

## Juegos del Intelecto

## Montaje interface KEMPSTON

## CPU El cerebro del Spectrum

## Código Máquina Registros índices y alternativos



### ZX NEWS

SEMANAL DE NOTICIAS DE LA INDUSTRIA

#### Feria Sinclair/Amstrad para octubre

Las compañías británicas de electrónica de consumo, Sinclair y Amstrad, han anunciado que se reunirán en una feria conjunta en octubre en el Centro de Exposiciones de Wembley, en Londres. La feria, que se celebrará los días 10 y 11 de octubre, estará dedicada a la promoción de los productos de ambas compañías. Sinclair presentará su nuevo ordenador Spectrum 128, mientras que Amstrad exhibirá su gama de ordenadores y periféricos. La feria será una excelente oportunidad para los usuarios de estas máquinas de conocer los últimos avances en tecnología informática.

#### Proyecto Olimpo

El proyecto Olimpo, una iniciativa conjunta de Sinclair y Amstrad, busca desarrollar un nuevo sistema de software que permita a los usuarios de ambas máquinas intercambiar programas y datos. Este proyecto, que está en fase de desarrollo, promete revolucionar la forma en que se utilizan los ordenadores Sinclair y Amstrad.

#### Ministerio de nuevas tecnologías

El Ministerio de Ciencia y Tecnología ha anunciado que va a lanzar un programa de ayudas para fomentar el desarrollo de nuevas tecnologías en España. Este programa, que se denominará 'Plan de Fomento de la Investigación y Desarrollo Tecnológico', tendrá como objetivo principal apoyar a las empresas y centros de investigación que estén trabajando en proyectos de innovación tecnológica. Las ayudas se otorgarán a través de subvenciones y préstamos a favor del interés general.

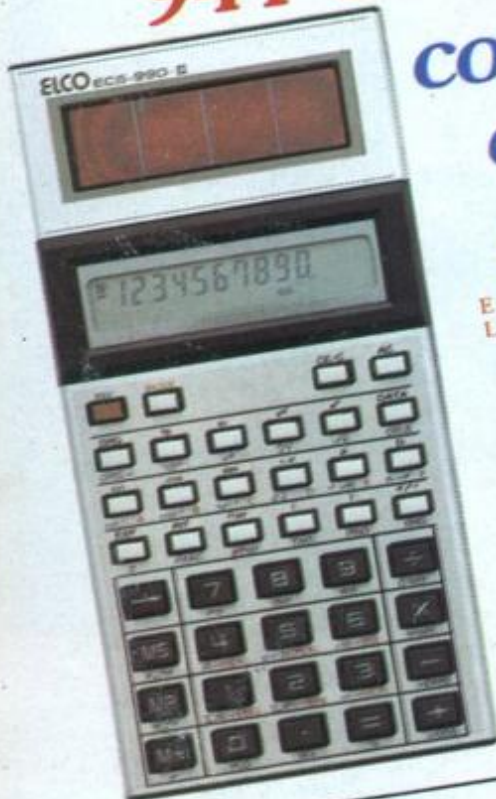


# ELCO

## calculadoras para estudiantes:

### 94 FUNCIONES

con cálculos y conversiones  
en decimal, hexadecimal,  
octal y binario. **5.250.-**



**ECS - 990 II**  
**LA CIENTIFICA SOLAR**

Pantalla en LCD de 12 dígitos (10+2).  
Funciones trigonométricas,  
exponenciales, logarítmicas,  
estadística e hiperbólicas y  
sus inversas.  
Conversiones de grados centesimales  
a sexagesimales y de coordenadas  
rectangulares a polares y viceversa.  
15 niveles de paréntesis.  
Notaciones científicas, ingenieril o con  
selector de decimales.  
Celdas solares de alta resolución.

**6.290.-**



**EC - 590 II**  
**LA CIENTIFICA COMPLEJA**

Pantalla en LCD de 12 dígitos (10+2).  
Funciones trigonométricas,  
exponenciales, logarítmicas,  
hiperbólicas y sus inversas.  
Conversiones de grados centesimales a  
sexagesimales de coordenadas  
rectangulares a polares.  
Funciones estadísticas:  $N, x, x^2, s, o$ .  
DATA, CD, CAD,  $\frac{8}{9}$   
Notaciones científicas, ingenieril o con  
el número de decimales deseado en  
pantalla.



**EC - 100 PN**  
**LA ECONOMICA**  
31 funciones con  
estadística y 8 dígitos.  
Usa dos pilas normales.  
3.150 ptas.



**EC - 390 LA LIGERA**  
31 Funciones con estadísticas  
y 8 dígitos.  
Apagado automático.  
3.690 ptas.



**ECP - 3.900**  
**LA PROGRAMABLE**  
Admite dos programas y  
45 pasos de programación  
en memoria constante.  
Con toma de decisiones.  
64 funciones científicas  
y 10 dígitos.  
6.990 ptas.

ALVARO SOBRINO



Electrónica de Consumo-1.S.A.

Virgen de Lourdes, 40 posterior - Nave 4 - 28027 Madrid  
Teléfs. 405 02 00 y 405 02 61 - Telex 42489 ELCO E.



**DIRECTOR:**

Emiliano Juárez

**REDACTOR JEFE:**

Enrique F. Larreta

**REDACCIÓN:**

Luis Gala, José C. Tomás, Octavio López,  
José A. Rovira, Miguel Sánchez

**DISEÑO**

Esteban Pérez y Benito Gil

Editado por PUBLINFORMATICA, S. A.

**Presidente:**

Fernando Bolín

**Director Editorial Revistas de Usuarios:**

Juan Arencibia

**Administración:**

PUBLINFORMATICA, S. A.

**Producción:**

Miguel Onieva

**Director de Marketing:**

Antonio González

**Servicio al cliente:**

Julia González. Tel. 733 79 69

**Publicidad:**

Emilio García

**Dirección y Redacción:**

Bravo Murillo, 377. 5.º A. Tel. 733 74 13.

Télex: 48877 OPZX e 28020 Madrid

**Administración y Publicidad:**

Bravo Murillo, 377. 3.º E.

Tels. 733 96 62 - 96

**Publicidad Barcelona:**

Lidia Cendros. Pelayo, 12

Tel. (93) 318 02 89. 08001 Barcelona

Depósito Legal: M-37-432-1983.

Distribuye: S.G.E.L. Avda. Valdelaparra,  
s/n.

Alcobendas (Madrid)

Fotomecánica: Karmat, Pantoja, 10.

Fotocomposición: Artecomp, S. A.

C/. Albarracín, 50 - 1.º

Imprime: Héroes, Torrelara, 8

28020 Madrid

Control OJD

Distribuidor en VENEZUELA,

SIPAM, S. A.

AVDA. REPUBLICA DOMINICANA, EDIF.  
FELTRED - OFICINA 4B BOLEITA SUR

CARACAS (VENEZUELA)

Esta publicación es miembro de la  
asociación de Revistas de

Información, **an** asociada a la

Federación Internacional de Prensa  
Periódica, FIPP.

ROGAMOS DIRIJAN TODA LA  
CORRESPONDENCIA RELACIONADA  
CON SUSCRIPCIONES A:

ZX

EDISA: Tel. 415 97 12

C/ López de Hoyos, 141, 5.º

28002 MADRID

PARA TODOS LOS PAGOS RESEÑAR

SOLAMENTE: ZX

PARA LA COMPRA DE EJEMPLARES  
ATRASADOS DIRIJANSE: A LA PROPIA  
EDITORIAL ZX

C/ Bravo Murillo, 377, 5.º A

Tel. 733 74 13

28020 MADRID



## A rey muerto...

Tres meses hace ya desde que Sir Clive tuvo que retirarse a sus labores por imponderantes del más cruel destino económico.

Tres meses que la prensa especializada en el campo informático, se ha mostrado a la expectativa ante la repercusión de la adquisición por parte de ALAN SUGAR del imperio SINCLAIR.

Las noticias y rumores que nos llegan de Londres o se filtran en el espacio nacional, son en muchos casos contradictorias y en le mejor de los momentos, poco claras. Se tiene la impresión que los dirigentes de Amstrad Consumer Electronics, pretenden ganar tiempo por un lado y por otro, les interesa un estado de desinformación en función de crear una expectativa en el mercado, que pueda llegar a tener una repercusión pecuniaria.

Sin embargo, un hombre especializado en marketing y con la visión comercial que posee ALAN SUGAR, debe poseer un as en la manga, que le permita producir una conmoción en el mercado.

Hasta el momento, las noticias de la desaparición de la producción de algunos modelos Sinclair, como son el QL o ZX-81, se encuentran sin una confirmación oficial por parte de la empresa.

Por otro lado, parece tener mayor viso de realidad la creación del Nuevo Spectrum, basado en la tecnología del 128 actual y el relanzamiento comercial mediante campañas de publicidad fuertes de los productos Sinclair, (se habla de cifras cercanas a los 250 millones de pesetas en nuestro país).

