Enciclopedia Práctica de la

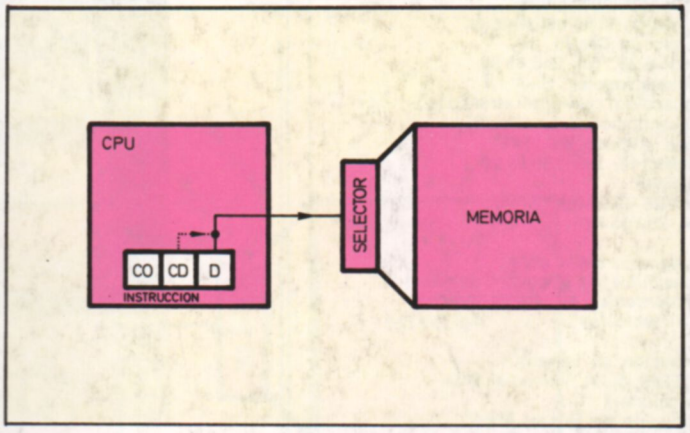
INFORMATICA

METODOS DE DIRECCIONAMIENTO

HARDWARE: **TEXAS INSTRUMENTS PROFESSIONAL COMPUTER**

PASCAL (Y II)/OFIMATICA PROBLEMATICA







Nueva Lente / Ingelek

125 ptas.

METODOS DE DIRECCIONAMIENTO

LLAMAMOS, en general, método de direccionamiento a la transformación de la dirección indicada en una instrucción por la dirección que se transfiere al registro de selección de la memoria para obtener la información deseada. A esta última dirección de memoria en la que se encuentra almacenado el dato, la llamaremos dirección efectiva (D). El tratamiento que se dé al contenido de la memoria viene especificado por el código de operación (CO) y, en algunos casos, por otra parte de la instrucción a la que podemos llamar condiciones de direccionamiento (CD).

Principales métodos de direccionamiento

- *Direccionamiento implícito*

Este método de direccionamiento resulta el más sencillo, ya que la dirección efectiva es la especificada directamente en la zona de dirección de la instrucción.
Una instrucción con este tipo de direccionamiento precisa un ciclo de acceso a memoria para leer el operando.

- *Direccionamiento inmediato*

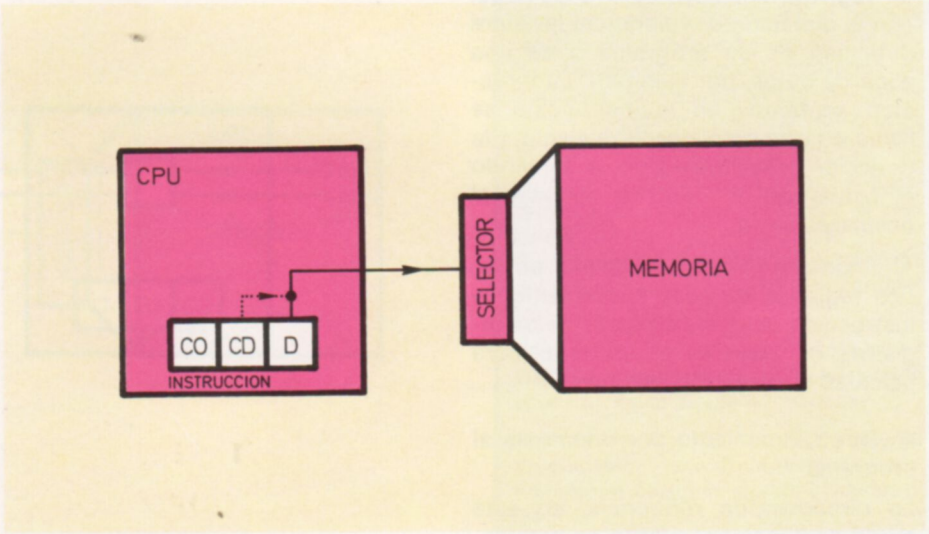
Este método no es propiamente un direccionamiento. En la zona de dirección de la instrucción se encuentra almacenado el valor del operando, y no es, por tanto, necesario «buscar» en la memoria el dato a procesar.

- *Direccionamiento indirecto*

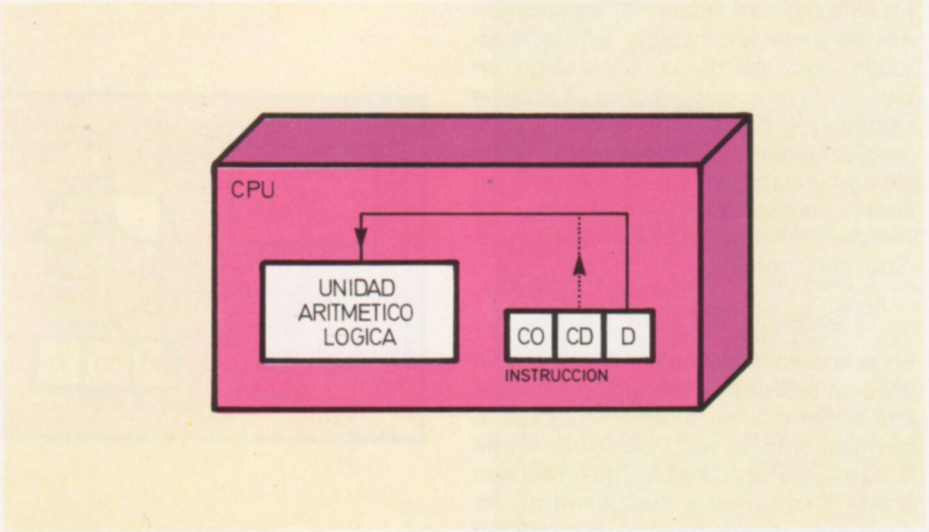
En este caso la zona de dirección de la instrucción no contiene la dirección de la posición de memoria en que se encuentra el operando, sino la dirección de la posición de memoria en que está almacenada la dirección efectiva.
La localización de un operando empleando direccionamiento indirecto requiere dos ciclos de memoria: uno, para encontrar la dirección efectiva, y otro, para encontrar el operando.
Cierto tipo de ordenadores permite el direccionamiento en cascada, es decir, la instrucción contiene la posición de memoria en que se encuentra una nueva dirección de memoria, que direcciona a otra, etc., hasta llegar al último nivel que permite obtener la dirección efectiva. En este caso, el número de ciclos necesarios es función del número de niveles de la cascada.

- *Direccionamiento relativo*

Este método de direccionamiento emplea dos direcciones distintas para calcular la dirección efectiva. A estas dos direcciones se las llama dirección de referencia y dirección relativa. La primera indica el punto de memoria que debe ser considerado como dirección cero y la segunda representa la dirección de memoria en que se encontraría la información, en el supuesto de que la dirección de referencia fuera la posición inicial de la memoria. De esta forma la dirección efectiva se obtiene sumando la dirección de referencia a la dirección relativa.
La técnica de direccionamiento relativo es muy útil cuando la longitud de palabra es insuficiente para direccionar toda la memoria. Por ejemplo, un ordenador con 16 bits de longitud de palabra y con un formato de instrucción que utilice 8 bits para el código de operación y condiciones de direccionamiento, y otros 8 bits para la dirección,



Direccionamiento implícito. La dirección efectiva se especifica directamente en la instrucción.



En el direccionamiento inmediato no se hace referencia a ninguna posición de la memoria. La instrucción proporciona el dato de la operación en curso.

METODOS DE DIRECCIONAMIENTO

sólo puede direccionar $2^8 = 256$ posiciones de memoria. Lo normal en un ordenador de estas características es una capacidad de memoria de 60.000 palabras. Si no se puede pasar a un formato de instrucción de dos palabras, el direccionamiento relativo puede acceder directamente a cualquier posición de la memoria.

Veamos tres ejemplos de direccionamiento relativo:

— Direccionamiento por base y desplazamiento.

En este caso, el ordenador dispone de un registro, llamado registro de base, con la dirección de referencia (primera dirección de un programa o de una zona de datos, por ejemplo). La dirección contenida en la instrucción se llama, en este caso, desplazamiento, y la dirección efectiva se calcula sumando el contenido del registro de base al desplazamiento.

Algunos ordenadores disponen de varios registros de base y, por tanto, la instrucción debe indicar cuál de los registros de base es el utilizado para calcular la dirección efectiva.

— Direccionamiento por referencia al programa.

La dirección de referencia, en este modo de direccionamiento, se encuentra almacenada en el contador de instrucciones.

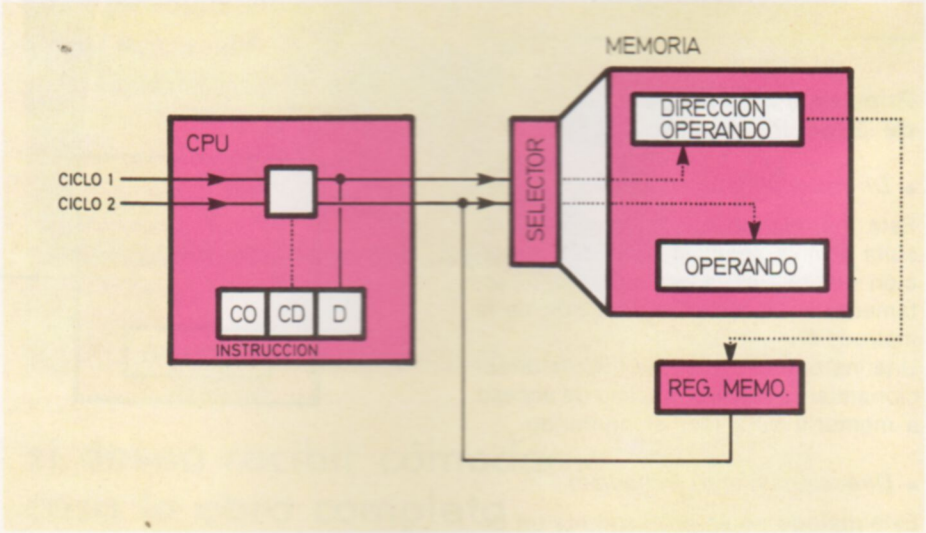
En este caso se suelen utilizar dos zonas de direccionamiento. Una está situada después de la instrucción en curso, y la dirección efectiva se obtiene sumando al contenido del contador el desplazamiento. La segunda zona está situada delante de la instrucción en curso, y la dirección efectiva se calcula restando el desplazamiento al contenido del contador.

— Direccionamiento por página.

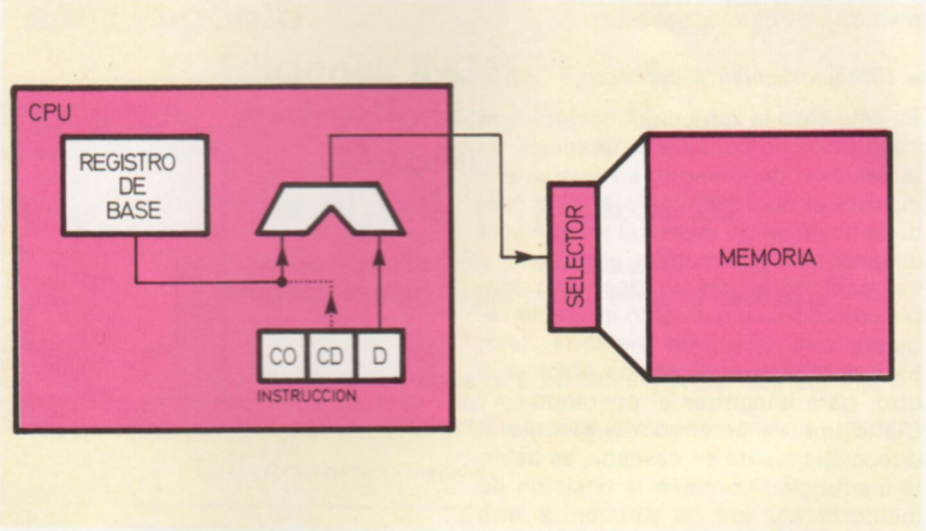
En este caso se considera a la memoria dividida en zonas de 2^n palabras, cada una de las cuales se denomina página. Normalmente, la zona de dirección de la instrucción es de n bits, de forma que puede direccionar a cualquiera de las posiciones de una página. La dirección efectiva se obtiene por yuxtaposición del número de página y de la zona de dirección de la instrucción.

