



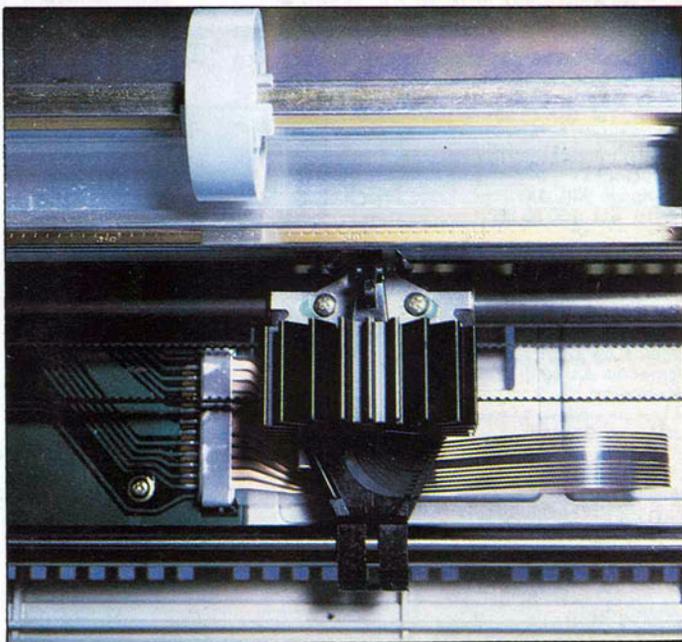
Enciclopedia Práctica de la

# INFORMATICA

LA ARQUITECTURA DE LOS ORDENADORES/HARDWARE: RAINBOW 100

LOS LENGUAJES INFORMATICOS/IMPRESORAS EPSON

HOJA ELECTRONICA MULTIPLAN-86/LA TELEMATICA



Nueva Lente / Ingelek

125ptas.

**EDICIONES NUEVA LENTE Y  
EDICIONES INGELEK, S. A.**

Director editor:  
Por NUEVA LENTE: MIGUEL J. GOÑI  
Por INGELEK: ANTONIO M. FERRER

Director de producción:  
RICARDO ESPAÑOL

Director de la obra:  
FRANCISCO LARA

Colaboradores:  
MANUEL MUÑOZ  
ALEJANDRO DIGES  
JESUS M.ª MINGUET  
EDUARDO SANTAMARIA  
JUAN MANUEL LOPEZ  
JAVIER RINCON  
FERNANDO LOPEZ

Diseño y maquetación:  
GRUPO DE DISEÑO «ZEN»

Fotografía:  
(Equipo Gálata)  
ALBINO LOPEZ y  
EDUARDO AGUDELO

Dibujos:  
JOSE OCHOA  
MARIANO GONZALEZ

Ediciones Nueva Lente  
Dirección y Administración:  
Benito de Castro, 12  
Madrid-28. Tel. 245 45 98

Ediciones Ingelek, S. A.  
Redacción, números atrasados  
y suscripciones:  
Avda. Alfonso XIII, 141  
Madrid-16. Tel. 250 58 20

Publicidad:  
FERNANDO YUNTA  
NIEVES CLEMENTE  
Tel. 250 55 79

*Plan general de la obra:*  
52 fascículos de aparición semanal  
encuadernables en cuatro tomos  
de 13 fascículos

Distribución en España:  
COEDIS, S. A. Valencia, 245.  
Barcelona-7

Distribución en Puerto Rico:  
Agencia de Publicaciones de Puerto  
Rico, Inc.

Distribución en Venezuela:  
CONTINENTAL

Distribución en Colombia:  
DISUNIDAS, Ltda.

Distribución en Perú: DISELPESA

Distribución en Ecuador:  
Muñoz Hermanos, S. A.

Importador exclusivo Cono Sur:  
CADE, SRL.  
Pasaje Sud América 1532. Tel. 21 24 64  
Buenos Aires-1.290. Argentina.

Distribución en Argentina:  
Capital: Ayerbe  
Interior: DGP

Distribución en Chile: Alfa Ltda.

Distribución en Uruguay: Dacrín, S. A.

Distribución en Paraguay:  
Selecciones, SAC.

© Ediciones Nueva Lente y  
Ediciones Ingelek, S.A.  
Fotomecánica: OCHOA  
Ricardo Ortiz, 74. Madrid.  
Impresión: Gráficas Reunidas, S.A.  
Avda. de Aragón, 56. Madrid  
ISBN de la obra: 84-7534-052-0  
ISBN del fascículo: 84-7534-053-9  
ISBN del tomo primero: 84-7534-054-7  
Depósito legal: M. 25.741-1983  
PRINTED IN SPAIN

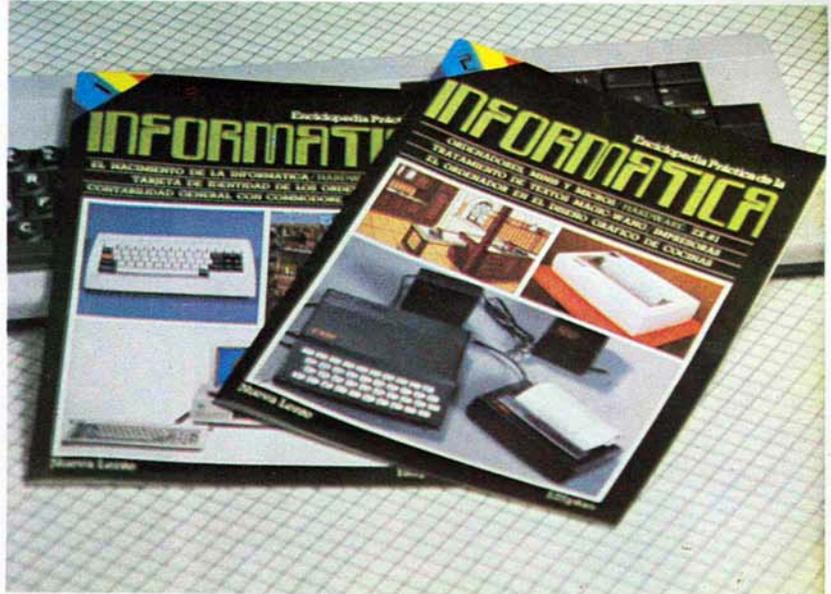
Ediciones Nueva Lente y Ediciones Ingelek, S. A.,  
garantizan la publicación de todos los fascículos  
que componen esta obra y el suministro de cual-  
quier número atrasado o tapa mientras dure la  
publicación y hasta un año después de termi-  
nada. El editor se reserva el derecho de modificar  
el precio de venta del fascículo en el transcurso  
de la obra si las circunstancias del mercado así lo  
exigieran.

Octubre 1983

# POR 7400 PTS.\*

# SUSCRIBASE

## la obra completa + las tapas



si desea recibir cómodamente en su  
casa la obra completa  
asegurándose además contra posibles  
incrementos de precio corte y remita  
este cupón a

**Ediciones INGELEK, S.A.**

**Avd. Alfonso XIII, 141**

**MADRID-16**

**o llame al Telf. (91) 250 58 20**

\* **precio de suscripción para España.**

**NOMBRE** .....

**DOMICILIO** .....

**CIUDAD** ..... **D.P.** ..

**PROVINCIA** .....

**El importe de la suscripción lo abonará mediante:**

- Talón adjunto a nombre de INGELEK, S.A.**
- Giro postal n.º ....**
- Reembolso del importe más gastos de envío al recibir el primer ejemplar.**

**D**E una forma muy simple podemos decir que un ordenador consta de dos zonas fundamentales: la unidad central de proceso (UCP o CPU, según utilicemos las siglas castellanas o inglesas) que es la encargada de la ejecución de los programas y varias unidades periféricas que permiten al ordenador comunicarse con el exterior, bien sea para capturar datos y mostrar resultados, o bien para almacenar la información.

2. Almacenar la dirección de la célula receptora de la información en el registro de dirección.
3. Cargar el contenido del registro de intercambio en la célula apuntada por el registro de dirección.

Evidentemente, las operaciones de lectura no destruyen la información almacenada en la célula, cosa que, por el contrario, sí ocurre con las operaciones de escritura, ya que la destruyen al sustituirla por una nueva información.

*La unidad de control*

Esta unidad es la que se ocupa de controlar y coordinar el conjunto de opera-

ciones que hay que realizar para dar el oportuno tratamiento a la información. Su cometido obedece a las indicaciones contenidas en el programa; como resultado de su «interpretación», la unidad de control genera el conjunto de órdenes elementales que revertirán en la ejecución de la tarea solicitada. En líneas generales, su actuación se concreta en los siguientes puntos:

1. Extrae de la memoria principal la instrucción a ejecutar. Para ello dispone de un registro denominado «contador de instrucciones» (o contador de programas), en el que almacena la dirección de la célula que contiene la próxima instrucción a ejecutar y de un

**Unidad Central de Proceso**

El auténtico «cerebro» del ordenador es la unidad central de proceso (CPU), en torno a la cual se organizan el resto de los elementos del sistema. En la CPU de los ordenadores convencionales suelen distinguirse tres zonas básicas:

*La memoria principal*

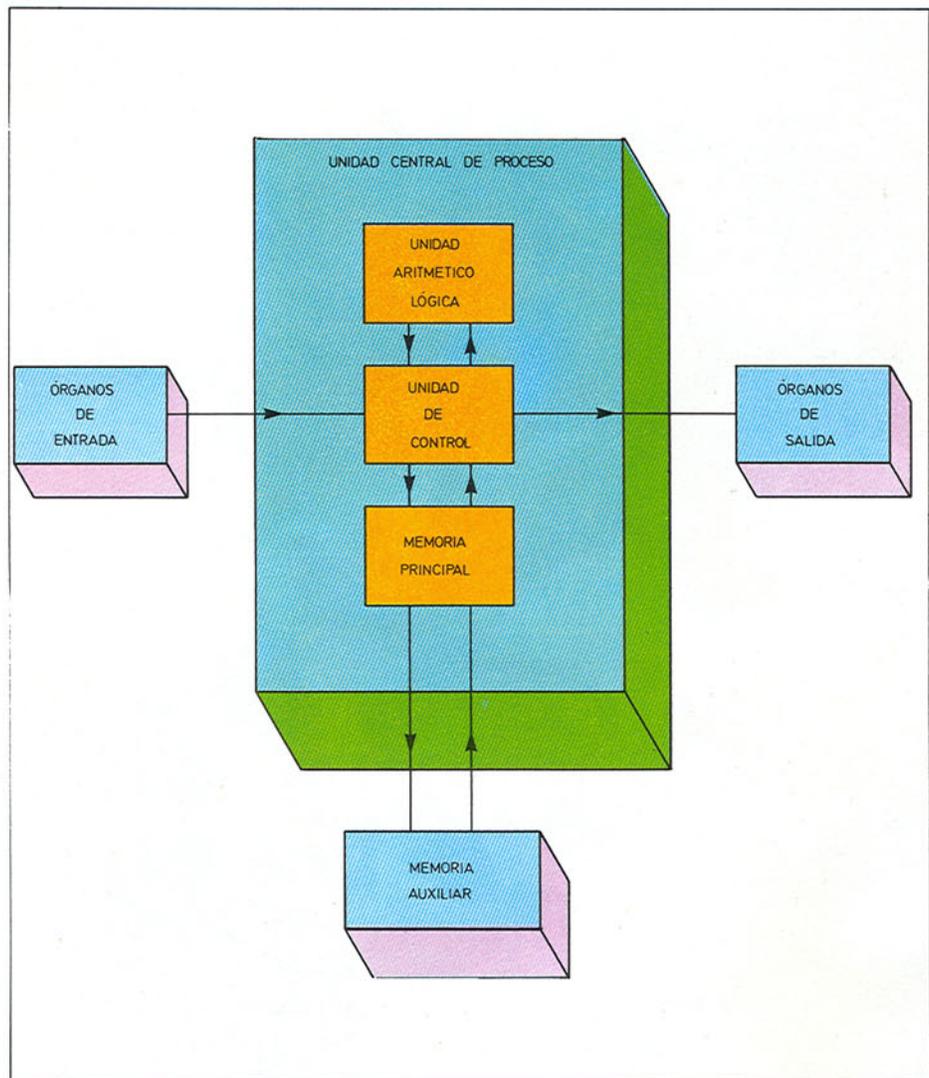
En ella se almacenan dos tipos de información: el programa o conjunto de instrucciones a ejecutar y los datos que manejarán dichas instrucciones. La memoria está constituida por un conjunto de células capaces de almacenar un dato o una instrucción. Con el fin de que la unidad de control pueda diferenciar a cada una de las células, éstas van numeradas; al número que identifica a una célula se le llama dirección. Una vez determinada la dirección de una célula, se puede leer la información que contiene o escribir una nueva información en su interior. Para poder realizar estas operaciones la memoria dispone de dos registros especiales: el registro de dirección y el registro de intercambio o de datos. Según se vaya a efectuar una operación de «lectura» o de «escritura», se seguirán los siguientes pasos:

— *Lectura:*

1. Almacenar la dirección de la célula en la que se encuentra la información a leer en el registro de dirección.
2. Cargar en el registro de intercambio la información contenida en la célula apuntada por el registro de dirección.
3. Transferir el contenido del registro de intercambio al registro de la CPU que corresponda.

— *Escritura:*

1. Transferir al registro de intercambio la información a escribir.



*Dentro de la arquitectura de todo ordenador cabe distinguir dos zonas básicas: la unidad central de proceso y el conjunto de órganos periféricos. En la primera de estas zonas es donde residen las unidades que permiten al ordenador realizar su trabajo: el tratamiento de la información.*

# LA ARQUITECTURA DE LOS ORDENADORES

segundo registro «de instrucción», en el que deposita la instrucción propiamente dicha. Este último registro está dividido en dos zonas: una contiene el código de operación que identifica la operación a ejecutar (suma, resta...) y la segunda contiene la dirección de la célula en la que está almacenado el operando.

2. Una vez conocido el código de la operación, la unidad de control ya sabe qué circuitos de la unidad aritmético-lógica deben intervenir y puede establecer las conexiones eléctricas necesarias a través del secuenciador.

3. A continuación extrae de la memoria principal los datos necesarios para

ejecutar la instrucción en proceso, para ello simplemente ordena la lectura de la célula cuya dirección se encuentra en la segunda zona del registro de instrucción.

4. Ordena a la unidad aritmético-lógica que efectúe las oportunas operaciones elementales. El resultado de este tratamiento se deposita en un registro especial de la unidad aritmético-lógica denominado «acumulador».

5. Si la instrucción ha proporcionado nuevos datos, estos son almacenados en la memoria principal.

6. Por último, incrementa en una unidad el contenido del contador de instrucciones, de tal forma que coincida

con la dirección de la próxima instrucción a ejecutar. Algunas operaciones, como, por ejemplo, las de bifurcación, se limitan a modificar el contador de instrucciones, de forma que la siguiente instrucción a procesar no sea la que se encuentra inmediatamente a continuación de la que está en curso.

### *La unidad aritmético-lógica*

La misión de la unidad aritmético-lógica es operar los datos que recibe siguiendo las indicaciones dadas por la unidad de control. El motivo por el que a esta unidad se le otorga el nombre de «aritmético-lógica», es que puede realizar tanto operaciones aritméticas



*El diálogo entre el ordenador y el mundo exterior —por ejemplo, el usuario del sistema— se practica a través de los órganos periféricos: teclados para entrada de datos, pantallas para la visualización de informaciones entregadas por el ordenador...*

como operaciones basadas en la lógica Booleana.

Para que la unidad aritmético-lógica sea capaz de realizar una operación aritmética, por ejemplo una suma, se le deben proporcionar los siguientes datos:

1. Código de operación, que indique la operación a efectuar, en este caso sería el código de la suma.
2. Dirección de la célula en la que se encuentra almacenando el primer sumando.
3. Dirección del segundo sumando.
4. Dirección de la célula en la que se almacenará el resultado.