De cualquier forma, 29.000 millones de facturación en el último ejercicio, son números suficientemente respetables para esperar de ALAN MICHEL SUGAR TRADING, un relanzamiento de la gama de micros más importantes y consumida que jamás ha existido.

AMSTRAD hoy en día ya no está sola, y sus dirigentes tendrán que pensar en el tándem AMSTRAD & SINCLAIR, en beneficio de todos los usuarios.





## 30 LECTORES

## 34 LENGUAJE

Un programa dedicado especialmente para los suspensos en esta asignatura en junio.

## 42 CPU EL CEREBRO DEL SPECTRUM

Seguimos en nuestra idea de verle las tripas al Spectrum.

Para ello, este mes nos vamos a pasear por los entramados del famoso Z-80 A, también conocido con el apodo de CPU.

## 11 ZX NEW

Suplemento informativo de ZX.

Toda la actualidad de la microinformática nacional, será desvelada mes a mes por nuestra redacción.

En este número 1, tenemos como titulares:

Feria de SINCLAIR/AMSTRAD para octubre. Procesos, Cultura y Nuevas Tecnologías. Star novedades en impresoras. Amstrad fabricará en España. ADA más fácil y asequible. Barcelona, 1.130 millones en proyectos para 1987. ¿Ministerio de Nuevas Tecnologías?

## 52 REGISTROS INDICE Y ALTERNATIVOS DEL Z-80

La programación necesita de un apoyo continuo por las revistas especializadas, esta es al menos nuestra filosofía.

## 18 CRITICAS

A veces somos duros en nuestras críticas, pero resulta necesario en pro de un mercado serio y de unos usuarios bien informados.

Por ello, nos cuesta bajar nuestros listones de calidad y calificar más alto de lo que lo venimos haciendo.

Este mes entran en nuestra sesión, GLASS, ALIEN HIGHWAY, TURBO ESPIRIT, VECTRON 3D, EXCALIBUR, FORMULA 1 SIMULATOR, RIDDLER'S DEN y RASPUTIN







## 6 TRON: UN SPECTRUM CASTELLANO

Existen aparatos en el mercado que sorprenden por su utilidad.

Este es el caso de TRON, un interface que permite olvidarse de los problemas que continuamente hemos tenido los usuarios del Spectrum, con nuestra ñ y nuestros acentos.

La transformación de la ROM, homologada perfectamente al castellano, es una interesante característica del aparatito que llama la atención por su versatilidad.

De esta manera, presentamos los registros índice y alternativos.

Serie de rutinas casi desconocidas y en la mayor parte de los casos sin utilizar, que ayudan a mejorar la compresión y sencillez de un programa en lenguaje ensamblador.

## 58 LIBROS

Titulos veraniegos a tope.

VOLCANES. SU ESTUDIO CON AYUDA DEL ORDENADOR.

De la colección Aprende a Programar, tenemos EL BANCO DE DATOS y la INICIACION AL BASIC.

EL MISTERIO DE LA MONTAÑA y LA ISLA DE LOS SECRETOS completan este mes nuestra biblioteca.

## 62 JUEGOS INTELIGENTES

El ordenador ha contribuido al ocio de una forma espectacular.

Su capacidad para manejar datos y su comportamiento lógico, posibilita un tipo de juegos especial, son los denominados juegos del intelecto.

Estamos como es evidente en el enfrentamiento hombre-máquina.

Tú ¿por quién apuestas?

## 68 INTERFACE TIPO KEMPSTON

Para este verano te proponemos un montaje muy especial, que te permitirá conectar un joystick a tu Spectrum de forma simple y precisa.

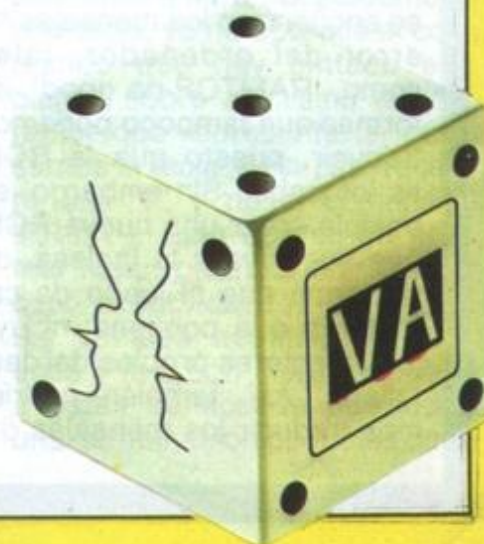
## 72 SUBROUTINAS DE LA ROM

Los que comienzan sus primeros pasos en la informática, hemos pensado en repasar este tema de forma simple y concienzuda.

## 78 COMPRO-VENDO

## 82 TRUM

Nuestra historieta continúa y LUCAS empeñado en tocarle las narices a los «bitusines», pero cuando estos se enfadan...





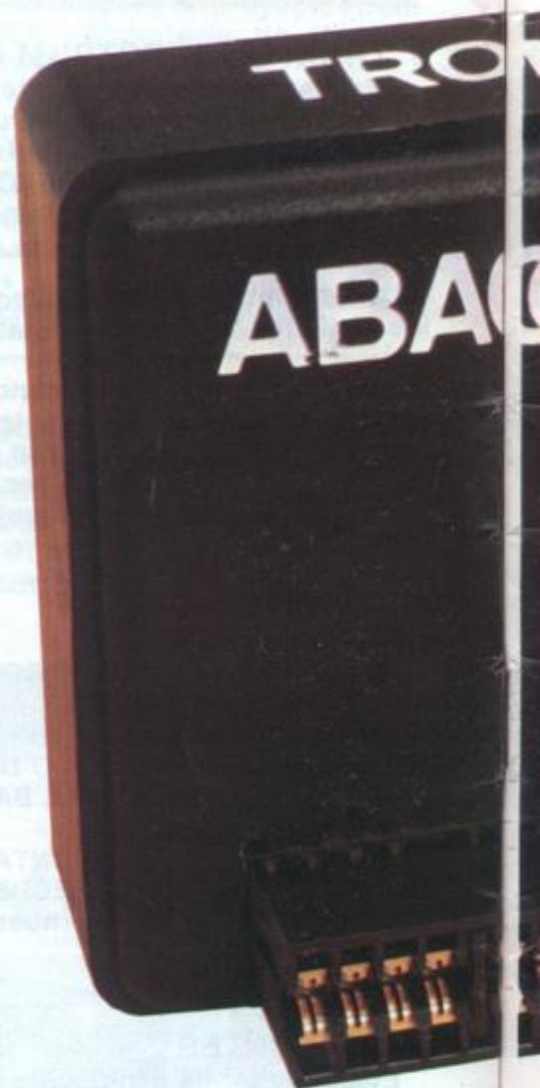
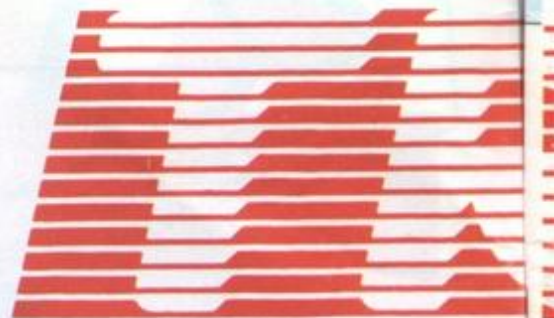
Muchas veces nos hemos acordado de Sir Clive, cuando tuvimos que cambiar 'niño' por 'chico' en un texto, o cuando sustituimos 'De la Peña' por 'De la Pe#a'. Y es que, cuando SINCLAIR lanzó el SPECTRUM no se acordó de nosotros, de nuestras eñes y acentos. Y así, la inventiva de los usuarios se vio retada para poder expresar aquellas palabras que contuvieran los caracteres especiales del castellano: la eñe y la u con diéresis. Por supuesto, renunciábamos a acentuar las vocales, eso era imposible. Pero para todo hay solución, basta crear unos gráficos definidos con estas letras, o diseñar un nuevo juego de caracteres, sustituyendo aquellos menos usados por los nuestros. Sin embargo, estos métodos requieren mucho trabajo, ocupan memoria y han de activarse de nuevo cada vez que encendemos el ordenador.

**L**os caracteres que componen el juego gráfico del SPECTRUM, están formados, como todos sabemos, por una matriz de ocho por ocho bits, es decir, ocho bytes contienen la información que genera un carácter. Estos datos están almacenados en la ROM (Memoria de sólo lectura), y en esta memoria no se puede 'pokear', es imposible cambiar los valores de sus octetos. Por lo tanto, no podemos modificar el juego de caracteres original del SPECTRUM para introducir los nuestros. También en la ROM se encuentran los mensajes de error del ordenador, tales como, 'RAMTOP no good', informes que tampoco podemos traducir, puesto que la ROM es intocable. Sin embargo, es posible crear una nueva ROM que sustituya a la inglesa, de tal forma que el juego de caracteres que contiene incluya los caracteres propios del castellano. Así, también podríamos traducir los mensajes del

ordenador al castellano, pues sus textos se encuentran codificados en la ROM. Básicamente esto es el TRON, una nueva ROM que homologa el SPECTRUM al castellano.