• *Direccionamiento indexado*

En el direccionamiento indexado, la dirección efectiva se obtiene sumando, al contenido de la zona de direccionamiento de la instrucción, el contenido de un registro de la CPU llamado índice. Este registro índice admite varias operaciones directas, como carga, descarga, incremento de una unidad, decremento de una unidad, etc. La principal utilidad de esta técnica estriba en que los programas pueden tratar, mediante una única instrucción contenida en un bucle, datos consecutivos almacenados en la memoria principal. La dirección especificada en la instrucción es la de la primera posición de memoria, y a ella se le suma el contenido del registro índice (a este tipo de proceso se le denomina, precisamente, indexación), que inicialmente vale cero y que se incrementa en una unidad cada vez que se ejecuta un paso completo del bucle. La última instrucción del bucle se encarga de comprobar si el índice contador de pasos es superior al número de elementos almacenados consecutivamente en memoria; en caso negativo, inicia un nuevo paso, y en



Direccionamiento indirecto. La zona de dirección de la instrucción contiene la posición de la memoria en la que se encuentra almacenada la dirección efectiva.

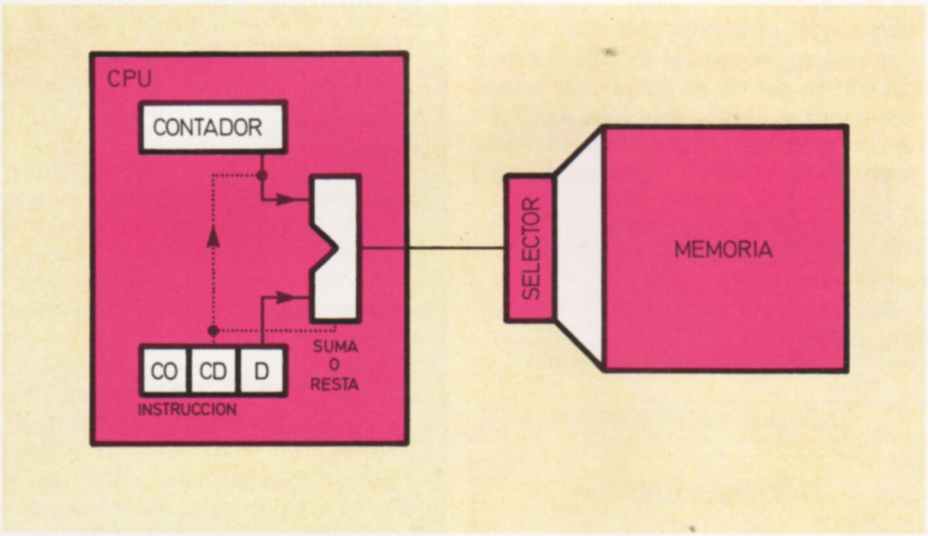


Dirección por base y desplazamiento. Este tipo de recursos tiene especial utilidad en multiprogramación. Permite reubicar los programas dentro de la memoria principal.

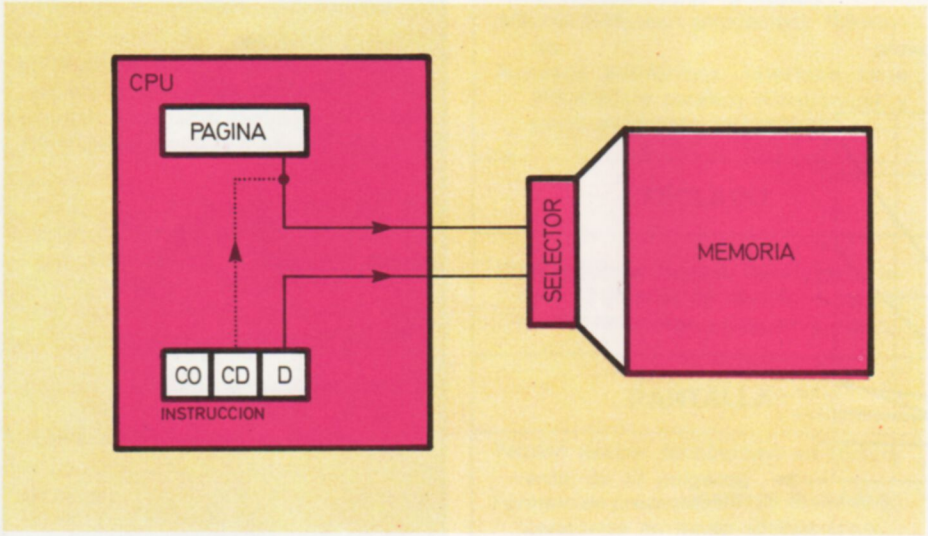
caso afirmativo, da por finalizada la ejecución del bucle.
Mediante la utilización de varios registros índices se pueden ejecutar bucles anidados.
Con objeto de economizar costes, en algunos microordenadores, los índices se implantan en la memoria principal.

Combinaciones de los diferentes métodos de direccionamiento

Los métodos de direccionamiento descritos anteriormente, aunque si son los más empleados, no son los únicos. Cada microprocesador incorpora métodos particulares, que normalmente se basan en combinaciones de los distintos tipos principales de direccionamiento.
El direccionamiento relativo y el direccionamiento indexado son iguales desde un punto de vista operativo, ya que en ambos casos la dirección efectiva se consigue sumando el contenido de la zona de direccionamiento de la instrucción al contenido de un registro (base o índice). Desde el punto de vista



El direccionamiento por referencia al programa es una modalidad del indirecto. El operando se almacena en la posición de memoria cuya dirección coincide con el contenido del contador de instrucciones.



Direccionamiento por página. Esta modalidad permite ampliar la memoria virtual de los ordenadores.

Conceptos básicos

Teoría de la complejidad (1)

El objeto fundamental de la teoría de la complejidad es establecer una clasificación entre los problemas según su dificultad, de forma que se puede determinar cuando un problema es intratable. Para concluir esto debe demostrarse, primero, que es equivalente, en complejidad, a otro problema que pertenezca a la clase de los intratables.
Aunque saber que un problema es intratable no ayuda a resolverlo, sí permite replantear los objetivos y dosificar los esfuerzos necesarios para resolverlo.
Para enunciar un problema de una forma formal se deben especificar dos grupos de datos:

Entrada: Descripción de todos los parámetros necesarios para plantear el problema.
Cuestión: Planteamiento de los objetivos del problema en función de los parámetros de la entrada.

Por ejemplo, un célebre problema, el del viajante de comercio (VC), se puede enunciar de la siguiente manera:

Entrada: Sea $C = \{c_1, ..., c_m\}$ un conjunto de ciudades, y sea d_{ij} la distancia existente entre cualquier par de ciudades c_i y c_j.
Cuestión: Encontrar una ordenación de las ciudades $< c_{k_1}, c_{k_2}, ..., c_{k_m} >$ tal que minimice la siguiente expresión:

$$\left[\sum_{i=1}^{m-1} d_{k_i,\ k_{i+1}} \right] + d_{k_m,\ k_1}$$

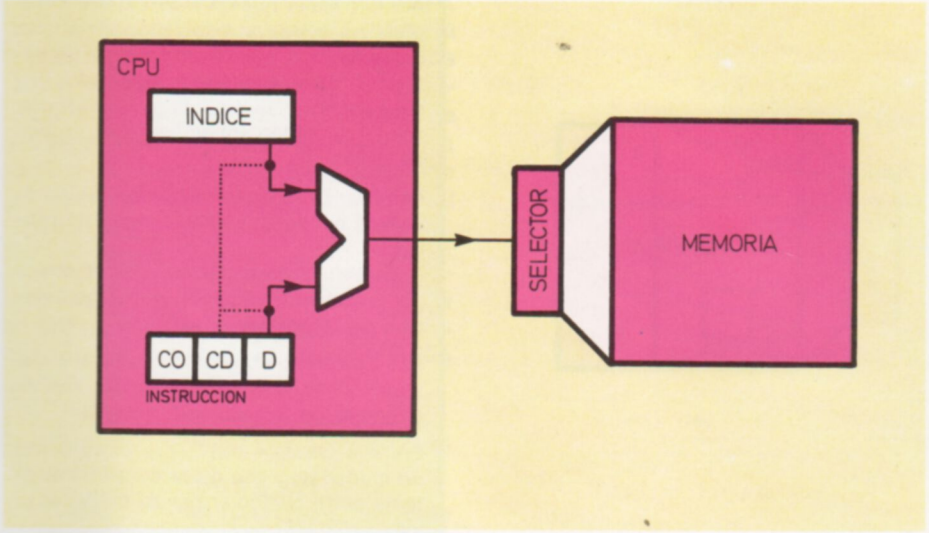
El problema del viajante de comercio se reduce a calcular el orden en que el viajante debe recorrer todas las ciudades para que, pasando una única vez por cada una de ellas, el recorrido sea mínimo y finalice en la misma ciudad de la que partió.
El método utilizado por la teoría de la complejidad para clasificar un problema consiste en asociarle un lenguaje formal. Las matemáticas ofrecen, en este campo, el soporte teórico adecuado para la asociación de un lenguaje de forma casi automática en los problemas decibles, es decir, aquellos cuya solución es «SI» o «NO».

METODOS DE DIRECCIONAMIENTO

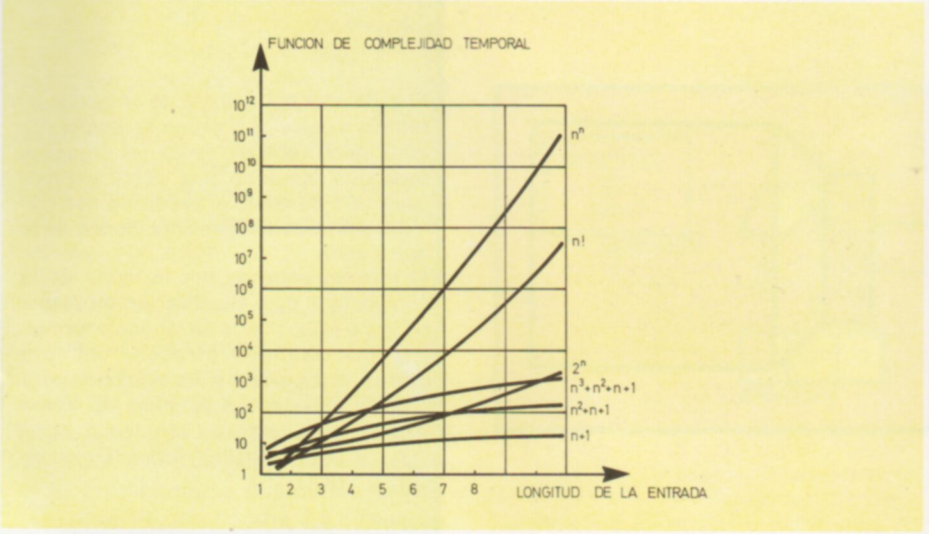
funcional, son completamente distintos, ya que el primero permite utilizar diferentes direcciones en función de una única dirección de referencia, mientras que el segundo permite acceder sucesivamente a posiciones secuenciales de memoria, cuya dirección viene indicada por la propia instrucción.

Una de las combinaciones más usuales de los métodos de direccionamiento es el denominado indexado indirecto. Como su propio nombre indica, este método consiste en sumar el contenido del registro índice, el contenido de la zona de direccionamiento de la instrucción. El valor así obtenido no es la dirección efectiva, sino la posición de memoria cuyo contenido es la dirección efectiva.

Otra combinación muy común es la de los métodos relativo e indexado, en la que intervienen la dirección de referencia, la dirección relativa y el contenido del registro índice. Mediante este tipo de combinaciones se obtiene un funcionamiento que participa de las dos características funcionales descritas anteriormente para los direccionamientos relativo e indexado.



El direccionamiento indexado señala a la posición efectiva. Se obtiene sumando el contenido de la zona de direcciones de la instrucción al contenido de un registro índice.



La curva representa el tiempo de ejecución de un algoritmo en función de la longitud de la entrada. El tiempo sirve, además, como parámetro de calidad del método.

Glosario

Si llamamos D a la dirección contenida en la instrucción, D al registro base, C al contador de instrucciones, P a la dirección inicial de página, I al registro índice y (X) al contenido de X, donde X puede ser D, B, C o I podemos construir el siguiente resumen de los principales métodos de direccionamiento:

- **Direccionamiento implícito**
  DIRECCION EFECTIVA = (D)

El operando es el valor contenido en la posición de memoria indicada en la zona de dirección de la instrucción.

- **Direccionamiento inmediato**
  OPERANDO = (D)

El operando está especificado en la propia instrucción.

- **Direccionamiento indirecto**
  DIRECCION EFECTIVA = ((D))

El operando está almacenado en la posición de memoria cuya dirección está contenida en la dirección apuntada por la instrucción.