Cabe observar que en el formato de ins-

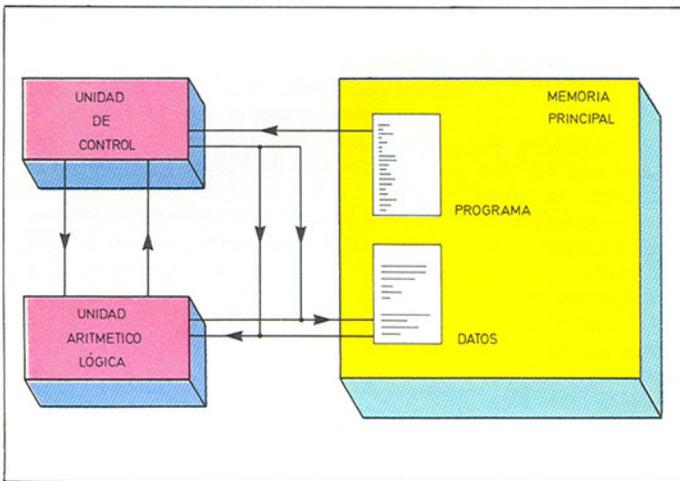
trucción que hemos considerado a lo largo de esta descripción general de un ordenador, sólo se dispone de un código de operación y una única dirección de operando (en los ordenadores actuales los formatos de las instrucciones contienen toda la información necesaria). El hecho de que esta instrucción tan condensada se traduzca en un proceso de suma se debe a que, al interpretar su código de operación, la unidad de control genera una secuencia de tres microinstrucciones elementales que afectan al registro especial que hemos denominado «acumulador». En éste es en donde se almacenan los resultados de las sucesivas

operaciones. Las tres microinstrucciones elementales que dan lugar a la operación suma —afectando a una sola dirección: el acumulador— son las siguientes:

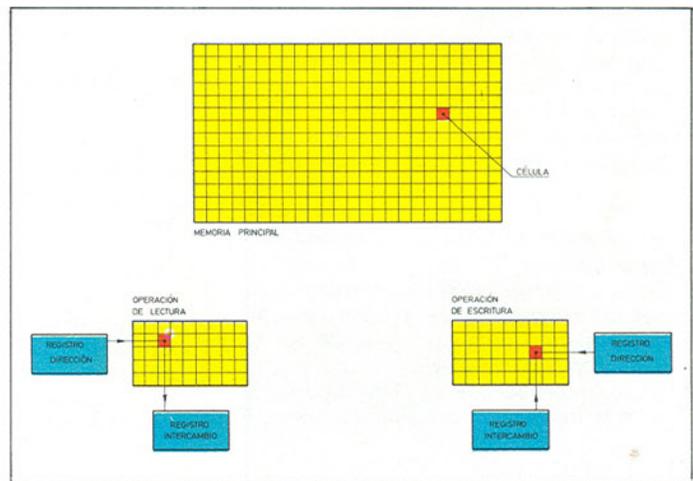
- a) Cargar el primer operando en el acumulador.
- b) Sumar el segundo operando con el contenido del acumulador.
- c) Cargar el contenido del acumulador en la dirección del resultado.

### Unidades periféricas

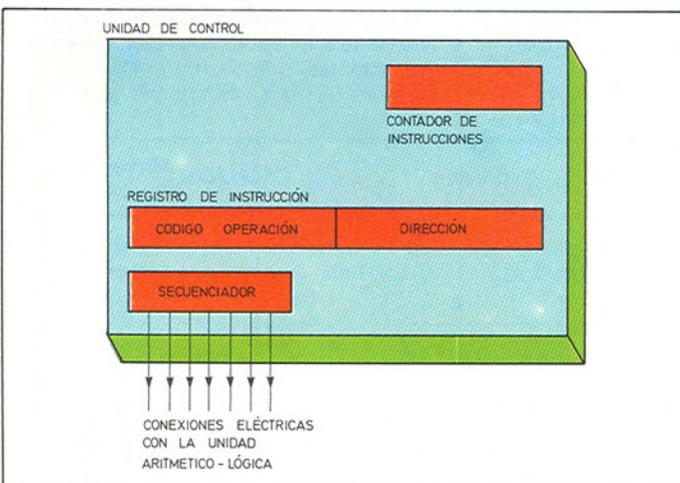
Podemos distinguir dos grandes grupos de unidades periféricas. Las unida-



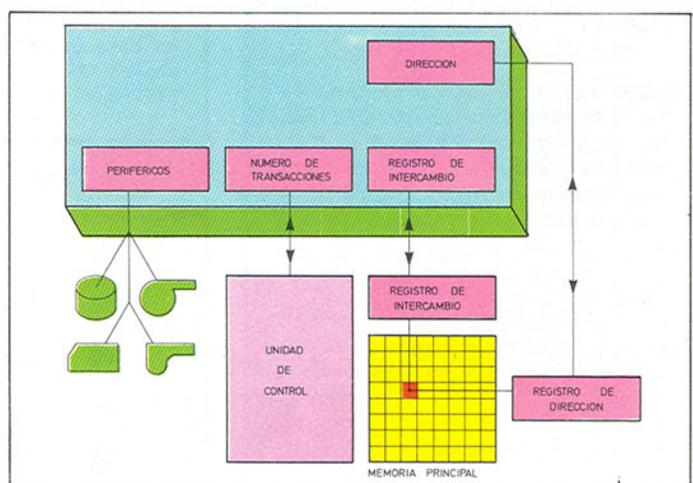
Los tres bloques fundamentales que integran la unidad central de proceso del ordenador controlan, operan y coordinan la actividad del sistema que, en líneas generales, se resume en la lectura e interpretación de un programa almacenado y en su ejecución.



La memoria principal de un sistema ordenador almacena dos tipos de información: programas o conjuntos ordenados de instrucciones y datos. Las operaciones que se realizan sobre esta unidad se reducen a dos: lectura y escritura.



La unidad de control es el auténtico «cerebro» que controla y coordina el funcionamiento del ordenador. A raíz de la interpretación de las instrucciones que integran el programa, esta unidad genera el conjunto de órdenes elementales necesarias para que se realice la tarea solicitada.



La transferencia de informaciones entre el ordenador y los periféricos se realiza a través de determinadas unidades «adaptadoras» denominadas canales. Su capacidad de gestionar y controlar la transferencia de informaciones descarga a la unidad central de este tipo de tareas.

# LA ARQUITECTURA DE LOS ORDENADORES

## Glosario

### ¿Cuáles son las dos zonas fundamentales de un ordenador?

La unidad central de proceso (CPU) que se encarga de la ejecución de los programas y del control de las restantes unidades y los dispositivos periféricos.

### ¿Cuáles son los componentes básicos de la CPU?

La memoria principal, la unidad de control y la unidad aritmético-lógica.

### ¿Cómo funciona la memoria principal?

Mediante un conjunto de células numeradas y dos registros especiales con los que realiza las transacciones: el registro de dirección que indica el número de la célula afectada y el de intercambio que contiene la información leída o la que hay que escribir en la célula en cuestión.

### ¿Cuál es el objetivo de la unidad de control?

Controlar la ejecución de las instrucciones del programa; para ello cuenta con dos registros primarios: uno de ellos memoriza el número de la instrucción en curso, mientras que el segundo almacena la instrucción propiamente dicha.

### ¿Qué tareas realiza la unidad aritmético-lógica?

Tal como su nombre indica, se encarga de ejecutar las operaciones aritméticas y lógicas, almacenando el resultado en un registro llamado acumulador.

### ¿Qué son las unidades periféricas?

Son dispositivos que se ocupan de facilitar el diálogo entre el ordenador y el mundo exterior o de almacenar grandes volúmenes de información y mantenerla a disposición del ordenador.

### ¿Qué es un canal?

Es una unidad encargada de realizar las transacciones de información entre la unidad de control y los periféricos. Su utilidad estriba en que descargan a la unidad central del control directo de la entrada y salida de datos.

des de comunicación que permiten el diálogo con el exterior (de entrada o salida) y las memorias auxiliares que sirven para almacenar grandes volúmenes de datos de forma permanente. Como ejemplos de periféricos de comunicación podemos citar el lector de tarjetas perforadas, el teclado, la impresora, la pantalla de operador... y como ejemplo de memorias auxiliares: discos, cintas magnéticas, etc.

La comunicación entre los periféricos y el ordenador se realiza a través de ciertas unidades, denominadas «canales», que se ocupan de gestionar la transferencia de información.

En los ordenadores actuales las transferencias a través de los canales se

pueden simultanear con el desarrollo de un programa de cálculo, ya que el canal sólo necesita la unidad periférica implicada en la entrada o salida y la dirección de la célula de la memoria principal en la que se leerá o escribirá la información. El canal mantiene un contador con el número de informaciones a transferir, de forma que le indique el trabajo que tiene pendiente, para ello incrementa una unidad al contador cada vez que le llegue una información para transferir y le restará una unidad cada vez que realice una transferencia; cuando el contador esté a 0, el canal advertirá a la unidad de control que ha finalizado la transferencia de información.

## El sistema binario

El conjunto de símbolos utilizados en este sistema de numeración se limita a dos (0, 1), en consecuencia, la única forma de representar un número binario es mediante una cadena de dígitos binarios o «BITS»: ceros y unos.

Este sistema de numeración, ideado por Leibnitz en el siglo XVII, constituye el alfabeto interno de los ordenadores electrónicos. La correspondencia en el sistema decimal de cualquier número binario se obtiene aplicando la siguiente expresión:

$$N = d_n \cdot 2^n + d_{n-1} \cdot 2^{n-1} + \dots + d_2 \cdot 2^2 + d_1 \cdot 2 + d_0$$

¿Cuántos dígitos binarios se necesitan para representar cualquier número que en base decimal sea inferior o igual a «m»?

Si razonamos por inducción, deduciremos que con un dígito binario se puede representar hasta el número natural 1, con dos dígitos binarios hasta  $1 \times 2 + 1 = 3$ , y con tres dígitos binarios hasta  $1 \times 4 + 1 \times 2 + 1 = 7$ . Se puede observar que, en general, con «n» dígitos binarios podemos representar hasta el número decimal  $2^n - 1$ . Luego la respuesta a la cuestión planteada es que son necesarios «n» dígitos binarios, de tal forma que «n» satisfaga las condiciones siguientes:

$$2^n \geq m \text{ y } 2^{n-1} < m$$

Por ejemplo, si  $m = 8$ , el número de dígitos binarios «n» será 3, puesto que:  $2^3 = 8 \geq 8$  y  $2^2 = 4 < 8$ .

En el caso de  $m = 9$ , resultarán  $n = 4$ , dado que  $2^4 = 16 \geq 9$  y  $2^3 = 8 < 9$ .

En definitiva, podemos afirmar que con «n» dígitos binarios (bits) se pueden obtener hasta  $2^n$  cadenas o configuraciones distintas.

Número Binario	Expresión	Número Decimal
0	0	0
1	1	1
10	$1 \times 2 + 0$	2
11	$1 \times 2 + 1$	3
100	$1 \times 4 + 0 \times 2 + 0$	4
101	$1 \times 4 + 0 \times 2 + 1$	5
110	$1 \times 4 + 1 \times 2 + 0$	6
111	$1 \times 4 + 1 \times 2 + 1$	7
1000	$1 \times 8 + 0 \times 4 + 0 \times 2 + 0$	8
1001	$1 \times 8 + 0 \times 4 + 0 \times 2 + 1$	9
1010	$1 \times 8 + 0 \times 4 + 1 \times 2 + 0$	10
1011	$1 \times 8 + 0 \times 4 + 1 \times 2 + 1$	11
:	:	:



# HARDWARE

## RAINBOW 100

**D**IGITAL Equipment Corporation es el fabricante de sistemas que inventó e introdujo el miniordenador. Después de ser líder mundial en la fabricación de minis, decidió dar el salto a los microordenadores con la presentación en el mercado del Rainbow 100. Un ordenador personal orientado básicamente a tareas de gestión para profesionales liberales y pequeña y mediana empresa.

### Unidad central

Una de las peculiaridades del Rainbow 100 es la configuración dual en su unidad central de proceso que comparte, simultáneamente, la arquitectura

de 8 y 16 bits. La de 8 bits está diseñada en base al conocido microprocesador Z-80A de Zilog, mientras que la estructura de operación en 16 bits corre a cargo del microprocesador 8088 de la firma Intel. El bus de comunicaciones de entrada/salida compartido por ambos microprocesadores es de 8 bits, lo cual permite el Rainbow 100 utilizar los mismos periféricos, manteniendo la dualidad en su arquitectura interna. La memoria estándar que acompaña al sistema básico es de 64 Kbytes, pudiendo expandirse hasta 256 Kbytes mediante tarjetas de ampliación de 64 y 192 Kbytes, enchufables en el interior del sistema. La memoria ROM interna posee un total de 20 Kbytes grabados.

En el interior de la unidad central exis-

ten tres slots (ranuras) de expansión para poder conectar placas opcionales, que sirven para aumentar las prestaciones del microordenador; la modularidad de estas expansiones hacen que su instalación pueda realizarla el propio usuario.

Las comunicaciones con el mundo exterior se canalizan a través de un «port» de acceso de tipo serie cuyo formato se ajusta a la norma RS-232. Además, posee capacidades para comunicaciones síncronas/asíncronas con una velocidad de transferencia de hasta 9600 baudios.

### Teclado

El teclado está alojado en un mueble independiente de la unidad central y mantiene su unión eléctrica con el monitor de visualización a través de cable helicoidal —de tipo teléfono— de 1,9 metros de longitud.

El teclado es de tipo QUERTY, seleccionable para distintos idiomas, que incorpora un total de 103 teclas. La opción española dispone del alfabeto completo, incluida la letra «ñ».

El conjunto de teclas está dividida en varias zonas: teclado alfanumérico QUERTY, teclado numérico independiente, bloque separado para control de las funciones del cursor, y red de teclas funcionales. Dentro de la zona de teclas funcionales, un determinado número de ellas corresponden a funciones fijas y otras a funciones programables por el usuario. Veinte de estas teclas van dispuestas en sentido horizontal, en la parte superior del teclado, paralelas a una regleta de plástico transparente, que sirve para introducir una tira de papel en la que se escriben las nuevas funciones atribuidas a cada tecla. El diseño del teclado es altamente ergonómico y posee un microprocesador propio, 4 Kbytes de ROM y 256 bytes de RAM, 4 diodos LEDs indicadores y un pequeño altavoz que emite un tono al teclear. El movimiento del cursor en la pantalla se consigue utilizando cuatro teclas destinadas a tal fin.

### Pantalla

La pantalla estándar es monocromática, con tres versiones opcionales:

Ordenador: **RAINBOW 100.**  
 Fabricante: **Digital Equipment Corporation.**  
 Nacionalidad: **Estados Unidos.**  
 Distribuidor en España: **Digital Equipment Corporation, S. A. (España).**

CARACTERISTICAS BASICAS	
<b>UNIDAD CENTRAL</b>	<b>MEMORIAS DE MASA</b>
<p><i>CPU:</i> Doble, microprocesadores Z-80A y 8088.  <i>RAM versión básica:</i> 64 Kbytes.  <i>ROM versión básica:</i> 24 Kbytes.  <i>Máxima RAM (con ampliación):</i> 256 Kbytes.  <i>Accesos periféricos:</i> Salida impresora RS-232 y «port» comunicaciones síncronas/asíncronas CCITT V.24/V.28-V.10.</p>	<p><i>Discos flexibles:</i> Doble unidad de disco de 5 y 1/4 pulgadas (montadas en el mueble de la unidad central) de 2 x 400 Kbytes.            Admite otra doble unidad de disco flexible externa de las mismas características.  <i>Discos rígidos:</i> Una unidad de disco rígido Winchester de 5 y 1/4 pulgadas y capacidad de 5 Mbytes.</p>
<b>TECLADO</b>	<b>SISTEMAS OPERATIVOS</b>
<p><i>Versión estándar:</i> Teclado QWERTY de 103 teclas, con teclado numérico y red de teclas funcionales.</p>	<p><i>Estándar:</i> CP/M 86/80.  <i>Opcional:</i> MS-DOS.</p>
<b>PANTALLA</b>	<b>LENGUAJES</b>
<p><i>Versión estándar:</i> Monocromática.  <i>Formato de presentación:</i> 25 líneas de 80 ó 132 caracteres.  <i>Opciones:</i> Pantalla color con resolución de 240 x 320 (16 colores) o 240 x 800 pixels (4 colores seleccionados entre 8).</p>	<p><i>En versión básica:</i> M-BASIC.  <i>Opcionales:</i> RM-Cobol, C-Lenguaje, CIS-Cobol.</p>

## HARDWARE

### RAINBOW 100

verde, ámbar o blanco y negro. También se le puede conectar un monitor en color cuando se emplea la opción gráfica.

El formato de pantalla es de 24 líneas por 80 ó 132 columnas, pudiéndose elegir directamente por software (la tecla Set Up facilita la tarea). Los caracteres se forman a partir de una matriz de 7 por 9 puntos.

La opción gráfica tiene dos modos de trabajo en alta y baja resolución. En alta, la definición es de 800 x 240 pixels con cuatro colores elegidos entre un total de ocho. En baja resolución el formato es de 320 x 240 pixels y 16 colores. Cuando opera en modo gráfico,

el Rainbow puede emular al terminal gráfico de Digital VT 125.

#### Memorias de masa

El Rainbow 100 en su configuración básica dispone de una doble unidad de disco flexible, que dispone de una elevada capacidad total: 800 Kbytes (400 K por disquete). Esta capacidad puede ser duplicada mediante una segunda unidad doble externa, llegando a un total de 1,6 Mbytes.

El sistema permite la incorporación de una unidad externa de disco rígido de tipo Winchester, que amplía la capaci-

dad de memoria del Rainbow con 5 Mbytes adicionales.

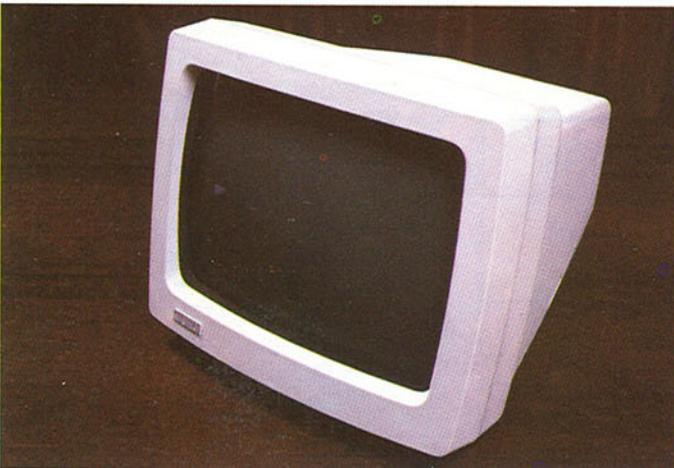
#### Periféricos

La gama básica de dispositivos periféricos que Digital ofrece para su ordenador personal son las impresoras de matriz de puntos LA-50, LA-100 y la impresora de alta calidad tipo margarita LQP02.

