con la programación en lenguaje de máquina, en hexadecimal directamente, ya que ésta sólo se puede utilizar en situaciones muy simples, en programas de poco tamaño. En efecto, el programar en lenguaje ensamblador permite liberarse de los códigos Hex que nada nos indican, utilizando siglas mnemotécnicas que nos recuerdan el significado de la instrucción. Así se escribe JMP para un salto del programa (Jum = saltar en inglés) en vez de un hexadecimal como C3 que nada evoca. Para nosotros, hispanófonos, tal vez lo lamentable sea que, precisamente, las siglas sean inventadas en inglés, obligándonos a los no anglófonos a luchar con el idioma además de la computación.

Pero también el lenguaje ensamblador permite utilizar nombres o etiquetas simbólicas para referirse a los datos y a algunos parámetros, permitiendo que el programa sea más legible, comprensible para los humanos, lo cual tiene importancia, ¿no?

#### Uso del ensamblador

Para utilizar el ensamblador es necesario preparar el programa con ayuda de un Editor. El utilitario ED.COM puede servir, pero mejor es utilizar el WordStar u otro procesador de texto más moderno. (En este caso, el archivo debe ser preparado con la opción N, o sea, un no-documento). El nombre de este archivo debe, necesariamente, tener la extensión .ASM pues de esta forma es reconocido como un programa en lenguaje ensamblador.

En la formulación de un programa en ensamblador sólo se pueden emplear las instrucciones predefinidas y las pseudo-operaciones, como se indicará más adelante.

Si suponemos que el archivo que contiene el

programa se denomina EJEMPLO.ASM, se podrá ensamblar, es decir, traducir a lenguaje de máquina, mediante el comando.

### A) ASM EJEMPLO

si imaginamos que ambos, ensamblador y programa, residen en el disco A.

#### La línea de código

El formato de un programa en lenguaje ensamblador es bastante rígido para el gusto de un programador BASIC, pero debe recordarse que muchos años separan la creación de ambos lenguajes. El formato básico es:

etiqueta operación operando ;comentario

Los distintos campos de la línea deben estar separados por un espacio al menos.

La etiqueta es optativa, pero es indispensable si se realiza un salto a esa línea de instrucción. El ensamblador reemplazará la etiqueta por la dirección correcta de la celda de memoria que corresponda.

En caso de no existir la etiqueta, la "operación" debe estar precedida de espacios en blanco, para no ser confundida con una etiqueta.

Los comentarios están precedidos de punto y coma y deben estar al final de la línea.

#### Operandos

Los operando pueden ser símbolos definidos en otra línea del programa o bien pueden ser constantes numéricas, directamente. Los números pueden expresarse en forma decimal o, si se explicita, pueden usarse números binarios, octales o hexadecimales. Para esto último es indispensable que comiencen con un número mayor que 10 y tengan un sufijo B, Q o H. Un ejemplo aclarará lo último:

246	es un número decimal;
234H	es un número Hex;
34Q	es un número octal;
100110B	es un número binario.

Están mal escritos y son rechazados, las siguientes constantes:

278Q	(números octales no pueden usar el símbolo 8)
11021B	(números binarios sólo conocen el 0 y el 1)
FE00H	(números hex deben empezar con una cifra menor que 10 y por lo tanto debe escribirse: 0FE00H)

Los operando de la instrucción pueden ser, a su vez, operados según las aritméticas y lógicas usuales. Es decir, un operando puede aparecer en una instrucción de la forma `JMP ORIGEN + 12H`, por ejemplo. La constante `ORIGEN` debe estar definida en otra parte del programa.

Si se requiere una constante alfabética como operando, basta escribirla entre apóstrofes, así: 'ESTO ES UN MENSAJE'. El ensamblador se preocupará de traducirlo a ASCII.

En fin, existe un gran número de facilidades para la programación que aquél que ha pasado por la programación en Hex, apreciará.

### Pseudoinstrucciones

Es importante aclarar que, además de las instrucciones de máquina propia del ensamblador, que son específicas de la CPU objeto del lenguaje, existen las Pseudoinstrucciones o directivos del ensamblador. Estas tienen un formato similar a las operaciones, pero contienen información para que funcione el traductor. Una lista parcial de estas pseudoinstrucciones es:

ORG xxxx	define el origen del programa en la dirección xxxx.
END	especifica el fin del código.
EQU valor	permite usar un símbolo para un número. Similar, para efectos del ensamblado, al LET nombre = valor de BASIC. El nombre se puede usar en todo el programa.
DB expresiones	permite inicializar áreas de memorias con valores de un octeto. Esto permite definir tablas de valores y mensajes en forma cómoda.
DW expresiones	es similar a DB pero las expresiones son evaluadas como direcciones de 16 bits y almacenadas de la forma usual en 8080.
DS expresión	sirve para reservar un área de memoria del tamaño dado por la expresión.

### Operaciones

Los códigos de operación aceptados por ASM.COM son los códigos estándar de la CPU Intel 8080, que el lector puede encontrar en un catálogo o en el mismo manual CP/M.

### Otras facilidades

El ensamblador ASM.COM puede realizar algunos diagnósticos de error del programa en proceso. Además puede generar un listado con extensión .PRN que es más adecuado para tener una copia impresa, con el código fuente y también en hexadecimal. Existen otras facilidades más complejas, como por ejemplo el ensamblador condicional que no se explicará en esta oportunidad.

A continuación se listan los errores que puede reconocer el ensamblador:

D	no puede poner un elemento en un área de dato.
E	expresión mal formada.
L	etiqueta mal usada.
N	facilidad no disponible en esta versión de ASM.COM
O	expresión demasiado compleja.
P	etiqueta que cambia de valor.
R	operando incompatible con la operación.
U	etiqueta inexistente.
V	operando inadecuado.

### Uso práctico

En primer lugar se debe realizar un texto fuente, con código 8080, con ayuda de un procesador de texto. El nombre del archivo debe tener la extensión .ASM para poder procesarlo. Supongamos que se ha elegido el nombre EJEMPLO.ASM para ejemplificar.

Luego debe ensamblarse mediante el comando

### A) ASM EJEMPLO



una herramienta para los tiempos modernos

le permite mantener en forma permanente un ágil control de existencia en bodega y también en sucursales, porque en cualquiera de sus modelos el Computador Personal IBM puede trabajar como terminal de un sistema distribuido, intercambiando información. La contabilidad, las liquidaciones de sueldos, las ventas, su facturación y cobranza... son sólo unos pocos servicios -entre más de mil- con sencillas instrucciones en castellano, que puede prestarle



# el Computador Personal

Información, demostraciones, análisis de sus necesidades, cotizaciones y ventas en el CENTRO DE PRODUCTOS IBM, Agustinas 1235, tels. 714563 - \*725566, o donde nuestros Distribuidores Autorizados: COELSA, Vicuña Mackenna 1705, tel. 566006; COMPUTERLAND, La Concepción 80, tel. 2239512; CONDE, Huérfanos 1160, local 22, tel. 67043; ST y CIA., Los Leones 215, tel. 747409, en Santiago; CRECIC S.A., Galería Internacional, locales 24 y 25, tel. 71317, en Concepción y Manuel Montt 816, local 26, tel. 31746, en Temuco.

Al terminar el proceso, se encuentran en el disco, además de EJEMPLO.ASM que no se ha alterado, los archivos de salida: EJEMPLO.PRN para imprimir el resultado y examinar posibles errores, y el archivo EJEMPLO.HEX.

Este último contiene el programa traducido al lenguaje de máquina, pero no es ejecutable directamente. En realidad se encuentra en una manera conocida como 'Formato Hex de Intel', inventado en los años 70 cuando se trabajaba con teletipos.

El utilitario LOAD.COM, que muchas veces se habrá preguntado para qué sirve, es el que permite convertir el archivo EJEMPLO.HEX, en formato hex, en un archivo EJEMPLO.COM que puede ser ejecutado. Para que esto pueda ser realizado bajo control de CP/M es indispensable que el programa tenga su origen en la dirección 100H. El ejemplo desarrollado en el manual CP/M, aclara varios problemas.

### 5.2. Utilitario DDT.COM.

Con el humor californiano habitual, este utilitario se denomina formalmente, "Dynamic debugging tool", lo que se puede traducir como "Herramienta dinámica para la depuración". Pero su sigla, DDT alude a un insecticida, jugando con la idea que los errores de los programas se denominan "Bugs", algo así como "bichos". De modo que DDT sirve para terminar con los bichos, naturalmente.

#### Herramientas incluidas

En realidad este utilitario trae varias herramientas incorporadas:

- Un Pequeño Ensamblador para realizar correcciones pequeñas sobre la marcha, sin recurrir a ASM.COM.
- Un Desensamblador que permite examinar en códigos mnemónicos 8080 un párrafo de lenguaje de máquina, haciendo más comprensible su objeto.
- Un Monitor que permite examinar y alterar directamente contenidos de memorias y correr un programa.
- Un Simulador, y esto es lo más poderoso, que permite ejecutar en forma supervisada un trozo de código de máquina. A medida que se realiza cada instrucción, se despliega en la pantalla el contenido de los registros y de los "Flags" o "Señas" de la CPU.

Para invocar este programa depurador se necesita escribir:

A) DDT 'archivo'

en que el 'archivo' a examinar debe ser tipo .HEX o .COM.

Lo que llama la atención, al invocar este comando, es que queda esperando órdenes, al igual que PIP o que el mismo CP/M. El símbolo que aparece indicando la espera de órdenes, es un guión. (Este símbolo se denomina "incitación", "Prompt" en inglés). Para terminar la ejecución de este programa se debe teclear "Cntrl-C".

Las distintas órdenes que se pueden dar son las siguientes:

-Ensamblador:	
Axxxx	comienza a ensamblar desde la dirección xxxx en hex.

-Desensamblador:	
Lxxxx	desensambla desde la dirección -xxxx en hex.
-Monitor:	
Dxxxx	despliega a partir desde xxxx en hex y en ASCII.
Fxxxx,yyyy,cc	llena la memoria desde xxxx hasta yyyy con la constante cc.
Mxxxx,yyyy,dddd	mueve la zona desde xxxx a yyyy hasta la zona que comienza en dddd. Ojo con los traslajos.
Sxxxx	substituye desde la dirección xxxx lo que se ponga desde el teclado. Para terminar se debe entrar un punto.
G	Comenzar a ejecutar el programa, sin supervisión.
-Simulador:	
Tn	Trazar la ejecución del programa durante "n" instrucciones a partir de valor actual del registro P = Contador de Programa. Trazar significa que se muestra, paso a paso, el contenido de todos los registros y flags.
Xr	Mostrar y alterar un registro "r". El símbolo "r" puede ser: P = Contador de programa. S = Puntero del Stack (Pila). H = El par HL. D = El par DE. B = El par BC. A = Acumulador También se pueden cambiar las "señas" C = Acarreo Z = Cero. M = Menos. E = Paridad par. I = Acarreo intermedio.
Un	No trazar la operación de la CPU durante "n" instrucciones. Es útil cuando hay grandes zonas de programa que no requieren ser examinadas, de modo de no perder tiempo y concentrarse en el área conflictiva.

#### Comentario

Todas las operaciones aquí indicadas tienen variantes y complementos que hacen aún más poderosas estas herramientas. Sólo se muestra el aspecto fundamental para que el lector se introduzca en el tema y desarrolle sus propios ejemplos. Como es sabido, sólo con la experimentación directa se llega a aprender, de modo que esta guía pretende romper el hielo inicial y vencer la timidez del experimentador.

### 5.3. Utilitario STAT.COM.

Lo sorprendente de este utilitario reside en lo heterogeneo de las operaciones que realiza. Su nombre evoca la información estadística que puede entregar, pero salvo en los casos más simples, permite acciones bastante complejas. Existen varias formas para utilizar este comando.

En su primera forma:

A) STAT	Que efectivamente proporciona una estadística de la ocupación de cada lectora de diskettes, indicando el número de Kilobytes ocupados y si está disponible para la escritura del diskette. Esto ya se explicó en un número anterior. Pero existen otras formas de emplear este utilitario, indicando una línea de comando, es-
---------	--

A) STAT \*.\*

Otra forma que es de utilidad relativa es:

A) STAT A: = R/O

Más útiles son las formas:

A) STAT archivo \$R/O

A) STAT archivo \$R/W

A) STAT archivo \$\$SYS

A) STAT archivo \$DIR

A) STAT B:DSK:

pecificando el tipo de tarea que deseamos que STAT realice. Un ejemplo de este uso, es la forma:

Que nos entrega un listado de todos los archivos, como DIR, pero con indicación del tamaño de cada uno.

Que permite dejar protegido el disco A: de modo que no pueda ser escrito. (R/O significa READ ONLY, sólo lectura). Si posteriormente se intenta escribir ese diskette, el sistema da un mensaje de advertencia, pero provoca una recarga del sistema, con lo que el dispositivo puede ser escrito en un segundo intento.

Que protege permanentemente este archivo de posibles alteraciones.

Que desprotege un archivo R/O, dejándolo apto para lectura y escritura (READ/WRITE).

Que define a este archivo como un archivo de "Sistema" y por lo tanto, no aparecerá al pedir el DIR de la unidad.

Que restituye la "visibilidad" del archivo tipo SYS, ya definido.

Permite revisar los parámetros característicos que tiene CP/M reservado para cada lectora de diskettes. Este comando debe hacerse para conocer la estructura de los diskettes que se usen.

Hay otras formas más especializadas, que no ahondaremos en este curso introductorio. La más sorprendente es:

A) STAT VAL:

Que emite una lista de correspondencia entre los cuatro "dispositivos lógicos" que reconoce todo sistema CP/M y su correspondencia con los 12 "dispositivos físicos" que pueden o no estar definidos para una configuración real particular. Este listado también se puede alterar con este mismo comando, haciendo, por ejemplo, que todo lo que va a la pantalla, se desvíe a la impresora, o viceversa. La expresión Muestra la correspondencia que en el momento de consulta está implantada entre los dispositivos físicos y los lógicos. Esto está determinado por el llamado IOBYTE, que se verá más adelante.

A) STAT DEV:

En resumen STAT es una herramienta que permite conocer los parámetros estadísticos de la instalación y además, proteger archivos de la alteración o del examen en el directorio, junto con controlar las rutinas de entrada-salida.

### Bibliografía

- Digital Research CP/M Documentation.
- CP/M 2.2: Preface. North-Star Computers.
- Manual de Uso. CP/M MPF-III.
- CP/M Primer.
- The Soul of CP/M. Computers and Electronic, Mayo-Agosto de 1983

## commodore

### Software Servicio Técnico Especializado

#### Administración, finanzas.

Account Payable  
Account Receivable  
Data Manager II  
Easy Calc 64  
Easy Finance  
General Ledger  
Inventory  
Multiplan  
Stat  
Superbase 64

#### Ajedrez

Chess 7.0  
Colossus Chess  
Sargon III

#### Procesamiento de texto

Easy Mail  
Easy Script  
Name machine, The  
Omniwriter  
Script 64  
Wordpro 3 Plus  
Word Machine, The

#### Lenguajes

Assembler  
Compiler Blitz  
Logo  
Pascal  
Pilot  
Simons Basic

#### Educativos

A little much or less  
Designer's Pencil  
Easy Math Easy Count

Easy Quiz Easy Lesson  
Kawasaki Synthesizer  
Kindercomp  
Kinder Konzept  
Monkey Math

#### Juegos

Alligata  
Apple Cider  
Archon  
Audio Video Cat.  
Axis Assassin  
Aztec Challenge  
Bagit Man  
Bandits  
Bat Attack  
BC's Quest  
Bauidar Dash  
Beach-Head  
Benji  
Blue Max  
Break Dance  
Bristles  
Buck Rogers  
Burge Time  
Camels  
Castle of Dr. Creep  
Castle Wolfenst  
Choplifter  
Congo Bongo  
Cósmic Tunnels  
Crossfire  
Cyclons  
Davis Midnight  
Decathlon  
Defender  
DigDug

Dino Eggs  
Donkey Kong  
Doodle  
Dragons Den  
Drelbs  
Droll  
Dungeon and the alg  
Factory, The  
Fair Warning  
Falcon Patrol  
Fis Strike Eagle  
Flight Simulator II  
Flying Ace  
Football Strateg  
Forbidden Forest  
Fort Apocaly  
Frogger II  
Frogger  
Galaxian  
Galaxy  
GangBusters  
Geisterhaus  
Ghostbusters  
Griddler  
Gyruss  
Hard hat Mack  
Heist, The  
Hes Games  
Hexpert  
Hodge Podge  
Hover Bovver  
I am the 64  
J Bird  
James Bond  
Jammin  
Juice  
Jumpman

Jumpman Junior  
Jungle Hunt  
Kong  
Laser Zone  
Le Mans  
Lode Runner  
Lunar Leeper  
Lunar Out post  
M.U.L.E.  
Maze Man  
Mig Alley Ace  
Minner 2049  
Missile Command  
Montezuma's  
Moon Buggy  
Moon Patrol  
Moon Shuttle  
Motor Mania  
Mountain King  
Mr Robot  
Mr Wimpy  
Munchy  
Murder by the Dozen  
Murder on the Zindeme  
Neoclyps  
Neutral Zone  
Night Mission  
Oil's Well  
One on One  
Pakakuda  
Paratroopers  
Perplexian  
Pharaoh's Curse  
Pitfall  
Pitstop  
Pitstop II  
Pogo-Joe

## ELECTROQUIN

Pole Position  
Pool  
Pooyan  
Popeye  
ProGolf  
Protector II  
Pucman  
Quintic Warrior  
Radar Rat Race  
Raid On  
Raid over Moscow  
River Chase  
Rob of the Lost Tomb  
Sam  
SatMat I  
Saucer Attack  
Seven Cities of Gold  
Shadow Fax  
Shamus  
Shamus Case  
Skier  
Skramble  
Sialom  
Sinky  
Solo Flight  
Space Pilot  
Speed Racer  
Spelunker  
Spy vs Spy  
Spyhunter  
Squish'em  
Starfire  
StarWars  
Stellar 7  
Strip Poker

Suicide Strike  
Summer Games  
Super Pipeline  
Survivor  
Sword of Fargoal  
Tactical Armor Command  
Telegrand  
Tooth Invaders  
Train  
Tri-Math  
Triad  
Upper Reaches  
Wall Street  
Zaxxon  
Zeppelin  
Zylogon

#### Música

Estudio 64  
Musical: 3  
Music Construction Set  
Kawasaki Synthesizer

Un sensor conectado a su cuerpo mide su tensión. Mediante gráficos, sonidos y juegos, aprenderá a alcanzar una perfecta relajación.

**RELAX!!!**  
El software del año  
\$ 14.400

Estos Programas para su Commodore 64 y además gran variedad de Cartridges para el VIC 20. Para servicio técnico, confíe su equipo a buenas manos.

Electroquin Av. Bdo. O'Higgins 980 - Of. 304 Fono: 382224 - Santiago.

# Efecto especial

Julio Rojas G., V. del Mar

En primer lugar, les mando esta subrutina para el ZX-81 en código de máquina, cuyo objetivo es causar un efecto especial bastante interesante.