- **Direccionamiento relativo**

— Base y desplazamiento
DIRECCION EFECTIVA = (B) + (D)

El operando está almacenado en la posición de memoria cuya dirección coincide con el contenido del registro de base más el contenido de la zona de direcciones de la instrucción.

— Por referencia al programa
DIRECCION EFECTIVA = (C) + (D)

El operando está almacenado en la posición de memoria cuya dirección coincide con el contenido del contador de instrucciones, al que se le suma o se le resta el contenido de la zona de direcciones de la instrucción.

— Por página
DIRECCION EFECTIVA = P + (D)

El operando está almacenado en la posición de memoria que coincide con la dirección de página más el contenido de la zona de direcciones de la instrucción.

- **Direccionamiento indexado**
  DIREC. EFECTIVA = (D) + (I)

El operando está almacenado en la posición de memoria que coincide con el contenido de la zona de direcciones de la instrucción, más el contenido del registro índice.

TEXAS INSTRUMENTS PROFESSIONAL COMPUTER

FORMANDO parte de la competencia furiosa que caracteriza el mercado de la microinformática, un ordenador de aparición bastante reciente destaca por su muy aceptable relación precio/prestaciones. Se trata del Texas Instruments Professional Computer, máquina con la que el fabricante espera verse recompensado de su retirada del mundo de los nanordenadores domésticos para centrar sus esfuerzos en el duro campo de los microordenadores profesionales y de gestión. En este sentido, el TI PC nace como fruto de un cambio de estrategia de esta firma, con ambiciosas pretensiones —tanto la versión de sobremesa como su réplica portátil— y concebido, probablemente, para superar el estándar que en su día impuso el IBM PC.

Resulta, en principio, sencillo comparar una y otra máquina, dado que comparten un corazón llamado Intel 8088 y tienen una serie de características comunes en lo que se refiere a capacidades y prestaciones, desde el diseño del hardware hasta las herramientas software de que se valen, sin olvidar el campo de aplicaciones hacia las que se enfocan ambos ordenadores.

Con todo, y pese a posibles parecidos, no se trata de una de las numerosas imitaciones que tratan de aprovecharse del renombre alcanzado por el IBM PC para tratar de vender la compatibilidad con dicho estándar. Por el contrario, el TI PC ha llegado con características muy suyas, que lo diferencian de otros equipos (como, por ejemplo, la disponibilidad opcional de una tarjeta para síntesis y reconocimiento de voz) y en las que el fabricante, Texas Instruments Data Systems Group, ha puesto muchas esperanzas.

El Texas Instruments Professional Computer es un microordenador que en su versión estándar está formado por el módulo que contiene la unidad central, un monitor CRT (que puede ser de color) y un teclado independiente.

Unidad central

La unidad central de proceso del TI PC está constituida por el microprocesador Intel 8088, de 16 bits, que trabaja a una frecuencia de 5 MHz, y puede ayudarse, opcionalmente, por un coprocesador aritmético, 8087.

La memoria RAM es de 64 Kbytes, en la versión básica, y puede ser ampliada hasta un máximo de 768 Kbytes. Cuenta, asimismo, con una memoria ROM de 8 Kbytes, ampliables a 16 Kbytes, que tiene, entre otros propósitos, el de dar cabida a las rutinas de servicio del sistema, cuya misión es controlar las entradas/salidas que se producen entre el ordenador y los periféricos principales.

Así, estas rutinas controlan las unidades de disquetes, el disco rígido (opcional), y gestionan el teclado, el sonido, la pantalla y el tratamiento de gráficos.

La unidad central cuenta con cinco puertas (slots) a las que es posible conectar tarjetas de 64 Kbytes de memoria RAM, así como otros dispositivos previstos en la expansión del sistema. Dispone, además, de un interface serie de acuerdo con el estándar RS232 C, y de otro paralelo, tipo Centronics, que permiten la conexión a diferentes dispositivos periféricos.

El interface para el teclado proporciona acceso a un limitado juego de funciones de diagnóstico.

Teclado

El teclado del TI Professional, tipo Qwerty y de perfil bajo, está formado por 97 teclas con autorrepetición, separadas en cuatro grupos: junto al bloque alfanumérico, que incorpora las teclas de CTRL, ESC, ALT y LINE FEED, se encuentra el conjunto de cuatro teclas para el control del cursor, y la de HOME, en el centro. Más a la derecha se localiza el keypad numérico con las teclas ENTER, SPAC y TAB.

Ordenador: **Texas Instruments TI PC.**
Fabricante: **Texas Instruments.**
Nacionalidad: **Estados Unidos.**
Distribuidor: **Texas Instruments España, S. A.**

CARACTERISTICAS BASICAS

UNIDAD CENTRAL	MEMORIAS DE MASA
CPU: Microprocesador Intel 8088 de 16 bits. *RAM versión básica:* 64 Kbytes. *ROM versión básica:* 8 Kbytes. *Máxima RAM* (con ampliación): 768 Kbytes. *Accesos periféricos:* Interface serie (RS 232C) y paralelo (Centronics), y cinco slots para ampliaciones.	*Discos flexibles:* Unidades de disco flexible de 5,25 pulgadas y 320/360 Kbytes de capacidad. *Discos rígidos:* Unidad de disco Winchester de 5 y de 10 Mbytes.
TECLADO	**SISTEMAS OPERATIVOS**
Versión básica: Teclado Qwerty de 97 teclas, 12 de ellas de función, 5 para el control del cursor, y Keypad numérico.	*Estándar:* MS-DOS. *Opcionales:* CP/M-80, CP/M-86, CCP/M-86, UCSD p/System.
PANTALLA	**LENGUAJES**
Versión básica: Monócromo en fósforo verde, de 12 pulgadas. *Formato de presentación:* 25 líneas de 80 caracteres en modo alfanumérico. *Resolución gráfica:* 720 por 350 puntos. *Opciones:* Monitor en color, con ocho colores generables.	*Opcionales:* BASIC compilado, COBOL, FORTRAN, PASCAL, C y ENSAMBLADOR. *Estándar:* BASIC.

TEXAS INSTRUMENTS PROFESSIONAL COMPUTER

En la zona superior del teclado existen doce teclas de función, programables por el usuario de acuerdo con las características peculiares de cada aplicación. Cuatro teclas más se encargan de las funciones de edición/borrado (INSERT, DELETE, BREAK, PAUSE y PRINT).

El teclado está físicamente separado de la unidad central, a la que se conecta por medio de un cable espiral, y admite una orientación en su inclinación que puede oscilar entre 5° y 15°.

Pantalla

La versión básica del ordenador profesional de Texas Instruments incorpora un monitor de pantalla monocromático (caracteres verdes sobre fondo negro), de 12 pulgadas. Opcionalmente el equipo puede disponer de un monitor color de 13 pulgadas y alta resolución (720 por 350 puntos).

El formato en el que se visualiza la información es el estándar, de 25 líneas por 80 columnas, y para facilitar al máximo la lectura dispone de controles de ajuste para el brillo y el contraste.

El controlador de la pantalla proporciona ocho niveles de gris, que con un monitor polícromo se convierten en los ocho colores posibles que el ordenador puede visualizar simultáneamente. Cada carácter está definido sobre una matriz de 7 por 9 puntos y ocupa dos bytes de memoria. El primero contiene el código del carácter, y el segundo, los distintos atributos de visualización (intensidades de rojo, azul y verde, etc.).

Otras utilidades del subsistema de vídeo son: «scrolling» en cuatro direcciones, vídeo inverso, subrayado, parpadeo, etc.

El generador de caracteres, residente en la memoria ROM del sistema, contiene 256 caracteres: los 128 del código ASCII, 24 signos internacionales y 103 símbolos especiales. El juego estándar, de 256 caracteres, puede ser ampliado a 512, incorporando, en tal caso, símbolos peculiares de las aplicaciones científicas o de gestión.

Memorias de masa

El Texas PC dispone en su configuración estándar de dos unidades de disquetes, de 5,25 pulgadas, integradas en el bloque de la unidad central. Los discos flexibles, de doble cara y doble densidad, proporcionan una capacidad de almacenamiento masivo de 320/360



El Texas Instrumentes Professional Computer es un ordenador que reúne unas peculiaridades muy especiales, entre ellas la opción de una tarjeta de reconocimiento de voz.

Kbytes, dependiendo del formateado de los mismos. Este formado de almacenamiento es idéntico al que utiliza el ordenador personal de IBM, por lo que ambas máquinas pueden compartir ficheros almacenados en disquete.
El fabricante americano ofrece como opción una unidad de disco rígido, de 5 Mbytes, o de 10 Mbytes, gracias a los cuales el equipo puede ejecutar aplicaciones científicas y de gestión que precisen de este tipo de almacenamiento externo.

Periféricos

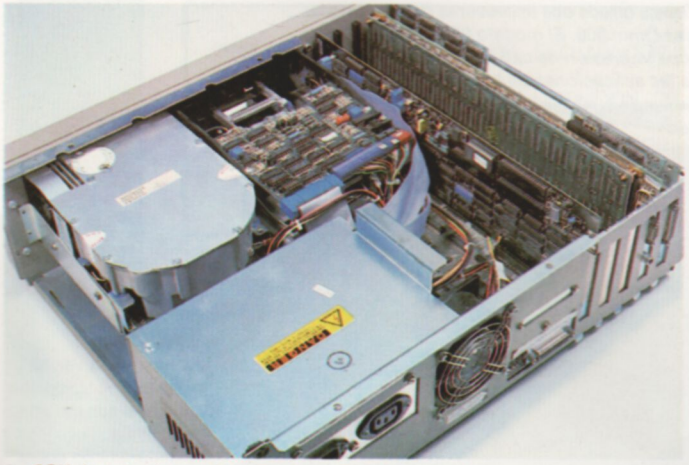
El sistema de Texas cuenta con una amplia gama de periféricos, que contribuyen a facilitar la utilización del equipo como ordenador profesional. Entre ellos destacan las impresoras Omni 800. El modelo 850 es capaz de imprimir con 24 tipos de letra diferentes, a una velocidad de 150 cps, en un formato de 80 columnas, y cuenta, además, con capacidades gráficas.
Por su parte, el modelo 855, impresora de calidad, se enfoca hacia el tratamiento de textos y todas aquellas aplicaciones que precisen un mayor nivel de perfección en la salida impresa de los datos.
El sistema incorpora dos interfaces estándar, RS-232 y Centronics, que permiten su acompañamiento a cualquier periférico conforme a estos estándares.
El catálogo de dispositivos periféricos que Texas pone a disposición de los usuarios de su ordenador profesional cuenta con un lápiz lector de códigos de barras, un modem directamente incorporable a la circuitería interna del equipo, y el dispositivo de reconocimiento y síntesis de voz, que ha hecho famoso al equipo. Por medio de esta última opción, el TI PC, en el modo de funcionamiento denominado «teclado transparente», puede obedecer órdenes en forma verbal. Esto permite al usuario ejecutar programas y realizar selecciones de un menú de viva voz, a las que el sistema reacciona como si se hubieran introducido desde el teclado.
El reconocedor de voz está basado en el microprocesador TMS 320, desarrollado por Texas, y ocupa dos de los cinco slots de ampliaciones. Entre sus prestaciones destaca la grabación de hasta dieciséis minutos de información en forma acústica, sobre un disquete de 320 Kbytes. Este mecanismo tiene muy diversas formas de aplicación, un ejemplo de las cuales es la realización de un contestador automático inteligente.

Sistemas operativos y lenguajes

Como sistema compatible con el IBM



El mueble de la unidad central aloja a dos unidades lectoras de disco flexible de cinco pulgadas. Estos son de doble cara y doble densidad, con una capacidad de almacenamiento que oscila entre los 320 y los 360 Kbytes, dependiendo del formato.



La CPU de este sistema incorpora un microprocesador de 16 bits, el Intel 8088. Este está controlado por un reloj de 5 MHz, y puede asistirse, opcionalmente, por un segundo microprocesador, el 8087.



El teclado, tipo Qwerty, está separado de la unidad central. Consta de 97 teclas autorrepetitivas agrupadas en cuatro bloques.

TEXAS INSTRUMENTS PROFESSIONAL COMPUTER

PC, que es el ordenador profesional de Texas, se suministra con el sistema operativo MS-DOS, en su versión 1.25. El fabricante americano tiene previsto adoptar próximamente la versión 2.0, recientemente introducida por Microsoft. Texas Instruments ha querido, no obstante, dar al TI PC un enfoque de sistema capaz de soportar todo el software desarrollado y por desarrollar. Para ello, pone a disposición de los usuarios toda la gama de software de base estándar (CP/M-86, CCP/M-86, UCSD-p System).