Las posibilidades de comunicación con un mayor número de unidades periféricas se abren incorporando al Rainbow la tarjeta de ampliación de comunicaciones, dotada de dos accesos de tipo serie: RS-232 y RS-242.



*El RAINBOW 100 constituye la tarjeta de presentación de Digital Equipment Corporation en el campo de los ordenadores personales. La adopción de un sistema operativo híbrido entre CP/M 80 y CP/M 86, permiten al sistema acceder a una muy amplia biblioteca de programas de aplicación creados para ordenadores personales.*



*El sistema admite la incorporación de monitor monocromo o de color. La opción básica se decanta por una pantalla monocromática de fósforo verde, ámbar o blanco/negro. En estas condiciones, el formato de visualización es de 24 líneas de 80 ó 132 caracteres.*



*La impresora puede elegirse de entre los tres modelos que se ofertan. Los modelos LA-50 y LA-100 son impresoras de matriz de puntos cuya velocidad de impresión puede seleccionarse entre 50 y 100 cps, en el caso de la LA-50, y entre 30, 80 y 240 cps, en el modelo LA-100.*

## Sistemas operativos y lenguajes

El sistema operativo estándar es una curiosa mezcla de dos versiones del conocido y difundido CPM: el CP/M 86/80, un sistema operativo híbrido para 8 y 16 bits. Las ventajas de esta configuración doble son evidentes, por cuanto permiten al Rainbow ejecutar aplicaciones creadas para ambos sistemas y sin la necesidad previa de diferenciar entre aplicaciones para 8 ó 16 bits. Una característica, bautizada como «Softsense» (detección por software), encadena automáticamente, sin la intervención del usuario, la versión CPM adecuada a cada aplicación.

Opcionalmente, el equipo puede cargarse con el sistema operativo MS-DOS de Microsoft, el empleado por el IBM-PC.

Los lenguajes de alto nivel que puede utilizar el Rainbow 100 son el MBasic, el RM-Cobol, el C-Language y el CIS-Cobol, si bien es posible que el repertorio de posibles lenguajes se amplíe en breve plazo.

## Software de aplicación

Este microordenador goza de un surtido catálogo de software, que va desde la gestión de efectos, pasando por las hojas de planificación financiera y el

proceso de textos hasta los paquetes para comunicaciones que le permiten enlazarse con ordenadores de mayor tamaño y potencia (de la propia firma DIGITAL o IBM).

Dentro de los paquetes de aplicación disponibles cabe destacar los siguientes:

- Cartefec: gestión de efectos.
- Canal: gestión y análisis de stocks.
- Cont-B: contabilidad (plan contable).
- Facal: albaranes y facturación.
- Calcstar: hoja de trabajo financiero (en castellano).
- Multiplan: hoja electrónica para análisis.



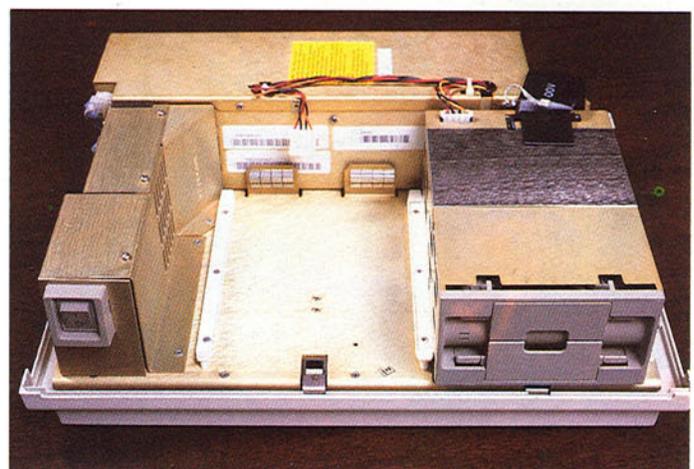
Unidad central está basada en dos microprocesadores: el Z80 de 8 bits el 8088 de 16 bits, dotando a la unidad central de una capacidad de proceso eficaz para la ejecución de programas creados tanto para CPU de 8 como de 16 bits.



El conjunto de teclas está distribuido en varios bloques; el primero de ellos es el teclado alfanumérico de tipo QUERTY, junto al que se encuentra las teclas para el movimiento del cursor y el teclado decimal. El conjunto se completa con una red de teclas de función.



La comunicación periférica del RAINBOW 100 se establece a través de una salida de tipo serie RS/232 para impresora y un acceso de entrada/salida para comunicaciones sincromas o asincronas a nivel de byte.



En la configuración estándar, el mueble de la unidad central incorpora una doble unidad de disco flexible de 5 y 1/4 pulgadas cuya capacidad de almacenamiento en línea se eleva, en conjunto, a 800 Kbytes. El sistema admite otra doble unidad externa de las mismas características.

## HARDWARE

### RAINBOW 100

- Wordstar: tratamiento de textos (en castellano).
- Mailmerge: consolidación de datos para el Wordstar.
- Supersort: gestión de ficheros.
- Dbase-II: base de datos.
- Poly 2780/3780: emulador IBM.

#### Soporte y distribución

El complemento documental que acompaña al Rainbow 100 está constituido por un amplio dossier informativo y de instrucciones de empleo redactado

en castellano. En cualquier caso, la documentación informativa se actualiza periódicamente a través de los «Boletines» que Digital edita regularmente, con sugerencias de programación, mejoras en paquetes de software...

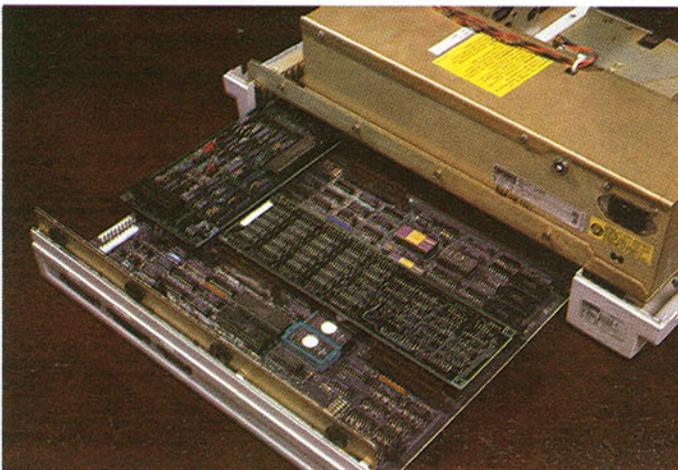
La distribución del sistema se realiza a través de tiendas especializadas o a través de los OEMs de que dispone la firma para la comercialización de su gama de productos.

Los equipos estándar se entregan con una garantía inicial «in situ» de doce meses. El soporte posventa abarca una amplia posibilidad de opciones establecidas por contrato que van desde el soporte de instalación hasta la formalización de un contrato de manteni-

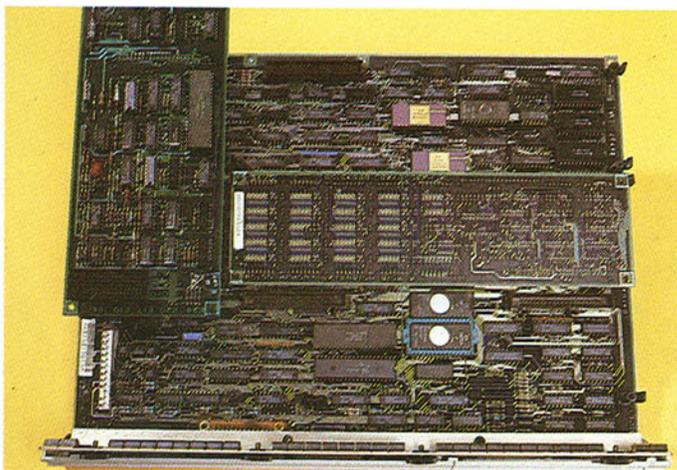
miento a domicilio, tanto de hardware como de software.

**Configuración básica:** Unidad central (64 Kbytes RAM), teclado, monitor, monocromático, impresora LA-50 y dos unidades de disco de 400Kbytes cada una.

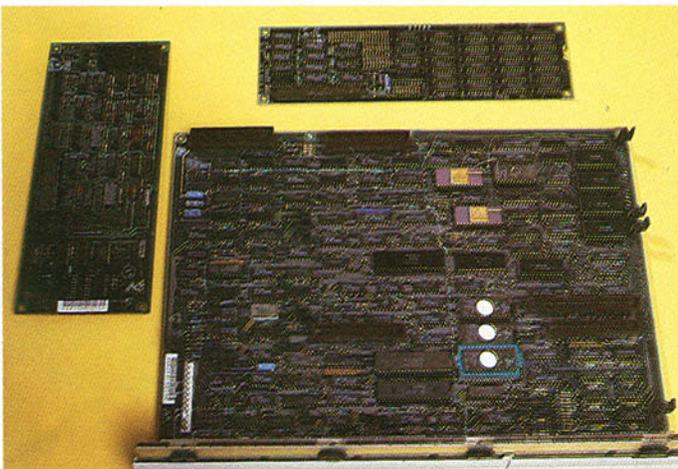
**Configuración máxima:** Unidad central (256 Kbytes de Ram), teclado español, monitor monocromático o color, impresora Letterprinter-100 ó LQP-02, dos unidades de disco flexible de 400 Kbytes cada una, doble unidad de disco flexible externa, una unidad de disco rígido de 5 Mbytes, adaptador para comunicaciones exteriores RS-232 y RS-222.



Una de las características más relevantes del sistema es su modularidad. La circuitería electrónica que constituye la unidad central reside sobre una tarjeta, fijada a un chasis deslizable, que se aloja bajo la unidad central.



Sobre la tarjeta base está previsto el espacio para alojar las ampliaciones circuitales que admite el sistema: RAM opcional de 64, 128 ó 192 Kbytes, ampliación de comunicaciones, opción para generación de gráficos a color...



Ampliando el sistema con la expansión de comunicaciones, se dispone de una línea de alta velocidad adecuada para la conexión de una unidad externa de disco rígido, de tecnología Winchester, con una capacidad de almacenamiento de 5 Mbytes.



La documentación que acompaña al RAINBOW 100, redactada en castellano, puede completarse con el paquete de enseñanza programada, por medio del que el propio ordenador instruye al usuario en el aprendizaje del funcionamiento.



PARA que el ordenador pueda llevar a cabo los procesos que desee el usuario es necesario proporcionarle el adecuado conjunto de instrucciones agrupadas y ordenadas en lo que se denomina programa.

El procesador irá extrayendo las instrucciones de la memoria central con el fin de proceder a su ejecución. Por razones tecnológicas, la memoria sólo almacena dígitos binarios (bits: ceros o unos); por tanto, las únicas instrucciones que el ordenador es capaz de entender son combinaciones de unos y ceros: instrucciones elaboradas en código de máquina.

Las instrucciones en código máquina son difícilmente comprensibles a primera vista, aun cuando en lugar de representarlas en binario se escriban en código hexadecimal. Por ello, la elaboración de un programa se convierte en una tarea dura y, en muchos casos, repleta de errores. Por otra parte, se evidencia la dificultad adicional de que cada ordenador tiene su propio juego de instrucciones elementales.

tipo de programación presenta tres graves inconvenientes:

a) El programador debe conocer del orden de un centenar de instrucciones elementales, además de asignar a cada instrucción, a cada dato, a cada variable y a cada resultado una dirección real de memoria y recordar, durante la programación, la dirección real asignada. (De alguna forma deberá llevar un plano de la memoria.)

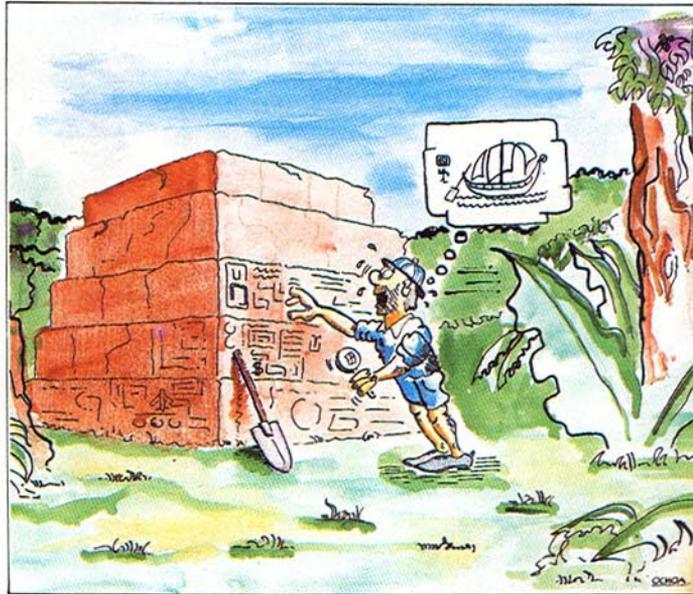
Como quiera que un programa pequeño puede alcanzar fácilmente el centenar de instrucciones, las dificultades aumentan a medida que crece el tamaño del programa.

b) Las instrucciones de nivel máquina sólo ejecutan las operaciones elementales de que es capaz el ordenador que se está utilizando. Por tanto, el programador debe conocer muy a fondo la estructura del ordenador que utiliza y descomponer el programa que tiene que resolver en operaciones elementales que formen parte del repertorio del ordenador.

c) Quizá la dificultad más grave es que después del gran esfuerzo realizado para hacer un trabajo en estas condiciones, el resultado —el programa en código de máquina— sólo puede ejecutarse en un tipo de ordena-

Inconvenientes del lenguaje máquina

En teoría, dado que el ordenador debe operar con instrucciones que le sean comprensibles, es una condición necesaria que reciba una programación en lenguaje de máquina. No obstante, este



Los programas escritos en lenguaje de máquina solo pueden ser ejecutados por el ordenador que entiende ese lenguaje máquina. Al igual que una inscripción jeroglífica es indescifrable para todo aquel que no sea egiptólogo, un programa escrito en el código de una determinada máquina es ininteligible para las demás.



Los lenguajes de alto nivel se parecen más al idioma que hablan los hombres de negocios, técnicos y científicos que al de la propia máquina.



Los ensambladores y compiladores convierten los «programas fuente» en «programas objeto» descifrables por el ordenador. El proceso de traducción corre a cargo del propio ordenador, auxiliado por los oportunos programas traductores (ensamblador o compilador).

# LOS LENGUAJES INFORMATICOS

dor, ya que distintos ordenadores hablan en diverso lenguaje máquina. Para eliminar estos inconvenientes se crearon lenguajes de programación cada vez más alejados del lenguaje de la máquina, pero más próximos al lenguaje humano.

Los diversos niveles de los lenguajes de programación, cada vez más evolucionados, permiten ir eliminando los inconvenientes citados.

### Lenguajes próximos a la máquina

Este tipo de lenguaje elimina los problemas de tipo a) al utilizar códigos

nemotécnicos en lugar de códigos binarios y direcciones simbólicas de memoria en lugar de direcciones absolutas. Los símbolos de los códigos de operación son fijos para cada lenguaje y las direcciones simbólicas las puede elegir el programador dentro de unas ciertas reglas.

En este tipo de lenguaje, llamado *ensamble*, las instrucciones siguen siendo equivalentes a las instrucciones elementales de máquina, por lo que el programador necesita seguir conociendo a fondo su ordenador.

Un paso posterior incorpora las llamadas *macroinstrucciones*, en las que los códigos de operación ya no coinciden

exactamente con los de máquina, es decir, que la descomposición del problema no tiene por qué llegar al nivel más elemental.

Se dice que los lenguajes de ensamble son próximos a la máquina porque siguen la estructura de sus instrucciones y cada tipo de ordenador tiene su propio lenguaje de ensamble. No resuelven el problema de la incompatibilidad entre las distintas máquinas.

### Lenguajes próximos al problema

Este nivel de lenguaje resuelve, principalmente, el inconveniente c), ya que,



Con los lenguajes de alto nivel la programación de los ordenadores no exige un profundo conocimiento de su estructura interna, con lo que cualquier usuario no especializado en la arquitectura íntima de los ordenadores puede llegar a confeccionar programas plenamente operativos.

al alejarse de la máquina y aproximarse al problema, no se encuentran ligados a ningún ordenador. Estos lenguajes, llamados de alto nivel, pueden ser utilizados en diferentes tipos de ordenadores con las excepciones que comentaremos en su momento.