Lo que en realidad hace es alterar el valor del registro del CPU, denominado "i", que es el que el hardware del ZX-81 utiliza para ubicar la dirección en memoria de los patrones de los caracteres que son posteriormente representados en la pantalla. En teoría, esta técnica se

podría usar para generar caracteres definidos por el usuario, pero desgraciadamente sólo se interpretan los 5 bits menores de "i", siendo por tanto el número máximo admitido 31. (El problema es que los patrones de caracteres deben estar en ROM, por la forma que opera la interfaz Sinclair de video. N. del E.)

El programa en sí es el que sigue:

```
BASIC          ASSEMBLER
1 REM ***** LD A,0
10 POKE 16514,62 LD I,A
20 POKE 16515,0  RET
30 POKE 16516,237
40 POKE 16517,71
50 POKE 16518,201
60 FOR A = 0 TO 30
70 POKE 16515,A
80 RAND USR 16514
90 NEXT A
```

## Tortugas

Aparte de eso, les envío una subrutina para el ZX-SPECTRUM, que permite efectuar los conocidos gráficos de tortuga.

El programa líneas 5-40 dibuja una espiral de acuerdo a un ángulo dado.

La subrutina permite hacer las siguientes instrucciones

LOGO:

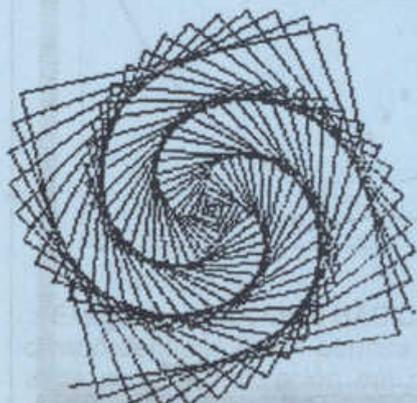
GO SUB 9990 = LIMPIA, debe siempre ser llamada al inicio de un programa.

LET d = n: GO SUB 9991 = AVANCE n

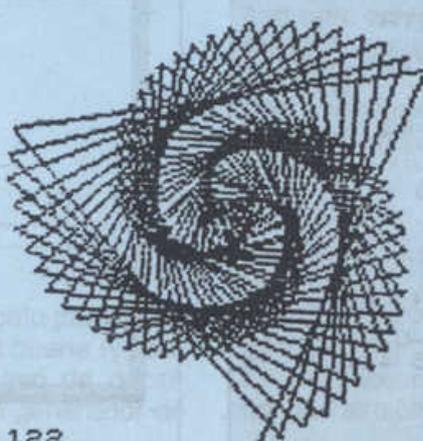
LET g = g + n = DERECHA n

Listado

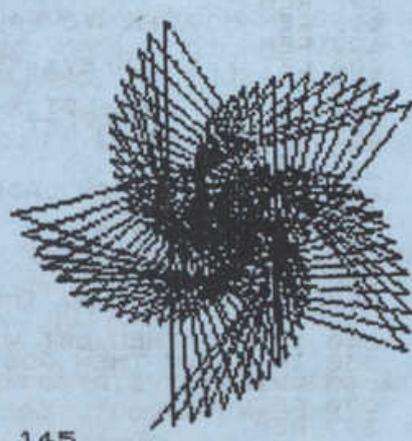
```
1 REM *GRAFICOS DE TORTUGA*
2 REM ***ESPIRAL GEOMETRICA**
***
3 REM *****ENTRAR ANGULO***
***
5 GO SUB 9990
7 INPUT v
10 FOR d=1 TO 130 STEP 1
20 GO SUB 9992
30 GO SUB 9991
40 NEXT d
9989 STOP
9990 LET x=128: LET y=87: LET i=
0: LET g=0: RETURN
9991 GO SUB 9999: INVERSE i: PLO
T x,y: DRAW x1,y1: LET x=x+x1: L
ET y=y+y1: RETURN
9992 LET g=g+v: RETURN
9993 LET i=i+1: RETURN
9994 LET i=i-1: RETURN
9999 LET n=(450-g)*PI/180: LET x
1=d*COS n: LET y1=d*SIN n: RETUR
N
ZX-SPECTRUM
```



92



122



145

# Frontenis

Mario Gutiérrez T.

El juego que les entrego (Frontenis) es muy similar al Squash, ya que en los dos el objetivo es rechazar una pelota que rebota en los lados y en el frente. Aun con la baja resolución gráfica del ZX81/TS1000 resulta éste un juego entretenido.

En los REMs he puesto el nombre de cada una de las subrutinas; es así, por ejemplo, como en la línea 200 se encuentra la subrutina "MOVIMIENTO

DE LA PALETA" con su respectivo "mecanismo" de seguridad. Este evita que al llegar la paleta a los extremos izquierdo y derecho ésta cruce los valores, es decir, cambie la tecla de la derecha por la de la izquierda y viceversa.

Otra cosa interesante es el AUTORUN, ubicado en las líneas 630 y 635. Este sistema echa a correr el programa automáticamente apenas termina de cargarse.

**IMPORTANTE:** Para grabar un programa que contenga AUTORUN no debe usarse el sistema tradicional, sino que se debe tipear un GOTO a la línea que contiene el "SAVE"....." (en este caso 630).

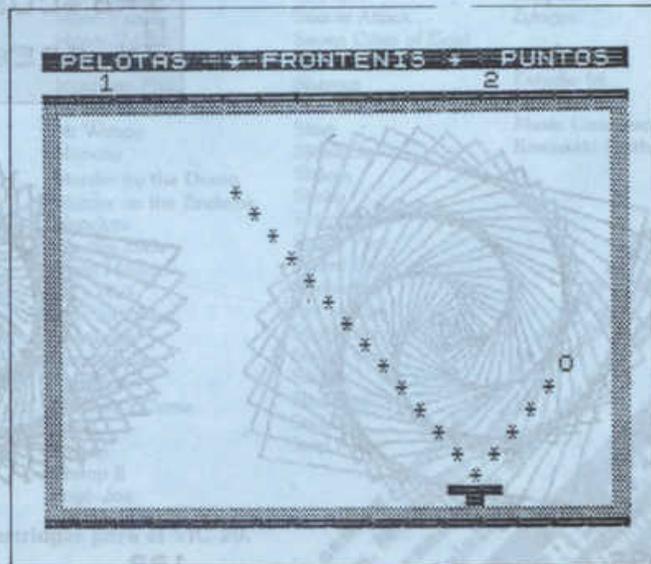
Mis agradecimientos al Sr. Mario Ramírez, quien me facilitó la impresora T/S 2040 para la ilustración y listado de este programa.

```

10 REM *****
20 REM *
30 REM *   FRON-TENIS   *
40 REM *
50 REM *   PARA MICROBYTE   *
60 REM *
70 REM *****
80 REM
90 REM
100 PRINT AT 10,0;"FRONTENIS"
;AT 21,0;"INGRESE N° DE PELOTAS (
DE 1 A 10)"
20 INPUT P
25 IF P>10 THEN GOTO 10
30 LET PEL=P+1
35 LET PS=0
40 LET PEL=PEL-1
45 IF PEL=0 THEN GOTO 500
50 OLS
60 LET A=INT (RND*26)+1
70 LET B=INT (RND*6)+4
80 LET V=1
90 LET W=1
100 LET X=15
105 LET Y=20
110 PRINT AT 0,0;"PELOTAS * F
FRONTENIS * PUNTOS";AT 1,3;PEL;
AT 1,25;PS
112 PRINT "
115 FOR I=3 TO 20
116 PRINT AT I,0;" ";AT I,31;" "
117 NEXT I
118 PRINT "
120 GOSUB 200
130 GOSUB 500
140 GOSUB 300
150 IF B<>21 THEN GOTO 120
160 GOTO 40
197 REM
198 REM MOVIMIENTO PALETA
199 REM
200 LET X=X-(INKEY$="5")+(INKEY
$="8")
210 IF X<1 THEN LET X=1
220 IF X>26 THEN LET X=26
230 RETURN
297 REM
298 REM REBOTE EN LADOS
299 REM
300 PRINT AT B,A;" "
310 LET A=A+V
320 LET B=B+W
330 IF A=30 OR A=1 THEN LET V=-
V
340 IF B=3 THEN LET W=-W
350 IF B+1=Y THEN GOSUB 400
360 PRINT AT B,A;"O"
370 RETURN
397 REM
    
```

```

398 REM REBOTE
399 REM
400 LET R=A-X+1
410 IF R<1 OR R>3 THEN RETURN
415 LET PS=PS+2
416 PRINT AT 1,25;PS
417 PRINT AT Y-1,X;" "
420 LET W=-W
425 PRINT AT Y+1,X;" "
430 RETURN
497 REM
498 REM PALETA
499 REM
500 PRINT AT Y,X-1;" "
510 RETURN
597 REM
598 REM JUGAR DE NUEVO
599 REM
600 PRINT AT 10,7;"OTRO JUEGO ?
(S/N)"
610 IF INKEY$="5" THEN GOTO 30
620 IF INKEY$<>"N" THEN GOTO 60
625 STOP
630 SAVE "FRON"
635 GOTO 10
640 REM *FRONTENIS*
650 REM
660 REM M. GUTIERREZ
670 REM
680 REM 20/01/85
    
```



# Simulación radiactiva

Alejandro Mardones

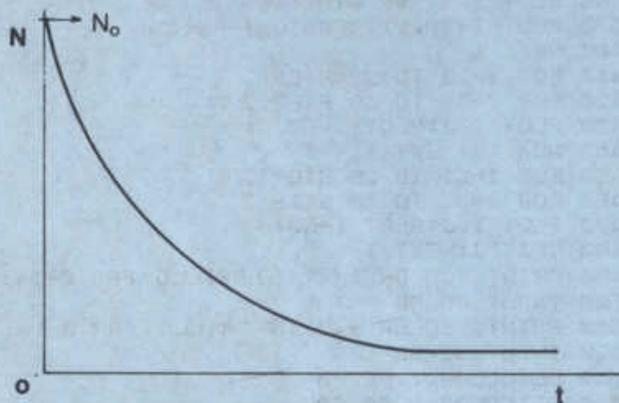
Quizás para muchos lectores el fenómeno radiactivo no es un suceso particularmente novedoso pues, con toda seguridad, todos hemos oído o leído alguna vez algo acerca de este muy interesante tema.

La radiactividad natural es la clave para determinar las edades de las rocas, restos fósiles y arqueológicos, pinturas, etc. Por ejemplo, mediante la utilización de ciertos elementos como "relojes" radiactivos ha sido posible estimar la edad de nuestro planeta en unos 4.600 millones de años, y la del Sistema Solar en 5.000 millones.

Esencialmente, el fenómeno de la radiactividad, descubierto en 1896 por el físico francés Henri Becquerel, consiste en que muchos núcleos de átomos se desintegran espontáneamente emitiendo algunas partículas (por ejemplo, electrones). Por lo tanto, estos elementos radiactivos son inestables, y conforme se desintegran van formando nuevos átomos de un nuevo elemento. El número de desintegraciones por unidad de tiempo está regido por una ley estadística que predice que de una muestra de  $N_0$  átomos originalmente presentes de uno de estos elementos, al cabo de un cierto tiempo  $t$  el número  $N$  de átomos sobrevivientes viene dado por la fórmula

$$N = N_0 e^{-kt}$$

donde  $e = 2,718...$ , base de los logaritmos naturales y  $k$  es una constante positiva llamada constante de decaimiento y es característica de la sustancia particular considerada. El gráfico de esta ecuación da la curva de decaimiento radiactivo del elemento y es de la forma que indica la figura siguiente:



El siguiente programa BASIC escrito para el microordenador ZX-81 permite una buena (y bastante simple) simulación del proceso de decaimiento radiactivo haciendo uso del generador de números aleatorios.

```
10 REM SIMULACION RADIATIVA
20 FOR N = 0 TO 21
30 PRINT "(32 espacios en video inverso)"
40 NEXT N
50 POKE 16418, 0
60 PRINT AT 23,5; "SIMULACION RADIATIVA"
70 PAUSE 500
80 UNPLOT RND * 63, RND * 43
90 GOTO 80
```

Para detenerlo debe oprimirse BREAK.

La línea 50 permite escribir en la línea 23 (normalmente sólo se puede hasta la línea 21).

Este programa simula la evolución de una muestra de material radiactivo para lo cual llena la pantalla con 2.816 puntos (64 x 44) para luego borrarlos espontáneamente al azar uno por uno desapareciendo el área oscura rápidamente al principio y después cada vez más lentamente hasta eventualmente desaparecer por completo luego de un tiempo suficientemente largo, lo que da un buen bosquejo del fenómeno de emisión radiactiva. En términos del formalismo matemático todo el proceso obedece en forma aproximada a una ecuación de la forma antes descrita, lo que significa que si se pudiera contar cada cierto tiempo  $t$  el número  $N$  de puntos negros que van quedando y luego se grafica  $N$  en función de  $t$  se obtendría aproximadamente la curva de decaimiento radiactivo.

En realidad lo que en la práctica se hace con muestras radiactivas es medir el número  $N$  de emisiones nucleares en intervalos regulares de tiempo  $t$  con un contador Geiger-Müller y luego graficar el logaritmo natural de estas cuentas,  $\ln N$ , en función de  $t$ , obteniéndose una línea de puntos aproximadamente recta. Luego estos puntos son aproximados por la "mejor" recta que los representa calculada mediante lo que en Matemáticas se denomina Método de los Mínimos Cuadrados o Análisis de Regresión Lineal del cual ya apareció un artículo en el número 3 de Microbyte.

(Una versión en "negativo" del mismo programa es:

```
10 PLOT 63 * RND, 43 * RND
20 GOTO 10
```

En ese caso, cada punto negro representa un átomo que explotó... con un poco de imaginación).

N. del E)

# Colores

En la sección cartas de nuestro último número, publicamos la solicitud de Fernando Rivas que deseaba saber cómo se hace para lograr más de 4 colores cuando se trabaja con un modo gráfico de alta resolución.

Nuestros ágiles sabuesos comenzaron de inmediato la investigación y ya podemos comenzar a adelantar algunos antecedentes respecto a una de las características más notables de los microcomputadores Atari, su manejo de colores.

En esta oportunidad, veremos algunas técnicas que permiten lograr un mayor número de colores en modo gráfico 7, o así al menos crearemos cuando observemos la pantalla. Conviene aclarar que en realidad si bien el computador generará sólo cuatro colores, un uso apropiado de estos podrá generar otros muchos.

## Mezcla de Colores

Cuando observamos algún bloque de la pantalla y la vemos de un color liso, si lo hacemos con mayor detención veremos que está formado por numerosos puntos dibujados de determinado color.

Un método muy utilizado para generar colores adicionales consiste en mezclar puntos de distintos colores, los que generarán un color diferente a los dos colores originales debido a un efecto visual que corresponde a la mezcla de colores.

Utilizando este método, en modo gráfico 7 que acepta sólo cuatro colores, podremos generar hasta 10 colores distintos: los colores primarios 1, 2, 3, 4 y las combinaciones 1-2, 1-3, 1-4, 2-3, 2-4 y 3-4.

Con un poco más de trabajo, incluso estos diez colores pueden ser aumentados varias veces. Piense por ejemplo en combinaciones que usan más de dos colores o crear una trama diferente (2 de rojo por uno de azul, por ejemplo). De este modo, en realidad es infinita la cantidad de colores posibles que podremos desplegar en un modo gráfico que originalmente aceptaba sólo cuatro colores.

En el programa 1 podemos ver una implementación de esta técnica, mezclando dos colores. Al correr el programa se divide la pantalla en dos partes, una con fondo blanco y otra con fondo negro y sobre éstas son dibujados dos cuadrados.

Hacer la demostración sobre fondos de distinto color permite demostrar que visualmente si bien el color en ambos cuadrados es el mismo por efecto óptico se ven diferentes. Este es otro método para generar colores adicionales.

A continuación el programa pregunta por el color y luminosidad que queremos en cada uno de

los cuadrados. El número de color está en un rango de 0 a 15 y el número de luminosidad entre 0 y 14, pero sólo números pares.

Luego de ingresados estos parámetros, los cuadrados superiores toman los colores originales y los inferiores se colorean con la mezcla, la cual es muy diferente a los colores originales.

El programa entra en un ciclo, permitiéndole así probar con todas las combinaciones que desee.

```

10 GRAPHICS 7:SETCOLOR 0,0,14
20 COLOR 1
30 FOR I=00 TO 159
40 PLOT I,0:DRAWTO I,79
50 NEXT I
60 PLOT 10,10:DRAWTO 20,10
70 DRAWTO 20,20:DRAWTO 10,20
80 DRAWTO 10,10:PLOT 30,10
90 DRAWTO 40,10:DRAWTO 40,20
100 DRAWTO 30,20:DRAWTO 30,10
110 PLOT 20,30:DRAWTO 30,30
120 DRAWTO 30,40:DRAWTO 20,40
130 DRAWTO 20,30
140 COLOR 0
150 PLOT 90,10:DRAWTO 100,10
160 DRAWTO 100,20:DRAWTO 90,20
170 DRAWTO 90,10:PLOT 110,10
180 DRAWTO 120,10:DRAWTO 120,20
190 DRAWTO 110,20:DRAWTO 110,10
200 PLOT 100,30:DRAWTO 110,30
210 DRAWTO 110,40:DRAWTO 100,40
220 DRAWTO 100,30
230 COLOR 2
240 FOR I=11 TO 19
250 PLOT I,11:DRAWTO I,19
260 PLOT I+80,11:DRAWTO I+80,19
270 NEXT I
280 FOR I=21 TO 29 STEP 2
290 FOR J=31 TO 39 STEP 2
300 PLOT I,J:PLOT I+80,J
310 NEXT J:NEXT I
320 FOR I=22 TO 29 STEP 2
330 FOR J=32 TO 39 STEP 2
340 PLOT I,J:PLOT I+80,J
350 NEXT J:NEXT I
360 COLOR 3
370 FOR I=31 TO 39
380 PLOT I,11:DRAWTO I,19
390 PLOT I+80,11:DRAWTO I+80,19
400 NEXT I
410 FOR I=22 TO 29 STEP 2
420 FOR J=31 TO 39 STEP 2
430 PLOT I,J:PLOT I+80,J
440 NEXT J:NEXT I
450 FOR I=21 TO 29 STEP 2
460 FOR J=32 TO 39 STEP 2
470 PLOT I,J:PLOT I+80,J
480 NEXT J:NEXT I
490 PRINT "COLOR 1 (0,15) BRILLO (PAR 0-14)"
500 INPUT PC,PB
510 PRINT "COLOR 2 (0,15) BRILLO (PAR 0-14)"
520 INPUT SC,SB
530 SETCOLOR 1,PC,PB
540 SETCOLOR 2,SC,SB
550 GOTO 490

```

Programa 1

# Colores Alternados

Seguramente todos ustedes han jugado con un círculo de cartulina el cual se divide en una serie de trozos pintados de distintos colores y luego se hace girar a gran velocidad. Nuevamente se produce un efecto visual por el cual no vemos los distintos colores, sino que vemos un color diferente y uniforme.

Este mismo efecto lo podemos lograr con el computador, pero antes expliquemos un poco algunos fundamentos de cómo despliega colores en la pantalla el computador.

Si bien al mirar la pantalla vemos una imagen estable, en realidad el computador regenera la pantalla 60 veces por segundo, una velocidad a la cual no somos capaces de distinguir el movimiento.

Para esto, el Atari cuenta con dos microprocesadores. El 6502 que es el cerebro del sistema y un ayudante, el ANTIC que se dedica a controlar el manejo de pantalla. Para esto, el ANTIC cada sesentavo de segundo revisa una lista en la que aparece el color en que debe ser dibujado cada punto de la pantalla.