### ACENTOS, EÑES Y MAS

Ahora bien, crear una ROM sólo para introducir nuevos caracteres y traducir los mensajes del BASIC parece un poco exagerado, además es una verdadera tentación corregir los defectos de la ROM original, e incluso introducir nuevas mejoras. Y los creadores del TRON cayeron en la tentación y han creado una ROM que incorpora además, nuevos comandos de utilidades para el programador. El TRON es un interface que debe conectarse al SPECTRUM en primer lugar, por ello incorpora un conector posterior para añadir otros interfaces, cuyo funcionamiento es totalmente compatible con éste. Tiene un interruptor en su parte superior,







## Un Spectrum en castellano



con dos posiciones, en la derecha, el TRON no está activado, en este caso la ROM vigente es la original del SPECTRUM y el ordenador funciona como si el interface no estuviera conectado. Si colocamos el interruptor en la posición izquierda la nueva ROM queda activada, y aparecerá en la pantalla un mensaje conteniendo el copyright. A partir de este momento estamos trabajando con el sistema operativo ABACO, que presenta ligeras diferencias con el editor de SINCLAIR.

### LETRA A LETRA

El editor del TRON trabaja de forma diferente al de SINCLAIR. En primer lugar, los comandos deben ser introducidos 'letra a letra'. Si pulsamos una tecla, ya no aparece el comando que hay pintado en blanco sobre ella, sino el carácter que representa (si pulsamos la tecla <P>, aparecerá una 'P' y no el comando 'PRINT'). Esto es así, en primer lugar, para permitir el acceso directo desde teclado de las vocales acentuadas, las eñes y la u con diéresis, pues a éstas se accede pulsando una combinación de teclas que



en el modo SINCLAIR dan lugar a sentencias y comandos. Y secundariamente, para facilitar la labor a aquellos programadores acostumbrados a otro tipo de ordenadores donde se mecanografía cada or-

*El TRON es una nueva ROM que homologa el SPECTRUM al castellano.*

letra a letra. Otro aspecto de este editor es que los comandos deben estar escritos con mayúsculas para ser reconocidos como tales órdenes.

#### LISTA DE MENSAJES:

Programa:  
Matriz numérica  
Matriz alfanumérica  
Bytes:  
NEXT sin FOR  
Variable indefinida  
Subíndice erróneo  
Fuera de memoria  
Fuera de pantalla  
Número muy alto  
RETURN sin GOSUB  
Fin de fichero  
Sentencia STOP  
Argumento inválido  
Entero fuera de rango  
No existe en BASIC  
BREAK-CONT repite  
Faltan datos  
Nombre inválido  
No queda sitio

STOP en INPUT  
FOR sin NEXT  
Dispositivo E/S inválido  
Color inválido  
BREAK en el programa  
RAMTOP incorrecta  
Sentencia perdida  
Canal inválido  
FN sin DEF  
Parámetro erróneo  
Error de carga

# TRON

den. Sin embargo, el almacenamiento en memoria de las instrucciones de un programa sigue realizándose por medio de 'tokens' (cada comando tiene un número de código que lo representa en memoria, y no con todas sus letras). Así, si editamos una línea, estamos editando los tokens, y cada comando es un único carácter, corriéndose por entero y no

*Las instrucciones deben ser introducidas 'letra a letra' y en mayúsculas.*

Cuadro 1:

CODIGO ASCII	CARACTER ORIGINAL	CARACTER TRON
64	@	á
91	[	í
92	\	ñ
93	]	¿
96	~	é
123	{	í
124		ñ
125	}	ó
126	~	ú
127	©	ü

Cuadro 2:

#### ACCESO CARACTERES CASTELLANOS DESDE TECLADO

á	MODO EXTENDIDO + <A>
é	MODO EXTENDIDO + <E>
í	MODO EXTENDIDO + <I>
ó	MODO EXTENDIDO + <O>
ú	MODO EXTENDIDO + <U>
ñ	SYMBOL SHIFT + <Y>
¿	SYMBOL SHIFT + <U>
	SYMBOL SHIFT + <Z>
	SYMBOL SHIFT + <X>
ü	MODO EXTENDIDO + SYMBOL SHIFT + <U>

#### NUEVOS COMANDOS

Para facilitar la labor del programador, el TRON incorpora nuevos comandos, que antes sólo se encontraban en programas de utilidades (TOOL-KITS). Estos son: FORMAT x, y, que sirve para reenumerar líneas desde la línea 'x', incrementando en 'y'. ERASE x,y, encargado de borrar líneas



desde la 'x' hasta la 'y' y CAT# que imprime en pantalla el número de bytes libres. Pero el TRON incorpora también otros comandos que no son de utilidades. Todos sirven para realizar copias de pantalla en impresora con protocolo EPSON y vía RS-232, es decir, aquellos usuarios que tengan un interface RS-232 y una impresora con Protocolo EPSON podrán utilizar estos comandos: MOVE COPY n. Aquí 'n' representa un número del 0 al 3, que indica el tipo de copia a realizar (normal, grande e inversas en estos tamaños).

*Con el TRON es posible escribir en castellano sin recurrir a símbolos extraños.*

## CARACTERES CASTELLANOS

El nuevo juego de caracteres incorpora las eñes mayúscula y minúscula, las vocales acentuadas, la u con diéresis y los símbolos de apertura de in-

terrogación y admiración, de esta forma podremos escribir cualquier texto en castellano. La aparición de estos caracteres va en detrimento de otros menos usados del juego de la ROM original que son suprimidos (ver Cuadro 1). Además, el TRON se encarga, mediante su sistema operativo ABACO, de que estos nuevos caracteres sean accesibles directamente desde el teclado (ver cuadro 2). No sólo estas letras han sido añadidas, también se ha modificado todo el juego presentando un nuevo tipo de letra, más gruesa.



## DELTA COMPUTERS, S.A.

IMPORT-EXPORT

ARIBAU, 15, 6.º DESP. 18  
08011 BARCELONA

☎ (93) 253 97 91

### ¡SENCILLAMENTE EL MEJOR PRECIO!

SPECTRUM PLUS+PROG.	25.900	CASSETTE ESP. MSX Y SPEC.	4.395
SPECTRUM 128 K+PROG.	52.750	TECLADO PROF. SAGA 1	9.395
TOSHIBA MSX HK10	34.500	TECLADO PROF. D'KTRONICS	6.495
AMSTRAD 464 VERDE	59.900	MONITOR FOSF. VERDE+SONIDO	18.500
AMSTRAD 464 COLOR	84.900	MONITOR COLOR-13"	49.500
AMSTRAD 6128 VERDE	95.200	JOYSTICK QUICKSHOOT I	1.500
AMSTRAD 6128 COLOR	119.900	JOYSTICK QUICKSHOOT II	1.695
LAPIZ OPTICO SPECTRUM	2.950	JOYSTICK QUICKSHOOT IV	2.295
INTERFACE TIPO K	1.595	JOYSTICK QUICKSHOOT V	1.695

**ATENCION:** PRECIOS ESPECIALES  
PARA DETALLISTAS. ENTREGAS 48  
HORAS EN TODA ESPAÑA.

- TODOS NUESTROS PRECIOS LLEVAN I.V.A. INCLUIDO.
- TODOS NUESTROS PRODUCTOS SE ACOMPAÑAN DE GARANTIA OF.
- PEDIDOS CONTRA REEMBOLSO + GASTOS DE ENVIO.
- RAPIDEZ DE ENTREGA

**NUEVO!** JOYSTICK CON INTERFACE  
TIPO K INCORPORADO. 4 DISPAROS  
+ AUTOMATICO. SOLO 3.495 PTAS.



## BALANCE

El TRON consigue homologar el SPECTRUM al castellano, con él podremos escribir cualquier texto correctamente, sin recurrir a símbolos extraños. Si bien, esta mejora sólo se aprecia en la pantalla, no podremos imprimir en papel estos textos, a no ser que realicemos un 'hardcopy' (copia de pantalla). Quizás por esta razón se han incluido los comandos de copia de pantalla MOVE COPY, aunque estas órdenes sólo podrán ser utilizadas por aquellos usuarios

*Renumerar y borrar líneas son dos nuevas funciones incorporadas en el TRON.*

que posean el equipo necesario (RS-232 e impresora con protocolo EPSON). También hay que advertir que aquellos programas que incorporen los nuevos caracteres del TRON, sólo aparecerán con éstos cuando esté activo el interface. Si estamos trabajando con el modo original, o en otro or-

denador que no incorpore el TRON, el lugar donde estaban las letras castellanas será ocupado por los caracteres de la ROM inglesa a los que sustituyeron, que tendrán su mismo número de código ASCII. Las utilidades de renumeración (FORMAT) y eliminación de líneas (ERASE) son muy interesantes y completan la función del interface. En definitiva, una buena idea para el SPECTRUM, acercarlo más a nosotros, haciendo que trabaje en castellano.