Evidentemente, las instrucciones de los lenguajes de alto nivel son muy distintas de las elementales de la máquina, por lo que, en general, una instrucción de alto nivel realiza el mismo proceso que muchas instrucciones elementales de nivel máquina. El inconveniente b) también es resuelto por los lenguajes de alto nivel, aunque siempre es necesario un mínimo conocimiento de las

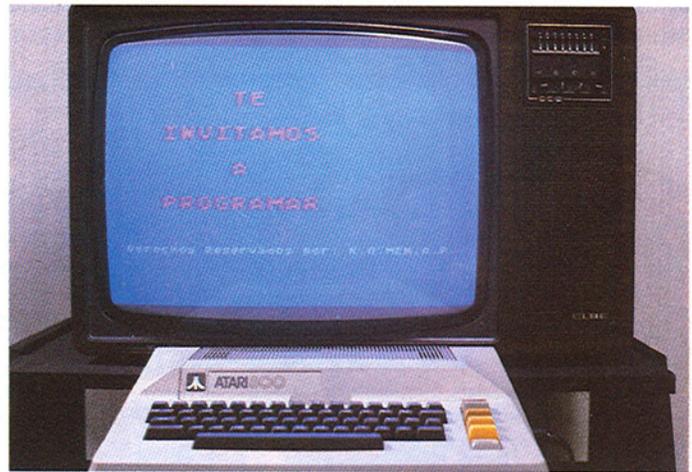
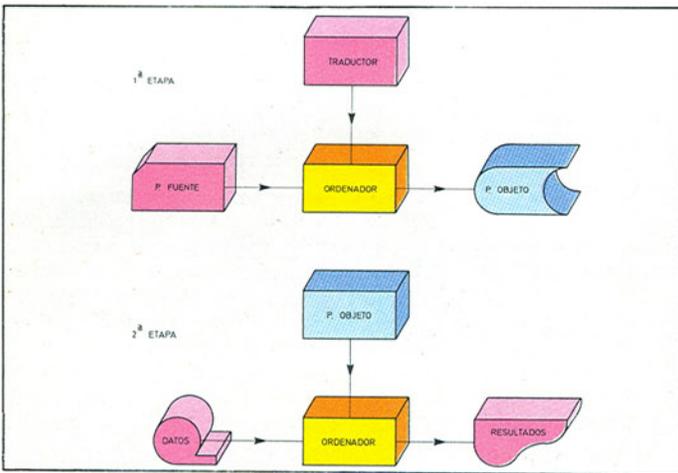
posibilidades del ordenador que estamos utilizando.

### La traducción

Si la unidad de control sólo procesa instrucciones escritas en su propio lenguaje, a base de unos y ceros..., ¿cómo es posible que pueda trabajar con un programa escrito en un lenguaje tan alejado a su estructura? Ello es posible gracias al propio concepto de ordenador, ya que un proceso de ordenador implica el que un programa almacenado, utilizando unos datos de entrada, dé lugar a una información resultante en la salida.

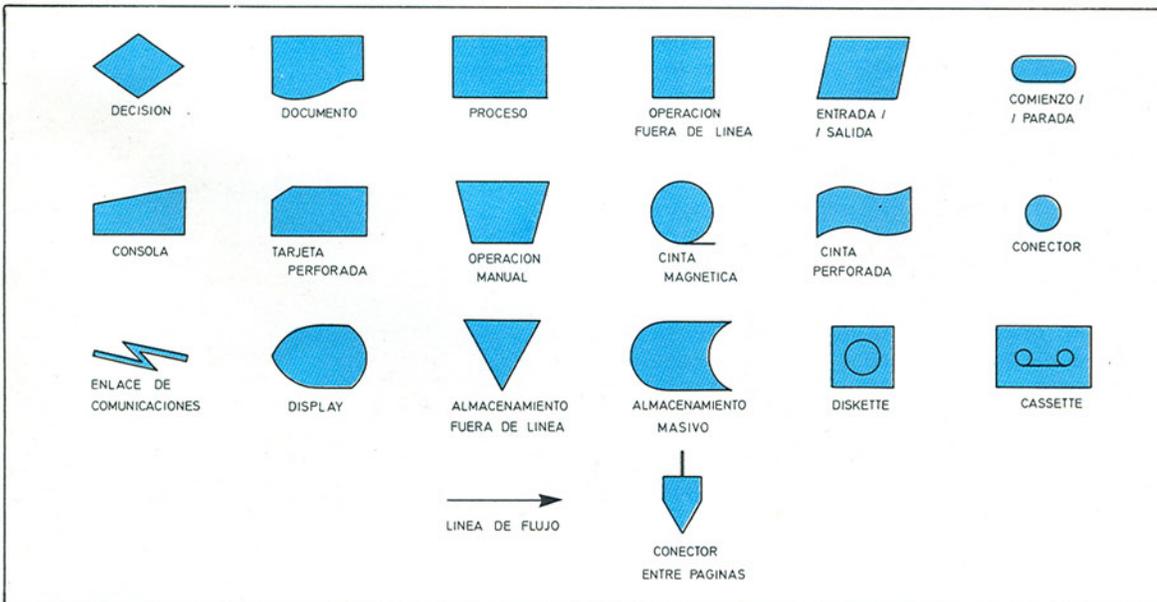
¿Qué pasaría si los datos de entrada fueran nuestro programa, escrito en cualquier lenguaje, y el programa almacenado fuera una secuencia completa de instrucciones para su traducción? El resultado sería un programa escrito en lenguaje de máquina.

La solución es análoga a la que se aplica en una conferencia internacional. Si un conferenciante habla en una lengua que no entiende el auditorio, se resuelve el problema mediante un *traductor*. En informática se denomina *programa fuente* a un programa escrito en un lenguaje de ensamble o de alto nivel, y *programa objeto*, al escrito en código máquina. Por tanto, un *pro-*



Para ejecutar un programa escrito en lenguaje de alto nivel se requieren dos etapas. En el ejemplo, un «programa fuente» perforado en tarjetas, se convierte en «programa objeto» almacenado en disco. En la segunda etapa, el programa objeto es ejecutado por el ordenador.

El ordenador puede encargarse de traducir los programas escritos en lenguaje de alto nivel a programas en código máquina. Ello lo consigue ejecutando un programa «traductor» que utilice como datos a procesar las instrucciones del programa fuente.



Símbolos normalizados de los diagramas de flujo.

## LOS LENGUAJES INFORMATICOS

grama objeto sólo puede ser ejecutado en el ordenador correspondiente.

Un programa fuente podría ser ejecutado en cualquier ordenador si previamente se procede a su traducción, recurriendo al programa ensamblador o compilador correspondiente a la máquina en que queremos trabajar.

Para procesar unos datos con un programa de alto nivel es necesario realizar estos dos pasos:

1. Una vez almacenado el *programa traductor*, cargar como datos el *programa fuente* para obtener como resultado el *programa objeto* en código de máquina.

2. Ejecutar el *programa objeto* (resultante del proceso de traducción anterior), con lo que al alimentar los *datos* del problema se obtendrán los *resultados* buscados.

rior), con lo que al alimentar los *datos* del problema se obtendrán los *resultados* buscados.

### Compatibilidad de programas

En teoría, todo programa escrito en un lenguaje de alto nivel podría ejecutarse en cualquier ordenador si se dispone del traductor adecuado. En la práctica no siempre es así, ya que tanto los fabricantes de máquinas como los diseñadores de compiladores introducen limitaciones y modificaciones. Debido a ello, para pasar un programa de un ordenador a otro es necesario realizar algunos cambios en el formato de determinadas instrucciones.

## Símbolos de los diagramas de flujo

Los símbolos de los diagramas de flujo surgen para mostrar, de una manera gráfica y fácilmente reconocible, los pasos que se siguen en un proceso de ordenador. En realidad, cada usuario de ordenador podría tener sus propios símbolos para representar sus procesos en forma de diagrama de flujo. Esto supondría que sólo él, que conoce sus símbolos, estaría en condiciones de interpretarlos. Para resolver este problema y hacer comprensibles los diagramas a todas las personas, los símbolos se sometieron a una normalización. No vamos a mostrar aquí todos los símbolos de los diagramas de flujo, pero sí hablaremos de los más utilizados.

### 1. Funciones de proceso

*Proceso:* Cualquier función de proceso realizada por el ordenador. Por ejemplo sumar dos cantidades.

*Operación manual:* Cualquier operación manual realizada «fuera de la línea», pero no por un equipo automático. Ejemplo de un símbolo de este tipo sería el de perforación de tarjetas.

*Operación por equipo fuera de línea:* Cualquier operación «fuera de línea» que no dependa de la velocidad humana, tal como el efectuado por una unidad de microfilm.

### 2. Funciones de entrada/salida y archivo

*Tarjeta perforada:* Los datos de E/S están en tarjetas perforadas.

*Cinta magnética:* Los datos de E/S se encuentran en cinta magnética.

*Cassette:* Los datos de E/S se encuentran grabados en una cinta de cassette.

*Diskette:* Los datos de E/S están en un diskette, también llamado «floppy disk» o disco flexible.

*Cinta de papel perforado:* Los datos de E/S se encuentran en cinta de papel perforado.

*Documento:* Normalmente es una salida; aunque puede representar una entrada en los casos de caracteres ópticos (OCR) y magnéticos (MICR).

*Almacenamiento masivo:* Generalmente disco magnético, aunque también puede indicar tambor magnético u otro medio de archivo.

*Visualización (DISPLAY):* En general, una pantalla CRT (tubo de rayos catódicos).

*Entrada manual:* Normalmente un teclado que permite la entrada de datos. También se usa como salida cuando el terminal es de teletipo.

### 3. Conexiones

*Línea de flujo:* Une dos símbolos.

*Enlace de comunicaciones:* Este símbolo indica el medio de transmisión entre elementos remotos de un equipo informático.

*Conector entre páginas:* Lo mismo que el anterior, pero los dos puntos de unión se encuentran en páginas diferentes.

### 4. Otros símbolos

*Decisión:* Para determinar cuál de los varios caminos posibles puede seguirse.

*Comienzo o fin:* Indica el comienzo o el final de un proceso.

## Glosario

### ¿Qué es una macroinstrucción?

Una macroinstrucción es una instrucción del lenguaje de ensamblaje que se convierte, tras el proceso de traducción, en las instrucciones de lenguaje de máquina que sean precisas para realizar la tarea ordenada.

Por ejemplo *dividir* es una macroinstrucción que, dependiendo del ordenador que sea, hay que descomponer en otras elementales, tales como: cargar dividiendo, restar divisor, contar número de restos posibles, etc.

### ¿Cuál es el lenguaje absoluto?

Lenguaje absoluto es una denominación otorgada a los lenguajes en código de máquina.

### Ensamblador y ensamblaje, ¿son la misma cosa?

El *ensamblador* es el programa que convierte los programas escritos en *lenguaje de ensamblaje* (códigos nemotécnicos y direcciones simbólicas), en programas objeto escritos en lenguaje de máquina (series de unos y ceros que la máquina interpreta como sus códigos de operación y direcciones reales).

El ensamblador no es un lenguaje, sino que es un programa traductor. Ahora bien, es frecuente hablar de programar en «ensamblador», es decir, se ha extendido el uso de llamar ensamblador al lenguaje de ensamblaje.

### ¿Qué es un compilador?

Un *compilador* es un programa que traduce un programa en lenguaje de alto nivel a código de máquina. Hace el mismo papel que el ensamblador, pero a otro nivel.

### ¿Es necesario traducir un programa cada vez que se quiera ejecutar?

Si se va a ejecutar siempre en el mismo tipo de ordenador no es necesario. El programa objeto obtenido puede almacenarse en una memoria externa y ser llamado cada vez que sea preciso, ya que es un programa ejecutable.



## PERIFERICOS

# IMPRESORAS EPSON

**L**AS impresoras de matriz de puntos constituyen el grupo de impresoras más generalizado dentro de los sistemas microordenadores, la justificación reside en su buena relación precio-prestaciones. A continuación, vamos a presentar un análisis comparativo de la familia de impresoras de matriz de puntos de la firma EPSON, adoptada por un elevado número de ordenadores personales. En este análisis se incluyen las ya conocidas MX-80 III, MX-80 III F/T, MX-82 III y MX-100 III, y los nuevos modelos RX-80, FX-80 y FX-100, que añaden nuevas posibilidades y mejoras tecnológicas a la serie MX.

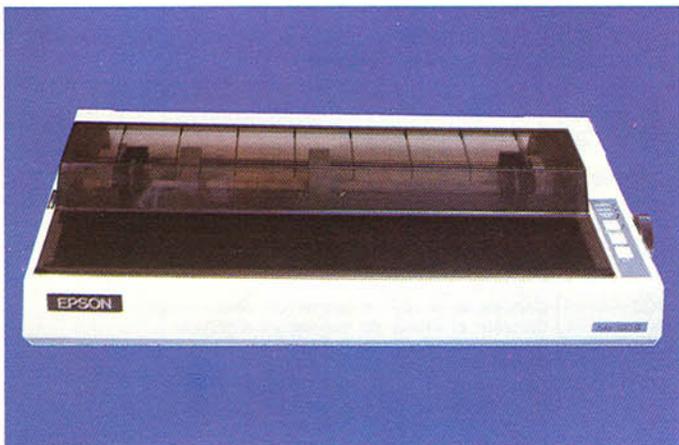
Las características de esta gama de impresoras están resumidas en la tabla

comparativa, de la que se extraen las siguientes conclusiones genéricas:

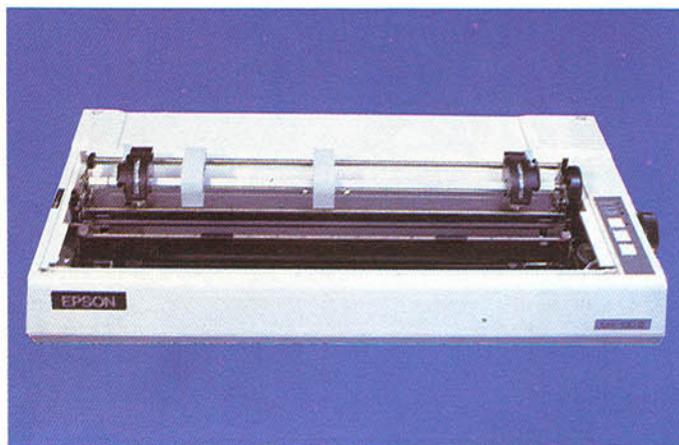
- La gama de impresoras abarca anchos de papel desde 10 hasta 16 pulgadas, correspondiendo a una densidad de caracteres por línea, en escritura normal, que va de 80 a 136.
- La densidad de líneas o número de líneas por pulgada es fijada mediante microinterruptor, o bien a través de su programación mediante determinados códigos de control. La programación permite seleccionar el espaciado entre líneas desde 1/72" hasta 85/72", o bien de n/216".
- En todas las impresoras que integran la gama analizada, el número de agujas que constituyen la cabeza de impresión

es de 9. El generador de caracteres opera creando cada carácter sobre una matriz de 9 x 9 puntos, a excepción de la impresora FX-100, que logra una mayor definición de los caracteres al trabajar con una matriz de generación de caracteres de 11 x 9 puntos.

- En cuanto a la forma de alimentación del papel, se dispone de ambas posibilidades: fricción o tracción. Por tanto, admiten los distintos tipos de papel estandarizado: papel continuo plegado (fan-fold), en rollo o cortado.
- La velocidad de escritura que en los primeros modelos MX varía entre 80 y 100 c.p.s., se incrementa en los nuevos modelos FX hasta los 160 c.p.s. Las impresoras RX-80, FX-80 y FX-100 permiten, mediante programación por código de control, disminuir la velocidad



La gama de impresoras de matriz de puntos de la firma EPSON, de gran presencia en el campo de los ordenadores personales, incluye modelos que sintetizan un amplio abanico de características. En la fotografía aparece una impresora del tipo MX-100 III.



El modelo MX-100 III posee un doble mecanismo de arrastre de papel (por tracción y fricción) que le permite utilizar tanto papel continuo «fanfold» como rollo de papel no perforado, e incluso papel cortado hoja a hoja.



La RX-80 es una impresora diseñada específicamente para ordenadores personales, de notable economía y caracterizada por una velocidad de escritura de 100 cps.



Una de las impresoras que ocupan la zona alta de la familia EPSON es la FX-80 cuya velocidad de escritura se sitúa en los 160 cps.

## IMPRESORAS EPSON

de impresión hasta la mitad, con el fin de establecer un mejor nivel de ruido en ambientes de oficina.

- El tamaño del buffer ha aumentado en los nuevos modelos de la gama, pasando de 2 a 3 Kbytes. Esta característica equivale a reducir el número de comunicaciones con el ordenador, y aumentar, por tanto, la velocidad de trabajo del sistema conjunto.

- Todos los modelos son capaces de escribir en distintos tipos de letra, disponiendo de alfabeto castellano, así como de otras lenguas (seleccionable mediante microinterruptor interno). Todas comparten la posibilidad de subrayado.

- Las dos impresoras superiores de la gama (FX-80 y FX-100) disponen de la posibilidad de espaciado proporcional,

con lo que se consigue una mayor uniformidad en la escritura.

- El número de copias se sitúa en dos, además del original, para toda la gama.

- En todos los modelos, la impresión es bidireccional y optimizada; esto es, se imprime tanto de izquierda a derecha, como de derecha a izquierda. Un circuito electrónico interno determina, en cada caso, dependiendo de la posición de la cabeza impresora, el sentido de escritura, de forma que el desplazamiento de la misma sea el máximo. Así se consigue ahorrar tiempo y se obtiene mayor velocidad de estampación.

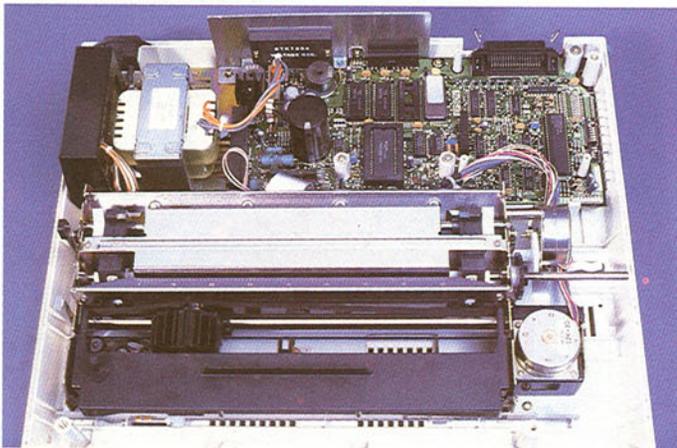
- Los saltos de página son programables y se dispone de varias posiciones de tabulación, tanto en horizontal como en vertical.