La técnica de alternación de colores se basa precisamente en esto. Si hacemos que varíe el color en que es dibujado un punto cada sesentavo de segundo lograremos un efecto muy similar al que conseguíamos con el círculo de cartulina.

En el programa 2 vemos está técnica en acción. En este es una rutina en lenguaje de máquina la que permite alterar con la velocidad requerida la lista de despliegue.

Al correr el programa, al igual que en el caso anterior, éste pregunta por dos colores primarios con su respectivo brillo, los que son desplegados en dos rectángulos superiores mientras que el resultado de la alternación de colores es desplegada en un rectángulo inferior.

Naturalmente, utilizar estas técnicas en sus programas, requerirá de esfuerzos mayores de programación, pues es necesario llevar un control permanente de cuáles son los lugares en la pantalla en que deseamos los diferentes colores. Sin embargo, este mayor trabajo redundará en un mejor aprovechamiento de las capacidades gráficas de su computador.

```

10 GRAPHICS 7
20 SETCOLOR 4,0,14
30 PRINT "COLOR 1 (0-15) BRILLO (PAR 0,14)"
40 INPUT PC,PB
50 PRINT "COLOR 2 (0-15) BRILLO (PAR 0,14)"
60 INPUT SC,SB
70 SETCOLOR 0,PC,PB
80 SETCOLOR 1,SC,SB
90 COLOR 1
100 FOR I=21 TO 39
110 PLOT I,21:DRAWTO I,39
120 NEXT I
130 COLOR 2
140 FOR I=51 TO 69
150 PLOT I,21:DRAWTO I,39
160 NEXT I
170 SETCOLOR 2,0,0
180 COLOR 3
190 FOR I=26 TO 54
200 PLOT I,51:DRAWTO I,69
210 NEXT I
220 POKE 36770,240
230 RESTORE INITMOO
240 FOR I=0 TO 39
250 READ A:POKE 1536+I,A
260 NEXT I
270 DATA 72,138,72,169,0,141,10,212
280 DATA 141,24,208,169,20,141,0,2
290 DATA 104,170,104,64,72,138,72
300 DATA 169,0,141,10,212,141,24,208
310 DATA 169,0,141,0,2,104,170,104,64
320 POKE 1540,PC*16+PB
330 POKE 1560,SC*16+SB
340 POKE 512,0:POKE 513,6
350 POKE 54286,192
360 END

```

Programa 2

# Desensamblador para Commodore 64

Eduardo Ahumada M.

Un desensamblador es un programa que permite traducir de Lenguaje de máquina a Lenguaje assembler, es decir, realiza la operación inversa a la de un compilador de Assembler. Este tipo de programas puede ser usado para dos cosas, la más interesante es examinar las rutinas del sistema operativo y/o las del intérprete de BASIC y la otra es para analizar las subrutinas en lenguaje de máquina que a veces tienen algunos programas publicados en revistas de computación.

El programa que presento en el listado adjunto es una versión para el computador Commodore C-64, que fue adaptada de la versión original escrita para el VIC-20. Aquellos dueños de VICs que tengan problemas en adaptar el listado a sus máquinas, pueden solicitarme una copia por correo enviando un cassette o diskette a la dirección de MICROBYTE. En todo caso, es posible adaptarlo a cualquier computador que emplee la CPU 6502, o la CPU 6510 (que tiene las mismas instrucciones), para lo cual intentaré explicar cómo funciona el programa.

Antes de proseguir, deseo agradecer a todas las personas que me han escrito a través de MICROBYTE, y en particular a Roberto Andrade, quien proporcionó la idea inicial para llevar a cabo este proyecto.

Para entender mejor cómo funciona el programa, hagamos un pequeño repaso explicando el formato de las instrucciones en lenguaje de máquina:

Tabla 1: Operandos de instrucciones de máquina 6502

Cod.	Tipo de Operando	Bytes	Representación en Assembler
A	Inmediato	1	= nnn
B	Página Cero	1	nnn
C	Pág. Cero, indexado por X	1	nnn, X
D	Pág. Cero, indexado por Y	1	nnn, Y
E	Absoluto	2	nnn
F	Absoluto, indexado por X	2	nnn, X
G	Absoluto, indexado por Y	2	nnn, Y
H	Indirecto, indexado por X	2	(nnn, X)
I	Indirecto, indexado por Y	2	(nnn), Y
J	Indirecto	2	(nnn)
K	Implícito	0	
L	Relativo	1	nnn

Las instrucciones en lenguaje de máquina 6502, están divididas en dos partes: un código de operación, y un operando. El código de operación ocupa el primer byte de la instrucción, y el operando puede ocupar dos, uno o ningún byte adicional,

dependiendo del tipo de operando que se trate. En la tabla 1 hago un resumen de las características de los distintos operandos que puede tener una instrucción en lenguaje de máquina 6502.

El código de operación de la instrucción indica cuál es el tipo de operando que la sigue, es decir para la misma instrucción Assembler pueden haber varios códigos de operación dependiendo del tipo de operando usado. Como el código de operación ocupa sólo un byte, ello significa que el valor numérico del código va del 0 al 255.

El corazón del Desensamblador está formado por una lista alfanumérica, de 256 elementos, llamada I\$. Cada elemento de esta lista corresponde a un Código de Operación y contiene la siguiente información:

"CXXX"

donde C es una letra que indica el tipo de operando que usa este Código de Operación, y XXX es el nombre de la instrucción Assembler correspondiente. Las letras que indican el tipo de operando están indicadas en la primera columna de la tabla 1. Por ejemplo I\$(0) contiene un "KBRK", lo que indica que el Código de operación 0 corresponde a la instrucción BRK ("Break") del Assembler, usando operando implícito.

El algoritmo básico que emplea el programa es:

```

REPETIR
(Pedir Dirección Inicial (P))
REPETIR
REPETIR 17 VECES
(Imprimir P y código mnemotécnico)
(Analizar e imprimir operando)
(Incrementar P)
CONTINUAR
(Esperar que se presione una tecla)
CONTINUAR si no se presionó F2.
CONTINUAR si no se presionó F2.
FIN
  
```

P es una variable que indica cuál es la próxima dirección de memoria en donde se debe desensamblar.

El programa que presento en el listado adjunto es una versión algo más sofisticada, y difiere del algoritmo descrito en que es capaz de retroceder para desensamblar la página anterior, o avanzar y desensamblar la página siguiente.

Para lograr el efecto de retroceso, es necesario que el programa recuerde cuál era la dirección de la primera instrucción desensamblada de cada página. Esta dirección es recordada en la tabla S,



```

951 GOSUB930:IFT8=130RT8=137THEN956
952 IF(T8<157ANDT8<20)ORLEN(X8$)=0THEN954
953 PRINT"II IIII";X8$=LEFT$(X8$,LEN(X8$)-1):GOTO951
954 IFT8>=48ANDT8<=57THENX8$=X8$+T8$:PRINTT8$+"II";
955 IFLEN(X8$)<L7THEN951
956 PRINT" ";:RETURN
1000 GOSUB5100:C7=0:P=DI:PS=0:ST(0)=DI:GOSUB5200
1010 GOSUB5000:FORF7=2TO18:GOSUB900:PRINT"II" P;:IFP>65535THENF7=19:GOTO1060
1015 X=PEEK(P):IFI$(X)=" "THENI=X:X=255
1020 PRINTRIGHT$(I$(X),3);:P=P+1:Y=PEEK(P)
1030 ONASC(I$(X))-64GOSUB300,310,320,330,340,350,360,370,380,390,410,400:NEXT
1060 GOSUB930:IFT8=133ANDPS>0THENGOSUB1100:GOTO1010
1070 IFT8=136THENGOSUB1200:GOTO1010
1080 IFT8=137THEN1000
1090 GOTO1060
1100 PS=PS-1:P=ST(PS):RETURN
1200 IFPS=9THENDI=P:PS=0:ST(0)=P:RETURN
1210 PS=PS+1:ST(PS)=P:RETURN
2000 DIMI$(255),ST(9):PRINT"IIII":LB$=""
2010 FORI=0TO255:READI$(I):NEXT:RETURN
5000 PRINT"IIII---DESENSIBLADOR---":FORL=1TO19:PRINTLB$;:NEXT:RETURN
5010 PRINT"IIII"LB$;LB$;:
IIII":RETURN
5100 GOSUB5000:GOSUB5010:F7=3:C7=0:GOSUB900:PRINT"ODAS LAS DIRECCIONES "
5110 PRINT"Y VALORES SON EN DECIMAL":F7=8:GOSUB900
5120 PRINT"DIR. INICIAL =>";:F7=21:GOSUB900:PRINT"IIII" F2:FINIIII";:F7=8:C7=16:L7=5
5130 GOSUB950:IFT8=137THENPRINT"IIII":END
5140 DI=VAL(X8$):IFDI>65530THENGOSUB900:PRINT"
";:GOTO5130
5150 RETURN
5200 GOSUB5000:GOSUB5010:F7=20:C7=0:GOSUB900:PRINT"IIII" F1:PAG. ANTERIOR";
5210 F7=21:GOSUB900:PRINT"IIII" F7:PAG. SIGUIENTE";:F7=22:GOSUB900
5220 PRINT"IIII" F2:FINIIII";:RETURN
6000 DATAKBRK,HORA,,,BORA,BASL,,KPHP,AORA,KASL,,,EORA,EASL,,LBPL,IORA,,,CORA,C
ASL
6010 DATA,KCLC,GORA,,,FORA,FASL,,EJSR,HAND,,,BBIT,BAND,BROL,,KPLP,AAND,KROL,,EB
IT,EAND
6020 DATAEROL,,LBMI,IAND,,,CAND,CROL,,KSEC,GAND,,,FAND,FROL,,KRTI,HEOR,,,BEOR
,BLSR
6030 DATA,KPHA,AEOR,KLSR,,EJMP,EEOR,ELSR,,LBVC,IEOR,,,CEOR,CLSR,,KCLI,GEOR,,,F
EOR
6040 DATAFLSR,,KRTS,HADC,,,BADC,BROR,,KPLA,AADC,KROR,,JJMP,EADC,EROR,,LBVS,IADC
6050 DATA,,,CADC,CROR,,KSEI,GADC,,,FADC,FROR,,,HSTA,,,BSTY,BSTA,BSTX,,KDEY,,KTX
A,,ESTY
6060 DATAESTA,ESTX,,LBCC,ISTA,,,CSTY,CSTA,DESTX,,KTYA,GSTA,KTXS,,,FSTA,,,ALDY,HL
D
A,ALDX
6070 DATA,BLDY,BLDA,BLDX,,KTAY,ALDA,KTAX,,ELDY,ELDA,ELDX,,LBCS,ILDA,,,CLDY,CLDA,
DLDX
6080 DATA,KCLV,GLDA,KTSX,,FLDY,FLDA,GLDX,,ACPY,HCMP,,,BCPY,BCMP,BDEC,,KINY,ACMP,
KDEX
6090 DATA,ECPY,ECMP,EDEC,,LBNE,ICMP,,,CCMP,CDEC,,KCLD,GCMP,,,FCMP,FDEC,,ACPX,H
SBC
7000 DATA,,BCPX,BSBC,BINC,,KINX,ASBC,KNOP,,ECPX,ESBC,EINC,,LBEQ,ISBC,,,CSBC,CIN
C
7010 DATA,KSED,GSBC,,,FSBC,FINC,BCON

```

DESEAN

ALDOER

ALDOER

# Programación y control de proyectos

## Segunda parte: El método PERT

Guillermo Beuchat  
Ing. Civil Industrial · U. de Chile

En el artículo anterior de esta serie, presentamos el método conocido como CPM (Critical Path Method), de amplia utilización en el control y planificación de obras. Además, se hizo una introducción teórica de las redes de actividades, se explicó la manera de expresar las relaciones de precedencia y se mostró la manera de calcular el camino crítico de un proyecto. Este último se definía como una secuencia de actividades tales que el atraso en la ejecución de cualquiera de ellas con respecto al tiempo planificado, producía un atraso en el tiempo total (crítico) del proyecto.

En esta segunda parte, abordaremos un método de análisis de redes con tiempos no-determinísticos. Este método, al igual que el sistema CPM, permite obtener una "ruta crítica" para un proyecto determinado, aunque ésta no corresponde conceptualmente a la misma ruta en el método CPM. Según la lógica del método PERT, no existe una ruta crítica; en lugar de ello, cada actividad del proyecto tiene una determinada probabilidad de encontrarse sobre la ruta crítica. En efecto, la ruta crítica es aleatoria cuando los tiempos de las actividades son inciertos, por lo que para efectos de cálculo, algunas actividades tendrán una probabilidad cercana a cero de encontrarse sobre la ruta crítica, y otras tendrán una probabilidad cercana a uno.

El método PERT, cuyas siglas provienen del inglés Program Evaluation and Review Technique, es un método de análisis de redes de proyectos que fue desarrollado en los años 50 para llevar a cabo el proyecto del submarino POLARIS de la Armada de los Estados Unidos de Norteamérica. Durante este proyecto, fue necesario programar y coordinar a más de 3.000 contratistas, proveedores y un gran número de personas. Se estima que su utilización permitió adelantar la fecha de terminación del proyecto en casi dos años.

En proyectos relacionados con la investigación y desarrollo tecnológico, es muy común encontrar serios problemas para estimar la duración exacta de cada actividad dentro del proyecto. Esta incertidumbre hace prácticamente imposible la utilización del método CPM, por lo que se hace necesario introducir conceptos probabilísticos.

### Estimación de tiempos

El método PERT requiere de tres estimaciones de tiempo para cada actividad: un tiempo pesimis-

ta, un tiempo más probable, y un tiempo optimista. Mediante estas tres estimaciones, se introduce el concepto de incertidumbre en la duración de cada actividad. Una suposición muy importante del método es que los tiempos reales de cada actividad tienen una distribución de probabilidad BETA. La figura 1 muestra este tipo de distribución, que corresponde a un tipo de curva normal, pero sesgada hacia la derecha. Esto indica que el tiempo pesimista tiene más probabilidad de ocurrir que el tiempo optimista. Por otra parte, la distribución BETA permite calcular la duración esperada de cada actividad, a partir de la fórmula:

$$Te = \frac{To + 4Tm + Tp}{6}$$

Como se puede apreciar, esta fórmula pondera el tiempo más probable  $Tm$  cuatro veces más que los tiempos optimista y pesimista. El tiempo esperado de una actividad, calculado mediante esta fórmula, tiene una importancia fundamental: puede ser usado como tiempo determinístico, para aplicar un método de análisis similar al usado en la técnica CPM. Podemos entonces calcular, a partir de las tres estimaciones de tiempo, una ruta crítica y los tiempos de iniciación y finalización para cada actividad. Ello a su vez permite el cálculo de una ruta o secuencia crítica de actividades y un tiempo total esperado.

Distribución BETA

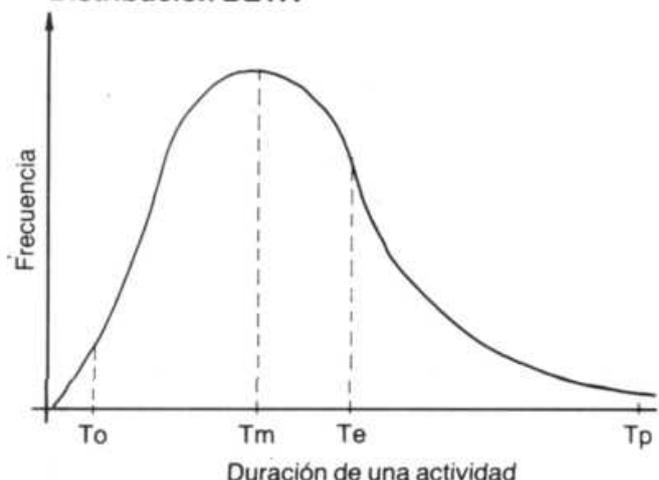


Figura 1.

### Cálculo de la varianza

Pese a lo anterior, no es tan fácil eliminar el problema de la incertidumbre en los tiempos de las

actividades. Si los tiempos de cada actividad son inciertos, el tiempo total de duración del proyecto también lo será. Para manejar este problema el método PERT supone que la varianza en el tiempo total de cualquier proyecto puede calcularse sumando las varianzas de todas las actividades críticas de la red. Dado que la duración de cada actividad sigue una distribución BETA, podemos calcular su varianza a partir de la fórmula:

$$V = \left( \frac{T_p - T_o}{6} \right)^2$$

Esta fórmula se basa en el supuesto de que los tiempos pesimista y optimista de cada actividad abarcan seis desviaciones standard de la distribución BETA, en que la varianza es el cuadrado de la desviación standard.

### Cálculo del tiempo crítico

Una vez determinada la ruta crítica mediante el método CPM, a partir de los tiempos esperados calculados mediante la fórmula expuesta, es posible obtener el tiempo crítico total del proyecto. Si T es el tiempo total del proyecto, entonces su valor esperado E(T) corresponde a la suma de los tiempos esperados de todas las actividades sobre la ruta crítica:

$$E(T) = \sum T_e$$

Por otra parte, la varianza del tiempo total corresponderá a la suma de las varianzas de todas las actividades sobre la ruta crítica:

$$V(T) = \sum V_i$$

Dados los valores anteriores, podemos decir que el proyecto tendrá una duración de

$$E(T) \pm \sqrt{V(T)} \text{ [unidades de tiempo]}$$

### Otros parámetros del método

Al igual que el método CPM analizado en la primera parte de esta serie de dos artículos, el método PERT incluye los conceptos de holgura, iniciación tardía y finalización temprana para cada actividad. Teóricamente son lo mismo en ambos casos, pero en la práctica difieren. Por ejemplo, la holgura en una red PERT es una cifra útil sólo como indicación de su orden de magnitud, pues la incertidumbre del tiempo de cada actividad se reflejará también en una incertidumbre en el valor de la holgura. Por otra parte, los tiempos de iniciación tardía y finalización temprana también tienen valor relativo para la administración del proyecto, por las mismas razones.

### Normalidad del tiempo crítico

Un supuesto muy útil que se puede hacer en el método PERT, es que la duración del proyecto, calculada según las fórmulas mencionadas, es una variable aleatoria con distribución normal o de Gauss. Por lo tanto, el método PERT nos permite calcular la probabilidad de terminar el proyecto en

un tiempo dado, en lugar de entregarnos una fecha de terminación específica. La figura 2 muestra la curva normal, con sus parámetros expresados en términos del resultado de la red que nos interesa.

### Distribución normal

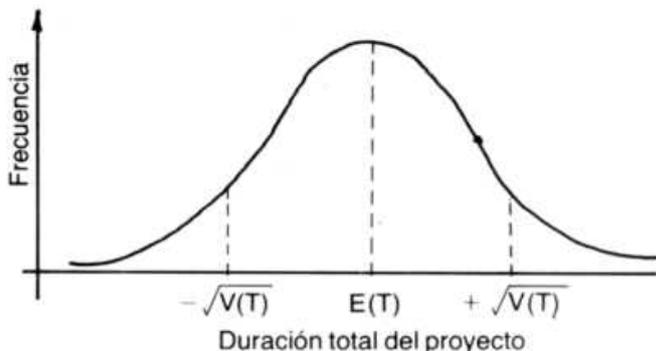


Figura 2

En el programa BASIC adjunto, se ha implementado un método para calcular el área bajo una curva normal, la que se ajusta a los valores correspondientes de media y desviación standard para calcular así la probabilidad de terminar el proyecto en un tiempo dado.