Joaquín Mateos Lago

!	"	#	\$	%	&	'	(	)	*	+	,	-	
.	/	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	:	;
<	=	>	?	á	A	B	C	D	E	F	G	H	I
J	K	L	M	N	O	P	Q	R	S	T	U	V	W
X	Y	Z	i	ñ	¿	†	_	é	a	b	c	d	e
f	g	h	i	j	k	l	m	n	o	p	q	r	s
t	u	v	w	x	y	z	í	ñ	ó	ú	ü		"
"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"
A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N
O	P	Q	R	S	T	U							



## Feria Sinclair/Amstrad para octubre

Indescomp compañía distribuidora de los productos Amstrad en España, va a realizar la primera feria Amstrad/Sinclair en nuestro país durante el mes de octubre.

Esta iniciativa se produce como consecuencia de la nueva política de relanzamiento de los productos Sinclair, que los dirigentes de Amstrad han decidido.

Parece ser que durante la Feria podría presentarse el «nuevo Spectrum», que según fuen-

tes inglesas y españolas, estaría apoyado en la tecnología del Spectrum 128, último lanzamiento de Sinclair, y contaría con el infame Z-80 H, (dos veces más rápido que el Z-80 A actual), teclado numérico y cassette incorporado.

La memoria será de 128 K de RAM y ampliable en ROM mediante tarjetas de expansión hasta 1 Mbyte. Contará con una resolución horizontal de 512 pixels, similar a la del QL y 256 colores, o 64

colores por cuatro planos de sprite.

Se pretende que posea una potencia gráfica comparable a la del Commodore Amiga, para lo que contará con un interface de lápiz óptico incluido en la versión base, para el trabajo profesional de diseño gráfico.

Por supuesto, será compatible con todo el soft del mercado, existente hasta el momento, (al menos, eso esperamos).

### Barcelona: 1.130 millones en proyectos para el 1987

Manuel Forn, director del departamento de urbanización, declaraba a nuestros colegas del Periódico informático, que el Ayuntamiento de Barcelona tiene destinados 1.130 millones de pesetas, para tres proyectos durante el año 87.

Estos proyectos, se refieren a áreas tan diversas como la descentralización de la ciudad, protección ciudadana y gestión de documentación.

### Ada más fácil y asequible

El lenguaje Ada posee como característica curiosa, el poseer una taquigrafía simbólica especial, que permite aumentar la capacidad de trabajo que puede llevar a cabo el ordenador con cada línea de programación.

Pero al mismo tiempo, este lenguaje es mucho más conocido por su vinculación y utilización en la defensa de los países de la OTAN.

Para conseguir un incremento de simplificación, las fuerzas aéreas de los EE.UU. han firmado un contrato por tres años y 2,6 millones de dólares, con General Electric para desarrollar el software.

Se pretende que este nuevo soft reduzca como mínimo diez veces el ciclo de tiempo necesario para escribir los programas.

## Proyecto Olimpo

CCS presentó sus últimos trabajos.

La aplicación Hotel-Gest, la segunda versión de Hospital-Gest y la constitución de la compañía SYCT, para el desarrollo de software para proyectos aeroespaciales, espaciales o militares.

Sin embargo, lo más curioso fue la presentación del proyecto Olimpo, consistente en el desarrollo de un lenguaje de cuarta generación para la mayoría de los ordenadores de tamaño medio y pequeño.

## ¿Ministerio de nuevas tecnologías?

En época de elecciones siempre existen rumores de lo más variopinto.

Parece ser que se difunde la idea de un nuevo ministerio de nuevas tecnologías correspondiendo con la primera reestructuración del gobierno tras las elecciones del día 22 de junio.

Si fuera verdad, todos saldríamos ganando con el evento.

No ya desde luego por ser un gran acontecimiento, sino por la necesidad nacional de coordinar iniciativas diversas.



## Némesis, el misterio de la Galaxia

SERMA, compañía distribuidora de los productos de KONAMI, va a lanzar para Spectrum un nuevo video juego que tiene trazas de calar profundo en el mercado.

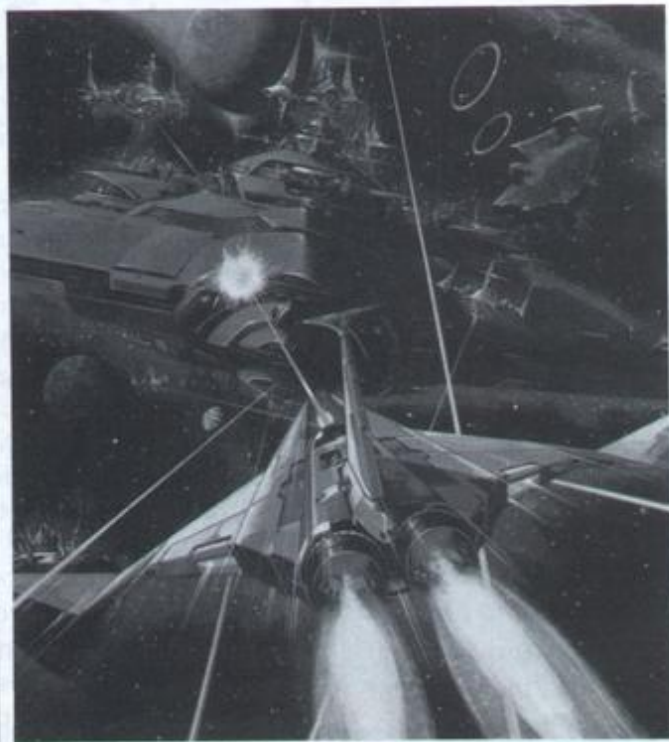
Con el nombre de Némesis, vamos a asistir a un juego con todos los aditamentos de una video aventura en el espacio intergaláctico. El poder de tu nave será tu única respuesta ante los ataques de los enemigos estelares.

Por lo que hemos visto, parece que los

gráficos poseen una realización atractiva.

Sin embargo, no va a ser el único juego que se lanzará próximamente por esta compañía, en cartera existen títulos como SAO LIN ROOD y KUNG FU 2, que muy pronto veréis comentados en estas páginas.

Por otro lado, coincidiendo con el verano SERMA, se ha decidido por cambiar su residencia a la calle Cardenal Belluga, 21 de Madrid.



## Los 10 top ten de ABC

ABC Analog ha pensado en una nueva forma de distribución de video juegos.

Con el nombre de 10 top ten se pretende sacar al mercado los juegos más vendidos según las encuestas realizadas por Gallup/Microscope en las revistas inglesas más representativas del mercado informático.

En este mes de junio aparecerá el núm. 1 que recogerá a los siguientes programas: Bomb Yack, Incredible Shrinking, Super Bowl, F. A. Cup Football, Devils Crown.

Para mayor información dirigirse a ABC Soft, Santa Cruz de Marcenado, 32. 28015 Madrid. Tel.: 248 82 13 242 50 59.



## Nuevas impresoras NEC

Omnilogic acaba de lanzar al mercado tres nuevas impresoras.

Dos impresoras matriciales Pintwriter P6-P7, con cabeza de 24 agujas y la Nec Pageprinter LC-800.

Las dos primeras ofrecen en pasada normal, a 65 cps. gran calidad de impresión (NLQ), calidad normal a 80 cps. y una velocidad especialmente rápida de 216 cps., con un nivel acústico de 56 dB. y 53 dB. en modalidad silenciosa.

La P6 ofrece 80 columnas a 10 caracteres por pulgada y la P7 136

columnas.

Su buffer de 8 K puede imprimir hasta 160/272 columnas, respectivamente, si se usa la característica de impresión condensada.

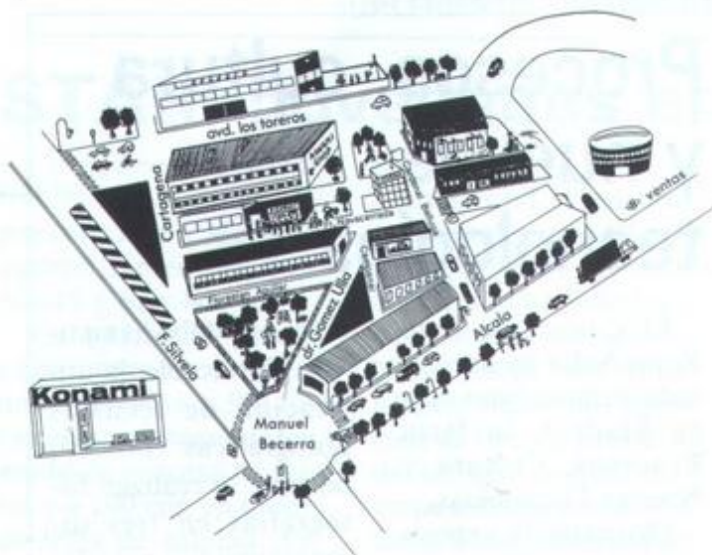
La compatibilidad es otra de sus características positivas, al estar disponible con los interfaces paralelo y serie usando los códigos de los comandos Epson.