- Para su programación disponen de

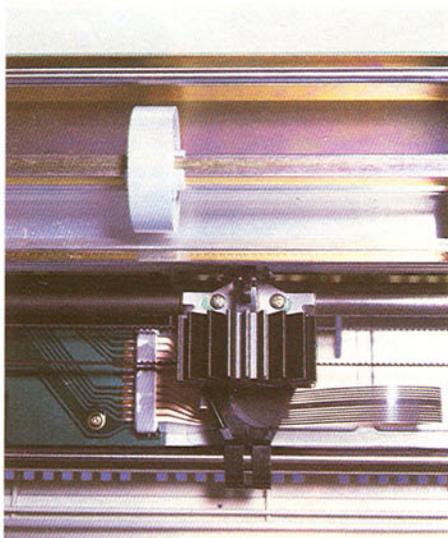
un elevado número de códigos de control. En la tabla adjunta se relacionan los códigos correspondientes a la impresora RX-80. Al recibir la impresora el código ASCII ejecuta la instrucción correspondiente.

- Todas las impresoras que constituyen la familia analizada pueden operar de forma gráfica con distintas resoluciones seleccionables. La peor de las resoluciones es de 480 puntos en el ancho de 10 pulgadas, lo que equivale a una densidad de dos puntos por milímetro.

- El formato de interface estandarizado en todos los modelos es el de tipo paralelo «Centronics». Puede incorporarse un adaptador para comunicación de tipo serie RS-232 como módulo adicional.



La avanzada tecnología empleada en el diseño de la FX-80, hace que esta impresora posea características tan notables como la posibilidad de impresión de gráficos con siste densidades de puntos; densidades que van desde los 480x8 ó 480x9 puntos por línea, hasta los 1920x8 puntos.



El cabezal del mecanismo de impresión de la FX-80 incorpora 9 agujas que trazan los caracteres alfanuméricos sobre una distribución matricial de 9x9 puntos. La zona de RAM interna de 3 Kbytes puede utilizarse como buffer de datos o como almacén de hasta 256 caracteres especiales definidos por el usuario.

### CODIGOS DE CONTROL DE LA IMPRESORA RX-80

El código de control se suministra a la impresora en formato ASCII

Código	Función
CR	Comienza la impresión.
LF	Avanza el papel una línea.
FF	Avanza el papel hasta el comienzo de la siguiente página
VT	Tabulación vertical
HT	Tabulación horizontal
SO	Pone el modo de impresión elongado
SI	Pone el modo de impresión condensado
BEL	Suena el zumbador
DC2	Cancela el modo de impresión condensado
DC4	Cancela el modo de impresión elongado
DEL	Borra el último carácter que iba a ser impreso
BS	Imprime y vuelve hacia atrás un carácter
ESC*	Selecciona el modo de impresión gráfico
ESC 0	Pone densidad de 8 líneas por pulgada
ESC 2	Pone densidad de 6 líneas por pulgada
ESC 3+n	Pone el espacio entre líneas n/216"
ESC 4	Selecciona un juego de caracteres alternado que se encuentra en memoria ROM
ESC 5	Cancela el juego de caracteres alternado
ESC 8	Ignora la señal de final de papel
ESC 9	Permite la señal de final de papel
ESC -	Pone o cancela el modo de impresión subrayado
ESC <	Escribe desde la izquierda a la derecha una línea
ESCA	Inicializa la impresora
ESC A	Pone la cantidad de avance de papel de una línea
ESC C	Pone la longitud de la página
ESC E	Pone el modo de impresión enfatizado
ESC F	Cancela el modo de impresión enfatizado
ESC G	Pone el modo de impresión de doble punteado
ESC H	Cancela el modo de impresión de doble punteado
ESC I	Selecciona código de control o carácter a imprimir
ESC K	Pone el modo gráfico en densidad normal
ESC L	Pone el modo gráfico en densidad doble
ESC M	Pone el modo de impresión élite
ESC N	Pone SKIP-OVER PERFORATION
ESC O	Cancela SKIP-OVER PERFORATION
ESC P	Pone el modo de impresión pica
ESC Q	Pone el final de columna
ESC R	Selecciona el juego de caracteres internacional
ESC S	Pone el modo de impresión elevado o disminuido
ESC T	Cancela el modo de impresión elevado o disminuido
ESC U	Pone o cancela la impresión unidireccional
ESC W	Pone o cancela el modo de impresión elongado
ESC Y	Pone el modo gráfico en doble densidad y doble velocidad
ESC Z	Pone el modo gráfico en cuádruple densidad
ESC e	Tabulación horizontal o vertical relativa
ESC i	Pone el comienzo de columna
ESC s	Pone o cancela la impresión a velocidad mitad

CARACTERISTICAS		MX-80 III	MX-80 III F/T	MX-82 III	MX-100 III	RX-80	FX-80	FX-100
Máximo ancho de papel		10"	10"	10"	15 1/2"	10"	10"	16"
Caracteres/línea (escrit. normal)		80	80	80	132	80	80	136
Densidad de líneas (líneas por pulgada)		6, 8, progr.	6, 8, progr.	6, 8, progr.	6, 8, progr.	6,8 10,28, progr.	6, 8, progr.	6,8 10,28, progr.
Número de agujas		9	9	9	9	9	9	9
Tamaño matriz		9 x 9	9 x 9	9 x 9	9 x 9	9 x 9	9 x 9	11 x 9
Forma alimentación del papel	Fricción		*		*		*	*
	Tracción	*	*	*	*	*	*(opcional)	*
Tipo de papel	Fan-fold	*	*	*	*	*	*	*
	Rollo			*	*		*	
	Cortado			*	*		*	*
Velocidad de escritura (c.p.s.)		80	80	80	100	100	160	160
Tamaño del buffer		2 K	2 K	2 K	2 K		3 K	3 K
Distintos tipos de letra (caracteres por línea)	Normal	80	80	80	132	80	80	136
	Elongada	40	40	40	66	40	40	68
	Condensada	132	132	132	226	137	137	233
	Condens.-elongada	66	66	66	113	68	68	116
	Enfatzada	80	80	80	132	80	80	136
	Elite					96	96	163
	Elite-elongada					48	48	81
Caracteres españoles		SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI
Espaciado proporcional		NO	NO	NO	NO	NO	SI	SI
Subrayado		SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI
Número de copias		2	2	2	2	2	2	2
Dirección de impresión		BIDIRECC.	BIDIRECC.	BIDIRECC.	BIDIRECC.	BIDIRECC.	BIDIRECC.	BIDIRECC.
Salto de página progr. hasta (líneas)		127	127	127	127	127	255	255
Posiciones de tabulación	Horizontal	12	12	12	12		32	32
	Vertical	8	8	8	8		16	16
N.º de códigos de control		44	44	44	44	47	59	61
Resolución gráficos (puntos por línea)		480 x 8 960 x 8	480 x 8 960 x 8	576 x 8 1.152 x 8	816 x 8 1.632 x 8	480 x 8 640 x 8 720 x 8 960 x 8 1.920 x 8	480 x 8 576 x 8 640 x 8 720 x 8 960 x 8 1.920 x 8 480 x 9	480 x 9 960 x 9 1.920 x 9
Tipo de interface	Paralelo Centronics	*	*	*	*	*	*	*
	RS 232	*(opcional)	*(opcional)	*(opcional)	*(opcional)	*(opcional)	*(opcional)	*(opcional)
	Bucle 20 mA	*(opcional)	*(opcional)	*(opcional)	*(opcional)	*(opcional)	*(opcional)	*(opcional)
	IEEE 488	*(opcional)	*(opcional)	*(opcional)	*(opcional)	*(opcional)	*(opcional)	*(opcional)
Temperatura de funcionamiento		5°C÷35°C	5°C÷35°C	5°C÷35°C	5°C÷35°C	5°C÷35°C	5°C÷35°C	5°C÷35°C
Humedad de funcionamiento		10%÷80%	10%÷80%	10%÷80%	10%÷80%	10%÷80%	10%÷80%	10%÷80%
Consumo (V.A.)		100	100	100	100	70	70	70

HOJA ELECTRONICA MULTIPLAN-86

**M**ULTIPLAN-86 es una hoja electrónica para planning interactivo, orientada al desarrollo de documentos de cálculo, previsiones y análisis general.

La hoja de trabajo consiste en una matriz de hasta 63 columnas por 255 filas. Cada uno de sus elementos o células tiene un valor que puede mostrarse en pantalla y una fórmula para su cálculo. Esta fórmula puede ser tan simple como el propio número o estar en función de otros elementos de la matriz. Cuando los elementos están unidos por una relación matemática, un cambio en uno de ellos provoca que el programa

calcule la repercusión en todos los demás elementos.

La pantalla del MULTIPLAN-86 es una ventana «móvil» a través de la cual puede verse cualquier zona de la hoja electrónica. En la zona superior de la ventana se encuentran los números de columna, y en la parte izquierda los números de fila. El número de fila y columna define a cada célula o elemento. En la parte inferior de la pantalla se encuentran dos líneas de «comandos» donde se disponen las acciones que se pueden realizar; una línea de mensajes que contiene mensajes de error y aviso, y, por último, una línea de estado que indica el elemento puntero, su conte-

nido, el porcentaje de memoria disponible y el nombre de la hoja. El desplazamiento a través de la hoja electrónica se realiza por medio de las teclas de movimiento del cursor.

La selección de comandos se hace teclando la inicial de los mismos, o avanzando sobre ellos y pulsando «RETURN». Algunos de los comandos principales disponen de determinados subcomandos. En este caso, una vez seleccionado el comando principal, el menú básico es reemplazado por el de subcomandos.

Aplicación: **Hoja electrónica MULTIPLAN-86.**

Ordenador: **RAINBOW PC100\*.**

Configuración: **Unidad central, teclado, pantalla, doble unidad de disco e impresora.**

Sistema operativo: **CP/M 86/80.**

Memoria requerida: **102 Kbytes en disco y 64 Kbytes de RAM.**

Soporte: **Disco flexible de 5 y 1/4 o de 8 pulgadas.**

Documentación: **Manual de 163 páginas en inglés.**

Manual de empleo: **260 páginas en inglés.**

Copyright: **Microsoft Corporation.**

Distribuidor: **Digital Equipment Corporation.**

*\* La aplicación se ha evaluado en el ordenador que se indica, no obstante, puede implementarse en otros equipos dotados del sistema operativo CP/M 86/80.*

**Edición**

La edición es una opción a la que puede accederse en cualquier momento. Para editar el contenido de los elementos hay que desplazar el puntero sobre el elemento afectado y, a continuación, usar el comando «alpha» para los elementos con texto, o el comando de edición para los elementos con fórmula.

Para reemplazar el contenido de un determinado elemento, sólo es necesario teclear el nuevo contenido, con lo que éste pasa a sustituir de forma automática al anterior. Para borrar el contenido de una célula o elemento, dejando el campo vacío, se recurre a una acción «DELETE». Para ampliar el contenido de una célula se utilizan las teclas «CTRL» de carácter a la derecha, o «CTRL P» de palabra a la derecha, para abrir la introducción de texto adicional. El cursor de edición se desplaza pulsando las siguientes teclas: «PF2» (un carácter a la izquierda), «PF3» (carácter a la derecha), «PF1» (una palabra a la izquierda) y «PF4» (palabra a la derecha).

**Fórmulas**

Las fórmulas son «recetas» para calcular valores. El programa trabaja con cinco tipos de valores:

- Números: Cálculos financieros, estadísticos, científicos.
- Textos: Caracteres tratados como palabras.
- Referencias a elementos: Para expresar la relación del valor de un elemento con los demás.

**TECLAS ESPECIALES UTILIZADAS EN LA APLICACION**

<b>FIND</b>	Desplaza el puntero de elemento hasta el próximo elemento con contenido.
<b>CTRL Q</b>	Desplaza el puntero al principio de la hoja (fila 1, columna 1).
<b>CTRL Z</b>	Desplaza el puntero a la última posición de la hoja.
<b>NEXT SCREEN</b>	Permite ver la siguiente «ventana» de la hoja.
<b>SELECT</b>	Desplaza el puntero a la próxima ventana cuando está activa la función «Window split».
<b>HELP</b>	Da información auxiliar por pantalla.
<b>DELETE</b> (o <b>BACKSPACE</b> )	Cursor hacia la izquierda en el menú, o borra el carácter situado a la izquierda del cursor.
<b>TAB</b>	Desplaza el cursor de edición a la derecha en el menú y entre comandos.
<b>BARRA DE ESPACIADO</b>	Desplaza el cursor de edición a la derecha en el menú.
<b>RETURN</b>	Ordena al programa que ejecute el comando seleccionado.
<b>CTRL C</b>	Detiene la ejecución y vuelve al menú.
<b>PF2</b>	Mueve el cursor un carácter a la izquierda.
<b>PF3</b>	Mueve el cursor un carácter a la derecha.
<b>PF1</b>	Desplaza el cursor una palabra a la izquierda.
<b>PF4</b>	Desplaza el cursor una palabra a la derecha.
<b>REMOVE</b>	Borra respuestas.
<b>a</b>	Cambia referencias relativas a absolutas.
<b>!</b>	Recalcula el contenido de la hoja en su totalidad. Si se emplea con una fórmula, ésta será reemplazada por su resultado.

- Valores lógicos (verdadero/falso): Usados en comparaciones condicionales «Y», «O».
- Valores de error: Que sustituyen a los valores que no pueden calcularse por error en la fórmula.

Los números pueden emplearse en notación de enteros, reales o científicos. Los cálculos se realizan con 14 dígitos de precisión y exponente de +/- 63. Los textos pueden contener hasta 255 caracteres concatenando con «&».

### Referencias a elementos

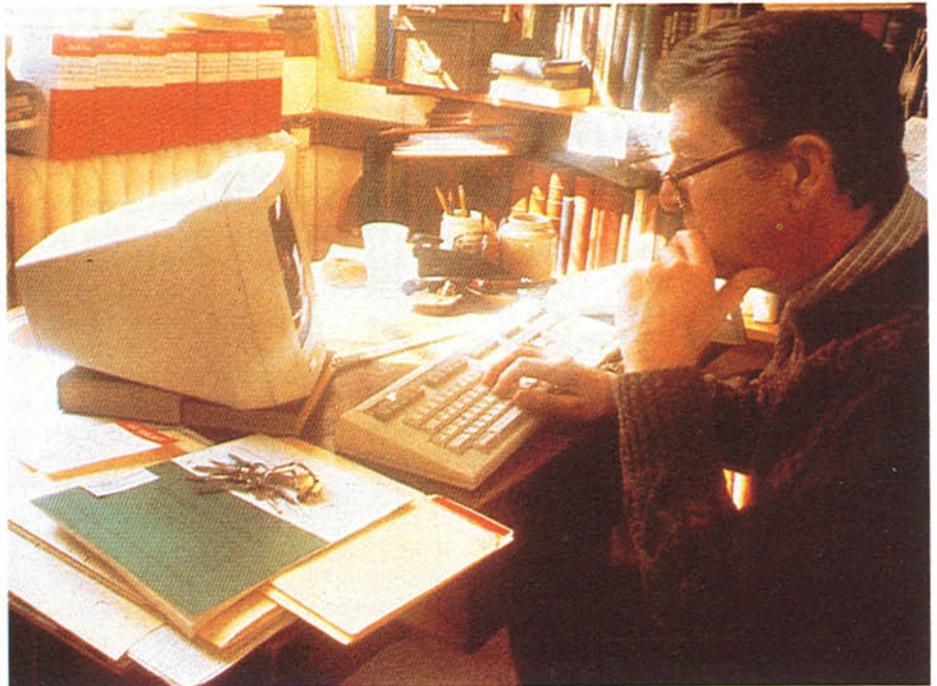
Las referencias describen la posición de uno o más elementos dentro de la hoja. La referencia consta de un número de fila y columna, en ese orden. Las referencias pueden escribirse como absolutas, relativas o nombre de referencia.

En modo absoluto, «Rn:m» hace referencia a toda la fila desde «n» hasta «m» y «Cn:m» a todas las columnas de «n» a «m». «Rn:m Cp:q» define un rectángulo de elementos consecutivos. En modo relativo, «R» y «C» hacen referencia a la fila y columna en curso, respectivamente. «R(+n)» y «C(+n)» hacen referencia a la fila localizada «n» filas por debajo y a la columna situada «n» columnas a la derecha, respectivamente. De forma análoga, «R(-n)» y «C(-n)» hacen referencia a filas situadas por encima de la de origen y a columnas situadas a la izquierda, respectivamente.

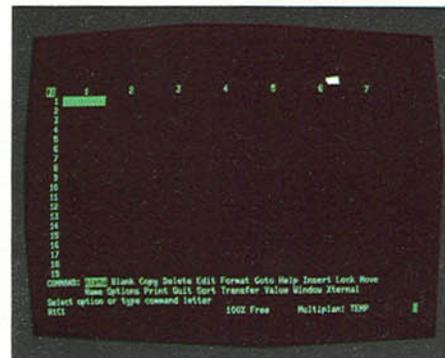
Los «nombres» son palabras que se emplean para identificar a un elemento o grupo de ellos. Para el programa tienen el mismo significado que las anteriores referencias, siendo para el usuario mucho más fáciles de recordar. Los «nombres» deben empezar con un carácter alfabético y pueden alcanzar una longitud total de 31 caracteres.