### Análisis de costos

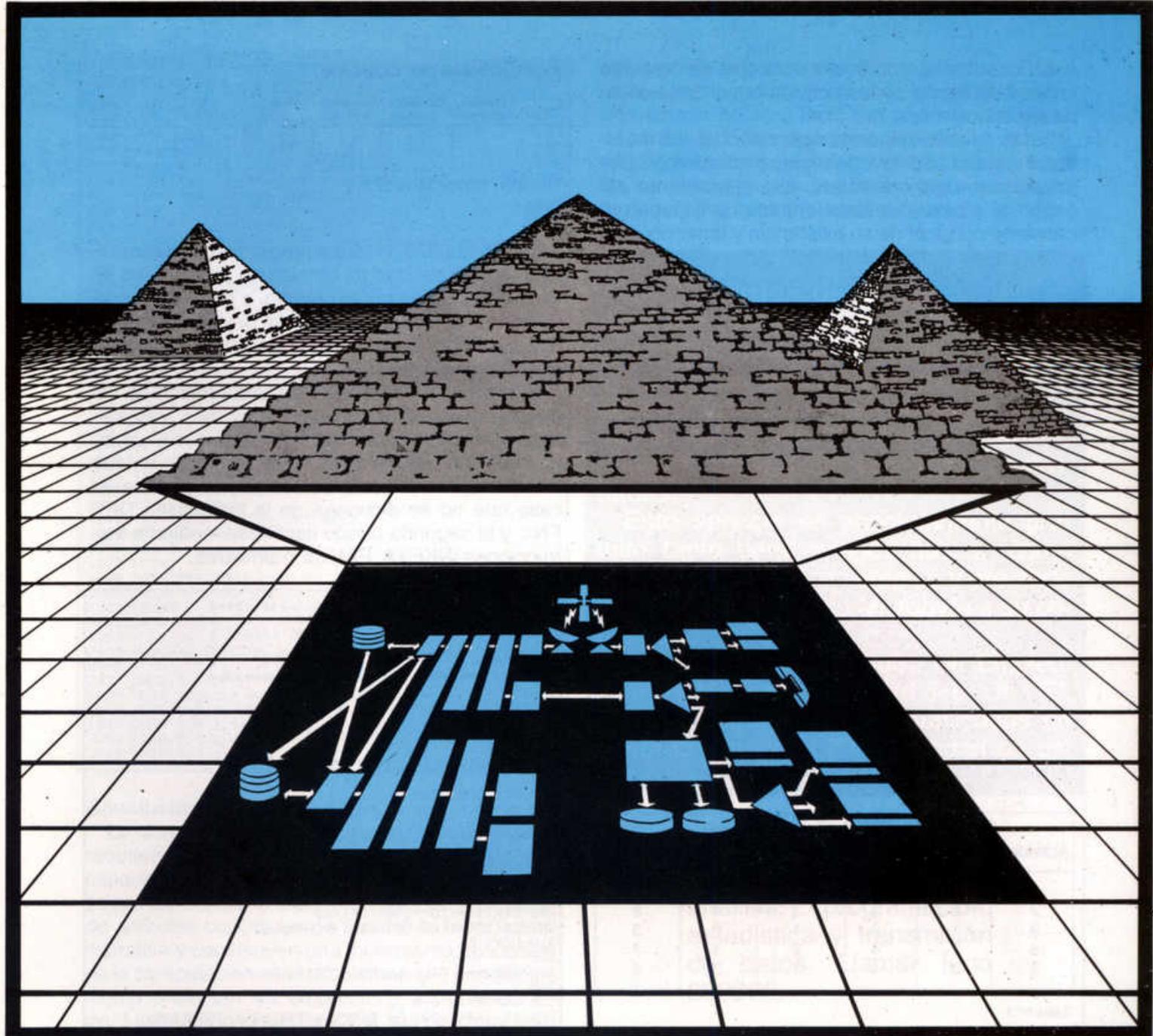
Por la naturaleza probabilística del método PERT, resulta muy difícil asignar costos a cada actividad, especialmente si estos costos no son fijos y se basan en el tiempo real utilizado en cada una. El método puede, sin embargo, entregar una estimación del costo de la ruta crítica, calculándolo en forma similar al método CPM. Aunque el programa adjunto no incluye un cálculo de costos, los lectores podrán sin duda introducir el tratamiento de los costos de la manera explicada en el programa CPM.

### El problema de la restricción de recursos

Para concluir este breve análisis teórico de la programación de actividades en un proyecto, es necesario aclarar algunos aspectos importantes, que lamentablemente impiden muchas veces el uso de técnicas de análisis de redes.

En primer lugar, los lectores habrán notado que ambos métodos suponen que cada actividad es realizada por una persona o "recurso" diferente. En efecto, el concepto de ruta crítica implica que algunas actividades deben realizarse simultáneamente, lo que a su vez implica que la misma persona no puede estar asignada simultáneamente a esas actividades. Dada la suposición anterior, se comprende por qué los métodos trabajan usando el concepto de horas-hombre de duración para cada actividad.

En segundo lugar, cabe preguntarse si la definición de "actividad crítica" es apropiada. Si un proyecto requiere de 1.000 horas-hombre, y sólo se dispone de una persona para realizarlo, el proyecto necesariamente se demorará un total de 1.000 horas, aunque la red de actividades probablemente indique una duración crítica menor. Lo correcto en este caso es sumar linealmente los tiempos asignados a cada actividad, y no construir una



GAD BARTOV S.P.

# La comunicación de datos ya no es un misterio.

En efecto, porque **COASIN** a través del teleproceso puede satisfacer todas sus necesidades de comunicación de datos, permitiendo conectar su centro de procesamiento a las fuentes de información.

**COASIN** distribuye en Chile: Modems - Multiplexores - Redes de Area Local y Dispositivos para configurar redes de transmisión de datos, **RACAL MILGO** y **RACAL VADIC**.



*... aporta soluciones!*

HOLANDA 1292-1310 Tels. 2250643-2251848 PROVIDENCIA, SANTIAGO

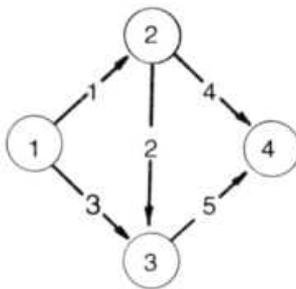
red. Por lo tanto, aparece el concepto de "recurso crítico o limitante", y las actividades críticas dejan de ser importantes.

Estas dificultades en la aplicación de los métodos de redes han llevado al desarrollo de complejos métodos generalizados, que ciertamente escapan al alcance de este artículo. Sin embargo, conviene conocer de su existencia y tener presente que hay paquetes de software disponibles para la planificación de proyectos complejos.

### Utilización del Programa Basic

El programa adjunto, adaptado de una versión para el IBM-PC de L. POOLE, permite resolver una red de actividades mediante el método PERT, y presenta una estructura similar al programa CPM presentado anteriormente.

### Grafo del proyecto



La figura 3 muestra el grafo de un proyecto hipotético, que consta de 5 actividades. Las estimaciones de tiempo pesimista, más probable y optimista de cada actividad se muestran en la Tabla N° 1.

Figura 3

### Datos de la red

Actividad	Nodo inicial	Nodo final	DURACION		
			Optimista	Más probable	Pesimista
1	1	2	2	4	8
2	2	3	3	4	8
3	1	3	1	2	3
4	2	4	2	4	7
5	3	4	1	3	5

Tabla N° 1

Para ingresar los datos de la red al programa, haremos uso de la conocida técnica de instrucciones DATA, en este caso a partir de la línea 2000 del programa. Como hemos mencionado anteriormente, este método permite obtener fácilmente un "archivo" para realizar cambios posteriores o un análisis de sensibilidad sobre la red sin necesidad de digitar nuevamente los datos. Para ello, basta grabar distintas versiones del programa con diferentes líneas DATA.

La figura 4 muestra el resultado obtenido con los datos del ejemplo. Como se puede apreciar, el tiempo crítico total se muestra incluyendo la desviación estándar, en este caso:

$$11.8 \pm 1.5$$

El resultado muestra además dos tablas: una de actividades críticas y otra de actividades no críticas, con los datos correspondientes a cada una.

### Actividades críticas

Activ.	Duración esperada	Desviación standard	Ultimo tiempo para empezar	Debe terminarse antes de
1	4.3	1	0	4.3
2	4.5	0.8	4.3	8.8
5	3	0.7	8.8	11.8

### Actividades no críticas

Activ	Duración esperada	Desviación standard	Comienzo temprano	Comienzo tardío	Final temprano	Final tardío	Holgura
3	2	0.3	0	6.8	2	8.8	6.8
4	4.2	0.8	4.3	7.7	8.5	11.8	3.3

Tiempo crítico:  $11.8 \pm 1.5$

Figura 4.

Las líneas 870-1110 del programa permiten calcular la probabilidad de terminar el proyecto en un tiempo ingresado por el usuario, a partir de la curva normal de la figura 2. El área bajo la curva normal se calcula a partir de una conocida aproximación matemática.

El programa utiliza además una función de redondeo a una cifra decimal (línea 155), y dos líneas que detienen la ejecución hasta que el usuario presione alguna tecla para continuar (líneas 670 y 840). La primera función puede omitirse en caso que no se disponga de la instrucción DEF FNx, y la segunda puede escribirse mediante instrucciones INKEY\$, PAUSE o similares.

```

100 REM *****
105 REM * METODO DE EVALUACION Y RE- *
110 REM * VISION DE PROYECTOS (PERT) *
115 REM *
120 REM * GUILLERMO BEUCHAT S. *
125 REM *****
130 :
140 REM +++ FUNCION DE REDONDEO +++
150 :
155 DEF FNR(X)=INT((X*10+0.5))/10
160 :
170 REM +++ LECTURA DE DATOS +++
180 :
190 RESTORE:READ N
200 DIM A(N,2),S(N),F(N),E(N,2)
220 FOR K=1 TO N
240 READ A(K,1): REM NODO INICIAL
250 READ A(K,2): REM NODO FINAL
260 READ OP : REM TIEMPO OPTIMISTA
270 READ ES : REM TIEMPO MAS PROBABLE
280 READ PE : REM TIEMPO PESIMISTA
290 E(K,1)=((OP+ES*4+PE)/6)
300 E(K,2)=((PE-OP)/6)*((PE-OP)/6)
310 NEXT K
320 :
330 REM +++ CALCULO RUTA CRITICA +++
340 :
350 FOR K=1 TO N
360 IF S(A(K,2)) >= S(A(K,1))+E(K,1) THEN 380
370 S(A(K,2))=S(A(K,1))+E(K,1)
380 NEXT K
390 F(A(N,2))=S(A(N,2))
430 FOR K=N TO 1 STEP-1
440 IF F(A(K,1)) >= 0 THEN 470
450 IF F(A(K,1)) > F(A(K,2))-E(K,1) THEN 470
460 GOTO 480
470 F(A(K,1))=F(A(K,2))-E(K,1)
480 NEXT K
490 :
500 REM +++ RESULTADOS Y HOLOGURA +++
505 :
510 PRINT CHR$(147): REM --BORRA PANTALLA
520 V=0
530 C=0
540 L=0
550 PRINT TAB(10);"ACTIVIDADES CRITICAS"
560 PRINT TAB(10);"=====
570 PRINT " ACT DUR.ESP. DES.STA. UTPE DTAD"
580 PRINT "-----"
590 FOR K=1 TO N
600 H=F(A(K,2))-S(A(K,1))-E(K,1)
610 IF H > 1E-3 THEN 660
620 PRINT K;TAB(8);FNR(E(K,1));
630 PRINT TAB(17);FNR(SQR(E(K,2)));
640 PRINT TAB(26);FNR(S(A(K,1)));
650 PRINT TAB(33);FNR(F(A(K,2)))
652 IF L=F(A(K,2)) THEN 656
654 L=F(A(K,2))
656 V=V+E(K,2)
660 NEXT K
662 :
665 REM +++ DETIENE ANTES DE MOSTRAR NO CRITICAS +++
667 :
670 GETD$:IFD$="" THEN 670
675 :
677 PRINT
680 PRINT TAB(10);"ACTIVIDADES NO CRITICAS"
690 PRINT TAB(10);"=====
700 PRINT"ACT DUR D.ST CTEM CTAR FTEM FTAR HOLT"
  
```

```

710 PRINT"-----";
720 FOR K=1 TO N
730 H=F(A(K,2))-S(A(K,1))-E(K,1)
740 IFH<=1E-3 THEN 815
750 PRINTK;TAB(3);FNR(E(K,1));
760 PRINT TAB(7);FNR(SQR(E(K,2)));
770 PRINT TAB(12);FNR(S(A(K,1)));
780 PRINT TAB(18);FNR(F(A(K,2))-E(K,1));
790 PRINT TAB(24);FNR(S(A(K,1))+E(K,1));
800 PRINT TAB(30);FNR(F(A(K,2)));
810 PRINT TAB(35);FNR(H)
815 NEXT K
820 PRINT"-----"
830 PRINT "TIEMPO CRITICO=";FNR(L);" +/-";FNR(SQR(V))
835 :
840 REM +++ DETIENE ANTES DE PROBABILIDAD NORMAL +++
845 :
850 GETD$:IFD$=""THEN850
860 :
870 REM +++ PROBABILIDAD NORMAL +++
880 :
940 PRINT"INGRESE TIEMPO DESEADO DE"
950 INPUT"TERMINACION (0=FIN)";D
960 IFD<=0THEN END
970 Y=(D-L)/SQR(V)
980 R= EXP(-(Y*Y)/2)/2.5066283
990 Z=Y
1000 Y=1/(1+0.33267*ABS(Y))
1010 T1=0.4361836*Y
1020 T2=0.1201676*Y
1030 T3=0.937298*Y
1040 T=1-R*(T1-T2*T2+T3*T3*T3)
1050 IF Z<=0 THEN 1070
1060 T=1-T
1070 PRINT
1080 PRINT"PROBABILIDAD DE TERMINACION EN UN"
1090 PRINT"TIEMPO DE";D;" ES";FNR(T)
1100 PRINT
1110 GOTO 870
1990 :
2000 REM +++ SECCION DE DATA +++
2005 :
2010 DATA 5
2020 DATA 1,2,2,4,8
2030 DATA 2,3,3,4,8
2040 DATA 1,3,1,2,3
2050 DATA 2,4,2,4,7
2060 DATA 3,4,1,3,5

```

### Conclusión

La administración de proyectos generalmente requiere de una gran habilidad personal y de una capacidad de mando significativa. Sin embargo, herramientas como las propuestas en esta serie de artículos contribuyen a facilitar la labor administrativa y constituyen una interesante aplicación de la computación a los problemas que constantemente enfrentan las empresas y los profesionales. Los métodos PERT y CPM, aunque muy simples y fáciles de usar a simple vista, requieren sin

embargo de una comprensión amplia de los conceptos involucrados, y muchas veces su aplicación directa no será fácil. Sin embargo, la actual disponibilidad de microcomputadores y la facilidad para escribir programas BASIC, hacen factible su utilización por un número cada vez mayor de administradores y jefes de proyecto.

### Bolsa de Empleo

Desde este número, Microbyte pone a disposición de sus lectores un nuevo servicio tendiente a poner en contacto a aquellos que necesitan de algún profesional de la informática con quienes pueden desempeñar ese tipo de actividades.

Este servicio es absolutamente gratuito tanto para quienes buscan como para quienes ofrecen empleo y pretende ser un aporte más de Microbyte a su comunidad de lectores.

Dirija sus avisos a Bolsa de Empleo, Revista Microbyte, Merced 346, Of. "F", Santiago, los que serán publicados de acuerdo a nuestra disponibilidad de espacio.

Se ofrece Ingeniero Industrial. Experiencia en desarrollo de sistemas, análisis, programación, estadística y transmisión de datos. Llamar fono 393866.

**maxell**® ... máxima confiabilidad!

- Funda antiestática
- Funda con limpiador incorporado
- Disco con lubricante especial
- Alta resistencia a la temperatura
- Compatible con todos los computadores existentes en el mercado nacional.

5 1/4" MD1-D	\$ 620
5 1/4" MD2-D	\$ 910
8 " FD2-1024D	\$ 999



**INGETRON**

ANDRES BELLO 1051 LOCAL 44 A  
TELS. 746601 - 741362 - TLX 340436 INGET SANTIAGO



## El Nuevo MAI Basic Four 2000®. La Síntesis Perfecta de la Revolución de Los Super Microcomputadores y La Confiabilidad de lo Probado.

El Sistema de Administración MAI BASIC FOUR 2000® combina la potencia de un supermicrocomputador multiusuario con la disponibilidad de software comercial y profesional de alta calidad probado en cientos de instalaciones en Chile y miles en todo el mundo.

En el Sistema 2000 converge la tecnología más reciente y la compatibilidad con toda la línea de computadores MAI BASIC FOUR.

Le hemos dado a nuestro Sistema Operativo tipo UNIX™ un carácter amistoso para que sea confiable a personas que no tienen ninguna experiencia en computación. Este Sistema se llama BOSS/IX.

### Características Sobresalientes

- Procesador Central Ultra compacto con 1 MB de memoria
- Cinta Magnética Streamer en Cartridge de 43 MB y alta velocidad de respaldo.

- Hasta 14 terminales locales o remotos.
- Business BASIC Nivel IX.
- Sistema Operativo BOSS/IX™
- Transportadores de aplicaciones y archivos desde los niveles Basic Four anteriores (S/10, 110-730, MAI 8000, BBI, y BBII).
- Sistema Generador de Aplicaciones ORIGIN™ de cuarta generación.
- Sistema de Bases de Datos Relacionales INFORMIX™
- Red Local MAGNET™

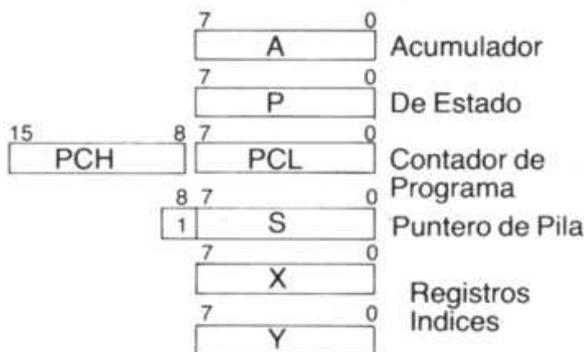
# Programando el 6502

Jorge Cea Silva

Tal como lo prometimos, comenzamos con éste una serie de artículos en los que estudiaremos la CPU 6502 y cómo programarla. En esta serie, haremos una extensa referencia a lo ya publicado en nuestra serie sobre el Z-80 con objeto de no repetir innecesariamente y para hacer las comparaciones pertinentes. Como referencia, utilizaremos las completas Fichas Técnicas sobre el 6502 publicadas en Microbyte N° 9.

Al igual que el Z-80, este es un microprocesador de 8 bits (trabaja con palabras de 8 bits y tiene 8 líneas de datos), capaz de direccionar 64 K de memoria RAM y/o ROM (16 líneas de direcciones).

Debido a que al inicializarse un sistema con el 6502, o al resetearse, éste busca la primera instrucción a ejecutar en la dirección superior del mapa de memoria (FFFF hex.), (en el caso del Z-80 en 0000), es que el Mapa de Memoria típico ubica en esta zona memoria ROM, dejando la parte inferior del mapa para memoria RAM.