La Nec Pageprinter utiliza las últimas tecnologías Led y electrofotografía, equiparables a la tecnología láser, lo que permite ofrecer una calidad excepcional en sus trabajos.



# ZX NEWS

SUPLEMENTO INFORMATIVO DE LA REVISTA ZX



## Konami se instala en España

Con el nombre de Konami Shop, y dedicada a los locos por los juegos, se planea una disposición del interior pensado para que los chavales disfruten con los videos juegos, olvidándose por completo de públicos más «serios».

Esta tienda se ubicará en la calle Francisco Navacerrada núm. 19.

Tras la gran acogida de los productos Konami en nuestro país sobre todo en el espacio del MSX, la firma japonesa parece firmemente decidida a instalarse en nuestro país.

Para ello y como primer paso, se abrirá para el mes de agosto próximo una tienda en Madrid.



## Amstrad fabricará en España

El grupo Indescomp, distribuidor de los productos Amstrad en España, comenzará en breve las conversaciones con la Administración de nuestro país, para la instalación de una fábrica donde se montaría la gama baja de ordenadores Amstrad.

Esta fábrica tendrá una capacidad productiva de 30.000 unidades mensuales, y se instalará en una zona

próxima a un aeropuerto.

Se pretende que pueda tener capacidad suficiente para llegar a producir 350.000 ordenadores y monitores al año.

Como es lógico la mayoría de la producción se realizaría con vistas a la exportación en el mercado europeo, especialmente, Francia, Inglaterra y Alemania.

## Giloo

FILE DISK

BASE DE DATOS PARA SPECTRUM Y OPUS DISCOVERY

- Base de datos profesional similar en prestaciones a las de ordenadores más potentes, y a una fracción de su coste.
- Permite crear y manipular ficheros en disco aprovechando las facilidades implementadas en el Opus Discovery.
- Capacidad: 180K por disco o hasta 4000 fichas.
- Mecanismos de búsqueda, selección y ordenación de fácil manejo y considerable rapidez.

Giloo

SISTEMAS LOGICOS GIRONA S.A.

C/ SEGURA, 20-30 3A

Tel. 972/21-55-58

17001 GERONA



# ZX NEWS

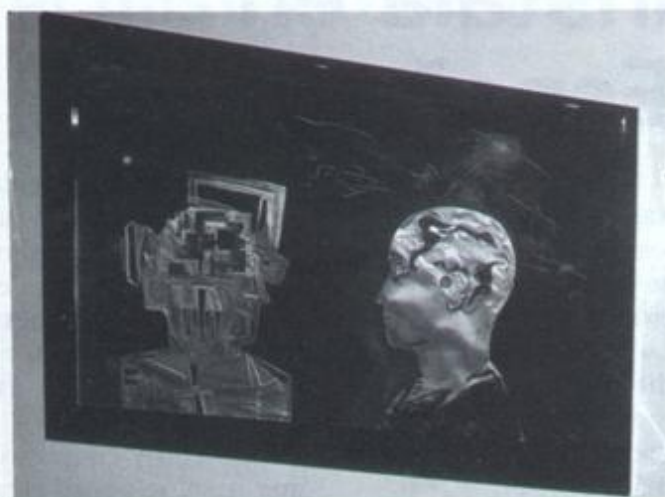
SUPLEMENTO INFORMATIVO DE LA REVISTA ZX

## Procesos, cultura y nuevas tecnologías

El Centro de Arte Reina Sofía ha presentado durante estos días en Madrid, la feria Procesos, Cultura y Nuevas Tecnologías.

Dedicada la exposición a tres ámbitos en general, Memoria, Comunicaciones y Crea-

ción, resultaba llamativo y destacable, la utilización de técnicas holográficas (proceso por el que se realizan fotografías en tres dimensiones), en todos los rincones de la exposición.



## PROTEJA SU SPECTRUM PLUS CON ESTA PRACTICA FUNDA

### A UN PRECIO ESPECIAL

OFERTA LIMITADA  
EXCLUSIVA PARA  
NUESTROS LECTORES



**AHORA  
PARA USTED  
975  
PTAS.**

proveche la oportunidad de mantener como nuevo su Spectrum Plus con esta funda, y beneficiarse de un 30% de descuento sobre su precio normal.

**¡APRESURESE! RECORTE Y ENVIE HOY MISMO ESTE CUPON A:**  
PUBLINFORMATICA (Dpto. FUNDAS), C/ BRAVO MURILLO, 377 5.º A 28020 MADRID

**CUPON DE PEDIDO**

Si, envíeme al precio de 975 Ptas. cada una.  
El importe lo abonaré: ☐ Con mi tarjeta ☐ Adjunto cheque ☐  
Visa ☐ Interbank ☐ ☐ ☐  
Contra reembolso ☐ ☐ ☐ ☐  
Número de mi tarjeta \_\_\_\_\_  
Fecha de caducidad \_\_\_\_\_  
NOMBRE \_\_\_\_\_  
DIRECCION \_\_\_\_\_  
CIUDAD \_\_\_\_\_  
C.P. \_\_\_\_\_  
PROVINCIA \_\_\_\_\_  
Sin gastos de envío ☐ American Express ☐



# ZX NEWS

SUPLEMENTO INFORMATIVO DE LA REVISTA ZX

## STAR, novedades en impresoras

Componentes Electrónicos ha realizado la presentación de dos nuevas impresoras, Star NB-15 y Star NL 10.

La primera posee como características, una impresión a 300 caracteres por segundo en modo de proceso de datos y a 100 cps. en modo de letra de calidad. En este modo, existe la posibilidad de diferentes tipos de letras que se pueden estar insertando en la impresora median-

te cartuchos.

La Star NL10, sustituye al modelo SG-10 con una velocidad de 120 cps. en modo estándar y de 30 cps en modo NQL, carga semiautomática, matricial, selección de tipo de letra desde teclado frontal, micropaso hacia adelante o hacia atrás, selección de márgenes desde teclado.

Las dos disponen de alta compatibilidad con cualquier ordenador del mercado.



Si tienes: SPECTRUM, QL, AMSTRAD, DRAGON, APPLE, MSX, ORIC, ETC...

## ¡UTILIZALOS A FONDO!

## BARNASOFT

Somos tus especialistas en informática

En BARNASOFT encontrarás toda la información y asesoramiento que requieras:

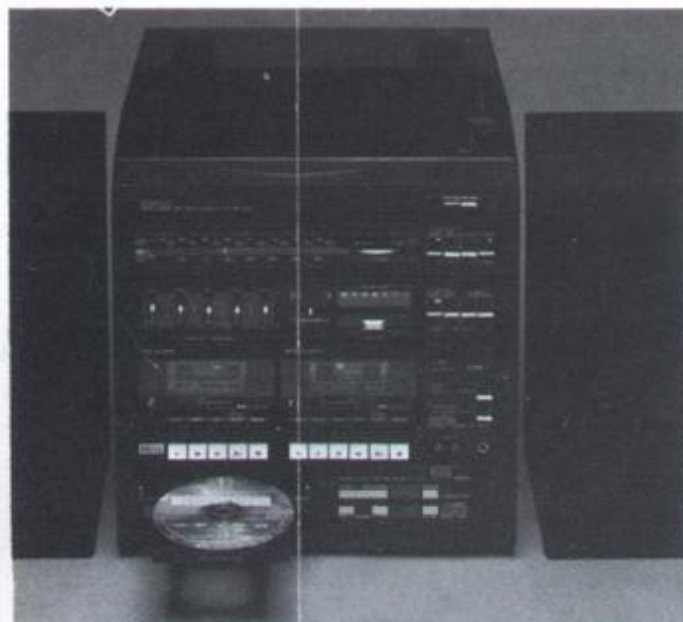
SOFT	HARD	
<ul style="list-style-type: none"><li>— PROFESIONAL<ul style="list-style-type: none"><li>• GESTIÓN</li><li>• FACTURACIÓN</li><li>• CONTABILIDAD</li><li>• BASE DE DATOS</li><li>• WORDSTAR MAILMERGE</li></ul></li><li>— EDUCATIVO</li><li>— HOBBY</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>— ORDENADORES PERSONALES</li><li>— AMPLIACIONES DE MEMORIA</li><li>— DISKETTES, IMPRESORAS, MONITOR MONOCROMO Y COLOR</li><li>— DISK INTERFACE</li><li>— UNIDADES DE DISCO PROFESIONALES</li></ul>	<div>3½"</div> <div><ul style="list-style-type: none"><li>• CS 354 1 DRIVE (400 Kb)</li><li>• CD 358 2 DRIVE (2 × 800 Kb)</li></ul></div> <div>5¼"</div> <div><ul style="list-style-type: none"><li>• CS 100 1 DRIVE (200 Kb)</li><li>• CS 400 1 DRIVE (400 Kb)</li><li>• CD 200 2 DRIVE (2 × 200 Kb)</li><li>• CD 800 2 DRIVE (2 × 800 Kb)</li></ul></div>

BARNASOFT Industria, 137-F - Tel. (93) 256 16 52 - 08025 Barcelona



# ZX NEWS

SUPLEMENTO INFORMATIVO DE LA REVISTA ZX



## Amstrad, locos por la música

La conocida firma inglesa parece dispuesta a diversificar sus productos en el mercado internacional.