### Archivos

La aplicación MULTIPLAN-86 utiliza archivos a modo de almacenes permanentes de información residentes en disco flexible. Básicamente, el empleo de los archivos se concreta en el almacenamiento permanente de hojas electrónicas de trabajo.



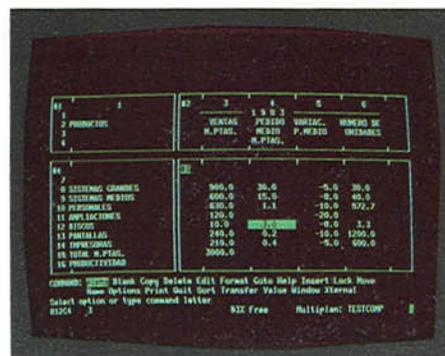
MULTIPLAN es una «hoja electrónica», desarrollada por la firma Microsoft Corporation, que constituye una potente herramienta de trabajo para la planificación y el análisis interactivo.



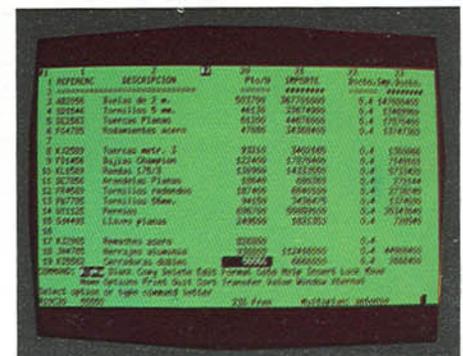
La hoja electrónica la crea el propio usuario adecuándola a cada aplicación. Este puede distribuir datos en las células definidas por la intersección de 255 filas por 63 columnas.



La fotografía muestra la presentación en pantalla de una hoja electrónica creada para el control de pedidos de un almacén de productos farmacéuticos.



En este caso es una hoja de previsión la que se encuentra en la pantalla. A través de los campos definidos, puede realizarse un análisis de la evolución de las ventas periódicas de determinados productos.



Los comandos que posee la aplicación permiten operar e interrelacionar los datos de la hoja electrónica. La explotación de todo el conjunto de posibilidades se realiza a través de «menús» de comandos.

PROGRAMA

Título: **Puzzle**

Ordenador: **Sinclair ZX-81**

Memoria requerida: **16 Kbytes**

Lenguaje: **BASIC**

El programa constituye una versión informática de un antiguo y muy entretenido pasatiempo. El juego consiste en ordenar un alfabeto, encerrado dentro de un bastidor, por medio del desplazamiento de las letras.

Al iniciarse el juego aparece en la pantalla una matriz con el alfabeto desordenado y con una de las posiciones en blanco. Utilizando las teclas correspondientes al desplazamiento del cursor, puede moverse la posición en blanco a través del bastidor logrando —si se dispone de buena lógica!— la correcta ordenación de la matriz primitiva.

La estructura del programa es lineal y muy sencilla. Para la composición del puzzle se recurre a un procedimiento general aplicable a cualquier otro programa de naturaleza semejante. Al intentar construir el planteamiento de un problema resoluble por medio de habilidad o de lógica, hay que tener en cuenta la condición primaria de que el problema debe disponer de solución, esto es: hay que montar la estructura inicial a partir de una solución preestablecida.

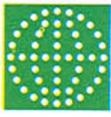
En el programa que nos ocupa, se parte de una matriz ordenada y se descompone por medio de sucesivos accesos a la subrutina de movimiento, con valores aleatorios aunque posibles. De esta forma queda asegurada la existencia de al menos una solución: la que equivale a deshacer el camino andado por el ordenador en su propia subrutina de desorden.

Un ejemplo típico de la adopción de este método es la creación de laberintos. Según este método, siempre hay que partir de un camino inicial, montando a partir del mismo el resto del laberinto, con lo que queda siempre asegurada la existencia de esa vía de salida.