Por medio de una tarjeta que incorpora el microprocesador Z 80, el TI PC puede ejecutar programas bajo la gestión del sistema operativo CP/M-80, es decir, parte del software escrito para equipos de ocho bits.

En materia de programación el TI PC dispone de los lenguajes BASIC, interpretado y compilado, COBOL, PASCAL, C, FORTRAN y ENSAMBLADOR.

Software de aplicaciones y utilidades

Este equipo dispone de un amplio catálogo de programas. En él destacan tanto las aplicaciones de tipo profesional (hoja electrónica VisiCalc), tratamiento de texto: (Wordstar), bases de datos (dBase), como programas desarrollados específicamente para el mercado español. Entre estos últimos sobresalen los de gestión de hoteles, Renta, Colegios, Farmacias, así como los generales de Contabilidad, Nóminas, Facturación y Almacenes.

Soporte y distribución

El equipo se acompaña de una serie de manuales en español, que facilitan al usuario documentación del hardware, del sistema operativo y de los programas de aplicaciones.

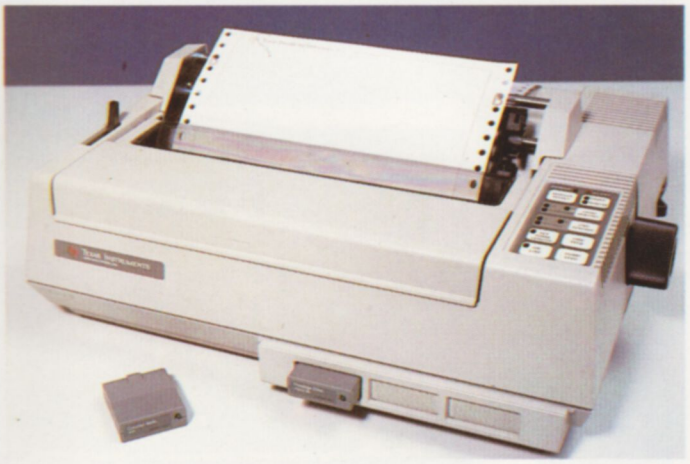
El equipo está garantizado por seis meses, transcurridos los cuales el fabricante se hace cargo del mantenimiento por medio de un contrato. La comercialización se realiza a través de la red de distribuidores de Texas Instruments.

Configuración básica: Unidad central con 64 Kbytes de memoria RAM, 8 Kbytes en ROM, monitor monócromo y una unidad de disquetes de 320/360 Kbytes de capacidad.

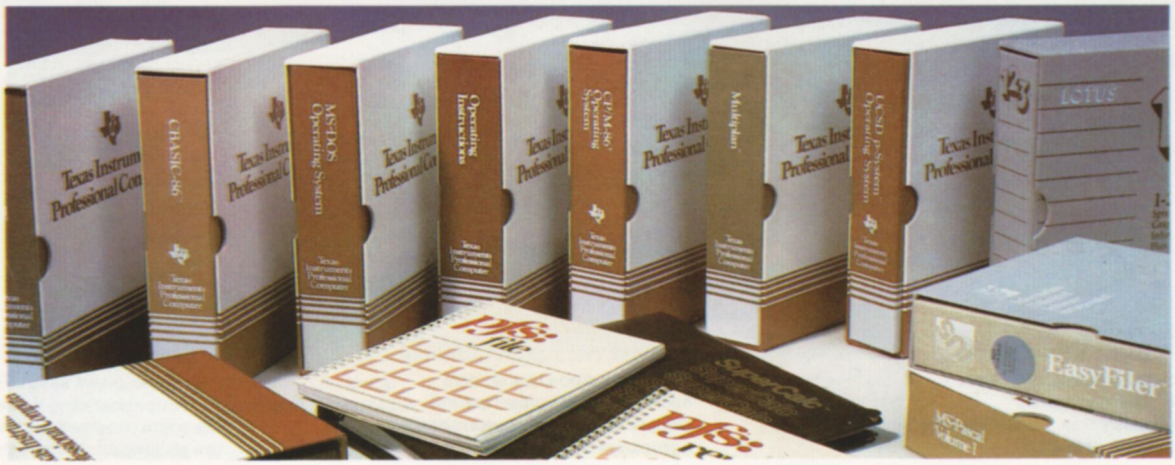
Configuración máxima: Unidad central con 768 Kbytes de memoria RAM, 24 Kbytes en ROM, monitor de color, una unidad de disquetes de 320 Kbytes de capacidad y otra de disco rígido de 10 Mbytes.



El monitor de la versión básica es monocromático, de 12 pulgadas. El formato de la pantalla es el estándar de 25 líneas por 80 columnas.



Texas ofrece dos impresoras de sobremesa, las Omni 800. El modelo 855 proporciona una impresión de calidad y se orienta a las aplicaciones de tratamiento de textos.



El equipo se acompaña de varios manuales del usuario escritos en castellano, con amplia documentación sobre el hardware, el sistema operativo y algunos programas de aplicación del sistema.

PASCAL (Y II)

PARA codificar un programa escrito en Pascal se debe informar al compilador de las funciones y procedimientos que vayan a utilizarse, es decir, los módulos independientes, más pequeños, que sirven para construir los niveles superiores del programa.

Procedimientos y funciones

Las dos estructuras básicas del Pascal, que facilitan la implementación de módulos, son FUNCTION y PROCEDURE.

• FUNCTION (función): Consta de una cabecera, la declaración de las variables y constantes implicadas, y el núcleo de operaciones a ejecutar. La llamada a una función se realiza a través del nombre de la cabecera. El programa que la solicita proporciona, además, el valor de todos los parámetros involucrados. A partir de ellos el núcleo proporciona un resultado, y sólo uno, al programa que le ha llamado. Un ejemplo de declaración de función es el siguiente:

```
FUNCTION posición (línea, columna:
INTEGER); INTEGER BEGIN
posición: = columna + línea – i * 80
END;
```

Para llamar a una función así creada, el programa contendrá una sentencia de la forma:

```
IF posición (a1, a2) 2000 THEN
```

• PROCEDURE (procedimiento): Esta estructura permite, como lo hace la FUNCTION, dividir el programa en otros

NOTACION DE LA CODIFICACION DE UNA PROCEDURE.

```
<DECLARACION DE PROCEDIMIENTO> ::= <CABECERA> <BLOQUE>

<CABECERA> ::=  PROCEDURE <IDENTIFICADOR>
                PROCEDURE <IDENTIFICADOR> ( <SECCION DE PARAMETROS FORMALES>
                                            <GRUPO DE PARAMETROS>

<SECCION DE PARAMETROS FORMALES> ::=
                                            VAR <GRUPO DE PARAMETROS>
                                            FUNCTION <GRUPO DE PARAMETROS>
                                            PROCEDURE <GRUPO DE PARAMETROS>
<GRUPO DE PARAMETROS> ::= <IDENTIFICADOR>,.....: <TIPO>

<BLOQUE> ::= <PARTE DE DECLARACION DE ETIQUETAS>
             <PARTE DE DEFINICION DE CONSTANTES>
             <PARTE DE DEFINICION DE TIPOS>
             <PARTE DE DECLARACION DE VARIABLES>
             <PARTE DE DECLARACION DE FUNCIONES Y PROCEDIMIENTOS>
             <PARTE DE SENTENCIAS>
```

Los «Procedure», o procedimientos, son estructuras Pascal que tienen gran utilidad. Equivalen, de alguna forma, a las subrutinas de otros lenguajes.

PASCAL (Y II)

Conceptos básicos

Modelo de un compilador

Un compilador es un programa que acepta como datos de entrada las instrucciones de un lenguaje de alto nivel, y produce como salida la traducción de éstas a código máquina.

Este programa debe ser capaz de reconocer y diferenciar, entre palabras reservadas, nombres de variables, operadores y etiquetas. Debe poder, asimismo, distinguir ciertas combinaciones de elementos como unidades sintácticas independientes.

El reconocimiento del programa, a través de las reglas sintácticas, se conoce como *análisis léxico*. Después de efectuada esta tarea el compilador crea las tablas de identificadores y de literales, en las que se incluye información utilizable por los siguientes procesos (tipo de los datos, longitud, etc.).

Una vez que el lenguaje está descompuesto, en sus elementos básicos, el compilador pasa a efectuar lo que se denomina *análisis sintáctico,* por el que reconoce e interpreta las frases. En esta fase se evalúa la validez de las expresiones matemáticas implicadas, creando para ello árboles analíticos de la expresión.

Se ha llegado, entonces, a la fase de la interpretación. Las tablas de información creadas por procesos anteriores se complementan. Se crea, asimismo, una matriz con el operador y dos operandos, que son los parámetros. Esta tabla se crea para usos posteriores de optimización, y para independizar, en lo posible, al compilador de la máquina.

más pequeños. En el programa principal debe especificarse, de forma clara, cuándo llamar a estos subprogramas, y la forma en que se devuelven los resultados obtenidos por ellos. Las variables deben estar correctamente gestionadas, de forma que nunca se solapen los distintos valores de cada una de ellas. Las variables pueden clasificarse en tres tipos, de acuerdo a sus funciones:

- Globales: Son aquellas que se declaran en el programa principal, y cuyo valor se mantiene en todos los procedimientos y funciones a los que éste llame. Aunque un procedimiento declare a una de sus variables con el nombre de una global, el valor de ésta no se verá afectado.
- Locales: O propias de una función o del procedimiento que las declara. Cualquier variable local puede, a su vez, ser variable global de los procedimientos, o funciones, llamados por el módulo en que se declaren.
- Formales: Las variables de este tipo toman los valores que tienen la misma posición del módulo que les llama.

* SUCC:	Da el valor del siguiente elemento, si existe, de un grupo escalar.
* PRED:	Da el valor del elemento precedente, si existe, de un grupo escalar.
* ABS:	Da el valor absoluto de un número.
* ARCTAN:	Da el valor del arcotangente en radianes. Parámetro REAL.
* COS:	Da el valor del coseno.
* SIN:	Da el valor del seno.
* ODD:	Función lógica. TRUE si es impar. Número de entrada entero.
* CHR:	Devuelve el carácter.
* EOF:	Función lógica. TRUE si es fin de fichero.
* EOL:	Función lógica. TRUE si fin de línea de fichero de texto.
* ESET:	Pone fichero a su comienzo.
* REWRITE:	Pone fichero al principio para reescribirlo.

Tabla de funciones del Pascal.

```
TYPE
   COLOR=(Blanco,Negro,Azul,Amarillo,Rojo,Verde)
   ARCO = SET OF COLOR
   ARCOFICH = FILE OF COLOR
   PUNTERO= ↑Descripción
   Descripción=RECORD
                Fecha=INTEGER
                Cliente=INTEGER
                Factura=INTEGER
                Descripción=Puntero
VAR
   PAPEL=ARCO
```

Ejemplo de definición de variables Pascal mediante los comandos TYPE, SET, FILE, POINTER y VAR.

```
Posibilidades=(limpia,sonido,linea,principio)

      PROCEDURE Comando (cc:posibilidades)
         BEGIN
            CASE cc OF
              limpia:WRITE(CHR$(12));
              sonido:WRITE(CHR$(7));
              linea: WRITE (CHR$(10));
              principio:WRITE (CHR$(25))
            END
         END;
```

Ejemplo de Procedure. Este tipo de estructuras debe comenzar definiendo los parámetros implicados en su ejecución.

Núcleo de un programa Pascal

El núcleo de un programa Pascal es lo que un aficionado al Basic llamaría «programación real». Antes de comenzar su escritura deben haberse definido tanto las variables y constantes, como las funciones y procedimientos en él implicados. La palabra clave BEGIN marca el comienzo del núcleo, y la palabra END, su final.

Si el programa ha sido bien resuelto, es decir, reducido a sus niveles mínimos, la codificación del núcleo resultará muy sencilla. Para efectuar esta codificación se utilizan las sentencias estructuradas, y los correspondientes métodos de llamada a módulos.