## Registro de Estado "P"

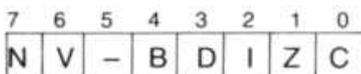


FIG. 1. Registros del microprocesador 6502.

Esta CPU tiene un diseño clásico basado en el Acumulador (A), registro principal, el cual proporciona uno de los datos a la Unidad Aritmética Lógica (ALU) en toda operación aritmética y lógica, el otro dato lo obtendrá desde una localización de memoria. El resultado retornará al Acumulador, desplazando el dato anterior y seteando (colocar en "1") o reseteando (colocar en "0") cuatro de los siete flags o banderas del Registro de Estado "P", estos son los flags Negativo (N), Rebalse (V), Cero (Z) y Acarreo (C), los cuales cumplen la misma función de su similar del Z-80. El resto de los

3 flags del registro de estado operan como se explica a continuación:

**Break (B):** Bit 4 del registro de estado, el cual es automáticamente puesto en "1" por el procesador si una interrupción es causada por la instrucción BRK. Este diferencia una interrupción programada (BRK) de una de Hardware (IRQ). Ninguna otra instrucción la modificará, excepto RTI y PLP (Retorno de Interrupción y Colocación del Stack en P).

**Decimal (D):** Bit 3 del registro de estado, el cual cuando es puesto en "1" el procesador opera en modo BCD (Binario Convertido a Decimal), y cuando está en "0" lo hace en modo binario. Este flag se modificará por 4 instrucciones: PLP, RTI, CLD y SED (las dos últimas son Clear (limpiar) y Set (Colocar) el flag Decimal).

**Interrupción (I):** Bit 2 del registro de estado, este bit de máscara de interrupción, puede ser colocado por el programador, con las instrucciones CLI o PLP, o, por el microprocesador durante el reseteo o una interrupción. Cuando está en "0" son habilitadas las interrupciones, y cuando está en "1" son deshabilitadas. Las instrucciones que condicionan este bit son: BRK, PLP, RTI, CLI y SEI, estas dos últimas; Clear (limpia) y Set (coloca) el flag de interrupciones.).

El registro Contador de Programa (PC) es un registro doble, de 16 bits, formado por dos registros de 8 bits, PCL (bits 0 a 7), y PCH (bits 8 a 15), el cual tiene las mismas características del Z-80 y cumple las mismas funciones, resumiendo, guarda la dirección de la próxima instrucción a ser ejecutada. Este es el único registro de 16 bits de ésta CPU.

El registro S almacena el Puntero de la Pila (stack), es decir la dirección más alta de la zona de memoria designada como STACK, por lo cual generalmente necesitaría 16 bits, para señalar cualquier celda de memoria como en el Z-80. Sin embargo en el 6502 el registro Stack es sólo de 8 bits, más un noveno bit ubicado a la izquierda de éste (Fig. 1), y que está siempre puesto en "1". Esto da como resultado que el área del Stack esté entre las direcciones 0100 y 01FF (256 y 511 en decimal ó 1 0000 0000 y 1 1111 1111 en binario). El stack debe inicializarse en la dirección 511, y puede contener hasta 255 palabras.

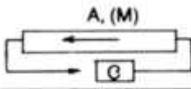
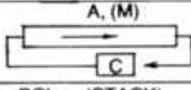
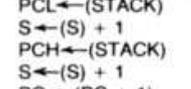
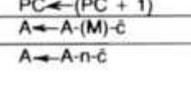
Finalmente los últimos dos registros son X e Y, llamados Registros Índices, tienen un ancho de 8 bits. Pueden ser usados para almacenar datos, como contador y en especial como puntero índice de tablas, debido a que existen instrucciones que permiten manejarlas con gran facilidad, usando direccionamientos indexados, los cuales se verán más adelante.

Debido a que el único registro de 16 bits del 6502 es el contador de programa (PC), y no existe otro que pueda almacenar direcciones directamente, es que se hace muy importante conocer bien los modos de direccionamiento que posee esta CPU, y en especial aquellos que usan los registros índices. Cada instrucción tiene uno o más modos de direccionamiento, dependiendo de la forma y el lugar de donde obtendrá y almacenará la información.

Cuatro de estos modos de direccionamiento son igual en el Z-80 y se explicaron en la 3ª parte de Programando el Z-80 (Microbyte N° 4), estos son: IMPLICITO, INMEDIATO, RELATIVO, y ABSOLUTO; este último se explica con el nombre de Direccionamiento EXTENDIDO. En base a esto podemos confeccionar una tabla con las instrucciones equivalentes entre el 6502 y el Z-80. En el caso del Z-80 sólo algunas instrucciones utilizan direccionamiento Absoluto o Extendido, el cual utiliza 3 bytes (1 para el Código de Operación y 2 para la dirección del dato); es por ello que en algunas instrucciones mencionaremos como equivalente instrucciones con direccionamiento Registro Indirecto, 1 solo byte, el cual utiliza el registro par HL para direccionar el dato, por lo que sólo se necesitará cargar este puntero con la dirección requerida, para que después las instrucciones funcionen del mismo modo. Al final de esta tabla veremos un ejemplo.

#### EQUIVALENCIA DE INSTRUCCIONES DEL 6502 Y DEL Z-80

6502		Z-80	
Instrucción	Direccionamiento	Operación	
ADC	Inmediato	$A \leftarrow (A) + n + C$	ADC A, n
	Absoluto	$A \leftarrow (A) + (\text{Direc.}) + C$	ADC A, (HL)
AND	Inmediato	$A \leftarrow (A) \wedge n$	AND A, n
ASL	Acumulador	$C \leftarrow A \leftarrow A \leftarrow 0$	SLA, A
BCC	Relativo	$PC \leftarrow PC + e$ (Solo si C = 0)	JR NC, e
BCS	Relativo	$PC \leftarrow PC + e$ (Solo si C = 1)	JR C, e
BEQ	Relativo	$PC \leftarrow PC + e$ (Solo si Z = 1)	JRZ, e
BNE	Relativo	$PC \leftarrow PC + e$ (Solo si Z = 0)	JR NZ, e
CLC	Implicito	$C \leftarrow 0$	AND, A, A; ORA, A; XOR A, A (Afecta a otros flags) Si c = 1 usar CCF (Complementa el Carry)
CMP	Absoluto	$A - (\text{Mem.})$	CP A, (HL)
	Inmediato	$A - n$	CP A, n
DEC	Absoluto	$M \leftarrow (M) - 1$	DEC (HL)
DEX/DEY	Implicito	$X \leftarrow (X) - 1$	DEC r
EOR	Absoluto	$A \leftarrow (A) \wedge (M)$	XOR A, (HL)
	Inmediato	$A \leftarrow (A) \wedge n$	XOR A, n
INC	Absoluto	$M \leftarrow (M) + 1$	INC (HL)
INX/INY	Implicito	$X \leftarrow (X) + 1$	INC r
		$Y \leftarrow (Y) + 1$	
JMP	Absoluto	$PC \leftarrow (nn)$	JP nn

JSR	Absoluto	$STACK \leftarrow (PC) + 2$ $PC \leftarrow nn$	CALL nn: (SP-1) ← PCH (SP-2) ← PCL PC ← nn
LDA	Absoluto	$A \leftarrow (nn)$	LD A, (nn)
	Inmediato	$A \leftarrow n$	LD A, n
LDX/LDY	Absoluto	$X \leftarrow (M)$	LD r, (HL)
	Inmediato	$X \leftarrow n$	LD r, n
LSR	Acumulador	$0 \rightarrow A \rightarrow C$	SRL A
	Absoluto	$0 \rightarrow M \text{ o } (HL) \rightarrow C$	SRL (HL)
NOP	Implicito	Detiene la CPU 1 ciclo	NOP
ORA	Absoluto	$A \leftarrow A \vee (M)$	ORA, (HL)
	Inmediato	$A \leftarrow A \vee n$	OR A, n
PHA/PHP	Implicito	$STACK \leftarrow A$ $STACK \leftarrow P$ $S \leftarrow (S) - 1$	PUSH AF
PLA/PLP	1 Implicito	$A \leftarrow STACK$ $P \leftarrow STACK$ $S \leftarrow (S) + 1$	POP AF
ROL	Acumulador		RLA
	Absoluto		RL (HL)
ROR	Acumulador		RRA
	Absoluto		RR (HL)
RTS	Implicito	$PCL \leftarrow (STACK)$ $S \leftarrow (S) + 1$ $PCH \leftarrow (STACK)$ $S \leftarrow (S) + 1$ $PC \leftarrow (PC + 1)$	RET; PCL ← (SP) PCH ← (SP + 1)
SBC	Absoluto	$A \leftarrow (A) - (M) - c$	SBC, (HL) en Z-80 el flag C no es complementado
	Inmediato	$A \leftarrow (A) - n - c$	SBC, n
SEC	Implicito	$C \leftarrow 1$	SCF
STA	Absoluto	$(nn) \leftarrow A$	LD (nn), A
STX/STY	Absoluto	$M \leftarrow (X)/M (Y)$	LD (HL), r
TAX/TAY	Implicito	$X \leftarrow (A)/Y (A)$	LD r, A
TXA/TYA	Implicito	$A \leftarrow (X)/A (Y)$	LDA, r
TXS	Implicito	$S \leftarrow (X)$	LD SP, rr. En Z-80, el SP es de 16 bits, por lo que rr puede ser HL, IX o IY

Ejemplo: Cargar el Acumulador con el contenido de la dirección 20F0 y sumarlo al de la dirección 20F1.

a) Usando Direccionamiento Absoluto para el 6502.

```
LDA, 20 F0      AD F0 20
CLC             18
ADC, 20F1      6D F1 20
```

b) Usando Direccionamiento Registro Indirecto

```
LDHL, 20F0     21 F0 20
LD A, (HL)    7E
INC HL        23
ADD A, (HL)   86
```

Como se ve en el segundo caso se ha logrado ahorrar 1 byte en este ejemplo, pero ambos deben llegar al mismo resultado.

En el próximo número veremos otros tipos de direccionamiento del 6502, así como un mayor análisis de las instrucciones que las utilizan y como es lógico ejercicios de ejemplo.

# La recuperación de ECOM

Presente desde 1968 en el quehacer informativo nacional, la Empresa Nacional de Computación e Informática, ECOM, ha estado por una u otra razón en el centro de las noticias, comentarios y polémicas relacionadas con esta área.

Hoy, Ecom vuelve a ser noticia y por varias razones. En primer lugar, a casi tres años de la catastrófica inundación de sus instalaciones en Manquehue, esta institución ha logrado recuperarse, exhibiendo utilidades operacionales y netas en el primer trimestre de este año. Al mismo tiempo, Ecom reafirma su rol como empresa netamente estatal y por último, a mediados de marzo, asume María Teresa Rosende G. como Gerente General, quien tuvo la gentileza de recibirnos y responder a nuestras preguntas.

Egresada en 1972 de Ingeniería Comercial en la Universidad de Concepción, ejerció la docencia por dos años en el Departamento de Computación de dicha Universidad. Posteriormente se traslada a Brasil, donde se desempeña como analista de sistemas y Jefe de Programación de la Universidad Estadual de Campines, donde además tiene la oportunidad de realizar sus estudios de postgrado en Ciencias de la Computación.

Ingresa a Ecom en 1978, desempeñándose como Analista de Sistemas, Jefe de Departamento de la Gerencia de Ingeniería y Jefe del Área de Ingeniería y Explotación de Sistemas, cargo que ocupó hasta ser designada Gerente General, el 12 de marzo de este año.

*Un cambio en el timón de una empresa de la envergadura de Ecom siempre genera dudas y*



María Teresa Rosende G.

*rumores. ¿Podría explicarnos las razones de este cambio de Gerente General?*

Como Ud. sabe, en abril de 1984 asumió la Gerencia General el señor Waldo Muñoz S., quien al mismo tiempo ejercía la Gerencia General de CRECIC en Concepción, empresa en la cual Corfo tenía el 67% de las acciones. A fines de 1984, Corfo licitó estas acciones, quedando desvinculada esta empresa de Ecom. En estas circunstancias, el señor Muñoz no podía continuar al frente de ambas empresas y decidió continuar en CRECIC.

Sin embargo, como Ecom deseaba seguir contando con la experiencia y participación del señor Muñoz, el directorio lo designó como su asesor técnico y a mí como Gerente General. En la práctica seguimos trabajando como antes.

*¿En qué pie ha encontrado a Ecom?*

En el plano económico, la situación actual de Ecom es buena y si la comparamos con un año atrás es excelente. En 1984, Ecom si bien repunto respecto al año anterior, siempre mantuvo pérdidas, salvo en los dos últimos meses.

Este año, en los dos primeros meses, ya fue posible obtener utilidades netas de alrededor de

12 millones de pesos. Esta cifra, corresponde a lo que eran las estimaciones previas de lo que serían las utilidades de Ecom en todo el año. Ahora, una proyección prudente, eleva esta cifra a alrededor de 30 millones de pesos para el año. En ventas, estamos bordeando los 45 millones mensuales y estamos aumentando constantemente este volumen. Recientemente se ha puesto en marcha un convenio en que Ecom se ha hecho cargo de todo el procesamiento de datos de una empresa de la envergadura de Lan Chile. Esto ha redundado en provecho para ambas empresas.

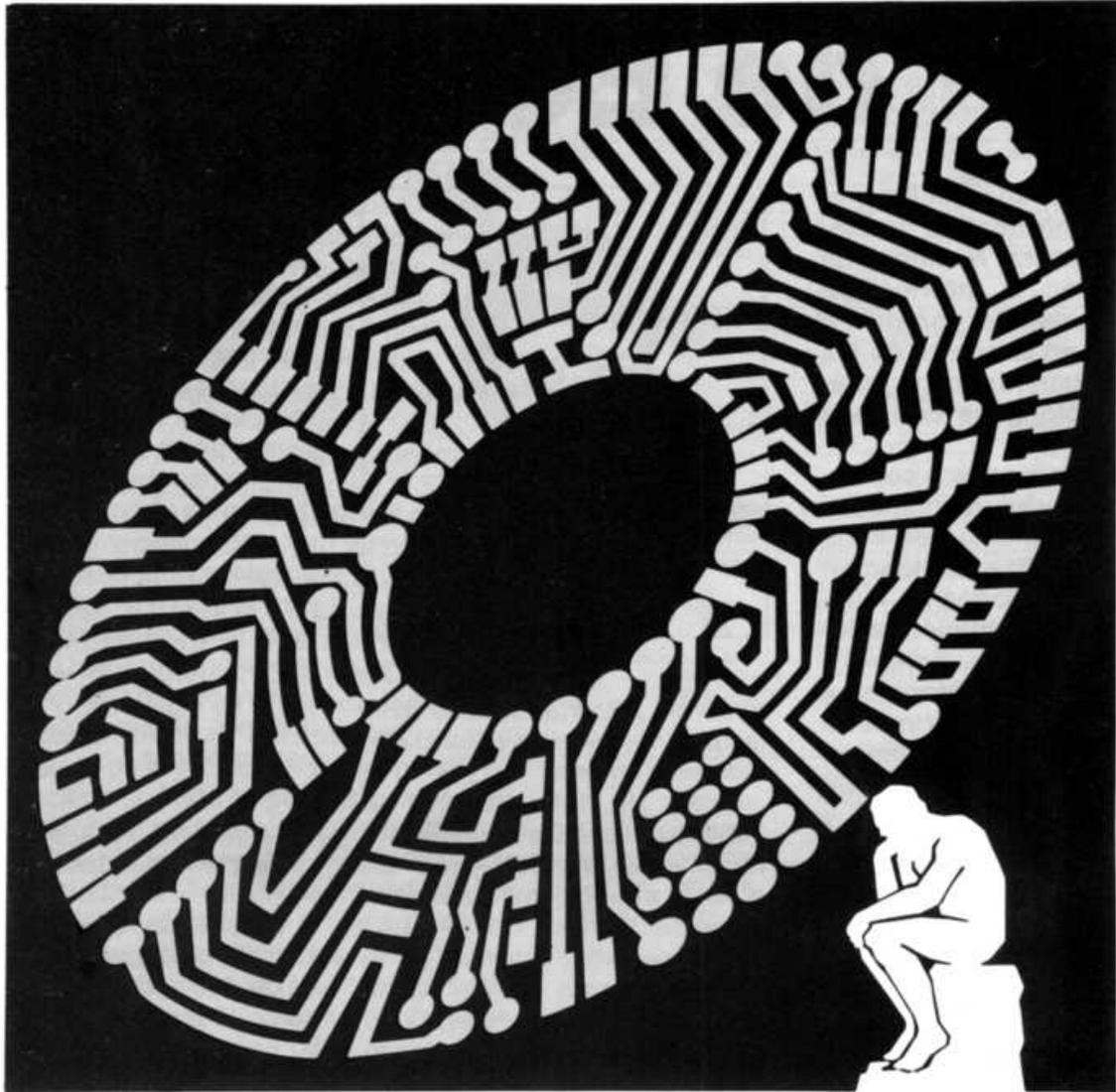
*¿Cómo se produjo este cambio en la situación de la empresa?*

Hay varias causas, aunque las más destacables son el apoyo de Corfo, que efectuó un importante aporte de capital en julio pasado (\$ 800 millones), permitiendo sanear una parte importante de la deuda. Además, eso dio confianza a nuestros clientes y a los potenciales clientes que no nos consideraban hasta entonces como una alternativa debido a la inestable situación de la empresa.

Otra razón, y de gran importancia, fue el extraordinario esfuerzo desplegado por todo el personal, el cual no tan sólo mantuvo a pulso el funcionamiento de la empresa, sino que además aceptó las severas medidas de restricción en los gastos.

En la época de la inundación, la actitud del personal fue realmente heroica. Los que se encontraban en el lugar en el momento del desborde del río, salvaron discos y cintas, hundidos en el agua y corriendo incluso riesgo por sus vidas. A continuación, se organizaron los equipos para seguir procesando la información de nuestros clien-

El evento computacional de 1985



# SOFTTEL'85

CONVENCION INFORMATICA SOFTEL'85 JUNIO 27 - JULIO 3, 1985  
HOTEL HOLIDAY INN CROWNE PLAZA

## LA INFORMACION A NIVEL ORGANIZACIONAL

### • EFECTOS • ALTERNATIVAS • TECNOLOGIA

- Informática y Gestión Administrativa.
- Muestra de soluciones reales y prácticas.
- Tendencias y perspectivas.
- Empresas proveedoras de la más reciente tecnología computacional, software y telecomunicaciones.

ORGANIZA: FACULTAD DE CIENCIAS ECONOMICAS Y ADMINISTRATIVAS  
UNIVERSIDAD DE CHILE

tes en equipos de otras empresas compatibles con nuestro equipamiento.

Naturalmente, sólo teníamos acceso a esos equipos en horas de la madrugada, por lo que no era raro ver durante las horas del toque de queda a nuestros jefes de proyecto que partían con discos y formularios en sus propios autos de una empresa a otra tratando de aprovechar todas las horas disponibles de proceso.

Algunas empresas fueron solidarias con nosotros y nos ayudaron muchísimo a salvar el mal rato. Otras al contrario, vieron una buena veta para sacar partido al tiempo ocioso de su equipamiento y nos cobraron en forma leonina.