La estructura de variables de la matriz que contiene el alfabeto, debido a su construcción analógica, permite su presentación directa en pantalla, utilizando tan sólo un sencillo algoritmo (instrucciones 420 y 430). Asimismo, la optimización en el empleo de las variables es completa, no definiéndose más que las estrictamente necesarias.

```

10 REM ZX-81 * PUZZLE * L.MART
11 INIZ
12 FOR I=6 TO 16 STEP 2
13   PRINT AT I,10; " "
14 NEXT I
15 FOR I=7 TO 15 STEP 2
16   PRINT AT I,10; " "
17 NEXT I
18 FOR J=1 TO 5
19   FOR I=1 TO 5
20     CHRS(I+5#J+32-
21     PRINT AT I,J;CHR$(I+5#J+32-
22     PRINT AT I,J;M$(I,J)
23   NEXT I
24 NEXT J
25
26 ZNEZ
27 NEXT I
28 NEXT J
29
30 LET X$=" "
31 LET Y$=" "
32 LET X=1
33 LET Y=1
34 LET X1=X
35 LET Y1=Y
36 LET X2=X
37 LET Y2=Y
38 LET X3=X
39 LET Y3=Y
40 LET X4=X
41 LET Y4=Y
42 LET X5=X
43 LET Y5=Y
44 LET X6=X
45 LET Y6=Y
46 LET X7=X
47 LET Y7=Y
48 LET X8=X
49 LET Y8=Y
50 LET X9=X
51 LET Y9=Y
52 LET X10=X
53 LET Y10=Y
54 LET X11=X
55 LET Y11=Y
56 LET X12=X
57 LET Y12=Y
58 LET X13=X
59 LET Y13=Y
60 LET X14=X
61 LET Y14=Y
62 LET X15=X
63 LET Y15=Y
64 LET X16=X
65 LET Y16=Y
66 LET X17=X
67 LET Y17=Y
68 LET X18=X
69 LET Y18=Y
70 LET X19=X
71 LET Y19=Y
72 LET X20=X
73 LET Y20=Y
74 LET X21=X
75 LET Y21=Y
76 LET X22=X
77 LET Y22=Y
78 LET X23=X
79 LET Y23=Y
80 LET X24=X
81 LET Y24=Y
82 LET X25=X
83 LET Y25=Y
84 LET X26=X
85 LET Y26=Y
86 LET X27=X
87 LET Y27=Y
88 LET X28=X
89 LET Y28=Y
90 LET X29=X
91 LET Y29=Y
92 LET X30=X
93 LET Y30=Y
94 LET X31=X
95 LET Y31=Y
96 LET X32=X
97 LET Y32=Y
98 LET X33=X
99 LET Y33=Y
100 LET X34=X
101 LET Y34=Y
102 LET X35=X
103 LET Y35=Y
104 LET X36=X
105 LET Y36=Y
106 LET X37=X
107 LET Y37=Y
108 LET X38=X
109 LET Y38=Y
110 LET X39=X
111 LET Y39=Y
112 LET X40=X
113 LET Y40=Y
114 LET X41=X
115 LET Y41=Y
116 LET X42=X
117 LET Y42=Y
118 LET X43=X
119 LET Y43=Y
120 LET X44=X
121 LET Y44=Y
122 LET X45=X
123 LET Y45=Y
124 LET X46=X
125 LET Y46=Y
126 LET X47=X
127 LET Y47=Y
128 LET X48=X
129 LET Y48=Y
130 LET X49=X
131 LET Y49=Y
132 LET X50=X
133 LET Y50=Y
134 LET X51=X
135 LET Y51=Y
136 LET X52=X
137 LET Y52=Y
138 LET X53=X
139 LET Y53=Y
140 LET X54=X
141 LET Y54=Y
142 LET X55=X
143 LET Y55=Y
144 LET X56=X
145 LET Y56=Y
146 LET X57=X
147 LET Y57=Y
148 LET X58=X
149 LET Y58=Y
150 LET X59=X
151 LET Y59=Y
152 LET X60=X
153 LET Y60=Y
154 LET X61=X
155 LET Y61=Y
156 LET X62=X
157 LET Y62=Y
158 LET X63=X
159 LET Y63=Y
160 LET X64=X
161 LET Y64=Y
162 LET X65=X
163 LET Y65=Y
164 LET X66=X
165 LET Y66=Y
166 LET X67=X
167 LET Y67=Y
168 LET X68=X
169 LET Y68=Y
170 LET X69=X
171 LET Y69=Y
172 LET X70=X
173 LET Y70=Y
174 LET X71=X
175 LET Y71=Y
176 LET X72=X
177 LET Y72=Y
178 LET X73=X
179 LET Y73=Y
180 LET X74=X
181 LET Y74=Y
182 LET X75=X
183 LET Y75=Y
184 LET X76=X
185 LET Y76=Y
186 LET X77=X
187 LET Y77=Y
188 LET X78=X
189 LET Y78=Y
190 LET X79=X
191 LET Y79=Y
192 LET X80=X
193 LET Y80=Y
194 LET X81=X
195 LET Y81=Y
196 LET X82=X
197 LET Y82=Y
198 LET X83=X
199 LET Y83=Y
200 LET X84=X
201 LET Y84=Y
202 LET X85=X
203 LET Y85=Y
204 LET X86=X
205 LET Y86=Y
206 LET X87=X
207 LET Y87=Y
208 LET X88=X
209 LET Y88=Y
210 LET X89=X
211 LET Y89=Y
212 LET X90=X
213 LET Y90=Y
214 LET X91=X
215 LET Y91=Y
216 LET X92=X
217 LET Y92=Y
218 LET X93=X
219 LET Y93=Y
220 LET X94=X
221 LET Y94=Y
222 LET X95=X
223 LET Y95=Y
224 LET X96=X
225 LET Y96=Y
226 LET X97=X
227 LET Y97=Y
228 LET X98=X
229 LET Y98=Y
230 LET X99=X
231 LET Y99=Y
232 LET X100=X
233 LET Y100=Y
234 LET X101=X
235 LET Y101=Y
236 LET X102=X
237 LET Y102=Y
238 LET X103=X
239 LET Y103=Y
240 LET X104=X
241 LET Y104=Y
242 LET X105=X
243 LET Y105=Y
244 LET X106=X
245 LET Y106=Y
246 LET X107=X
247 LET Y107=Y
248 LET X108=X
249 LET Y108=Y
250 LET X109=X
251 LET Y109=Y
252 LET X110=X
253 LET Y110=Y
254 LET X111=X
255 LET Y111=Y
256 LET X112=X
257 LET Y112=Y
258 LET X113=X
259 LET Y113=Y
260 LET X114=X
261 LET Y114=Y
262 LET X115=X
263 LET Y115=Y
264 LET X116=X
265 LET Y116=Y
266 LET X117=X
267 LET Y117=Y
268 LET X118=X
269 LET Y118=Y
270 LET X119=X
271 LET Y119=Y
272 LET X120=X
273 LET Y120=Y
274 LET X121=X
275 LET Y121=Y
276 LET X122=X
277 LET Y122=Y
278 LET X123=X
279 LET Y123=Y
280 LET X124=X
281 LET Y124=Y
282 LET X125=X
283 LET Y125=Y
284 LET X126=X
285 LET Y126=Y
286 LET X127=X
287 LET Y127=Y
288 LET X128=X
289 LET Y128=Y
290 LET X129=X
291 LET Y129=Y
292 LET X130=X
293 LET Y130=Y
294 LET X131=X
295 LET Y131=Y
296 LET X132=X
297 LET Y132=Y
298 LET X133=X
299 LET Y133=Y
300 LET X134=X
301 LET Y134=Y
302 LET X135=X
303 LET Y135=Y
304 LET X136=X
305 LET Y136=Y
306 LET X137=X
307 LET Y137=Y
308 LET X138=X
309 LET Y138=Y
310 LET X139=X
311 LET Y139=Y
312 LET X140=X
313 LET Y140=Y
314 LET X141=X
315 LET Y141=Y
316 LET X142=X
317 LET Y142=Y
318 LET X143=X
319 LET Y143=Y
320 LET X144=X
321 LET Y144=Y
322 LET X145=X
323 LET Y145=Y
324 LET X146=X
325 LET Y146=Y
326 LET X147=X
327 LET Y147=Y
328 LET X148=X
329 LET Y148=Y
330 LET X149=X
331 LET Y149=Y
332 LET X150=X
333 LET Y150=Y
334 LET X151=X
335 LET Y151=Y
336 LET X152=X
337 LET Y152=Y
338 LET X153=X
339 LET Y153=Y
340 LET X154=X
341 LET Y154=Y
342 LET X155=X
343 LET Y155=Y
344 LET X156=X
345 LET Y156=Y
346 LET X157=X
347 LET Y157=Y
348 LET X158=X
349 LET Y158=Y
350 LET X159=X
351 LET Y159=Y
352 LET X160=X
353 LET Y160=Y
354 LET X161=X
355 LET Y161=Y
356 LET X162=X
357 LET Y162=Y
358 LET X163=X
359 LET Y163=Y
360 LET X164=X
361 LET Y164=Y
362 LET X165=X
363 LET Y165=Y
364 LET X166=X
365 LET Y166=Y
366 LET X167=X
367 LET Y167=Y
368 LET X168=X
369 LET Y168=Y
370 LET X169=X
371 LET Y169=Y
372 LET X170=X
373 LET Y170=Y
374 LET X171=X
375 LET Y171=Y
376 LET X172=X
377 LET Y172=Y
378 LET X173=X
379 LET Y173=Y
380 LET X174=X
381 LET Y174=Y
382 LET X175=X
383 LET Y175=Y
384 LET X176=X
385 LET Y176=Y
386 LET X177=X
387 LET Y177=Y
388 LET X178=X
389 LET Y178=Y
390 LET X179=X
391 LET Y179=Y
392 LET X180=X
393 LET Y180=Y
394 LET X181=X
395 LET Y181=Y
396 LET X182=X
397 LET Y182=Y
398 LET X183=X
399 LET Y183=Y
400 LET X184=X
401 LET Y184=Y
402 LET X185=X
403 LET Y185=Y
404 LET X186=X
405 LET Y186=Y
406 LET X187=X
407 LET Y187=Y
408 LET X188=X
409 LET Y188=Y
410 LET X189=X
411 LET Y189=Y
412 LET X190=X
413 LET Y190=Y
414 LET X191=X
415 LET Y191=Y
416 LET X192=X
417 LET Y192=Y
418 LET X193=X
419 LET Y193=Y
420 LET X194=X
421 LET Y194=Y
422 LET X195=X
423 LET Y195=Y
424 LET X196=X
425 LET Y196=Y
426 LET X197=X
427 LET Y197=Y
428 LET X198=X
429 LET Y198=Y
430 LET X199=X
431 LET Y199=Y
432 LET X200=X
433 LET Y200=Y
434 LET X201=X
435 LET Y201=Y
436 LET X202=X
437 LET Y202=Y
438 LET X203=X
439 LET Y203=Y
440 LET X204=X
441 LET Y204=Y
442 LET X205=X
443 LET Y205=Y
444 LET X206=X
445 LET Y206=Y
446 LET X207=X
447 LET Y207=Y
448 LET X208=X
449 LET Y208=Y
450 LET X209=X
451 LET Y209=Y
452 LET X210=X
453 LET Y210=Y
454 LET X211=X
455 LET Y211=Y
456 LET X212=X
457 LET Y212=Y
458 LET X213=X
459 LET Y213=Y
460 LET X214=X
461 LET Y214=Y
462 LET X215=X
463 LET Y215=Y
464 LET X216=X
465 LET Y216=Y
466 LET X217=X
467 LET Y217=Y
468 LET X218=X
469 LET Y218=Y
470 LET X219=X
471 LET Y219=Y
472 LET X220=X
473 LET Y220=Y
474 LET X221=X
475 LET Y221=Y
476 LET X222=X
477 LET Y222=Y
478 LET X223=X
479 LET Y223=Y
480 LET X224=X
481 LET Y224=Y
482 LET X225=X
483 LET Y225=Y
484 LET X226=X
485 LET Y226=Y
486 LET X227=X
487 LET Y227=Y
488 LET X228=X
489 LET Y228=Y
490 LET X229=X
491 LET Y229=Y
492 LET X230=X
493 LET Y230=Y
494 LET X231=X
495 LET Y231=Y
496 LET X232=X
497 LET Y232=Y
498 LET X233=X
499 LET Y233=Y
500 LET X234=X
501 LET Y234=Y
502 LET X235=X
503 LET Y235=Y
504 LET X236=X
505 LET Y236=Y
506 LET X237=X
507 LET Y237=Y
508 LET X238=X
509 LET Y238=Y
510 LET X239=X
511 LET Y239=Y
512 LET X240=X
513 LET Y240=Y
514 LET X241=X
515 LET Y241=Y
516 LET X242=X
517 LET Y242=Y
518 LET X243=X
519 LET Y243=Y
520 LET X244=X
521 LET Y244=Y
522 LET X245=X
523 LET Y245=Y
524 LET X246=X
525 LET Y246=Y
526 LET X247=X
527 LET Y247=Y
528 LET X248=X
529 LET Y248=Y
530 LET X249=X
531 LET Y249=Y
532 LET X250=X
533 LET Y250=Y
534 LET X251=X
535 LET Y251=Y
536 LET X252=X
537 LET Y252=Y
538 LET X253=X
539 LET Y253=Y
540 LET X254=X
541 LET Y254=Y
542 LET X255=X
543 LET Y255=Y
544 LET X256=X
545 LET Y256=Y
546 LET X257=X
547 LET Y257=Y
548 LET X258=X
549 LET Y258=Y
550 LET X259=X
551 LET Y259=Y
552 LET X260=X
553 LET Y260=Y
554 LET X261=X
555 LET Y261=Y
556 LET X262=X
557 LET Y262=Y
558 LET X263=X
559 LET Y263=Y
560 LET X264=X
561 LET Y264=Y
562 LET X265=X
563 LET Y265=Y
564 LET X266=X
565 LET Y266=Y
566 LET X267=X
567 LET Y267=Y
568 LET X268=X
569 LET Y268=Y
570 LET X269=X
571 LET Y269=Y
572 LET X270=X
573 LET Y270=Y
574 LET X271=X
575 LET Y271=Y
576 LET X272=X
577 LET Y272=Y
578 LET X273=X
579 LET Y273=Y
580 LET X274=X
581 LET Y274=Y
582 LET X275=X
583 LET Y275=Y
584 LET X276=X
585 LET Y276=Y
586 LET X277=X
587 LET Y277=Y
588 LET X278=X
589 LET Y278=Y
590 LET X279=X
591 LET Y279=Y
592 LET X280=X
593 LET Y280=Y
594 LET X281=X
595 LET Y281=Y
596 LET X282=X
597 LET Y282=Y
598 LET X283=X
599 LET Y283=Y
600 LET X284=X
601 LET Y284=Y
602 LET X285=X
603 LET Y285=Y
604 LET X286=X
605 LET Y286=Y
606 LET X287=X
607 LET Y287=Y
608 LET X288=X
609 LET Y288=Y
610 LET X289=X
611 LET Y289=Y
612 LET X290=X
613 LET Y290=Y
614 LET X291=X
615 LET Y291=Y
616 LET X292=X
617 LET Y292=Y
618 LET X293=X
619 LET Y293=Y
620 LET X294=X
621 LET Y294=Y
622 LET X295=X
623 LET Y295=Y
624 LET X296=X
625 LET Y296=Y
626 LET X297=X
627 LET Y297=Y
628 LET X298=X
629 LET Y298=Y
630 LET X299=X
631 LET Y299=Y
632 LET X300=X
633 LET Y300=Y
634 LET X301=X
635 LET Y301=Y
636 LET X302=X
637 LET Y302=Y
638 LET X303=X
639 LET Y303=Y
640 LET X304=X
641 LET Y304=Y
642 LET X305=X
643 LET Y305=Y
644 LET X306=X
645 LET Y306=Y
646 LET X307=X
647 LET Y307=Y
648 LET X308=X
649 LET Y308=Y
650 LET X309=X
651 LET Y309=Y
652 LET X310=X
653 LET Y310=Y
654 LET X311=X
655 LET Y311=Y
656 LET X312=X
657 LET Y312=Y
658 LET X313=X
659 LET Y313=Y
660 LET X314=X
661 LET Y314=Y
662 LET X315=X
663 LET Y315=Y
664 LET X316=X
665 LET Y316=Y
666 LET X317=X
667 LET Y317=Y
668 LET X318=X
669 LET Y318=Y
670 LET X319=X
671 LET Y319=Y
672 LET X320=X
673 LET Y320=Y
674 LET X321=X
675 LET Y321=Y
676 LET X322=X
677 LET Y322=Y
678 LET X323=X
679 LET Y323=Y
680 LET X324=X
681 LET Y324=Y
682 LET X325=X
683 LET Y325=Y
684 LET X326=X
685 LET Y326=Y
686 LET X327=X
687 LET Y327=Y
688 LET X328=X
689 LET Y328=Y
690 LET X329=X
691 LET Y329=Y
692 LET X330=X
693 LET Y330=Y
694 LET X331=X
695 LET Y331=Y
696 LET X332=X
697 LET Y332=Y
698 LET X333=X
699 LET Y333=Y
700 LET X334=X
701 LET Y334=Y
702 LET X335=X
703 LET Y335=Y
704 LET X336=X
705 LET Y336=Y
706 LET X337=X
707 LET Y337=Y
708 LET X338=X
709 LET Y338=Y
710 LET X339=X
711 LET Y339=Y
712 LET X340=X
713 LET Y340=Y
714 LET X341=X
715 LET Y341=Y
716 LET X342=X
717 LET Y342=Y
718 LET X343=X
719 LET Y343=Y
720 LET X344=X
721 LET Y344=Y
722 LET X345=X
723 LET Y345=Y
724 LET X346=X
725 LET Y346=Y
726 LET X347=X
727 LET Y347=Y
728 LET X348=X
729 LET Y348=Y
730 LET X349=X
731 LET Y349=Y
732 LET X350=X
733 LET Y350=Y
734 LET X351=X
735 LET Y351=Y
736 LET X352=X
737 LET Y352=Y
738 LET X353=X
739 LET Y353=Y
740 LET X354=X
741 LET Y354=Y
742 LET X355=X
743 LET Y355=Y
744 LET X356=X
745 LET Y356=Y
746 LET X357=X
747 LET Y357=Y
748 LET X358=X
749 LET Y358=Y
750 LET X359=X
751 LET Y359=Y
752 LET X360=X
753 LET Y360=Y
754 LET X361=X
755 LET Y361=Y
756 LET X362=X
757 LET Y362=Y
758 LET X363=X
759 LET Y363=Y
760 LET X364=X
761 LET Y364=Y
762 LET X365=X
763 LET Y365=Y
764 LET X366=X
765 LET Y366=Y
766 LET X367=X
767 LET Y367=Y
768 LET X368=X
769 LET Y368=Y
770 LET X369=X
771 LET Y369=Y
772 LET X370=X
773 LET Y370=Y
774 LET X371=X
775 LET Y371=Y
776 LET X372=X
777 LET Y372=Y
778 LET X373=X
779 LET Y373=Y
780 LET X374=X
781 LET Y374=Y
782 LET X375=X
783 LET Y375=Y
784 LET X376=X
785 LET Y376=Y
786 LET X377=X
787 LET Y377=Y
788 LET X378=X
789 LET Y378=Y
790 LET X379=X
791 LET Y379=Y
792 LET X380=X
793 LET Y380=Y
794 LET X381=X
795 LET Y381=Y
796 LET X382=X
797 LET Y382=Y
798 LET X383=X
799 LET Y383=Y
800 LET X384=X
801 LET Y384=Y
802 LET X385=X
803 LET Y385=Y
804 LET X386=X
805 LET Y386=Y
806 LET X387=X
807 LET Y387=Y
808 LET X388=X
809 LET Y388=Y
810 LET X389=X
811 LET Y389=Y
812 LET X390=X
813 LET Y390=Y
814 LET X391=X
815 LET Y391=Y
816 LET X392=X
817 LET Y392=Y
818 LET X393=X
819 LET Y393=Y
820 LET X394=X
821 LET Y394=Y
822 LET X395=X
823 LET Y395=Y
824 LET X396=X
825 LET Y396=Y
826 LET X397=X
827 LET Y397=Y
828 LET X398=X
829 LET Y398=Y
830 LET X399=X
831 LET Y399=Y
832 LET X400=X
833 LET Y400=Y
834 LET X401=X
835 LET Y401=Y
836 LET X402=X
837 LET Y402=Y
838 LET X403=X
839 LET Y403=Y
840 LET X404=X
841 LET Y404=Y
842 LET X405=X
843 LET Y405=Y
844 LET X406=X
845 LET Y406=Y
846 LET X407=X
847 LET Y407=Y
848 LET X408=X
849 LET Y408=Y
850 LET X409=X
851 LET Y409=Y
852 LET X410=X
853 LET Y410=Y
854 LET X411=X
855 LET Y411=Y
856 LET X412=X
857 LET Y412=Y
858 LET X413=X
859 LET Y413=Y
860 LET X414=X
861 LET Y414=Y
862 LET X415=X
863 LET Y415=Y
864 LET X416=X
865 LET Y416=Y
866 LET X417=X
867 LET Y417=Y
868 LET X418=X
869 LET Y418=Y
870 LET X419=X
871 LET Y419=Y
872 LET X420=X
873 LET Y420=Y
874 LET X421=X
875 LET Y421=Y
876 LET X422=X
877 LET Y422=Y
878 LET X423=X
879 LET Y423=Y
880 LET X424=X
881 LET Y424=Y
882 LET X425=X
883 LET Y425=Y
884 LET X426=X
885 LET Y426=Y
886 LET X427=X
887 LET Y427=Y
888 LET X428=X
889 LET Y428=Y
890 LET X429=X
891 LET Y429=Y
892 LET X430=X
893 LET Y430=Y
894 LET X431=X
895 LET Y431=Y
896 LET X432=X
897 LET Y432=Y
898 LET X433=X
899 LET Y433=Y
900 LET X434=X
901 LET Y434=Y
902 LET X435=X
903 LET Y435=Y
904 LET X436=X
905 LET Y436=Y
906 LET X437=X
907 LET Y437=Y
908 LET X438=X
909 LET Y438=Y
910 LET X439=X
911 LET Y439=Y
912 LET X440=X
913 LET Y440=Y
914 LET X441=X
915 LET Y441=Y
916 LET X442=X
917 LET Y442=Y
918 LET X443=X
919 LET Y443=Y
920 LET X444=X
921 LET Y444=Y
922 LET X445=X
923 LET Y445=Y
924 LET X446=X
925 LET Y446=Y
926 LET X447=X
927 LET Y447=Y
928 LET X448=X
929 LET Y448=Y
930 LET X449=X
931 LET Y449=Y
932 LET X450=X
933 LET Y450=Y
934 LET X451=X
935 LET Y451=Y
936 LET X452=X
937 LET Y452=Y
938 LET X453=X
939 LET Y453=Y
940 LET X454=X
941 LET Y454=Y
942 LET X455=X
943 LET Y455=Y
944 LET X456=X
945 LET Y456=Y
946 LET X457=X
947 LET Y457=Y
948 LET X458=X
949 LET Y458=Y
950 LET X459=X
951 LET Y459=Y
952 LET X460=X
953 LET Y460=Y
954 LET X461=X
955 LET Y461=Y
956 LET X462=X
957 LET Y462=Y
958 LET X463=X
959 LET Y463=Y
960 LET X464=X
961 LET Y464=Y
962 LET X465=X
963 LET Y465=Y
964 LET X466=X
965 LET Y466=Y
966 LET X467=X
967 LET Y467=Y
968 LET X468=X
969 LET Y468=Y
970 LET X469=X
971 LET Y469=Y
972 LET X470=X
973 LET Y470=Y
974 LET X471=X
975 LET Y471=Y
976 LET X472=X
977 LET Y472=Y
978 LET X473=X
979 LET Y473=Y
980 LET X474=X
981 LET Y474=Y
982 LET X475=X
983 LET Y475=Y
984 LET X476=X
985 LET Y476=Y
986 LET X477=X
987 LET Y477=Y
988 LET X478=X
989 LET Y478=Y
990 LET X479=X
991 LET Y479=Y
992 LET X480=X
993 LET Y480=Y
994 LET X481=X
995 LET Y481=Y
996 LET X482=X
997 LET Y482=Y
998 LET X483=X
999 LET Y483=Y
1000 LET X484=X
1001 LET Y484=Y
1002 LET X485=X
1003 LET Y485=Y
1004 LET X486=X
1005 LET Y486=Y
1006 LET X487=X
1007 LET Y487=Y
1008 LET X488=X
1009 LET Y488=Y
1010 LET X489=X
1011 LET Y489=Y
1012 LET X490=X
1013 LET Y490=Y
1014 LET X491=X
1015 LET Y491=Y
1016 LET X492=X
1017 LET Y492=Y
1018 LET X493=X
1019 LET Y493=Y
1020 LET X494=X
1021 LET Y494=Y
1022 LET X495=X
1023 LET Y495=Y
1024 LET X496=X
1025 LET Y496=Y
1026 LET X497=X
1027 LET Y497=Y
1028 LET X498=X
1029 LET Y498=Y
1030 LET X499=X
1031 LET Y499=Y
1032 LET X500=X
1033 LET Y500=Y
1034 LET X501=X
1035 LET Y501=Y
1036 LET X502=X
1037 LET Y502=Y
1038 LET X503=X
1039 LET Y503=Y
1040 LET X504=X
1041 LET Y504=Y
1042 LET X505=X
1043 LET Y505=Y
1044 LET X506=X
1045 LET Y506=Y
1046 LET X507=X
1047 LET Y507=Y
1048 LET X508=X
1049 LET Y508=Y
1050 LET X509=X
1051 LET Y509=Y
1052 LET X510=X
1053 LET Y510=Y
1054 LET X511=X
1055 LET Y511=Y
1056 LET X512=X
1057 LET Y512=Y
1058 LET X513=X
1059 LET Y513=Y
1060 LET X514=X
1061 LET Y514=Y
1062 LET X515=X
1063 LET Y515=Y
1064 LET X516=X
1065 LET Y516=Y
1066 LET X517=X
1067 LET Y517=Y
1068 LET X518=X
1069 LET Y518=Y
1070 LET X519=X
1071 LET Y519=Y
1072 LET X520=X
1073 LET Y520=Y
1074 LET X521=X
1075 LET Y521=Y
1076 LET X522=X
1077 LET Y522=Y
1078 LET X523=X
1079 LET Y523=Y
1080 LET X524=X
1081 LET Y524=Y
1082 LET X525=X
1083 LET Y525=Y
1084 LET X526=X
1085 LET Y526=Y
1086 LET X527=X
1087 LET Y527=Y
1088 LET X528=X
1089 LET Y528=Y
1090 LET X529=X
1091 LET Y529=Y
1092 LET X530=X
1093 LET Y530=Y
1094 LET X531=X
1095 LET Y531=Y
1096 LET X532=X
1097 LET Y532=Y
1098 LET X533=X
1099 LET Y533=Y
1100 LET X534=X
1101 LET Y534=Y
1102 LET X535=X
1103 LET Y535=Y
1104 LET X536=X
1105 LET Y536=Y
1106 LET X537=X
1107 LET Y537=Y
1108 LET X538=X
1109 LET Y538=Y
1110 LET X539=X
1111 LET Y539=Y
1112 LET X540=X
1113 LET Y540=Y
1114 LET X541=X
1115 LET Y541=Y
1116 LET X542=X
1117 LET Y542=Y
1118 LET X543=X
1119 LET Y543=Y
1120 LET X544=X
1121 LET Y544=Y
1122 LET X545=X
1123 LET Y545=Y
1124 LET X546=X
1125 LET Y546=Y
1126 LET X547=X
1127 LET Y547=Y
1128 LET X548=X
1129 LET Y548=Y
1130 LET X549=X
1131 LET Y549=Y
1132 LET X550=X
1133 LET Y550=Y
1134 LET X551=X
1135 LET Y551=Y
1136 LET X552=X
1137 LET Y552=Y
1138 LET X553=X
1139 LET Y553=Y
1140 LET X554=X
1141 LET Y554=Y
1142 LET X555=X
1143 LET Y555=Y
1144 LET X556=X
1145 LET Y556=Y
1146 LET X557=X
1147 LET Y557=Y
1148 LET X558=X
1149 LET Y558=Y
1150 LET X559=X
1151 LET Y559=Y
1152 LET X560=X
1153 LET Y560=Y
1154 LET X561=X
1155 LET Y561=Y
1156 LET X562=X
1157 LET Y562=Y
1158 LET X563=X
1159 LET Y563=Y
1160 LET X564=X
1161 LET Y564=Y
1162 LET X565=X
1163 LET Y565=Y
1164 LET X566=X
1165 LET Y566=Y
1166 LET X567=X
1167 LET Y567=Y
1
```



**E**L continuo avance de la microelectrónica y el potente desarrollo de las comunicaciones ha empezado a generar un fenómeno que, en breve, dominará casi todas las actividades: la *telemática*. Esta palabra y su contenido no sólo afectan a los profesionales de la electrónica y de la informática, sino a toda la sociedad, siendo la norteamericana la que dio los primeros pasos en el sendero de la «Telemática».

La telemática define la actividad generada por la unión de los sistemas informáticos y las redes de comunicación. En un principio existen las redes unilaterales de distribución de televisión a través de microondas y, como sistema cableado, el teléfono. Si se emplea el cable coaxial para distribuir las emisiones de televisión dentro de las ciudades, queda paralelamente abierta la posibilidad de crear un sistema interactivo que permita «intervenir» al espectador, pudiendo éste solicitar, modificar y actuar en la «programación» que recibe en su receptor doméstico. Si en lugar de cable coaxial se introduce la fibra óptica para la distribución de comunicaciones, el número de canales de señal se hace enorme... y, en estas condiciones, ¿por qué no unir también los receptores TV de los abonados, además de con centros de producción de programas, con los ordenadores situados en locales de información, universidades, centros públicos de gestión, bancos de datos, hospitales...?

Así, el abonado a estos servicios podrá, desde su domicilio, realizar gestiones,

solicitar información, reservar plazas en hoteles, ser chequeado por un determinado centro médico, etc.