Para la asignación de valores se utiliza el simbolismo «:=», en vez del «=», utilizado en Basic. Por ejemplo, en Pascal se escribe:

Número: = Número 1 + Número 2

```
PROGRAM F-CONEXAS (INPUT,OUTPUT);
TYPE        RESPUESTA = 0..1;
            MATRIZ = ARRAY[1..50,1..50] OF BOOLEAN;
            VECTOR = ARRAY[1..50] OF INTEGER;
VAR         INDICE,COLUMNA,FILA,I,J,CONTADOR, NUMNUDOS INTEGER;
            GRAFO1,GRAFO2 MATRIZ;
            CAMINO VECTOR;
            RES RESPUESTA;
            ENCONTRADO,MARCHA-ATRAS BOOLEAN;
PROCEDURE LEER (VAR GRAFO3,GRAFO4 MATRIZ;VAR NUM INTEGER);
VAR         COLUMNA,FILA INTEGER;
            RES RESPUESTA;
BEGIN
   WRITE ( CUANTOS NUDOS TIENE EL GRAFO? );
   READLN(NUM);
   FOR COLUMNA := 1 TO NUM DO
      FOR FILA := 1 TO NUM DO
         BEGIN
            WRITE ( Arco ,COLUMNA:2, '--> ',FILA:2, ' ');
            READLN(RES);
            IF RES = 0 THEN GRAFO3[COLUMNA,FILA] := FALSE
                       ELSE GRAFO3[COLUMNA,FILA] := TRUE
         END;
   FOR COLUMNA := 1 TO NUM DO
      FOR FILA := 1 TO NUM DO
         GRAFO4[COLUMNA,FILA] := GRAFO3[COLUMNA,FILA]
END;
PROCEDURE BUSCAR(C,INDICE,F,I,J,NUM:INTEGER;CAMINO:VECTOR;VAR ENCONTRADO:BOOLEAN
;GRAFO3,MATRIZ;VAR GRAFO4 MATRIZ);
VAR CONTADOR, AUX:INTEGER;
      MARCHA-ATRAS:BOOLEAN;
BEGIN
   MARCHA-ATRAS := FALSE;
   INDICE := INDICE + 1;
   WHILE NOT ENCONTRADO AND NOT MARCHA-ATRAS DO
      BEGIN
         C := C + 1;
         WHILE NOT GRAFO3[C,F] AND (C <> NUM) DO C := C + 1;
         IF C = NUM THEN
            BEGIN
               IF CAMINO[1] = C THEN
                  BEGIN ENCONTRADO := TRUE;GRAFO4[I,J] := TRUE END
                        ELSE
                  BEGIN
                     CAMINO[INDICE] := C;
                     CONTADOR := 2;
WHILE (CAMINO[CONTADOR] <>CAMINO[INDICE]) AND (CONTADOR < INDICE) DO CONTADOR := CONT
ADOR + 1;
                     IF CONTADOR = INDICE THEN
                     IF CONTADOR < INDICE THEN
                        BEGIN
                        AUX := 0;
               BUSCAR(AUX,INDICE,C,I,J,NUM,CAMINO,ENCONTRADO,GRAFO3,GRAFO4)
                           END
                                    ELSE MARCHA-ATRAS := TRUE
                  END
            END
                           ELSE MARCHA-ATRAS := TRUE
      END
END;
PROCEDURE FORMAR-MATRIZ (GRAFO3,MATRIZ:NUM:INTEGER;VAR GRAFO4 MATRIZ);
VAR COLUMNA,FILA,AUX,AUX1,INDICE:INTEGER;
      CAMINO:VECTOR;
BEGIN
   FOR COLUMNA := 1 TO NUM DO
      FOR FILA := 1 TO NUM DO
         BEGIN
         IF NOT GRAFO3[COLUMNA,FILA] THEN
                                    BEGIN
            FOR AUX := 1 TO NUM DO CAMINO[AUX] := 0;
            ENCONTRADO := FALSE;INDICE := 1;
            CAMINO[1] := COLUMNA;
            AUX := 0;AUX1 := FILA;
            BUSCAR(AUX,INDICE,AUX1,COLUMNA,FILA,NUM,CAMINO,ENCONTRADO,GRAFO3,GRAFO4)
                                    END
      END
END;
PROCEDURE RESULTADOS (GRAFO4 MATRIZ;NUM:INTEGER);
VAR I,J:INTEGER;
BEGIN
   FOR I := 1 TO NUM DO
   BEGIN
      FOR J := 1 TO NUM DO
      BEGIN
         IF NOT GRAFO4[I,J] THEN WRITE( 0 )
                            ELSE WRITE ( 1 )
      END;
      WRITELN
   END
END;
BEGIN
leer (GRAFO1, GRAFO2, NUMNUDOS);
RESULTADOS(GRAFO1,NUMNUDOS);
WRITELN;WRITELN;
FORMAR-MATRIZ(GRAFO1,NUNUDOS,GRAFO2);
RESULTADOS(GRAFO2,NUMNUDOS)
END.
```

Ejemplo de programa en Pascal. Este proceso sirve para resolver un problema de grafos. Para solucionarlo mediante un lenguaje no estructurado se hubiese necesitado un número bastante mayor de instrucciones.

Glosario

¿La necesidad, en programación Pascal, de definir todas las variables y la pequeña variedad de instrucciones, no limita la libertad del programador?

El Pascal surgió como lenguaje educativo. Es por ello que tiene ciertas limitaciones. Puede, sin embargo, incluir todos los procedimientos que sean necesarios. Ciertos compiladores incluyen, además, funciones de uso común que facilitan el proceso de codificación. El Pascal tiene la gran ventaja de ser un lenguaje muy «legible» y crea hábitos de programación muy recomendables.

¿De qué depende la precisión de los datos de salida de un programa?

Básicamente de la arquitectura de la CPU. Algunas unidades centrales trabajan con palabras de una longitud muy grande, superiores incluso a 6 bytes, proporcionando, entonces, mucha precisión en las operaciones.

¿Para qué pueden usarse las estructuras de tipo POINTER?

Supongamos un procesador de textos cuya unidad principal de trabajo es el párrafo. Para formar una página, basándose en cinco párrafos, es necesario ordenar éstos dentro de la memoria. Cada vez que se añade uno deben reordenarse todos los demás. Con un POINTER esta operación se facilita. La edición viene dada por el orden mantenido en estos punteros.

PASCAL (Y II)

Los operadores utilizados por el Pascal son los siguientes:

- «+»: Suma.
- «–»: Resta.
- «*»: Multiplicación.
- «/»: División de números reales.
- Operadores lógicos AND, OR y NOT.

Las operaciones de entrada y salida se especifican de la siguiente forma: WRITE («texto», a); READ (A, B).

Las sentencias condicionales, utilizadas por este lenguaje, se escriben en la forma:

- IF a = 27 THEN posición = 1 ELSE posición = 2000.
- CASE respuesta OF
  32: WRITE («BLANCO»).
  27: WRITE («ESCAPE»).

END.

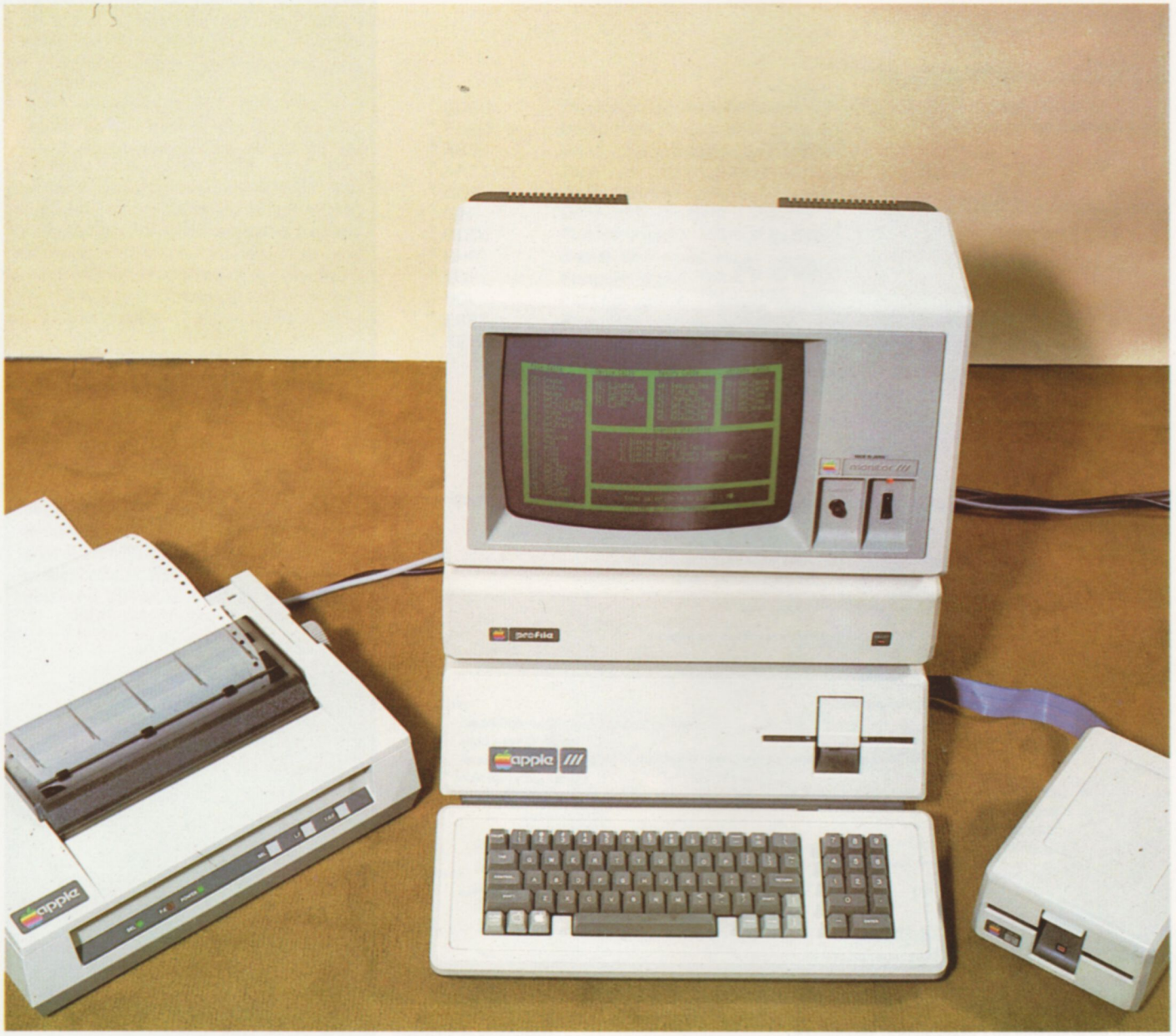
Finalmente, las sentencias de repetición tienen el siguiente formato:

- WHILE Número 0 DO
BEGIN
  Total : = Total * Número;
  Número : = Número – 1
END

- REPEAT
  A : = A + 1;
  B : = B + A
UNTIL A = 25

- FOR a : = 1 TO 10 DO WRITE A * constante;

- WITH nómina DO
BEGIN
IF sueldo 1000000 THEN rico : = rico + 1 ELSE pobre : = pobre + 1
END.



Casi todos los microordenadores del mercado llevan incorporado alguna versión de Basic. Sin embargo, muchos de ellos tienen en cuenta las indiscutibles ventajas del Pascal e incorporan, también, un compilador de este lenguaje.

UNIDADES DE CINTA MAGNETICA DIGI-DATA

LA firma americana DIGI-DATA Corporation fabrica distintas unidades para almacenamiento de datos en cinta magnética. Unas unidades son de cinta, y otras, de cartucho pudiendo emplearse unas como streaming para obtención de copias de back-up de discos Winchester, y otras como cintas de arranque y parada.
Existen, igualmente, controladores de estas unidades conectables directamente a distintos ordenadores o a otros sistemas de microprocesador.