*¿En cuánto afectó la inundación a la situación de Ecom?*

Ecom antes de la inundación se había visto debilitada por una disminución en el volumen de servicios a las cajas de previsión por el proceso de traspaso a las AFP. La inundación nos tomó cuando estábamos débiles y nos dejó literalmente en la calle. Sólo en equipamiento, perdimos US\$ 8,5 millones, de los que por concepto de seguros recuperamos apenas el 60% y con un gran retraso. No había seguro para lucro cesante y por concepto de arrendamientos de equipo tuvimos que pagar lo que nos pedían.

Sin embargo, algo que no es cuantificable es la pérdida de confianza de nuestros clientes, la que tan sólo ahora estamos volviendo a recobrar.

*¿Cómo ve Ud. el rol de Ecom en el país?*

A partir de su creación en 1968, Ecom ha tenido como objetivo modernizar los sistemas de información para colaborar al mejor desarrollo económico y social del país. Para esto, se ha ocupado principalmente de procesar la información del sector público, capacitar técnicamente al personal de las instituciones usuarias, difundir el uso de la computación en el sector público y asesorar al gobierno en materias relativas al uso de la computación e informática.

En relación a esto, creemos nuestro deber ir creando conciencia al interior del estado respecto al potencial de la informática, asesorar para un uso racional de los recursos, estandarizar los equipos y procedimientos y por último aportar en lo que podamos en el esbozo de políticas generales de informatización del país.

Ese ha sido y debe seguir siendo nuestro rol. Nuestro ámbito es el sector público y es lo que justifica la existencia de una empresa como Ecom en manos del estado. Nuestro papel no está en competir con empresas del sector privado, sino en aportar cada vez más en un uso eficiente de las herramientas informáticas al interior del estado.

*En este tiempo en que los microcomputadores se han hecho tan populares, ¿se mantiene Ecom sólo con servicios en grandes equipos?*

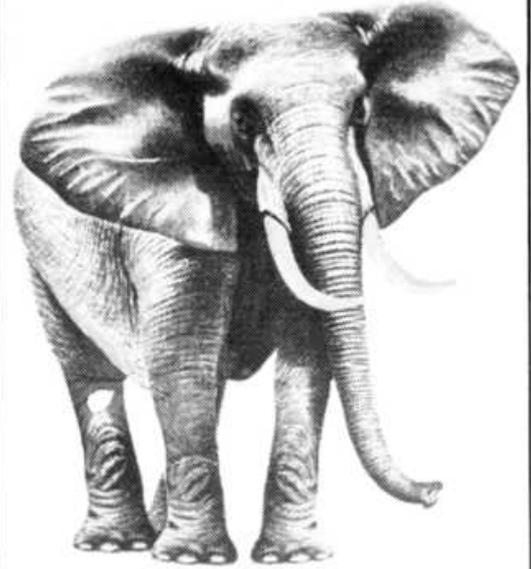
Definitivamente no. Pensamos que los microcomputadores deben y están jugando ya un importante rol en las instituciones públicas y Ecom debe estar presente en todos los ámbitos de la computación e informática. Por eso ya nos hemos iniciado en el desarrollo de software para microcomputadores, en su utilización y en la capacitación para su uso.

Deseamos convertirnos en expertos en la materia de modo que podamos asesorar, y dar servicio a todas las instituciones del Estado que lo requieran.

*¿Qué otros planes tienen para el futuro?*

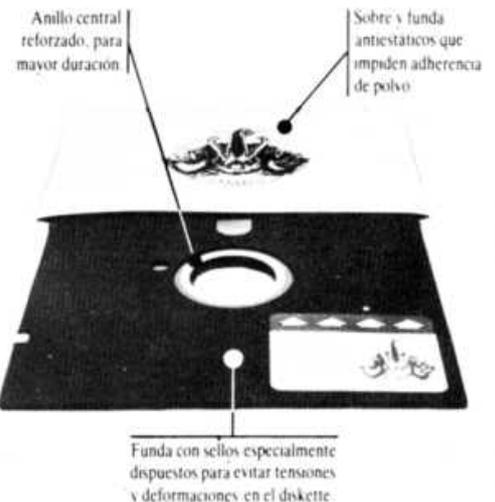
En primer lugar, continuaremos afianzando la situación de la empresa en lo económico y en lo que respecta al nivel de sus servicios. Estamos adquiriendo más equipamiento y ampliando nuestra planta de personal.

A la vez, estamos desarrollando un profundo plan de capacitación intensiva del personal y diversificando nuestra gama de servicios. En este aspecto, cabe destacar el esfuerzo que ya está realizando Ecom para ampliar su labor como centro de capacitación.



## Entre un "ELEPHANT" y otros diskettes, las diferencias son del tamaño de un ELEFANTE.

Para que la información procesada por su computador sea exacta y permanezca inalterable, es preciso contar con un diskette altamente confiable. Fabricado en U.S.A., "ELEPHANT" excede con creces las normas internacionales de calidad.



Todas las partidas son homogéneas y están sujetas a los más estrictos controles de calidad.

Compatible con todas las marcas (Apple, Atari, IBM-PC, Commodore, Epson, NCR, etc.)



Importa y Distribuye: SINCLAIR CHILE LTDA.  
Av. Luis Thayer Ojeda 1234 Fonos: 741856 - 2514350  
Providencia - Santiago.

# Índice Analítico Volumen I

(Mayo 1984 – Abril 1985)

A continuación, presentamos un índice no exhaustivo de los artículos publicados por Microbyte en su Volumen I, desde mayo de 1984 a abril de 1985.

El primer número, en **negrita**, corresponde a la edición, mientras el número que sigue, es la página en que éste comienza.

TITULO	AUTOR	#PAG.	TITULO	AUTOR	#PAG.
<b>TEMA: educación y sociedad</b>			Unix: Sistema Operativo	C. Faúndez	4 6
Aprender a pensar	S. Papert	1 14	Viene el Videodisco	L. Kaffman	5 32
Computador en las aulas	J. Kaffman	6 22	<b>TEMA: hardware</b>		
Computadores y enseñanza			Ej. diseño de computadoras	L. Kaffman	2 30
Inglés	E. Edmundson	10 38	Ficha 6502	J. Aravena	9 25
Computación y neg. colec.	P. Sánchez	11 38	Ficha 8086	J. Aravena	10 17
Juegos en el Atari	J. Kaffman	6 32	Ficha ASCII-EBDIC-CPU 8748	J. Aravena	11 15
Psicoware	J. Kaffman	8 32	Fierros #1	V. Capetillo	2 14
			Fierros #2	V. Capetillo	3 17
<b>TEMA: entrevistas</b>			<b>TEMA: juegos</b>		
Banco Integ. de proyectos:			Aerocaza submarino	J. Periale	10 44
S. Raggi	O. Zepeda	10 9	Ahorcado	Microbyte	7 39
Computación Educativa:			Ataque submarino	J. Vargas	5 42
M. Concha	J. Kaffman	11 20	Bandera chilena	M. Campodonic	7 42
Gremio ACHEI: V. Celis	Microbyte	7 35	Bioritmo	M. Costa	11 49
Informática: J. Mutis	Microbyte	1 11	Cuadrados mágicos	J. Kaffman	10 47
Intelis. Art.: George Cross	J. López	6 34	Cuadrado par	J. Kaffman	11 48
Redes CTC: C. Haramoto	Microbyte	8 13	Creación de sonidos Atari	Microbyte	2 36
Redes Ecom.: P. Pumarino	Microbyte	3 6	Dibujar	P. Müller	3 35
SONDA: A. Navarro	Microbyte	9 29	Equilibrista	J. Alvarez	4 35
Seminario AHCJET	E. Cornejo	3 11	Estrella perfecta	G. Concha	9 44
Tucan: V. Capetillo	Microbyte	4 13	Gráficos y animación	Microbyte	4 36
			Gráficos y sonidos #1	G. Mery	5 38
<b>TEMA: equipos</b>			Gráficos y sonidos #2	G. Mery	6 39
Alphatronic PC	Microbyte	4 22	Gráficos y sonidos #3	G. Mery	9 38
Amstrad CPC464	Microbyte	3 12	Juego del gato	G. Gómez	8 38
Apple IIC y Rana 8086/2	Microbyte	2 37	Misiles	Microbyte	8 40
Computadores del año	Microbyte	1 20	Morse	A. y J. Aravena	6 40
HP - 150	Microbyte	3 14	Palitroques	Microbyte	8 41
Lisa de Apple	Microbyte	1 12	Recursión: Torre de Hanoi	C. Contreras	11 43
MPF-PC	Microbyte	6 20	Rompecabezas	Microcentro	2 33
Rainbow de Digital	Microbyte	2 12	Septiembre (Bandera)	J. Arancibia	5 42
Tower 1632 NCR	C. Faúndez	5 12	Slalom	G. Mery	7 32
			Sopa de letras	Microcentro	5 40
<b>TEMA: financieros y administrativos</b>			Toque y fama	Microbyte	1 33
Calendario	J. Kaffman	1 38	Torero	Microbyte	8 41
Calendario perpetuo	A. Beuchat	8 43	<b>TEMA: lenguajes</b>		
Control de Calidad	J. Rojas	10 24	Dbasell: Base de datos	H. Miranda	9 21
Control Proyectos (CPM)	G. Beuchat	11 23	Sistema Link de Burroughs	C. Teixido	9 32
Evaluación de Proyectos	G. Beuchat	9 9	Software integrado	L. Kaffman	3 22
Fallback	G. Beuchat	7 16	<b>TEMA: noticias IBM-PC compatibles</b>		
Monto escrito	A. Sarras, y...	9 18	Compatibilidad IBM	J. Kaffman	4 8
Organización de Archivos	G. Beuchat	11 32	Noticias IBM-PC compatibles	Microbyte	2 6
Planificación	P. Bill	7 14	Noticias IBM-PC compatibles	Microbyte	1 5
Programación lineal	G. Beuchat	8 18	<b>TEMA: programación</b>		
Teoría de Colas	G. Beuchat	10 20	BvB#1: Instrucción Print	J. Kaffman	1 22
Validación de entrada	G. Beuchat	4 32	BvB#2: Diagramas de flujo	J. Kaffman	2 22
Validador de campos	I. Rojas	9 19	BvB#3: Criptografía	J. Kaffman	3 24
			BvB#4: Juegos de azar	J. Kaffman	4 24
<b>TEMA: generales</b>			BvB#5: Redondeo	J. Kaffman	5 24
Cómo elegir un computador	J. Kaffman	1 25	BvB#6: Subrutinas	J. Kaffman	6 24
Computadores de maletín	Microbyte	2 19	BvB#7: Arreglos	J. Kaffman	7 24
Ergonomía	J. López	7 22	BvB#8: Funciones	J. Kaffman	8 24
Industrias Lever	Microbyte	6 12			
Inteligencia Artificial	J. Kaffman	6 35			
Mercado de los Computadores	J. Kaffman	11 13			
QuickSet: Software chileno	J. Kaffman	11 30			
Sistemas Operativos	J. Kaffman	2 25			

TITULO	AUTOR	#PAG.	TITULO	AUTOR	#PAG.
BvB#9: Gráficos	J. Kaffman	9 27	Programa su ensamblador	E. Ahumada	10 30
BvB#10: Números romanos	J. Kaffman	10 28	Qué lee el Sinclair	A. Aravena	3 38
Estructurar vs. optimizar	M. Vaisman	6 29	Rutina de edición Atari	Microbyte	9 42
Glosario de términos #1	M. Bernoff	3 26	Subrutinas Atari	Microbyte	3 39
Glosario de términos #2	M. Bernoff	4 16	Título de lectura forzada	Microbyte	9 44
Programando el Z-80 #1	J. Cea	2 16	Toque personal con Apple	Microbyte	2 38
Programando el Z-80 #2	J. Cea	3 19			
Programando el Z-80 #3	J. Cea	4 14	<b>TEMA: Software técnico</b>		
Programando el Z-80 #4	J. Cea	5 14	Conversión bases numéricas	H. Miranda	10 45
Programando el Z-80 #5	J. Cea	6 10	Cronómetro	J. Alegria	9 42
Programando el Z-80 #6	J. Cea	7 10	Ecuaciones Simultáneas	I. Azócar	6 41
Programando el Z-80 #7	J. Cea	8 14	Factores	J. Kaffman	10 43
Programando el Z-80 #8	J. Cea	9 14	Graficador de pulsos	C. Contreras	4 28
Seudoestructuras BASIC #1	R. Puvogel	4 18	Más problemas imposibles	C. Contreras	3 9
Seudoestructuras BASIC #2	R. Puvogel	5 19	Matrices	L. Manriquez	9 40
Uso Sist. Operativo CP/M (1)	J. Aravena	10 13	Problemas imposibles	J. Kaffman	1 9
Uso Sist. Operativo CP/M (2)	J. Aravena	11 40	Raíces de Ecuaciones	M. Benavente	11 17
			Regresión lineal	G. Beuchat	3 8
<b>TEMA: Software de sistema</b>			Simulación	G. Beuchat	5 10
Call y Poke en Apple	H. Saavedra	4 38	Simulación continua	O. Vesa	7 18
Cambio de color de fondo	G. Contreras	7 41	Sorting	G. Beuchat	2 31
DLIST	E. Ahumada	11 51	Técnica de Montecarlo	J. Kaffman	2 9
Editor Sharp pc 1500	A. Schaedler	6 31	Teoría de grafos	O. Vega	5 27
Editor de pantalla apple	H. Saavedra	3 41			
Ensamblador 6502 #1	E. Ahumada	7 32	<b>TEMA: Telemática</b>		
Ensamblador 6502 #2	E. Ahumada	8 26	Canales de Comunicaciones	C. Contreras	4 26
F/list Atari	A. Beuchat	8 44	Comentarios	J. Aravena	1 30
Flash	Microbyte	6 42	Comunicación entre Timex	C. Contreras	3 37
Lectura del teclado Timex	C. Contreras	4 34	Dialog.: bases de datos	C. Gual	8 29
Lectura y RUN simultáneas	Microbyte	7 41	Fibras ópticas	R. Abarca	8 32
Lenguaje. Máquina en Atari	Microbyte	3 40	La Red	C. Contreras	3 32
Listados Atari protegidos	Microbyte	6 42	Misión imposible	C. Contreras	5 37
Mejores listados: F/list	G. Beuchat	6 37	Protocolos	P. Pumarino	6 14
Peeks y pokes Atari	Microbyte	1 35	Red local o telemática	C. Contreras	3 30
Proteger programas Atari	Microbyte	2 35	Trans. de datos en Chile	E. Bonnefont	4 10

# Graham Magnetics

¿Sabía Ud?

que las cintas magnéticas que contienen las cajas negras de los aviones Boeing son Graham.



**Inforna Ltda.**

Compañía Informática Nacional Limitada

Av. Los Andes 251, Oficina 301, Casilla 439-V, Teléfono

718922 - 6093504, T.L.X. 140932, INFORN CH, S.

# Círculos de Calidad

Pedro Sánchez A.

Miembro de la Asoc. Chilena de Relaciones Industriales  
y Miembro del Sindicato ECOM.

**Tormenta de Ideas, Análisis de Ishikawa, Brainstorming** son conceptos que irrumpen con la llamada **Administración participativa** que busca **lugar los recursos humanos de toda la pirámide organizacional, en la búsqueda creativa de ideas y procedimientos que mejoren el posicionamiento competitivo de la empresa.**

**Indudablemente esta filosofía de integración tiene una brillante concreción en los denominados "Círculos de Calidad", creados en Japón en los inicios de la década del 60, y que, posteriormente parten en las principales empresas de los Estados Unidos.**

Se puede definir sucintamente un Círculo de Calidad como un grupo de personas de una misma área de actividades que se organiza en forma absolutamente voluntaria para analizar problemas de su competencia laboral en forma sistemática y coordinada, buscando soluciones eficientes e implementándolas en conjunto con la dirección de la empresa. El principal objetivo de un Círculo de Calidad es el aumento de la productividad y la disminución de costos.

El esquema está basado en una estructura muy simple de organización informal a la cual se le reconocen canales de comunicación y capacidad de apoyo a la gestión.



Comité Directivo es el encargado de plantear los objetivos terminales y del entrenamiento global de los participantes.

Líder es el encargado de dirigir, controlar y motivar a todos los miembros del Círculo, además determina las responsabilidades individuales de cada miembro.

Facilitador es la persona encargada de coordinar la alta gerencia con todos y cada uno de los Círculos de Calidad existentes en la empresa. Un facilitador puede administrar part time hasta 7 círculos.

Miembros son los recursos humanos que trabajan directamente en la resolución de problemas de acuerdo al esquema de desarrollo.

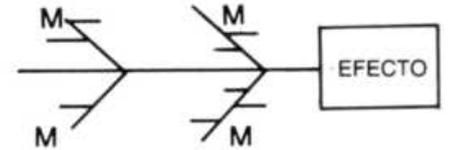
Toda esta organización, previa en labores de entrenamiento y capacitación para crear un clima organizacional sano y participativo en el cual además exista el respaldo y compromiso de los ejecutivos, demora aproximadamente 6 meses.

Durante las primeras reuniones deben dirigirse las sesiones con una excelente dinámica de grupos que permita integrar a cada miembro de un círculo en forma vital, sin inhibiciones, aplicando el concepto de Tormenta de Ideas; cada persona menciona todo lo que cree digno de tratar. Posteriormente se analizan los planteamientos y se jerarquizan las prioridades de acuerdo con la contribución de cada idea al desarrollo productivo de la organización.

Obtenido un listado de Proyectos/Problemas se realiza un Análisis de Ishikawa o Análisis de Causa y Efecto para determinar exactamente qué origina causalmente el problema. La Ley 80/20 de Pareto, que señala la existencia de "pocos vitales y muchos triviales", ayuda enormemente en esta etapa, puesto que un 20% de las tareas generan normalmente un 80% de los resultados.

Una poderosa herramienta analítica es el concepto de las 4 M (maquinarias, materiales, mé-

todos y mano de obra) inserto en el Diagrama de Ishikawa.



Dicho diagrama permite reconstruir las causas que posibilitan el efecto negativo y tomar las acciones correctivas pertinentes.

Los Círculos de Calidad tienen un desarrollo potencial en las empresas de gestión moderna y fundamentalmente en empresas o departamentos de Computación, dadas las características de homogeneidad profesional, trabajo en equipo y la necesidad de ganar y generar experiencias válidas en esta joven ingeniería que es la Computación.

En el extranjero las principales empresas japonesas tienen todas Círculos de Calidad, al igual que en Estados Unidos; en nuestro país empresas como IBM, AFP Santa María, Banco de Chile, tienen implementados dichos círculos y están en un período de enriquecimiento de experiencias y técnicas; DATA GENERAL y ECOM evalúan las posibilidades.

La disciplina de la administración se ve enriquecida permanentemente por los aportes de las empresas que desarrollan tecnologías de punta. Buscar formas inteligentes de utilizar dichos métodos de administración que posibiliten una mayor integración de los estamentos laborales aparece como un desafío para el área de Relaciones Industriales y como una necesidad imperiosa para el exigente sector de la Computación e Informática en el cual el factor fundamental es el potencial humano.



**OKIDATA**

# “REPRODUCIMOS MANZANAS DE MEMORIA”

¿Su computador Apple necesita reproducir sus memorias? Déle la mejor impresión (y la más veloz) con una Okidata, la impresora de matriz de punto más rápida y capaz.