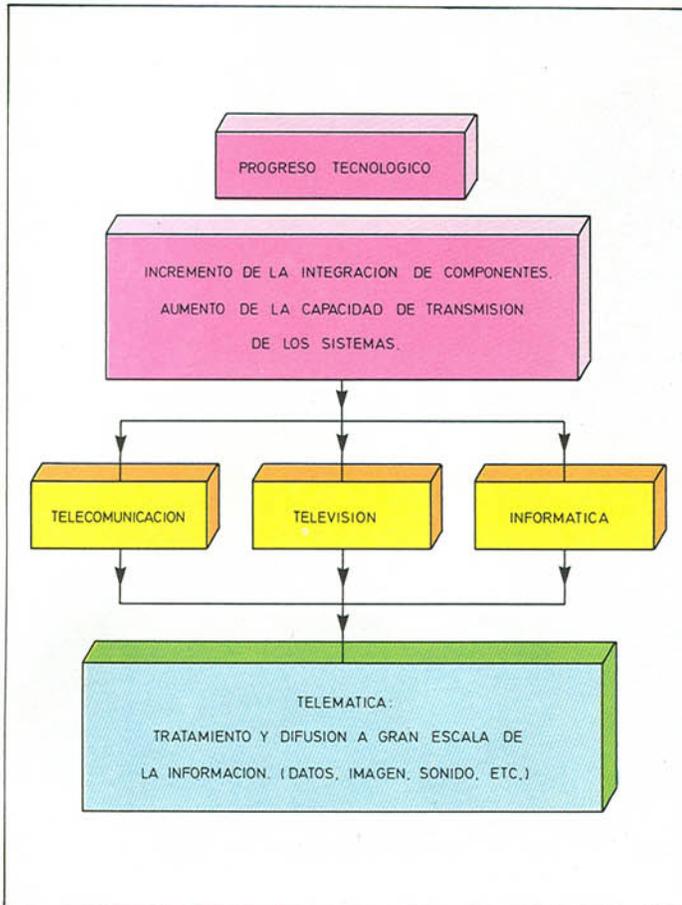
Estas redes telemáticas no tienen por qué ser, en principio, de gigantescas dimensiones; se pueden limitar a zonas o áreas concretas (Medicina, Industria, Enseñanza, etc.).

En los Estados Unidos se estableció una red de más de medio centenar de ordenadores de distinta capacidad para enlazar universidades y centros de investigación que precisaban de la misma información para sus estudios.

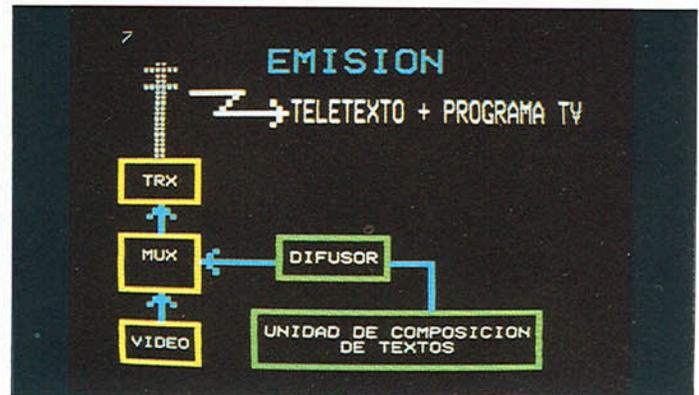
En principio, la red estaba constituida por un primer bloque de ordenadores encargados de enlazar los diversos centros intercomunicados y por un segundo grupo de ordenadores especializados en facilitar información. Hoy, esta actividad ha rebasado los Estados Unidos y es una gran red intercontin-

### Las redes telemáticas

La Telemática define la actividad generada por la unión de los sistemas informáticos y las redes de comunicación. En un principio existen las redes unilaterales de distribución de televi-



El progreso tecnológico impulsa el constante desarrollo de las telecomunicaciones y de la informática. La explotación de ambas técnicas da pie al nacimiento de la telemática.



Mediante el sistema de teletexto se transmite información codificada digitalmente, a través de la red convencional de TV.



El teletexto y el videotexto son dos realidades de la telemática que muy pronto impregnarán la sociedad actual. En España, RTVE realiza desde hace algún tiempo emisiones experimentales en el sistema «teletexto».

## LA TELEMATICA

tal que abarca Inglaterra, Hawai, Noruega y otros muchos países del área occidental.

En Francia se multiplican ya los sistemas de redes locales para el diagnóstico a distancia, especialmente útil para personas de la tercera edad que hoy disponen del teléfono como medio de comunicación con centros de escucha permanente (*Telealarma*). Otras redes más o menos complejas incorporan monitores de video y cámaras teledirigidas para la observación a distancia del enfermo. También es posible el telecontrol psicológico del estado de un paciente por medio de un sistema colector de datos situado en la cabecera de la cama; luego, en el centro médico se decodifican y presentan los datos cerebrales recibidos.

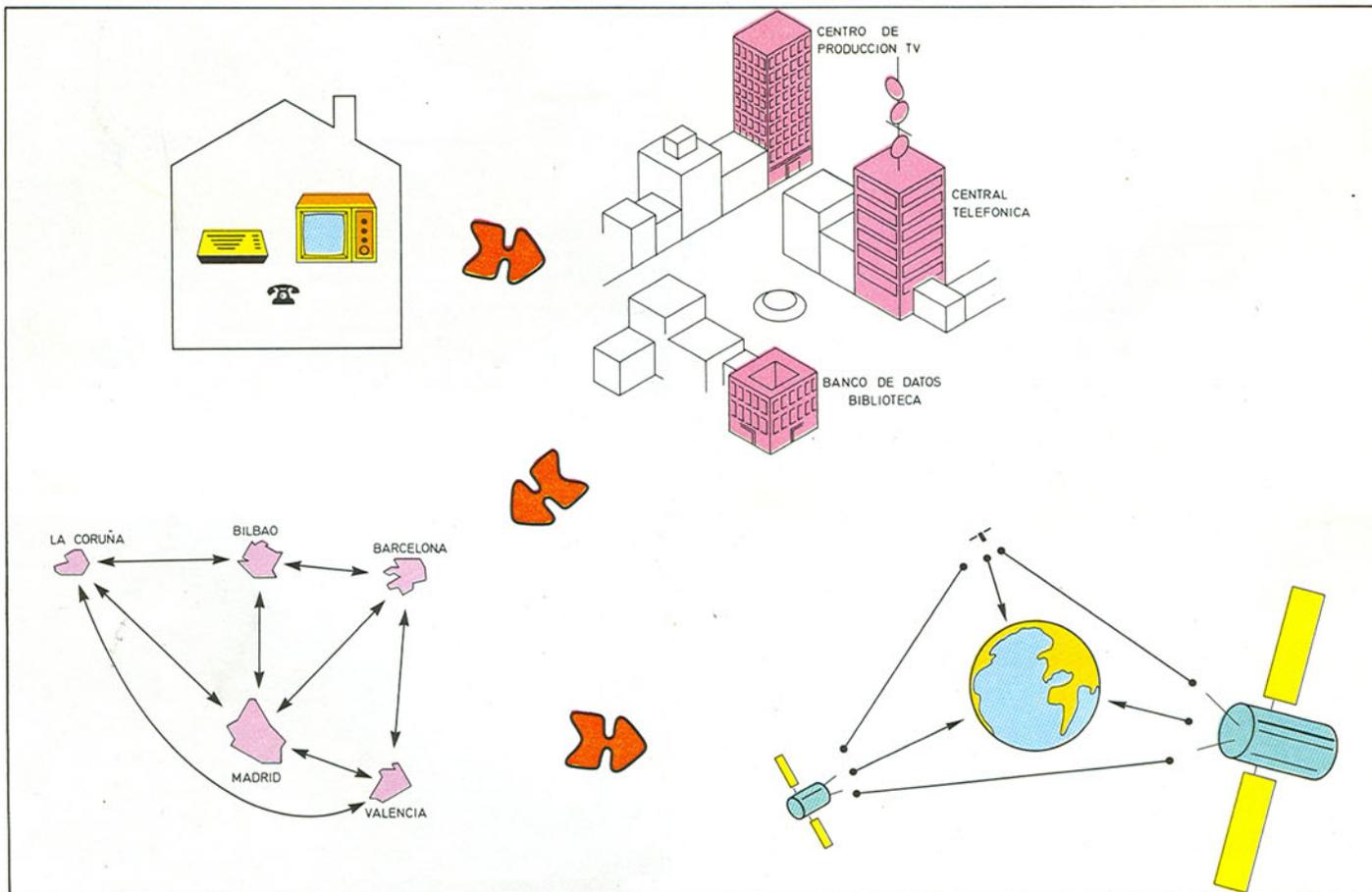
También la telemática tiene su lugar en los núcleos de producción, en los que se pretende que su implantación faci-

lite el propio mecanismo productivo e incremente su rendimiento. Los ordenadores ocupados del control y de las tareas de desarrollo se interconectarán a útiles de producción robotizados, a los sistemas para el control de calidad, etc. Otras redes exteriores unirán a estas redes parciales con el resto de la sociedad comercial e industrial.

El sector de servicios será el más afectado por la telemática: Bancos, Seguridad Social, Correos... alcanzarán un elevado nivel de eficacia, aunque a costa de una contrapartida nefasta: un alto desempleo inicial.

La telemática transformará la estructura social en lo relativo a los sectores profesionales (médicos, ingenieros, economistas, etc.). Por ejemplo, un ordenador puede interpretar un electrocardiograma con total corrección en el 97 % de los casos, lo que equivale al rendimiento de un buen cardiólogo. Conclusión: el médico no especiali-

zado no necesitará la colaboración de un cardiólogo si dispone de un ordenador de esta categoría conectado a un banco de datos especializado. En el terreno de la enseñanza, el ordenador multiplica la capacidad de cálculo y la memoria de la persona; se pueden simular fenómenos, casos didácticos y situaciones con posibilidades interactivas; por ello, el papel del profesional también sufrirá profundas modificaciones, si bien, parece que la evolución en este terreno será más lenta. En un futuro ya muy próximo, la cultura individual se convertirá en la mayor o menor habilidad para saber encontrar la información necesaria y utilizarla en la forma adecuada. Habrá que aprender estructuras y conceptos en lugar de hechos o datos. Hoy es el momento de empezar a prepararse para asimilar este profundo cambio de la humanidad, que ya comienza a abrirse paso en nuestro país.



En los «terminales domésticos» se reciben las líneas de distribución urbana que, a su vez, interrelacionan entre sí a través de redes interurbanas de gran capacidad y velocidad de transmisión de datos. Los enlaces vía satélite aseguran un perfecto y rápido enlace entre países y continentes.

# Este curso tienes un amigo nuevo



## Sinclair ZX Spectrum

Acabas de empezar tu nuevo curso y un montón de cosas son nuevas para ti: el profesor, los libros, quizás algún compañero que no conocías el curso pasado... Tendrás nuevos textos que aprender, fórmulas que memorizar y un amigo, con el que pasar los mejores y quizás más difíciles momentos.

Afortunadamente, con tu nuevo amigo vas a saber resolver esa serie de problemas y

pegas que otros años tenías, te va a ayudar cuando tú lo veas necesario y va a jugar contigo en tus ratos de ocio, y lo que es mejor: te va a ayudar a tener más amigos, porque en poco tiempo será, ya lo verás, el mejor amigo de tus amigos.

### Sinclair ZX Spectrum

Amigo de tus amigos



Distribuidor  
EXCLUSIVO  
**INVESTRONICA**

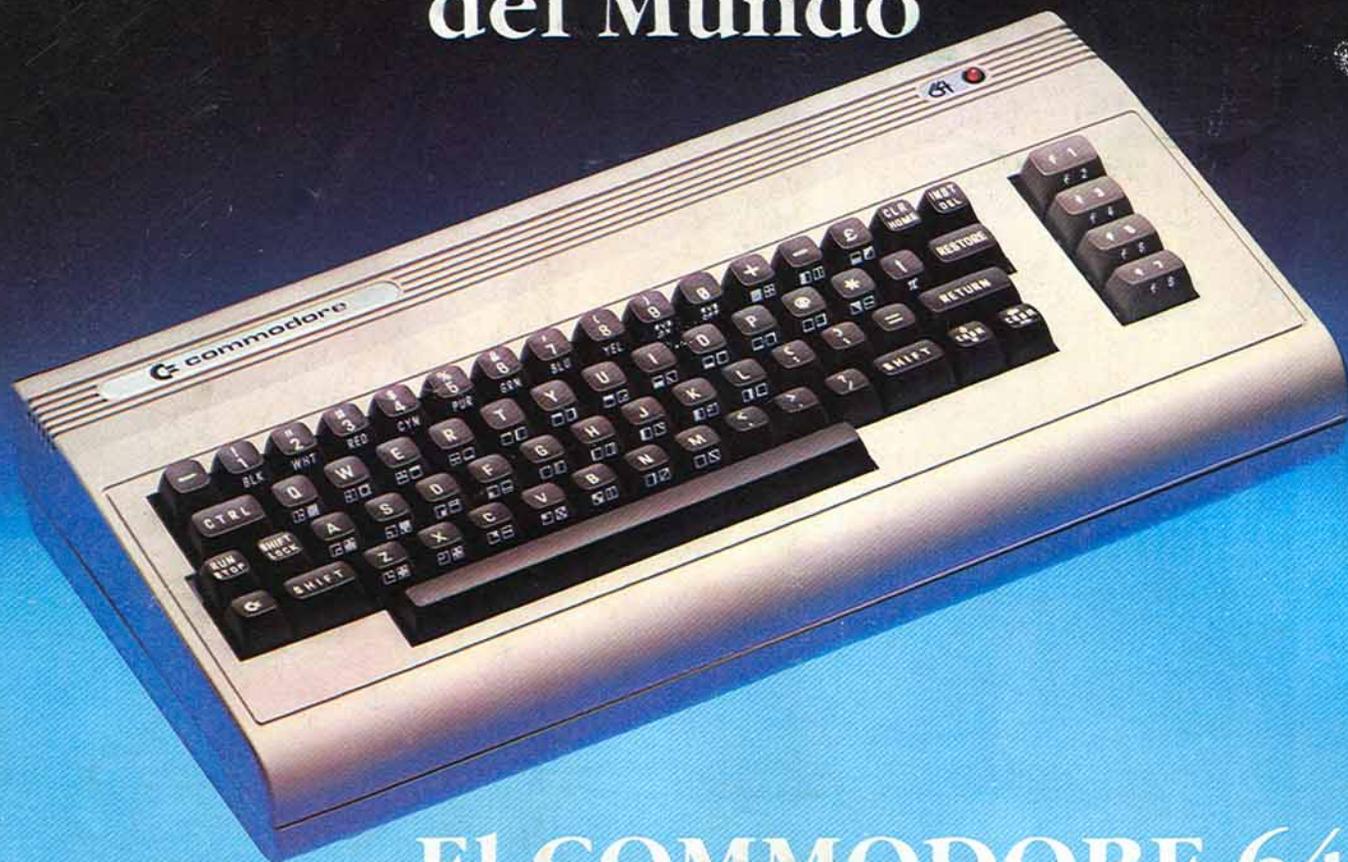
DE VENTA EN DISTRIBUIDORES AUTORIZADOS

Central Comercial  
TOMAS BRETON, 6  
TELF. 498 03 00  
TELEX 23399 IVCO E  
MADRID

Dirección Central  
MUNZANER, 565  
TELF. 212 88 00  
BARCELONA



# El mejor ordenador personal del Mundo



## EL COMMODORE 64

**1.** Capacidad total de memoria RAM de 64 K. Interpretador BASIC extendido y sistema operativo residentes en ROM.

**2.** Dotado del más potente chip sintetizador de sonido diseñado hasta hoy, el COMMODORE 64 ofrece 3 voces totalmente independientes con una gama de 9 octavas. El programa puede controlar la envolvente, la afinación y la forma de onda de cada voz, convirtiendo al COMMODORE 64 en el mejor simulador de instrumentos.

**3.** Conectable directamente a toda una gama de periféricos, incluyendo unidad de discos, impresora de matriz de puntos o de margarita, plotter, comunicaciones locales y remotas..., y mucho más.

**4.** Pantalla de alta resolución en color con 320 x 200 puntos directamente direccionables. Capacidad en modo carácter de 25 líneas por 40 columnas.

**5.** El chip de video, único en su género, permite el uso de 8 «Sprites» (figuras móviles en alta resolución y color). Los «Sprites» pueden moverse independientemente por programa de «pixel» en «pixel».

**6.** Teclado profesional con mayúsculas y minúsculas, más 62 caracteres gráficos, todos ellos

disponibles en el teclado y visualizables en 16 colores, en forma normal o bien en video invertido.

**7.** Encontrará a su disposición una completa gama de programas profesionales, incluyendo proceso de textos, sistemas de información, modelos financieros, contabilidad y muchas más aplicaciones.

**8.** Están en fase de desarrollo asimismo otros lenguajes tales como LOGO, UCSD PASCAL, COMAL, ASSEMBLER, etc. Todos los programas existentes de la gama COMMODORE, desde el VIC-20 hasta los modelos CBM pueden ser adaptados fácilmente.

**9.** Opción de un segundo procesador Z-80 para trabajar con sistema operativo CP/M (R).

 **commodore**  
COMPUTER

MICROELECTRONICA Y CONTROL  
c/ Taquígrafo Serra, 7, 5º Barcelona-29  
Tel. (93) 250 51 03  
c/ Princesa, 47, 3º, G. Madrid-8  
Tel. (91) 248 95 70