Serie 2000

La serie 2000 es una unidad de cinta magnética diseñada especialmente para obtener copias de back-up de alta velocidad en discos Winchester, trabajando en modo streaming; esto es, sin paradas ni arranques, aunque puede utilizarse también en modo start/stop.
La unidad utiliza un microprocesador 8085 que, por medio de una servorrealimentación, mantiene constante la tensión de la cinta y controla la velocidad de la misma.
Este microprocesador dispone de una rutina de autochequeo que se ejecuta automáticamente al conectarse la unidad. Tiene además rutinas de diagnóstico seleccionables en el panel frontal de la unidad. Todas las calibraciones pueden efectuarse por medio de un simple voltímetro digital.
Las características principales de esta unidad son las siguientes:

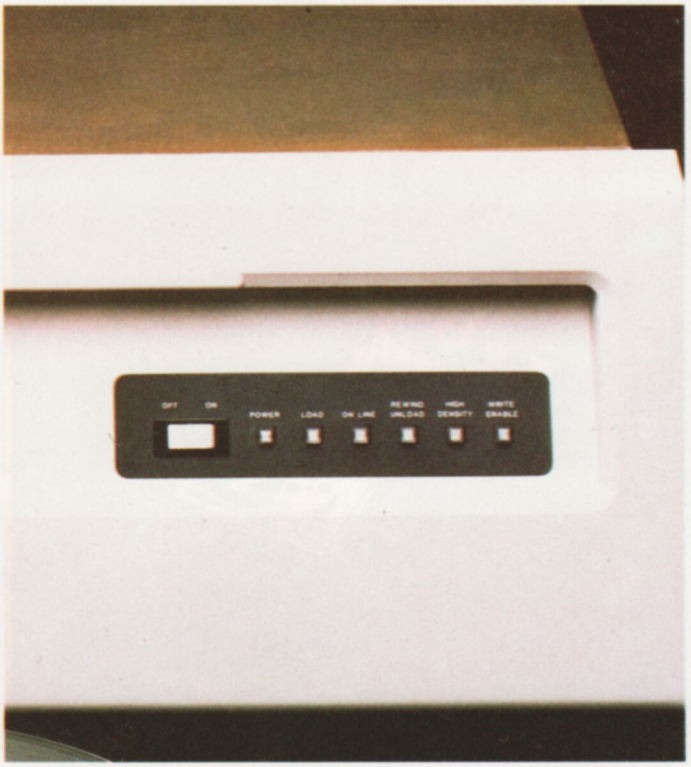
- El trabajo puede ejecutarse en el modo de arranques y paradas (start/stop) con una densidad de grabación de 1.600 b.p.i. (bits por pulgada), a una velocidad de grabación de 25 i.p.s. (pulgadas por segundo), u opcionalmente a 12,5 i.p.s., o 31,25 i.p.s.
- El código de grabación empleado es el de codificación en fase (PE).
- El ancho de la cinta es de 1/2 pulgada. La unidad admite bobinas de hasta 10,5 pulgadas de diámetro. Esto supone una longitud total de la cinta de 2.400 pies.
- Utiliza una cabeza de lectura y grabación de 9 pistas.
- El interface es compatible TTL y trabaja en lógica negativa. Todas las señales de entrada y salida se reproducen a puertas de colector abierto o con histéresis, para obtener mayor inmunidad al ruido.
- La detección del comienzo y final de la cinta (BOT y EOT) se realiza por medio de un emisor de rayos infrarrojos pulsantes, y de un receptor de esos rayos que no es sensible a la luz ambiente.
- Posee unas guías mecánicas para el alojamiento y montaje horizontal en armarios, en cabinas estándar, de ancho 19".

Unidades 6410/6420 y 8310/8320

Estas unidades utilizan cartuchos estándar, con un ancho de cinta de 1/4", pudiendo trabajar en modo streaming, de bobinado continuo, o en el modo de arranques y paradas.
Las peculiaridades de las mismas son:



Las unidades de cinta magnética de la serie 2000 están especialmente diseñados para obtener copias de seguridad de discos Winchester.



La serie 2000 emplea un microprocesador 8085. Dispone de diversas rutinas de utilidad, entre ellas ciertos subprogramas de diagnóstico seleccionable en el panel frontal de la unidad.

UNIDADES DE CINTA MAGNETICA DIGI-DATA

• La grabación se efectúa por modulación de frecuencia modificada MFM en 4 pistas.

• Dispone de una cabeza de lectura posterior a la escritura (Read after write) para verificación y comprobación de los datos grabados.

• El motor está acoplado directamente, evitándose así el empleo de poleas y correas. La velocidad de este motor se regula por medio de un servomecanismo que utiliza como elemento de lectura un tacómetro óptico infrarrojo. De esta forma se minimizan las posibles variaciones de la velocidad debidas a variaciones de temperatura.

• La detección de comienzo y final de cinta se realiza, al igual que en la serie 2000, por medio de emisor y receptor de rayos infrarrojos.

• Las señales del interface son compatibles TTL y trabajan en lógica negativa.

• Las unidades pueden disponer, opcionalmente, de una tarjeta de prueba que permite efectuar un calibrado total de las unidades, sin necesidad de ningún otro instrumento.

Serie 70

Esta serie se compone de una unidad de cinta de cartucho que puede trabajar en modo de bobinado continuo (streaming) o en modo de arranques y paradas, y de una serie de tarjetas de control de esta unidad, compatibles y directamente enchufables a sistemas de microprocesador con diferentes buses normalizados.
La unidad de cinta es el modelo 6400 y los diferentes controladores son el 70 R, 70 S, 70 M y 70 Q.

• *Unidad 6400*

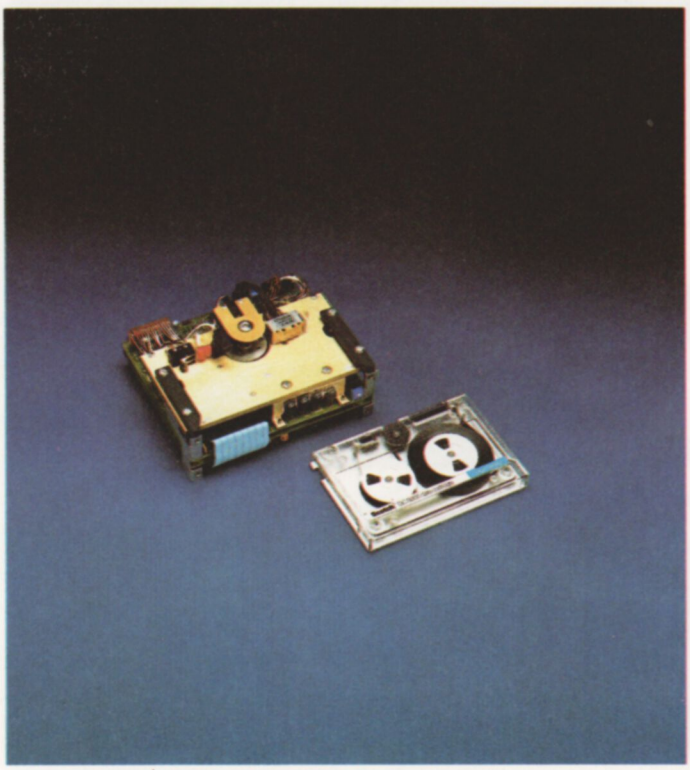
Las características de esta unidad de cartuchos de cinta son las siguientes:

— Los cartuchos de cinta, de ancho normalizado de 1/4", tienen una longitud total de la cinta de 450 pies.
— La capacidad total del cartucho sin formatear es de 17,3 Mbytes.
— La densidad de grabación es de 6.400 b.p.i., en 4 pistas.
— La velocidad de lectura o grabación de datos es de 24 Kbytes/seg, a una velocidad de la cinta de 30 i.p.s.
— La velocidad de la cinta para una búsqueda, o en rebobinado, es de 90 i.p.s.
— El tiempo de arranque y parada de la unidad, en el modo de arranques y paradas, es de 30 msegs, a una velocidad de la cinta de 30 i.p.s.
— Dispone de una cabeza de lectura posterior a la escritura para verificación y comprobación de los datos grabados.
— El comienzo y final de la cinta se detecta por medio de rayos infrarrojos.
— El motor está acoplado directamente, sin necesidad de poleas y correas, efectuándose el control de la velocidad mediante realimentación.
— Se alimenta mediante tensión alterna, con un consumo aproximado de 200 w.

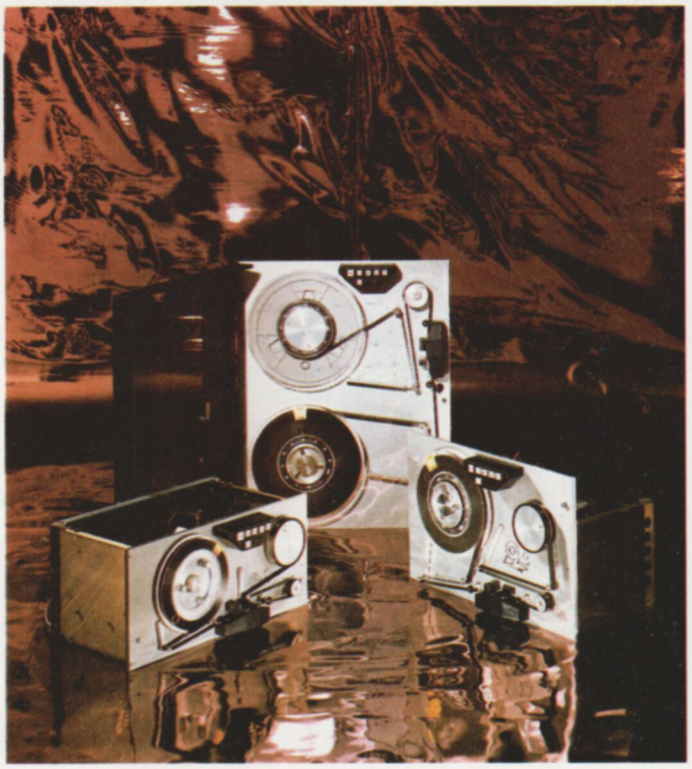
• *Controlador 70 R*

Este controlador va acoplado a la misma unidad 6400 y efectúa una interface del tipo RS232.
Sus características son:

— Tiene una memoria buffer de 2 Kbytes, ampliable a 8 Kbytes.
— La capacidad de almacenamiento



Las unidades 6410/6420 y 8310/8320 utilizan cartuchos estándar de cinta de 0,25 pulgadas de ancho. Pueden trabajar en diversos modos, streaning de bobinado continuo, o de arranques y paradas.



La serie 40 comprende diversas unidades de cinta de 0,5 pulgadas de ancho. Todas ellas disponen de controladores compatibles y directamente conectables a distintos modelos de ordenador.

con formato es de 15 Mbytes por cartucho.
— La velocidad de almacenamiento es de 0,6 Mbytes por minuto.
— La velocidad de transferencia de datos entre la unidad y el ordenador es seleccionable desde 75, hasta 19.200 baudios, pudiendo ampliarse hasta 175 Kbaudios, utilizando un reloj exterior.
— Permite la copia de una cinta a otra cinta sin intervención del ordenador.

• *Controlador 70 S*

Esta tarjeta de control es directamente enchufable al bus normalizado S100 que utilizan los microprocesadores 8080, 8085 y Z-80, así como otros sistemas.
Las características de esta tarjeta son:

— Cada tarjeta de control puede soportar hasta 8 unidades de cinta.
— La capacidad de almacenamiento con formato es de 16,6 Mbytes.
— La velocidad de grabación es de 1,1 Mbytes/minuto.
— La velocidad de transferencia de datos con el sistema de microprocesador puede alcanzar los 120 Kbaudios.

• *Controlador 70 M*

Este controlador es enchufable al Multibus que utilizan los microprocesadores de la casa Intel. Sus características son:

— Cada tarjeta de control soporta 4 unidades de cinta.
— Tiene una memoria buffer de 2 Kbytes ampliable a 8 Kbytes.
— La capacidad de almacenamiento de datos con formato es de 15 Mbytes a una velocidad de almacenamiento de 0,67 Mbytes por minuto.
— La velocidad de transferencia de datos es de 50 Kbaudios.
— Puede efectuar la copia de una cinta en otra sin intervención del sistema de microprocesador central.

• *Controlador 70 Q*

Es enchufable directamente al bus normalizado Q-bus que utiliza el microordenador LSI-11 de Digital Equipment.
Las características de este controlador son:

— Cada tarjeta de control soporta 2 unidades de cinta.
— Dispone de una memoria buffer de 16 bytes.
— La capacidad de almacenamiento con formato es de 16,9 Mbytes por cartucho, a una velocidad de grabación de 1,22 Mbytes por minuto.

Serie 40

Esta serie está formada po. distintas unidades de cinta normalizada de 1/2" de ancho.
Las características comunes de estas unidades son:

— El código de grabación puede ser NRZ, o codificado en fase (PE).
— Disponen de una cabeza de lectura posterior a escritura para comprobación de la grabación de los datos.
— El formateado de los datos es controlado por un microprocesador.
— Existen diversos controladores compatibles y directamente enchufables a los ordenadores:
• PDP-11 de DIGITAL EQUIPMENT
• NOVA/ECLIPSE de DATA GENERAL
• HP21 MX de HEWLETT PACKARD.