Si su Apple necesita una impresora que trabaje en ciclo continuo las 24 horas del día, usted necesita una Okidata “Heavy Duty” con cabezal de nueve agujas de larga duración, el único con garantía por un año.

Okidata imprime en modo de procesamiento de datos a 160 cps., tiene calidad de correspondencia, 6 tipos de letras, caracteres condensados, gráficos de alta resolución y muchas otras ventajas con el respaldo, asesoría, servicio y repuestos legítimos de Teknos.

Proteja su inversión: use siempre cintas originales Okidata.  
Para su Apple, Okidata es la mejor impresión.

**teknoS** Ita.

Eficacia comprobada  
SANTA ELENA 1770 - FONO 5568390  
SANTIAGO

\* Apple es marca registrada de Apple Computer Inc.

Exíjala en su Distribuidor Okidata Apple:  
Santiago: International Data Service. Mac Iver 119 Local 9 - Fono 392506. Proacom. Avda. Costanera 1581 - Fono 2232087. Onlydata Ltda. Providencia 2237 Local P-23 Metro Los Leones - Fono 2324432. Viña del Mar: Ecuador 17 - Fono 81652. Temuco: Firmani y Cia. Ltda. Manuel Montt 730 - Fono 34239. Punta Arenas: Sadem Ltda. Balmaceda 855 - Fono 22522.

# Modelamiento de datos

Guillermo Beuchat

La técnica conocida como "modelamiento de datos" o "modelamiento de la información", ha sido presentada en diversas ocasiones en la literatura por autores especializados (MARTIN & FINKELSTEIN, M. FLAVIN, E.F. CODD, etc). Dichos autores proponen un enfoque analítico y estructurado para efectuar un análisis global y corporativo con el fin de identificar los datos relevantes a una organización y las relaciones entre ellos.

Como técnica para el análisis de sistemas, el modelamiento de datos consiste básicamente en la identificación de "entidades" y las relaciones lógicas existentes dentro de un sistema real. Aunque no es de amplia difusión, se usa para el diseño de grandes bases de datos que integran la información de toda una organización, y para el diseño de SIA's en diversos ámbitos. Se ha demostrado que la técnica es muy útil aun dentro de ambientes tradicionales de desarrollo de sistemas computacionales, pues permite identificar claramente toda la información que debe almacenar un sistema para cumplir su función, y es posible obtener un "modelo de datos" que refleja fielmente el problema de la vida real.

El propósito de este artículo es mostrar algunos aspectos teóricos y prácticos de esta metodología de diseño de sistemas y bases de datos, que sin duda es una de las herramientas más útiles que se han desarrollado en el ámbito del análisis de sistemas.

## Componentes de un modelo de datos

Según M. FLAVIN, un modelo de datos está compuesto por cinco componentes básicos: entidades o sujetos de datos, relaciones, operaciones, atributos o elementos de información, y restricciones.

### – Entidades:

son los "entes lógicos" de información o núcleos primitivos de datos de un sistema. Por ejemplo, personas, cosas, documentos, lugares, etc. M. Flavin define incluso un super-conjunto de entidades llamado "sujeto de datos", pero su aplicación se restringe sólo al estudio global de organizaciones completas (modelo de datos corporativo).

### – Relaciones:

son las asociaciones lógicas existentes entre dos o más entidades de un modelo de datos. Estas asociaciones tienen un nombre propio y diversas características que analizaremos más adelante.

### – Operaciones:

una operación es una acción que modifica el estado

del sistema que se está modelando, es decir, corresponde a una transacción efectuada sobre los datos del sistema.

Existen dos clases de operaciones: standard y definidos por el analista. Operaciones standard típicas son del tipo CREAR, MODIFICAR, ELIMINAR y las definidas por el analista pueden ser del tipo DESPACHAR-MERCADERIA, EMITIR-CHEQUE, etc.

### – Atributos:

son los datos elementales que describen a una entidad o a una relación. Por ejemplo, algunos atributos de la entidad EMPLEADO podrían ser RUT, NOMBRE, CODIGO, CARGO, SUELDO, etc.

### – Restricciones:

las restricciones corresponden a limitaciones impuestas al modelo de datos en todos sus aspectos (contenido de datos, definición de los mismos, etc.), y que dependen de las políticas de diseño de sistemas y bases de datos de la organización.

Cada uno de los cinco componentes lógicos que plantea Flavin puede a su vez describirse mediante seis características que lo individualizan:

### – Nombre:

es necesario nombrar cada componente, preferiblemente con una palabra o un conjunto de palabras que tengan relación nemotécnica con el componente.

### – Definición:

cada componente se define de acuerdo al rol que juega dentro del modelo de datos.

### – Contenido:

el conjunto de atributos que están asociados a una entidad o relación se denominan "contenido de datos" del componente. Por otra parte, el atributo que identifica en forma unívoca a cada entidad se denomina "identificador" de cada ocurrencia de la entidad. Un ejemplo típico es el atributo RUT para una entidad PERSONA.

### – Estructura:

la estructura de datos de un componente está asociada con el número de ocurrencias de cada atributo dentro de una entidad o relación. Por ejemplo, la entidad DEUDOR tendrá asociados los atributos NOMBRE y RUT como atributos no-repetitivos y los atributos LETRA y MONTO como atributos repetitivos dentro de la misma entidad.

### – Operaciones:

las operaciones permitidas sobre un componente

deben definirse previamente. Por ejemplo, una entidad puede ser eliminada, se pueden agregar ocurrencias, etc.

**- Dependencia:**

es necesario definir las relaciones existentes dentro de los atributos asociados a cada componente del modelo. Por ejemplo, si CODIGO-ZONA = 00 entonces NOMBRE- ZONA = REGION METROPOLITANA.

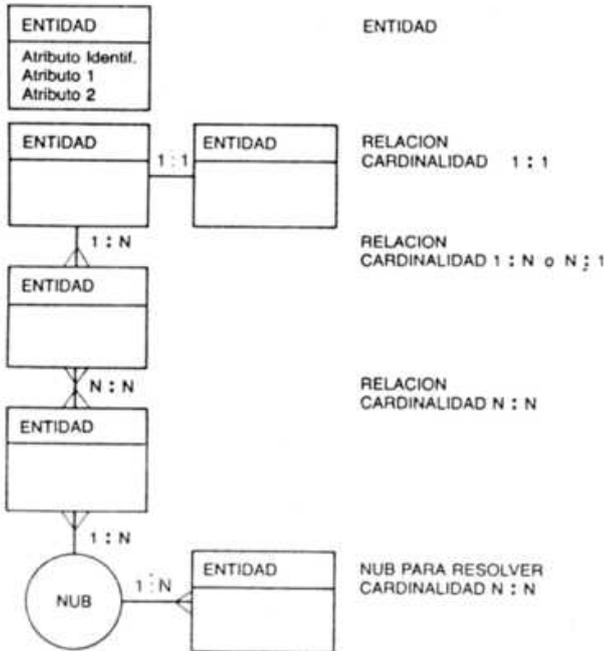


Figura 1: Simbología del Modelamiento de Datos.

La figura 1 muestra la simbología más usual usada para representar un modelo de datos, la que permite visualizar rápida y fácilmente las entidades y las relaciones entre ellas. Es necesario definir el concepto de "cardinalidad", tal como se muestra en la figura.

La "cardinalidad" corresponde al número de ocurrencias de cada entidad asociada a una relación. Por ejemplo, la entidad EMPLEADO tendrá asociada una sola ocurrencia de la entidad CONTRATO-DE-TRABAJO, mientras que podrá tener múltiples ocurrencias de la entidad CARGA-FAMILIAR.

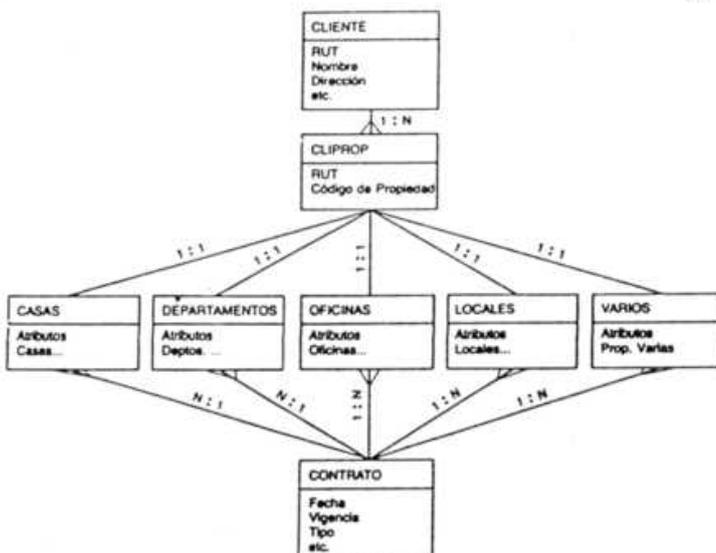


Fig. 2: Sistema de Corretaje de Propiedades

La figura 2 muestra el modelo de datos general de un sistema de corretaje de propiedades, que fue desarrollado en Chile en 1984 usando la metodología de modelamiento de datos. A partir de este modelo, se implementó directamente el sistema en el lenguaje de bases de datos relacional d BASE II, lo que permitió obtener un sistema de consulta interactiva a toda la cartera de propiedades de un corredor. Este modelo se presenta como ejemplo del resultado de aplicar el modelamiento de datos a un problema de la vida real.

**Normalización de un modelo**

El análisis formal de los datos de un sistema usando el concepto de entidades y relaciones produce normalmente un modelo generalizado, que llamaremos modelo conceptual del sistema. Sin embargo, este modelo generalmente tendrá lo que podríamos llamar "fallas estructurales", tales como datos redundantes, repetitivos o relaciones de cardinalidad N : N.

Para obtener el llamado "modelo canónico" o modelo primitivo del sistema, es necesario aplicar un proceso de tres etapas llamado NORMALIZACION al modelo, cuyo objetivo es obtener un modelo de datos que:

- sea independiente de cualquier SIA o aplicación particular que se desee diseñar.
- esté compuesto solamente de relaciones simples y entidades.

A continuación se describe el proceso de normalización, que debería culminar con la obtención de un modelo de datos canónico.

**a) Primera Forma Normal**

La primera normalización consiste en eliminar de todas las entidades del modelo conceptual, aquellos atributos repetitivos que son en sí entidades. Por ejemplo, la entidad DEUDOR, con n ocurrencias de los atributos LETRA, MONTO y FECHA-VENCIMIENTO, podría separarse en dos entidades DEUDOR y LETRA, relacionadas entre sí mediante una relación 1 : N. La figura 3 ilustra esta primera normalización.

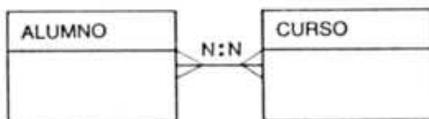


Fig. 3: Normalización Primera Forma Normal

### b) Segunda Forma Normal

La segunda normalización consiste en solucionar el problema de las relaciones de cardinalidad  $N : N$ , que no permiten "navegar" por el modelo para tener acceso a los datos. Por ello, se construyen entidades intermedias llamadas NUBS, que transforman una relación  $N : N$  en dos relaciones  $1 : N$ , que representan la misma relación. Generalmente, este tipo de entidades no contiene atributos, aunque es posible encontrar NUBS cuyo contenido de datos corresponde a coeficientes técnicos entre las 2 entidades. La figura 4 muestra la segunda normalización sobre las entidades ALUMNO y CURSO. Un alumno puede tener asociados varios cursos, y a la vez, un curso puede tener asociados varios alumnos. Por ello, se construye el NUB ALUMNO/CURSO, que soluciona el conflicto.

RELACION PRIMITIVA



SEGUNDA FORMA NORMAL

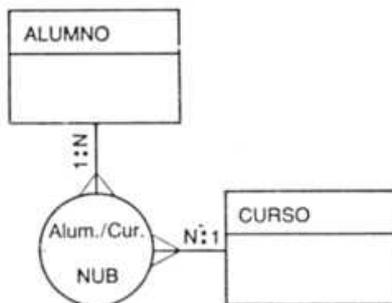


Fig. 4: Normalización Segunda Forma Normal

ENTIDAD PRIMITIVA



TERCERA FORMA NORMAL



Fig. 5: Normalización Tercera Forma Normal

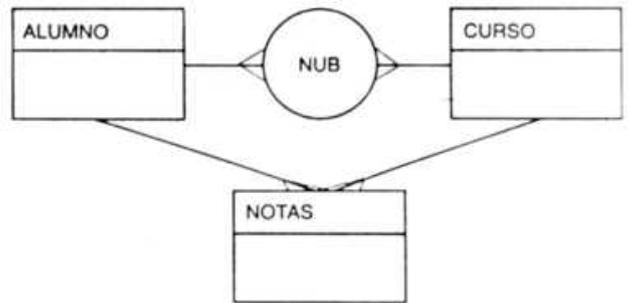
### c) Tercera Forma Normal

La tercera normalización consiste básicamente en la separación de atributos relacionados entre sí para formar una nueva entidad. Por ejemplo, la entidad DEUDOR podría tener asociados los atributos NOMBRE-CLIENTE y DIRECCION-CLIENTE. Sin embargo, estos atributos se repiten para muchas ocurrencias de la entidad DEUDOR, y

corresponden más bien a una entidad separada llamada CLIENTE. La normalización produce entonces el modelo que se muestra en la figura 5.

Otra falla estructural que es necesario resolver en un modelo conceptual es la existencia de trayectorias cerradas entre las entidades, que constituyen una redundancia. Estas trayectorias deben "cortarse" de tal forma que se resuelva el conflicto, manteniendo la posibilidad de "viajar" de una entidad a otra a través de las relaciones que queden. La figura 6 ilustra un caso típico de esta anomalía en el modelo, usando las entidades ALUMNO, CURSO y NOTAS.

RELACION PRIMITIVA



TERCERA FORMA NORMAL

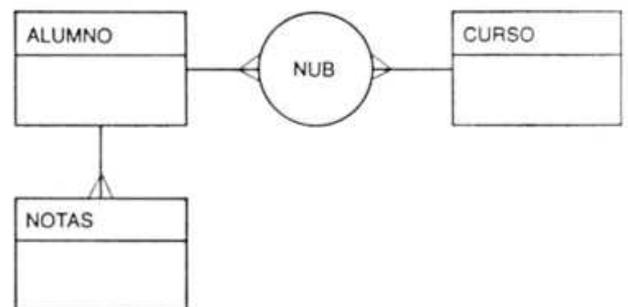


Fig. 6: Normalización Trayectoria Redundante

## ENFOQUE DE MARTIN & FINKELSTEIN

Este enfoque orientado al análisis global de grandes grupos de datos o áreas de la organización, provee una secuencia ordenada de pasos a seguir para obtener el modelo de datos de un sistema, tal como lo hemos descrito hasta aquí. Es importante notar que la secuencia que se presenta permite obtener el modelo de datos, pero no constituye una manera de diseñar un SIA cualquiera usando esos datos. Dado el modelo, el analista podrá aplicar incluso técnicas tradicionales de diseño (en que las entidades pasan a ser archivos) o bien técnicas integradoras mediante el uso de Sistemas de Administración de Bases de Datos y software de cuarta generación que permita implementar directamente el modelo en una configuración computacional.

El enfoque de Martin & Finkelstein consta de dos fases, llamadas Análisis de la Información y Síntesis de Datos. La primera fase se puede estructurar en seis pasos específicos:

### 1. Identificación inicial de los datos

Este proceso considera los objetivos y ele-

mentos de política estable de la organización, a fin de determinar los datos fundamentales sin los cuales la organización no existiría. Permite generar un modelo de datos inicial, en que se ha identificado y agrupado todos los atributos relevantes a cada tipo de dato, se han definido los atributos identificadores y se han identificado grupos repetitivos.

## 2. Modelamiento de datos por área funcional

Se consideran las diferentes funciones de la organización (mercado, servicios, productos, etc.) a suficiente nivel de detalle. El análisis debe hacerse con previsión para futuros datos, y deben definirse explícitamente todos los atributos asociados a cada entidad del modelo de función. Además, las relaciones entre entidades deben definirse a partir de las dependencias funcionales del sistema.

## 3. Extensión de los datos a objetivos unitarios

Definidos y jerarquizados los objetivos de la organización, se definen los datos necesarios para la toma de decisiones a diferentes niveles y se definen las medidas de efectividad del cumplimiento de los objetivos planteados. Con ello, se extiende el modelo de datos hasta cumplir esos objetivos.

## 4. Revisión de datos actuales

Se consideran los datos reales, y la manera en que están documentados y relacionados entre sí, con el fin de eliminar inconsistencias. Es decir, se consideran los datos "como son" y no como "deberían ser".

## 5. Integración de modelos funcionales

Se combinan los modelos de datos parciales obtenidos en la etapa 2, generando un conjunto global de atributos y entidades. Se efectúa una normalización para eliminar redundancias e inconsistencias. Finalmente, se obtiene un modelo integrado de datos.

## 6. Resolución de conflictos de los datos

Es necesario definir los procedimientos de manipulación de datos comunes a muchos usuarios dentro de la organización, a fin de no causar conflictos en la administración de la base de datos.

Por otra parte, el proceso de Síntesis de Datos puede definirse mediante cuatro etapas, que se realizan a continuación de haber obtenido el modelo de datos de la fase anterior. El objetivo de estas cuatro etapas es la obtención del modelo conceptual canónico del sistema, apto para el futuro procesamiento de datos mediante la implementación del modelo en una adecuada combinación de hardware y software. Las cuatro etapas de esta fase son:

### 1. Análisis de los datos

Se hace un análisis a nivel de atributos y datos elementales, a fin de obtener el máximo de detalle posible en el contenido de datos del modelo.

### 2. Síntesis canónica

Se normaliza totalmente el modelo, obteniendo un modelo canónico o de tercera forma normal, desprovisto de redundancias, datos repetidos o repetitivos, etc.

### 3. Resolución de conflictos

Se resuelven los conflictos de definición de datos, tales como nombres diferentes para el mismo dato, etc.

### 4. Análisis de estabilidad

Se analiza la sensibilidad del modelo frente a cambios en los datos para hacer frente a necesidades futuras.

Una vez obtenido el modelo de datos de un sistema mediante la aplicación de esta técnica, se tiene una clara visión de la factibilidad de diseñar un SIA cualquiera dentro del modelo. De hecho, el diseño lógico tradicional puede acortarse significativamente si se cuenta con un modelo de datos global de la organización, y el diseño físico, puede hacerse directamente a partir del modelo si se cuenta con el software apropiado. Sin embargo, la mayoría de paquetes de bases de datos disponibles presentan restricciones, especialmente en lo que se refiere a la implementación de las relaciones entre las entidades. Ello obliga muchas veces a "corromper" el diseño introduciendo datos redundantes o entidades adicionales con el fin de superar las restricciones.

Existe un último punto importante que tratar, que tiene que ver con la utilidad del modelo conceptual para su posterior implementación. En efecto, una base de datos sólo será útil en la medida en que sea factible solucionar con ella los más variados requerimientos de información. Para extraer los datos, se realiza un proceso llamado "navegación", que consiste en recorrer las entidades y relaciones del modelo de acuerdo a una trayectoria pre-establecida.

Una vez constituido el modelo conceptual canónico es necesario, por lo tanto, obtener el llamado "modelo lógico", que contempla todas las trayectorias de navegación para satisfacer los requerimientos de información a la base de datos. Muchas veces, este modelo lógico no será óptimo desde el punto de vista de la tercera forma normal, pero sí será posible cumplir los requerimientos en forma eficiente.