Con sus dos cadenas de música CD100 Midi System y CD200 Tower System, parecen decididos a penetrar en el mercado español.

Siguiendo la conocida política de la empresa consistente en aprovechar tecnologías muy

probadas para abaratar costos de producción, es de prever un impacto interesante en el mercado.

Según parece los precios se mueven en torno a las 40.000 ptas sin Compact Disc y las 90.000 ptas con este sistema incluido.

Por otro lado, hemos conocido el próximo lanzamiento de videos a un coste también altamente competitivo.

## Cuide su Spectrum



*Proteja su ordenador y manténgalo como nuevo con esta práctica funda de teclado transparente*

**Servicio especial para nuestros lectores y amigos**

**950 ptas.**

RECORTE Y ENVÍE HOY MISMO ESTE CUPON A:  
PUBLINFORMATICA, C/BRAVO MURILLO, 377 5.º A 28020 MADRID

### CUPON DE PEDIDO

Si envíeme al precio de 950 Ptas. cada una \_\_\_\_\_ fundas para mi SPECTRUM

El importe lo abonare: Con mi tarjeta de crédito ☐ American Express ☐

Visa ☐ Interbank ☐

Contra reembolso ☐ Adjunto cheque ☐

Número de mi tarjeta \_\_\_\_\_

Fecha de caducidad \_\_\_\_\_

NOMBRE \_\_\_\_\_

DIRECCION \_\_\_\_\_

CIUDAD \_\_\_\_\_

PROVINCIA \_\_\_\_\_

C.P. \_\_\_\_\_

Sin gastos de envío

**APROVECHE ESTA OPORTUNIDAD Y BENEFICIESE DE UN 30 % DE DESCUENTO SOBRE SU PRECIO NORMAL DE VENTA**



# ZX NEWS

SUPLEMENTO INFORMATIVO DE LA REVISTA ZX

## Compulogical ataca de nuevo

Tras la firma de acuerdos de distribución con Softek/Edge, Aackosoft y Leisure Promotions.

Compulogical se lanza a la cresta de la ola del soft nacional, presentando batalla en varios tipos de ordenadores como MSX, Commodore, Amstrad y Spectrum.

En el apartado Spectrum aparecen como novedades Quest for the Mindstone, test de inteligencia en el que uno se enfrenta con la propia máquina. Looking Glass Chess juego de ajedrez. Pipeline donde la vigilancia del oleoducto frente a las ratas invasoras es primordial para su existencia.

## Amstrad, en busca de un soft más profesional

Tras la celebración de la I Feria Informática Amstrad en el Palacio de Congresos y Exposiciones de Madrid, una conclusión obtenida por la mayoría de los visitantes, es la de observar cómo Amstrad empieza a realizar sus primeros pasos en el software profesional.

Software New Line presentaba una colección de paquetes para los equipos profesio-

nales 8256 y 8512.

Clini se presentaba para la gestión de las clínicas veterinarias; Gesint gestionaba integralmente la facturación, clientes y almacén de la PYME.

Video controla un video club de la forma más simple.

Presup, Calc y Vigas apoyan el desarrollo de cualquier proyecto en ingeniería y arquitectura.



## SUSCRIBASE POR TELEFONO

- \* más fácil,
- \* más cómodo,
- \* más rápido

**Telf. (91) 733 79 69**

**7 días por semana, 24 horas a su servicio**

SUSCRIBASE A





# Crítica

GLASS

PROEINSA

SPECTRUM 48K



INTERESANTE

Es este un juego que no tiene mucho que ver con los actuales «reyes» del mercado, esos juegos en los que la aventura se mezcla en mayor o menor porcentaje con un «matar o huir para sobrevivir». En él domina la acción, convirtiéndolo en un típico arcade del que, sin embargo, no puede decirse que no esté «al día» en muchos aspectos.

El planteamiento es bastante sencillo, pero consta de diversas partes de diferente estructura en las que podremos, desde enfrentarnos «a láser limpio» con diversos tipos de naves enemigas, hasta recorrer a gran velocidad la accidentada superficie de cierto planeta esquivando los obstáculos que encontremos en nuestro camino.

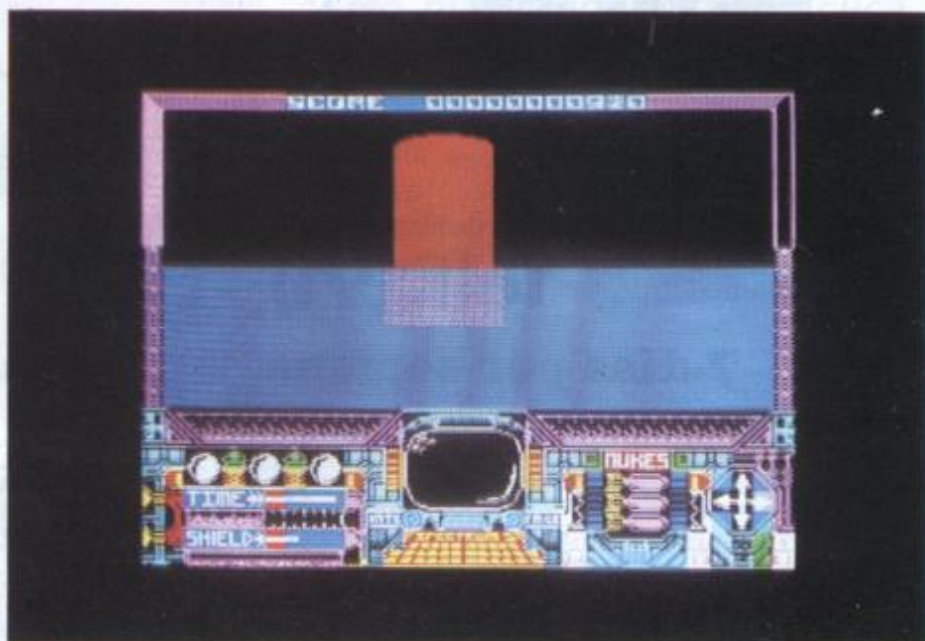
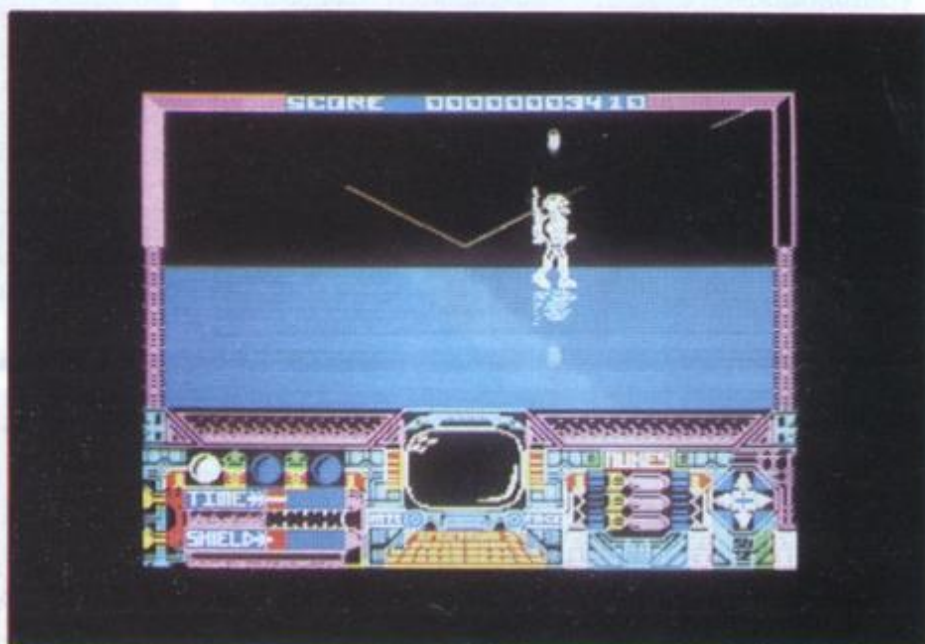
El nivel de dificultad es muy bajo al principio, y va aumentando demasiado lentamente, aunque disponemos de la interesante posibilidad de empezar cada partida, no desde el principio, sino desde el punto donde dejamos la anterior. Aún así puede acusársele de ser demasiado «simplón» en algunos aspectos, sobre todo si lo comparamos con lo que

viene siendo habitual en las últimas superproducciones.

En cuanto a la calidad gráfica, es aceptable, con buena sensación de tridimensionalidad en algunos pasajes, aunque en otros se eche en falta algo más de preocupación por el detalle. Lo mismo hay que decir de la mayoría de los efectos sonoros y de presentación,

que son buenos pero sin llegar muy lejos.

Se trata, pues, de un juego sencillo, fácil y agradable de manejar; que peca de simple pero no por ello queda falto del factor adicción, que es fuerte al principio. Puede recomendarse a quienes están hartos de moverse por intrincados laberintos.