CARACTERISTICAS DE LA SERIE 2000

Densidad de grabación:	
Simple	1.600 b.p.i.
Doble	3.200 b.p.i.
Velocidad:	
A 1.600 b.p.i.	100 i.p.s. (opcional 125 i.p.s.)
A 3.200 b.p.i.	50 i.p.s. (opcional 62,5 i.p.s.)
Capacidad de almacenamiento:	
A 1.600 b.p.i.	46 Mbytes
A 3.200 b.p.i.	92 Mbytes
Tiempo de rebobinado total (2.400 pies):	2 min 24 segs
Variación de velocidad de la cinta:	
Transitorio	2 %
De gran duración	0,5 %
Tiempos de acceso:	
A 25 i.p.s.	40 mseg
A 100 i.p.s.	210 mseg
A 50 i.p.s.	120 mseg
A 125 i.p.s.	270 mseg
A 62,5 i.p.s.	150 mseg
Consumo	Menor de 400 w

CARACTERISTICAS DE LAS UNIDADES 6410/6420 y 8310/8320

	6410/6420	8310/8320
Capacidad sin formato (Mbytes)	17,3	30
Densidad de grabación (b.p.i.)	6.400	8.333
Velocidad de transferencia (Kbaudios)	192	312,5
Velocidad en lectura o escritura (i.p.s.)	30	37,5
Variación de velocidad:		
Transitoria	7 %	7 %
De gran duración	3 %	3 %
Tiempo de arranque y parada (mseg)	30	37,5
Tiempo de rebobinado (seg)	60	80
Velocidad de búsqueda y rebobinado (i.p.s.)	90	90

CARACTERISTICAS DE LAS UNIDADES DE LA SERIE 40

	1740	1840	1640	1140
Diámetro de la bobina	10,5"	10,5"	8,5"	7"
Longitud de la cinta	2.400 pies	2.400 pies	1.200 pies	600 pies
Velocidad	45 i.p.s. (opcional 25 i.p.s., 37,5 i.p.s.)	75 i.p.s.	25 i.p.s. (opcional 37,5 i.p.s.)	25 i.p.s. (opcional 12,5 i.p.s.)
Velocidad de rebobinado	150 i.p.s.	150 i.p.s.	100 i.p.s.	75 i.p.s.

PROCESADOR DE TEXTOS WANG COMPUTER

EL programa de proceso de textos para el Professional Computer de WANG es una de las aplicaciones de este tipo más potentes de los ordenadores de su tamaño. Permite el formateo, el desplazamiento libre del cursor, la edición, la impresión y facilita, además, un glosario y programas de utilidad del sistema.

Comienzo de la aplicación

La aplicación se selecciona desde el menú principal del sistema. Para ello se introduce el disquete en el DRIVE seleccionado y se pulsa la tecla EXEC. A continuación aparece en pantalla el menú del W. P.

Control de formatos

La línea de formato determina la apariencia del texto que le sigue. Establece la posición de comienzo de la línea, el espaciado vertical, las tabulaciones y la longitud de la línea. Pueden seleccionarse hasta siete tipos diferentes de espaciados entre líneas, existiendo una línea de formato por «defecto» en la primera pantalla, cada vez que se crea un documento. Se puede crear una tabulación decimal y otra estándar para adentrar las primeras líneas de párrafo, etc. El programa dispone, asimismo, de una tecla para el centrado automático de cadenas de caracteres, subrayado normal y doble, caracteres resaltados, subíndices y superíndices.

Movimiento del cursor

Existen cinco teclas que controlan el movimiento del cursor dentro de los límites de la pantalla. HOME envía el cursor a la primera posición de la pantalla, mientras que las demás permiten el movimiento hacia arriba, hacia abajo, a derecha e izquierda. Se pueden efectuar, además, otros movimientos más complicados, en combinación con otras teclas, que permiten saltos de páginas, salto de blancos, acceso al principio y final de página, etc.

Posibilidades de edición

Siempre se debe resaltar (HIGHLIGHT)

Aplicación: **Proceso de textos.**
Ordenador: **WANG Professional Computer.**
Documentación: **Manual de referencia de 104 páginas, en inglés, y manual de entrenamiento de 114 páginas, en inglés.**
Copyright: **WANG LABORATORIES, INC.**

TECLAS DE EDICION

INSERT	Permite insertar caracteres en el texto.
DELETE	Borra un determinado párrafo del texto.
REPLC	Reemplaza una cadena de caracteres por otra dentro del texto.
COPY	Copia una determinada sección a una nueva posición dentro del documento.
MOVE	Mueve una determinada sección de texto de una posición a otra.

TECLAS DE POSICIONAMIENTO

HOME	Mueve el cursor a la primera posición de la pantalla.
	Mueve el cursor arriba una línea cada vez.
	Mueve el cursor abajo una línea cada vez.
	Mueve el cursor una posición a la derecha cada vez.
	Mueve el cursor una posición a la izquierda cada vez.
BACKSPACE	Mueve el cursor al carácter anterior saltando áreas en blanco.
NEXT	Mueve el cursor a la siguiente pantalla.
PREV	Mueve el cursor a la pantalla anterior.
GO TO	Mueve el cursor a la página que se especifique.
BACK TAB	Mueve el cursor al campo anterior dentro de menú.
RETURN	Mueve el cursor al siguiente campo dentro de menú.
SPACE	Mueve el bloque seleccionado dentro de menú.

TECLAS CON REPRESENTACION EN PANTALLA

TAB	Determina tabulaciones en la línea de formato. En modo de creación o edición desplaza el cursor a la próxima posición definida en la línea de formato.
RETURN	Define la longitud de línea en la línea de formato. En modo de creación o edición, finaliza la presente línea y desplaza el cursor a la primera posición de la siguiente.
INDENT	Define un margen izquierdo temporal especificado en la línea de formato.
PAGE	Asigna el final de página y mueve el cursor a la siguiente.
CENTER	Centra automáticamente el texto en la pantalla según el ancho definido en la línea de formato.
DEC TAB	Alinea columnas de números en una posición de tabulación definida en la línea de formato.
FORMAT	Introduce una nueva línea de formato, o copia una ya existente en el texto.

el texto que se quiere borrar, copiar o mover, así como subrayar o crear subíndices y superíndices. La edición permite borrado, inserción, búsqueda de cadenas de caracteres, búsqueda global de principio a fin del documento, reemplazo de palabras, búsquedas y reemplazos selectivos, copia de bloques de texto, copia de párrafos de un documento a otro, movimientos de texto dentro y fuera del documento, inserción y borrado de páginas completas, modificación de la longitud de las páginas, etc.

El documento glosario

El documento glosario creado puede contener párrafos de uso común, etiquetados para su acceso posterior desde los documentos propiamente dichos.

Impresión

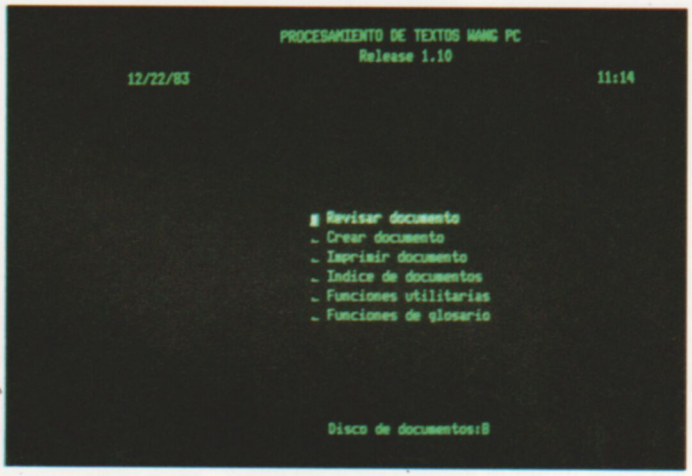
La aplicación crea un documento de impresión que contiene los parámetros variables correspondientes al tipo de impresora empleada, los números de originales, la longitud de las páginas, el margen izquierdo, el interlineado, la justificación del tipo de formularios, etc. Todos ellos pueden modificarse antes de la impresión del documento. Se ha de especificar, igualmente, el nombre del documento a imprimir y las páginas primera y última a tener en cuenta.
La impresora puede listar un índice de todos los documentos almacenados en un disquete.

Utilidades del sistema

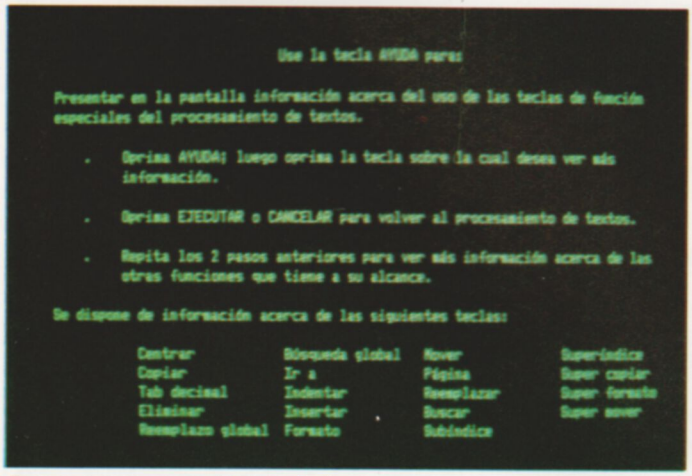
El sistema dispone de muchos tipos de utilidades para la manipulación de documentos: copia de una documento de un disco a otro, borrado de éstos, salvado de documentos, cambio de nombre de un archivo, anexos a ficheros existentes, etc.



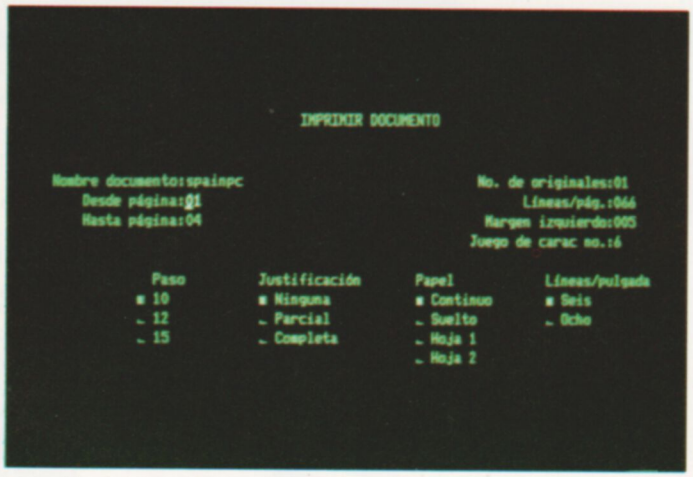
Este paquete de programas de proceso de textos ofrece al usuario prestaciones poco comunes en ordenadores del tamaño del Wang P.C.



Menú principal de la aplicación. Consta de seis opciones diferentes: las dos primeras permiten la creación o modificación de textos. Las restantes seleccionan distintos submenús de posibilidades.



El programa es autoexplicativo: Dedica diversas pantallas a información. La figura presenta la enumeración de las posibilidades ofrecidas por la tecla «Ayuda».



La opción de impresión requiere del operador diferentes datos: características de la impresora, número de copias, tipo de formularios o justificaciones.

PROGRAMA

Título: ***Interrupción.***
Ordenador: ***Sinclair ZX-Spectrum.***
Memoria requerida: ***16-48 Kbytes.***
Lenguaje: ***Código máquina Z-80.***

Un microprocesador ha de llevar constantemente a cabo tareas indispensables, que garanticen el correcto funcionamiento del microordenador en el que estén implantados. Estas se realizan de forma automática, sin que el usuario deba, para ello, introducir programa alguno.

Todas estas tareas están enmarcadas dentro de las subrutinas de interrupción, incorporadas en el «Firmware», de cada aparato, y que funcionan independientemente del lenguaje residente. Si pudiéramos ordenar a nuestro cerebro que diseñara programas constantemente, incluso mientras dormimos, lograríamos conseguir la mayor biblioteca de «Soft» nunca conocida. Por suerte, o por desgracia, esto no es posible, aunque sí podemos pedirle al microprocesador que añada a sus tareas de interrupción otras funciones de especial interés.

El Z-80 posee tres tipos de interrupción (IM0, IM1 e IM2). El primero de ellos (IM0) permite al dispositivo interruptor situar una instrucción en el bus de datos tras la interrupción para que sea ejecutada. El segundo tipo, es el que utiliza, habitualmente, el Spectrum. Produce una llamada a la dirección $56, y no tiene ninguna utilidad para el usuario, puesto que está grabada en ROM y no puede alterarse.

El último de los modos (IM2) consiste en situar nuestra subrutina de interrupción en algún lugar de la RAM, cuya dirección se calcula mediante el registro I. Este vector de interrupción se halla de la siguiente forma:

Q = I × 256 + BD; donde, I es el contenido del registro I, y BD es el código que el dispositivo interruptor sitúa en el bus de datos, y está, por tanto, impuesto por la máquina, siendo BD = 255. El punto de comienzo de la subrutina (V) es:

V = PEEK Q + 256 × PEEK (Q + 1).