La construcción del modelo lógico constituye entonces una etapa de transición para el uso de un modelo conceptual en la implementación de un SIA específico, y su descripción escapa al alcance de este artículo.

Para aquellos lectores que deseen profundizar más estos temas, se recomienda la siguiente bibliografía:

1. Sistemas de Administración de Bases de Datos  
Oscar Barros. Ed. Universitaria.
2. Fundamental Concepts of Information Modeling  
Matt Flavin. Yourdan Press, 1981.
3. Extending the Database Relational Model to Capture Data Meaning  
E.F. Codd. ACM Transactions on Database Systems. Dic. 1979.

# OPENFILE

## Cartas del lector

### COMPILADOR

Señor Director:

Me resulta muy agradable dirigirme a Ud. para formularle algunas consultas y hacer algunas aclaraciones.

En primer lugar, me gustaría referirme a la petición del señor R. A. Rozas (enero, pág. 36) que se declara aburrido del Basic y pregunta por compiladores existentes. Aparte de los que ustedes ya mencionaron, existe un programa compilador para el ZX-81 llamado ZX-Compiler, y que es un compilador Basic (me imagino que al lector lo aburre la lentitud y no el Basic en sí).

También deseo señalar un error que se deslizó en la misma página, en el listado del programa Assembler, en él ustedes van incrementando el acumulador partiendo de uno, entonces lo que el computador imprime es el CHR\$ de 1 a 5 y no los números que debería.

Finalmente, me gustaría hacerles cuatro peticiones:

Por favor expliquen cómo hacer los fantásticos gráficos tridimensionales que aparecen en el número de enero, página 35, ya que me gustaría reproducirlos pero no me queda claro cómo.

Si fuera posible hagan algunos concursos de programación como el que hicieron en la sección "bienvenidas al Basic", ya que son un gran incentivo para todos los aficionados a la programación.

Traten, en lo posible, de publicar más sobre Hardware y lenguaje de máquina para los Sinclair, ya que hay poca literatura sobre esto, en cambio programas de juego se encuentran por montones en todas partes.

Desearía intercambiar correspondencia con personas de todas las edades sobre los siguientes temas: ZX-81, Spec-

trum, Timex 1000, Timex 2068, Sinclair QL, Casio FX-702-P, Procesador Z80, Procesador 68000, etc.

Saluda atentamente,

Julio Rojas G.  
Murphy 263  
Viña del Mar

P.D.: Les adjunto dos listados con explicaciones e instrucciones.

*Le agradecemos sus aclaraciones y sugerencias, las que esperamos satisfacer próximamente. Los listados que nos envía serán publicados en la sección Sinclair.*

### TRADUCCION ATARI-SINCLAIR

Señores Microbyte:

Referente a la sección consultas técnicas, me dirijo a ustedes para lo siguiente: Con respecto al programa "Operando con matrices", página N° 40 del número del mes de enero de 1985, quisiera preguntarles de qué manera podría modificar aquel programa para poder ejecutarlo en un computador ATARI 800XL, ya que las órdenes "SLOW, FAST e INKEY\$" no sé por cuáles sustituirlas. Agradecería mucho que me pudieran solucionar este problema.

Sin otro particular, y esperando un éxito cada vez mayor de su revista, se despide muy atentamente de ustedes,

Jorge Urrutia C.  
Pedro Lira 1346  
Santiago.

*En principio, las instrucciones SLOW y FAST son sólo útiles en un ZX-81, por lo que no habría que traducirlas al querer tipear el programa en un Atari. Sencillamente, omitalas.*

*La utilidad de estas instruc-*

*ciones en un Sinclair es que en modo SLOW el computador, a la vez que va haciendo sus cálculos internos, también debe controlar todo lo que aparece en la pantalla, lo que lo hace más lento. En modo FAST, el computador se olvida de la pantalla, hace sus cálculos a toda velocidad y luego despliega los resultados en la pantalla.*

*El Atari es más rápido, por lo que no necesita ese tipo de instrucciones.*

*La instrucción INKEY\$, en el Sinclair, es similar a lo que hacemos en el Atari cuando queremos conocer la última tecla que se ha presionado. Por ejemplo, si tipeamos en un Sinclair*

```
10 PRINT INKEY$
20 GOTO 10
```

*y echamos a correr este mini-programa, en la pantalla aparecerá siempre la última tecla que presionamos.*

*Para hacer lo mismo en el Atari, debemos escribir:*

```
10 PRINT PEEK(764)
20 GOTO 10
```

### CORRESPONDENCIA ATARI

Ciro Calderón W., de Calama, nos ha escrito pidiendo sea publicada su dirección, para intercambiar programas e información para el Atari. Los interesados le escriban a Uno Sur 860, Villa Exótica, Calama.

Además, nos ha enviado este pequeño, luminoso y ruidoso programa para quienes quieran experimentar.

```
1 REM >>>PARA MICROBYTE<<<
2 REM *****
3 REM *   R E B O T E   *
4 REM * POR CIRO CALDERON W. *
5 REM *   MARZO DE 1985   *
6 REM *****
10 GRAPHICS 0+10
20 FOR P=1 TO 100
30 COLOR 1
40 C=INT(RND(0)*3):D=INT(RND(0)*255)
50 A=INT(RND(0)*319)+1:B=INT(RND(0)*19)+1
60 DRAWTO A,B: SOUND C,D,10,B
70 NEXT P:GOTO 10
```

## SORT POR INDICES

Sr. Director:

Tengo a bien hacerles llegar un listado de programa a modo de colaborar para vuestra publicación.

La función del programa consiste en la creación de un archivo de índices para un archivo de transacciones contables usando el algoritmo de Shell para el sort, siendo útil su aplicación para cualquier microcomputador.

Las ventajas que ha reportado este procedimiento de sort interno son:

- clasificación por más de una clave (cuatro en este caso).
- ahorro de espacio en diskette, el archivo generado no ocupa más de 15 sectores.
- rapidez de proceso; este programa se corre en un Olivetti M20 y para 1.200 registros demora aproximadamente 6 minutos (el utilitario Olisort

ocupa cerca de una hora para igual volumen además del intercambio de discos para los archivos de trabajo y de salida).

- las claves de selección pueden modificarse fácilmente según las necesidades del usuario o crearse más de un archivo de índices por otros campos elegidos sin alterar el archivo de entrada y manteniendo todo en un mismo disco.

### Descripción General

- líneas
- 160 a 260 = almacenamiento del string que agrupa los campos seleccionados en A\$ (i) y su posición en Z% (i). Cada campo es convertido previamente en su expresión alfanumérica.
  - 270 = la variable FIN conserva el número de registros a clasificar.
  - 300 a 380 = clasificación del array A\$ e intercambio de índices en

Z%. En 330 se comparan las variables hasta un largo de 26 que es el máximo de la suma de las cuatro variables.

400 a 450 = Grabación en el file "PUNTEROS" del contenido del array Z%.

El acceso posterior al file "ARCHIVO" se efectúa leyendo secuencialmente el file "PUNTEROS" y el valor obtenido será la key para acceder el movimiento contable; el fin del archivo se detecta por el valor cero de dicha key.

Esperando que la presente contribución sea de interés para su publicación, les saluda Atte.:

Ernesto Hódar Rodríguez  
Cinco Norte 835  
Viña del Mar

## VIDEO INVERSO

Señor director:

En su revista N° 10, correspondiente al mes de marzo, se comenta la implementación de un video inverso, por software, para el ZX-81 y a lo cual ustedes sugieren un programa que realiza esta propiedad.

Sinclair Chile, por medio de su Servicio Técnico, ofrece a los usuarios de microcomputadores la disposición de un servicio para la conversión de televisores transistorizados a monitor y con video normal o inverso, manipulado por interruptores.

Este sistema, por ser con señal de video, entrega una imagen completamente estabilizada, y con video normal se puede conectar a cualquier tipo de computador que tenga señal de video.

Para ello, el interesado nos deberá hacer llegar a nuestro Departamento Servicio Técnico el televisor y el computador para su adaptación.

Es conveniente hacer presente que el usuario no pierde el uso normal en su televisor.

Les damos la presente como alternativa a su idea original.

Ing. Jorge Cea S.  
Jefe Servicio Técnico  
Sinclair Chile Ltda.

10 REM PROGRAMA CLASIFICADOR - ORDENA ARCHIVO CONTABLE POR:
20 REM - CUENTA
30 REM - RUT
40 REM - TIPO DOCUMENTO
50 REM - NUM DOCUMENTO
60 REM --- ON ASCENDING KEY ---
70 REM *** ERNESTO HODAR RODRIGUEZ ***
80 CLS
90 DEFINI I,J,N
100 DIM A\$(1500)
110 DIM Z\$(1500)
120 OPEN "R",1,"O:ARCHIVO",128
130 FIELD 1,8 AS C1\$,4 AS C2\$,8 AS C3\$,2 AS C4\$,4 AS C5\$,20 AS C6\$,2 AS C7\$,30 AS C8\$,9 AS C9\$,2 AS C1\$,4 AS C1(1),4 AS C1(2),4 AS C1(3),27 AS NOMBRE\$
140 PRINT " LEYENDO ARCHIVO CONTABLE "
150 CURSOR (10,10):PRINT " REGISTRO NUMERO ----" *
160 FOR J=1 TO 9999
170 GET 1,J
180 CURSOR(35,10):PRINT J
190 IF CVD(C1\$)=0 THEN 270
200 CUENTA=CVD(C1\$) : CUENTA\$=STR\$(CUENTA)
210 TIPO=CVS(C1(1)) : TIPO\$=STR\$(TIPO)
220 NUMERO\$ = STR\$(CVS(C1(2)))
230 RUT\$=MID\$(C9\$,1,8)
240 BETA\$=CUENTA\$ + RUT\$ + TIPO\$ + NUMERO\$
250 A\$(J)=BETA\$ : Z\$(J)=J
260 NEXT J
270 FINX=J - 1
280 CLOSE 1
290 CLS:PRINT " INICIO DE SORT "
300 DD=2*INT(LOG(FINX)/LOG(2)) - 1
310 FOR I=1 TO FINX - DD
320 FOR JZ=I TO 1 STEP -DD
330 IF MID\$(A\$(JZ),1,26) (= MID\$(A\$(JZ + DD),1,26) THEN 370
340 SWAP Z\$(JZ) , Z\$(JZ + DD)
350 SWAP A\$(JZ) , A\$(JZ + DD)
360 NEXT JZ
370 NEXT I
380 DD=INT(DD/2) : IF DD=0 THEN 310
390 PRINT " *** FIN SORT - GRABANDO ARCHIVO PUNTEROS *** "
400 OPEN "R",2,"O:PUNTEROS",2
410 FIELD 2,2 AS LUGAR\$
420 FOR J=1 TO FINX
430 LSET LUGAR\$=MKI\$(Z\$(J))
440 PUT 2
450 NEXT J
460 CLOSE 2
470 PRINT " *** FIN GRABACION PUNTEROS *** "
480 END

## CORRECCIONES

Sr. Director:

Mis primeras palabras, como ya es costumbre para Ud., son de felicitaciones por una producción de tan alta calidad, lamentablemente no todo puede ser flores, ya que nuevamente aparecen errores de digitación en la edición 10, en la línea 65 del programa Aerocaza submarino, falta el dibujo del submarino y en el programa de Video inverso, la línea 210 debe decir: 210 LET Y = PEEK 16397

Además, envío este mismo programa en lenguaje de máquina y el cargador hexadecimal en el cual se puede ingresar más de un código a la vez, porque el programa de carga aparecido en el curso del señor Cea, posteriormente corregido, no funciona.

Seguiré colaborando con su revista y si existen interesados en intercambio, tengo un Timex 1000 16K, un VIC-20 16 k con Vicmon y un gran surtido de programas para ambos computadores.

Le saluda muy atentamente,

Gustavo Vargas T.  
Gratel Ltda.

Agustinas 657 Of. 11, Sgo.

### Programa de carga hexadecimal. 1

```

10 REM.....
20 LET N = 16514
30 INPUT US
40 IF US = "S" THEN STOP
50 IF LEN US < 2 THEN GOTO 30
60 LET L = CODE US(1)-28
70 LET L = 16 + L + CODE US(2)
  -28
80 IF L > 255 THEN GOTO 30
90 POKE N,L
100 PRINT US(1 TO 2); " ";
110 LET US = US(3 TO)
120 LET N = N + 1
130 GOTO 40
  
```



## DLIST

Señor Director:

Por medio de la presente deseo agradecerle la gentileza que usted y su equipo editorial me han brindado al publicar mi artículo acerca del programa DLIST. Sin embargo, deseo hacer algunos alcances sobre el mismo, para beneficio de los lectores que deseen usar el programa:

- Este programa fue desarrollado originalmente para un VIC con 21 kbytes de memoria y diskettera. Sin embargo, reconociendo el hecho de que muy pocos VIC-20 disponen de este periférico, el listado que acompaña al artículo es de una versión para Commodore C-64.
- Aquellos dueños de VIC-20 que no hayan podido hacer funcionar el programa pueden tomar contacto conmigo para ofrecerles una copia correcta.
- Para quienes posean un C-64 y deseen entonces tipear el listado, hago una "Fe de Errata", pues la línea 200 debiera decir:

```

200 IF NA$(P7)\="" THEN
F7=P8: C7=2: GOSUB
940: LOAD NA$(P7),8
  
```

Finalmente, deseo agradecer a todos aquellos amigos que me han escrito a raíz de mis artículos anteriores, dándome apoyo e intercambiando experiencias.

Eduardo Ahumada Mazuranich  
Dominica 103, Depto. 34  
Santiago

## NOS ESCRIBE

**Juan Román T., profesor de Limache** (Casilla 167), nos ha enviado un programa de utilidad para su actividad y además nos consulta por métodos para obtener alta resolución en un ZX-81 y mayor información sobre PEEKs y POKEs.

Al respecto, por el momento no nos es posible publicar un programa de alta resolución, pero sí podemos informarle que existen programas en el mercado que lo hacen. Esperamos sin embargo poder publicar un programa similar en un futuro próximo.

En relación a los PEEKs, además de lo ya publicado en el propio manual de ZX en los capítulos 26 al.28 no es mucho lo que se puede abundar. Sin embargo, estamos preparando una lista de subrutinas llamables de la ROM, las que facilitarán enormemente la programación en lenguaje de máquina.

El programa que nos envía, lo hemos puesto en pauta para una próxima edición.

**Cristián R. Abarzúa F.** de San Martín 768, Dp. 32 de Quilpué solicita se incluyan en la revista programas para el TRS-80.

Nosotros estamos preparando material, pero si otro lector desea colaborar, bienvenido sea.

**Carlos Castro**, de Angol 127 - Concepción, desea intercambiar programas con otros usuarios de Atari.

### Programa Video inverso. 2

Assembler	Hex	Comentario
LD HL, (400C)	2A OC 40	Carga en HL la dirección anterior al comienzo del archivo de pantalla
LD B, 14h	06 14	Carga el valor 20 en B.
ⓧ INC HL	23	Suma 1 a HL.
LD A, (HL)	7E	Deja en el acumulador el valor de la dirección contenida por HL.
CP 76h	FE 76	Si el acumulador tiene el valor 118
JP Z, 4094	CA 94 40	salta a X2.
ADD A, 80	C6 80	Invierte el caracter sumando 128 al acumulador.
LD (HL), A	77	Coloca el caracter invertido en pantalla.
JP 4087h	C3 87 40	Salta a X1.
ⓧ DEC B	05	Resta 1 a B.
JP NZ, 4087	C2 87 40	Si B no es cero salta a X1.
RET	C9	Regresa al BASIC.

Cargue con el programa 1 los datos HEX decimales y ejecute con RAND USR 16514.

# SMITH-CORONA®

## La respuesta americana en impresoras.

DISTRIBUIDORES TUCAN INGENIERIA AREA SMITH-CORONA

ASC • Austria 2041  
 VICUÑA MACKENNA 1705  
 VICUÑA MACKENNA 79 y su Red de Distribuidores a lo largo del país.  
 COELSA S.A. • Av. Andrés de Fuenzalida 79 - San Antonio 87  
 - Andrés de Inglés Loc. 66 - San Antonio 87

COMPUTERMARKET • Pueblo del Inglés Of. 403

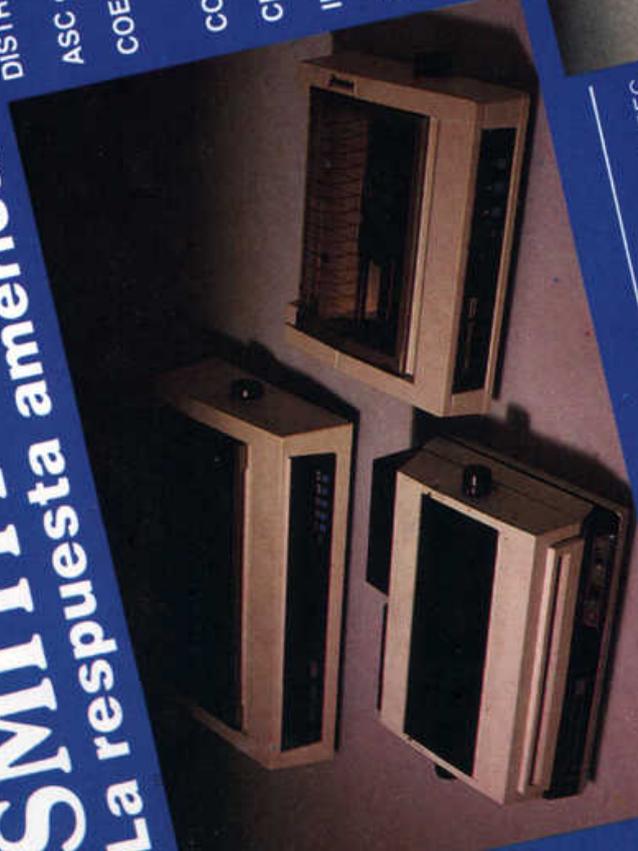
CPC Ltda. • Matías Cousiño 82 Of. 402 - Concepción

INGENIERIA DE SISTEMAS • Av. Gral. Bulnes 107 Of. 67

PRODACOM • Av. Andrés Bello 1581

SERCO LTDA. • Ecuador 17 Viña del Mar

SISTEMAS MODULARES DE COMPUTACION • Caupolicán 567 Of. 402 - Concepción



MODELO	NOR. COL.	ANCHO MAX. COLOR	VELOC.	BIDIREC.
F - 80	80	132	80	S
D - 200	80	132	160	S
D - 300	132	233	180	S
TP - II	100	-	12	N

**Exijalas en los mejores negocios de computación.**

TUCAN INGENIERIA Y CIA. LTDA. Chile. Santiago. Telex: 240177 VOAG-CL.  
 Representante oficial para Ojeda 2125, 494085 Correo Central, Santiago.  
 Luis Thayer Ojeda 742453, Fonos: 742453, Casilla 1261.

**EPSON**

**RX-80** *Personal Printer*



**CONECTABLE  
A TODO  
COMPUTADOR**

**EPSON Chile S.A.**

LAS VIOLETAS 2099 - PROVIDENCIA - FONOS 2222607 - 2222652

MAC-IVER 115 - SANTIAGO - FONOS 383621 - 330433