# ZX

LA REVISTA IMPRESCINDIBLE  
QUE NECESITA TODA PERSONA  
QUE TENGA UN SPECTRUM



ZX publica cada mes programas, juegos y montajes, además de reportajes sobre programación y la posibilidad de ganar premios realizando programas y otros temas siempre de gran interés.

CONOZCA LAS VENTAJAS DE SUSCRIBIRSE A

**Sensacional  
Oferta de Suscripción**

**GRATIS  
PARA USTED  
SI SE SUSCRIBE A  
ZX**

2 cintas cassettes  
cuyo valor real es de  
**1750 PTAS**

# ZX



**ADEMAS, LE HACEMOS EL 25 % DE DESCUENTO**

sobre el precio real de suscripción (12 números)

**VALOR REAL DE  
SUSCRIPCION**

~~3.600~~ PTAS.

**OFERTA ESPECIAL**

**2.700 PTAS.**

**USTED AHORRA**

**900 PTAS.**

**APROVECHE AHORA** esta oportunidad irrepetible para suscribirse a **ZX**. Envíe **HOY MISMO** la tarjeta adjunta a la revista, que no necesita sobre ni franqueo. Deposítela en el buzón más cercano. Inmediatamente recibirá su primer ejemplar de **ZX** más el **REGALO**.

# ZX

Bravo Murillo, 377  
Tel. 733 79 69  
28020 MADRID



# Crítica

ALIEN HIGHWAY

ABC SOFT

SPECTRUM 48K



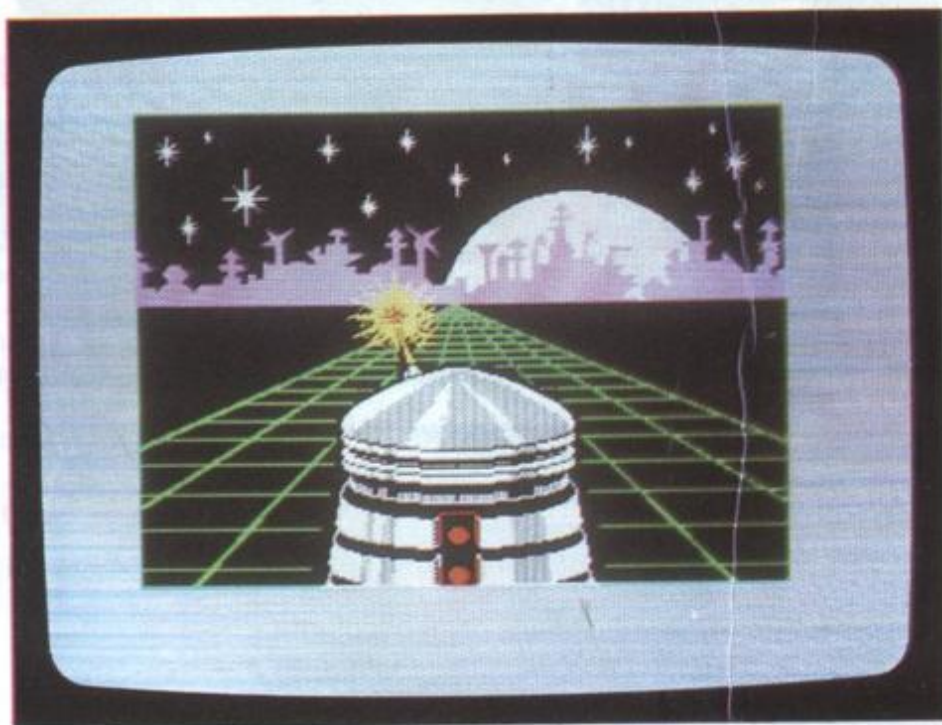
ESTUPENDO

Poco tiempo ha tardado en aparecer la segunda parte del conocido Highway Encounter, con la que Vortex busca un éxito fácil como el conseguido en su día con ese primer juego. Aunque sustancialmente mejorado en algunos aspectos respecto de su predecesor, no puede decirse que sea un juego nuevo, y debe ser catalogado como perteneciente a una nueva saga que esperamos no sea tan interminable como las de otras casas de soft (léase Ultimate).

Emprendida la invasión de la tierra por parte del temido Alien, el agresor fue derrotado gracias al poder de los Vortons. Nuestra misión es llegar hasta el corazón industrial de su imperio antes de que el enemigo regrese al ataque con mayor fuerza.

Como interventores de Vorton, nuestro deber es maniobrar el Terratrón hasta el final de la autopista de Alien. Es esencial que éste sea recargado de energía durante la ruta con el contacto con siete estaciones de regeneración; sólo así podrá atravesar la barrera que rodea al complejo industrial, donde descubrirá lo que es un terrible poder.

La línea estética es idéntica a la de la primera parte de la epopeya, aunque aparecen

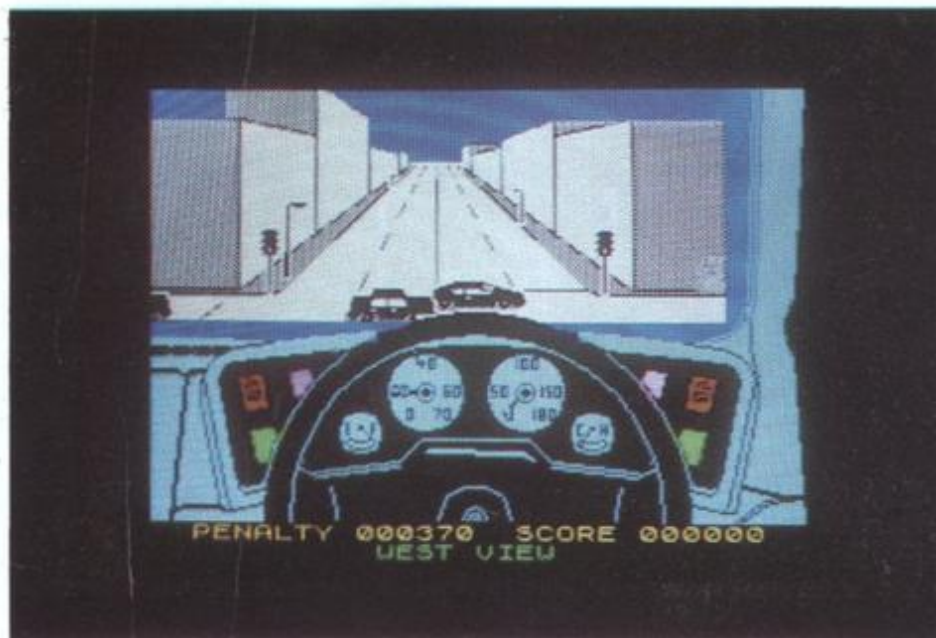


nuevos detalles de presentación y en la composición de la pantalla principal. En todo caso la calidad es grande en este sentido, lo mismo que en lo concerniente a efectos sonoros.

El movimiento en tres dimensiones es lo suficientemente rápido para que no can-

se y resulte agradable de manejar. En esto influye también la gran velocidad de reacción del protagonista, que nos hace «sentirnos él» aunque el sistema que hay que usar para dirigirlo (dos teclas para avanzar y frenar, y otras dos para girar a derecha e izquierda) no ayude demasiado en un principio.





tales de circulación, ya que, aunque seamos agentes de la ley y se nos permita cualquier infracción, puede ser muy peligroso lanzarse a 120 por el carril contrario o saltarse un semáforo en rojo. De todas formas los ciudadanos que conducen sus coches por allí intentarán evitar cualquier colisión con nosotros, por lo que si vamos lo suficientemente despacio no es peligroso saltarse las normas alguna vez.

Por la radio nos avisarán de la presencia de traficantes de drogas y armas, atracadores, etcétera, dándonos sus coordenadas en el mapa al que tenemos acceso. Debemos localizarlos y, tras duros tiroteos, acabar con ellos.

La parte gráfica no está todo lo cuidada que podría pedirse a un programa tan bueno como es éste, pero, sin embargo, la sensación de tridimensionalidad está bastante conseguida. Por lo demás, el nivel de calidad se mantiene elevado en todos los detalles.