Para evitar posibles interferencias en los datos de la pantalla, Q debe ser una dirección de la ROM, lo que restringe a 64 los posibles puntos de salto de la interrupción. Estas direcciones se pueden obtener mediante la siguiente rutina:

```
FOR I=255 TO 16383 STEP 256:PRINT
«REGISTRO I=» (I-255)/256; TAB 13;
«=>VECTOR=»; PEEK I+256×PEEK
(I+1): N EXT I.
```

Los valores más ajustados al RAMTOP son: I=9 (dirección 65129), para la versión de 48 Kbytes, e I=40 (dirección 32348), para la de 16 Kbytes.

El programa de este número permite aprovechar la subrutina «Interrupt» almacenada en ROM. La señal de interrupción se envía cada 20 ms, aunque hay que recordar que ésta se deshabilita en momentos en que el control del tiempo es fundamental, por ejemplo, cuando se maneja el casete o durante la emisión de un BEEP.

El programa en código máquina está compuesto por tres subrutinas:

- Conexión de IM2.
- Restablecimiento de IM1.
- Subrutina de usuario a realizar durante el modo IM2.

La última subrutina puede ser sustituida por cualquiera del usuario. Como ejemplo, se ha proporcionado un «Non-scroll» que se puede detener mediante la pulsación de BREAK. El pequeño programa BASIC, averigua si el Spectrum es de 16 ó 48 Kbytes, y sitúa las subrutinas de interrupción (DATA de la línea 80) en 32348, y 65129, respectivamente. Una vez cargado, el programa BASIC se grabará en cinta, con «autorun» en la línea 10 (SAVE «NON-SCROLL» LINE 10). Para la conexión de la subrutina de IM2 hay que hacer RANDOMIZE USR 32334 (para 16 Kbytes), o 65115 (para 48 Kbytes).

Durante la bifurcación de la subrutina de interrupción, es muy importante, hacer lo siguiente:

- Acceder a la interrupción propia del Spectrum (RST $56), pues es la que efectúa el examen del teclado.
- Deshabilitar la interrupción durante la propia interrupción, y rehabilitarla antes de volver de ella.
- Conservar el valor de todos aquellos registros, que vayamos a utilizar, y recuperarlos a su valor original antes de retornar.

Para la conexión de la interrupción IM1 se debe efectuar RANDOMIZE USR 32341, en el modelo de 16 Kbytes, y RANDOMIZE USR 651222, en el de 48.

CUADRO DE VARIABLES

IM2 ON	LD A, $40	Carga el acumulador con el valor adecuado del registro I. (40, para 16 Kbytes; 9, para 48 Kbytes).
	LD I, A	Carga I con el acumulador.
	IM2	Pasa a modo de interrupción 2.
	RET	Retorna de subrutina.
IM2 OFF	LD A, 63	Carga el acumulador el registro I.
	IM1	Pasa a modo de interrupción 1.
	LD I, A	Carga I con el valor del acumulador.
	RET	Retorna de subrutina.
NON-SCR	RST $56	Pasa por la subrutina de interrupción del Spectrum.
	DI	Durante la interrupción deshabilita la interrupción.
	PUSH AF	Guarda el acumulador en el 'stack'.
	LD A, $255	Carga el acumulador con 255.
	LD ($23692), A	Deposita el acumulador en el contador de líneas para scroll.
	POP AF	Recupera el valor del acumulador conservado en el 'stack'.
	EI	Antes de retornar rehabilita la interrupción.
	RET	Retorna de la interrupción.

Listado del programa INTERRUPCION

```
10 REM López Martínez ı # INTE-
RRUPCION ı # ZX-Spectrum
20 LET M=32334: IF PEEK 23676>128
THEN LET M=65115
30 POKE 23731, (M-1)/256: POKE
23730, M-1-256+PEEK 23731
40 FOR I=M TO M+13: READ J:
POKE I, J: NEXT I
50 DATA 62, 40, 237, 71, 237, 94, 201,
62, 63, 237, 86, 237, 71, 201
60 IF M=65115 THEN POKE 65116, 9
70 FOR I=M+14 TO M+24: READ J:
POKE I, J: NEXT I
80 DATA 255, 243, 245, 62, 255, 50,
140, 92, 241, 251, 201
90 NEW
```

OFIMATICA PROBLEMATICA

UNA mañana los empleados de las oficinas de una gran empresa encontraron sobre sus respectivas mesas de trabajo unos artefactos infernales. Eran como cajones de plástico, y emitían ruiditos cada vez que se tocaba lo que parecía un remedo del teclado de las antiguas máquinas de escribir. Todo el frente del cajón era de cristal; sin dar apenas ocasión de respirar a los atónitos empleados, en él se escribían parrafadas larguísimas. Las opiniones se dividieron: unos decían que se trataba de un contubernio para volverlos locos a todos. Otros, por el contrario, opinaban que aquella aparición era el fruto pecaminoso de la debilidad intrínseca de la carne.

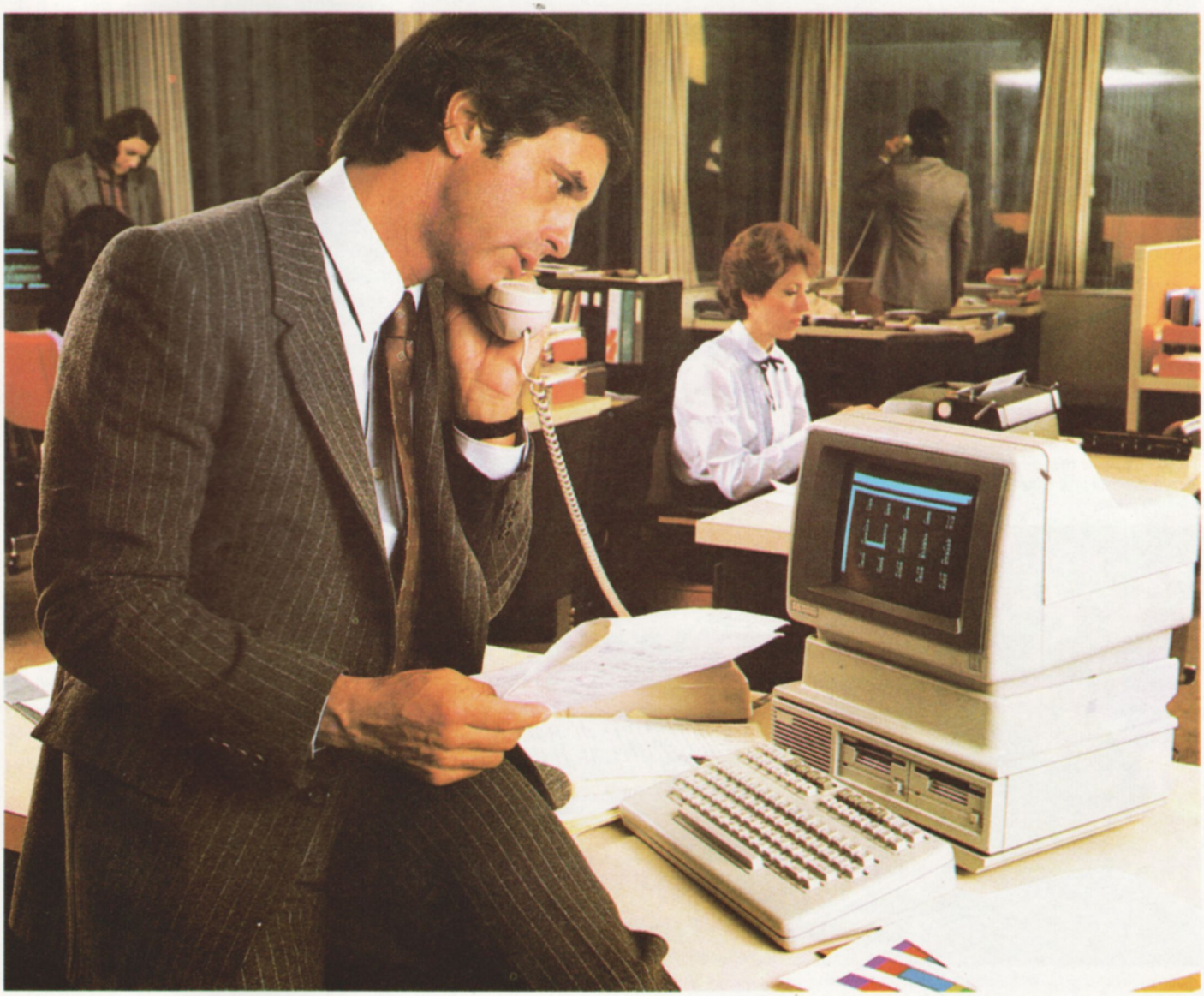
Pero la mayor sorpresa ocurrió cuando descubrieron que las sumadoras, con sus manivelitas niqueladas, habían desaparecido. Entonces no quedó duda alguna: habían robado en la oficina.

La oficina electrónica

Este relato, exagerado sin duda, ilustra una problemática cada vez más común en las oficinas de todo el mundo. La introducción de las tecnologías de la información en el seno de unas formas de trabajo que apenas habían evolucionado durante el último siglo.

Pero los cambios dentro de la organización de la empresa no se limitan solamente a la introducción de unos aparatos que, con mayor o menor esfuerzo, permiten por sí mismos un rápido aprendizaje. Podemos clarificar los problemas que surgen a cinco niveles bien definidos:

La primera fuente de altercados se centra en el funcionamiento material del sistema. Los responsables de este aspecto son los ingenieros encargados



Las técnicas informáticas han revolucionado los métodos de trabajo de las oficinas y despachos en las que se han ido introduciendo en estos últimos años.

OFIMATICA PROBLEMATICA

de diseñar el hardware y el software. La intervención de estos profesionales termina cuando, después de un cierto tiempo de «rodaje», se han verificado todos los equipos y funciones.
En segundo lugar, los responsables financieros sienten la preocupación por evaluar lo antes posible el rendimiento de los nuevos sistemas. En este sentido, el American Productivity Institute realizó hace pocos años una encuesta entre más de 90 empresas norteamericanas cuya estructura se había visto afectada por la introducción de las tecnologías de la información. En contra de los supuestos iniciales, el índice de productividad media tan sólo alcanzó un incremento del 9,5 por 100. No obstante, este porcentaje creció muy pronto, pero sin llegar nunca a superar los límites de la espectacularidad.

Informática y organización

La tercera consecuencia que se observa después de que los ordenadores hacen su entrada en una empresa se refiere a la estructura organizativa. La nueva tecnología permite un cambio en el organigrama general del trabajo, lo que a su vez se traduce en una mejora considerable de la productividad. Según el viejo esquema, el departamento A comprobaba una cuenta de ingresos, por ejemplo, y el departamento B revisaba la comprobación del departamento A, antes de enviar dicha cuenta al departamento C para su aprobación definitiva.
Con el concurso de los ordenadores este esquema queda obsoleto, ya que es posible realizar todo el proceso en un solo paso. Esto supone que los tres departamentos pueden integrarse en uno sólo. El impacto de este tipo de reorganizaciones produce sobre el índice general de productividad un incremento, según los casos, del 30 ó 40 por 100.
La cuarta repercusión es quizá menos palpable para el trabajador medio de la empresa. Remite al cambio en los objetivos empresariales, así como en los productos y servicios que la organización ofrece al mercado.
El incremento de la productividad permite una ampliación de los objetivos que la dirección se plantea a corto y medio plazo. La empresa puede así diversificar los riesgos de su gestión con la exploración de otros mercados que, antes de la mecanización, habría supuesto la ampliación de plantilla y/o capital, con el consiguiente aumento del riesgo financiero.



La incorporación de la microelectrónica en el seno de las empresas redunda en un aumento de la productividad, lo que permite una ampliación de los objetivos a corto y medio plazo.



Es de esperar que la revolución informática se traduzca, en breve plazo, en una mejora de las condiciones de trabajo y en una disminución de éste. El personal de oficinas ha empezado ya a sentir estos cambios.

El factor humano

Los cuatro factores hasta aquí descritos quedarían incompletos si no se tomaran en cuenta las repercusiones, sin duda más complejas, sobre los propios trabajadores. En muchas ocasiones, los responsables técnicos y financieros de la introducción de las tecnologías de la información se encuentran sorprendidos por la falta de apoyo, cuando no por el absoluto boicot de los trabajadores hacia los nuevos equipos.
Surgen, en este momento, problemas de todo tipo, entre los que cabe mencionar los derivados de la formación necesaria para el control y manejo de los ordenadores; los conflictos de competencias generados a partir de un proceso generalizado de cambio en el interior de la empresa; la reorganización de los criterios de recompensa, etc.