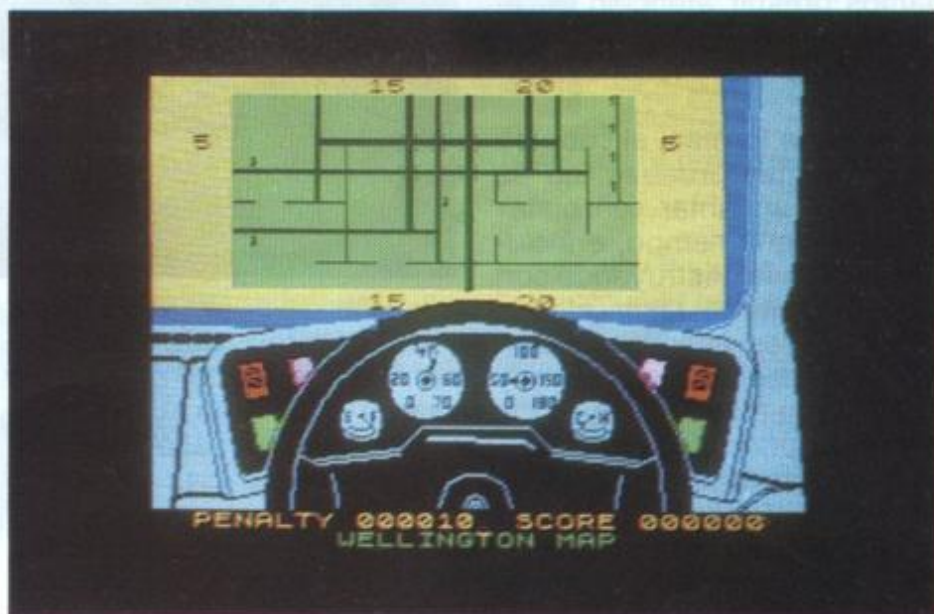


ESTUPENDO

Quien esté ya negro de envidia por los guapos policías secretos que se pasean por Miami o San Francisco montados en «cochazos» y, sin dejar de «vassilar» a las nenas un solo momento, atrapan a los criminales más peligrosos, tiene en este juego un buen aliado a la hora de dejarse de series televisivas americanas y pasar a la acción, convirtiéndose en uno de ellos durante un rato. Conduciendo un potente Lotus deberemos recorrer las calles de diversas ciudades inglesas limpiando toda la escoria que las invade (nadie se alarme, no se trata de hacer de basureros).

El escenario donde se desarrolla la acción se nos pre-

senta en tres dimensiones, pudiendo ser una ciudad a elegir entre varias y que incluye todo lo que pueda parecernos normal que tenga una ciudad, es decir: cruces, semáforos, otros automóviles, peatones, zonas en obras, callejones sin salida, etcétera. En ellas habrá que conducir con precaución y siguiendo las normas elemen-





# Crítica

VECTRON 3D

FIREBIRD

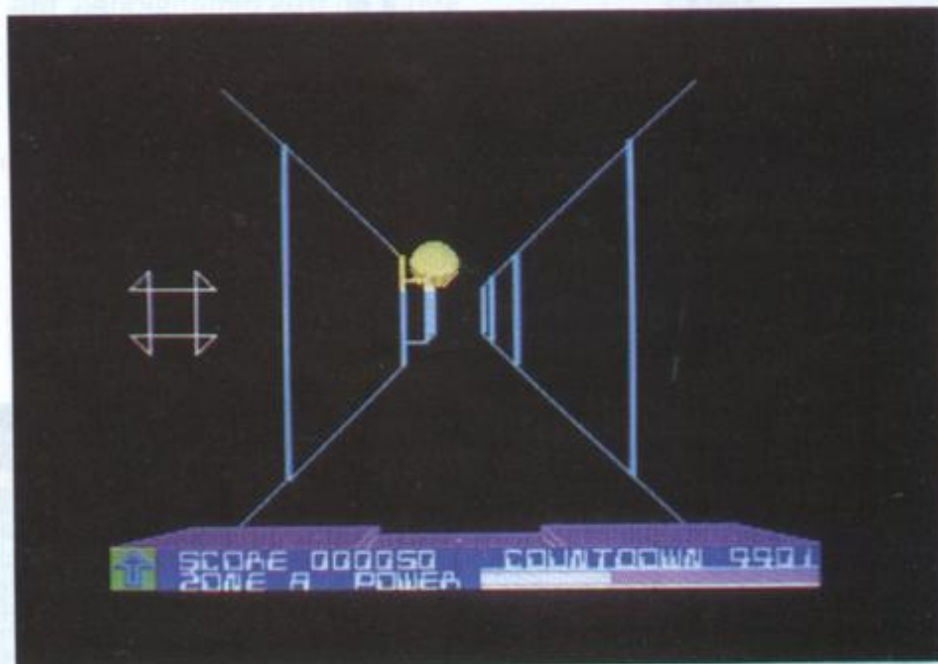
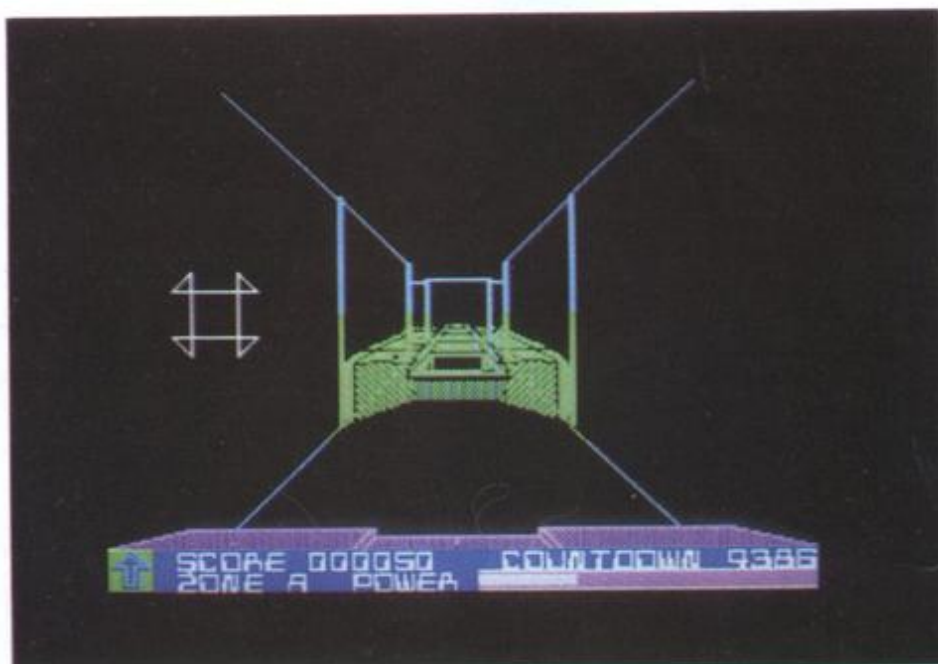
SPECTRUM 48 K



INTERESANTE

No es nada fácil recorrer los distintos tramos del laberinto sin chocar con las paredes o llevarnos por delante a los enemigos que vengan en un sentido contrario. La culpa de todo esto es de la excesiva velocidad que lleva nuestra nave, que no puede ser modificada a nuestro antojo. Además es muy complicado el saber dónde se encuentran nuestros adversarios en cada momento, pues si utilizamos la alternativa de pulsar «m» para que aparezca sobreimpreso el mapa del laberinto es difícil que podamos prestar atención al recorrido y lo más probable es que acabemos chocando con algo.

De todas formas, al cabo de unas cuantas pruebas, no es imposible aguantar «en pista» durante algún tiempo, e incluso puede que destruyendo con nuestro potente láser alguna de las naves enemigas. Aunque la calidad del juego es muy buena en la mayor parte de los puntos importantes, sólo puede ser recomendado para quienes disfrutan de una gran agilidad mental y se les quedan cortos la mayoría de los otros juegos de acción.



Lo primero que llama la atención cuando cargamos este programa es la alucinante melodía que acompaña al cuidado menú del comienzo del juego.

Sonidos poco usuales en un Spectrum y nada menos que dos voces simultá-

neas y control del volumen del conjunto. Parece ser que las famosas rutinas utilizadas por Bo Jangeborg en Fairlight han encontrado alguien que sabe aprovechar su gran potencia a la hora de convertir el sencillo altavoz del Spectrum en un sintetizador de primera.



# infodis, s.a.

## LE OFRECE LOS MEJORES LIBROS PARA SU ORDENADOR



**P.V.P. 750 PTAS.**  
(IVA INCLUIDO)  
Descubre los misterios de la programación de una forma sencilla, con ejemplos, programas y organigramas.  
(110 páginas, tamaño 13,5 x 21)



**P.V.P. 800 PTAS.**  
(IVA INCLUIDO)  
Con utilidades, juegos explosivos y gráficos dinámicos que lleva al BASIC hasta el mejor aprovechamiento de sus posibilidades.  
(200 páginas, tamaño 15,5 x 21,5).



**P.V.P. 750 PTAS.**  
(IVA INCLUIDO)  
Un libro especialmente dedicado a los que se inician por vez primera en el mundo del Spectrum.  
(100 páginas, tamaño 13,5 x 21).



**P.V.P. 800 PTAS.**  
(IVA INCLUIDO)  
Una inestimable ayuda que complementará la que proporciona el manual del ordenador.  
(108 páginas, tamaño 13,5 x 21,5).



**P.V.P. 900 PTAS.**  
(IVA INCLUIDO)  
Un compendio de los programas más diversos con los que podrá aprender jugando las importantes características del BASIC.  
(258 páginas, tamaño 15,5 x 21,5).



**P.V.P. 800 PTAS.**  
(IVA INCLUIDO)  
Muestra una visión más completa del correcto funcionamiento del juego de instrucciones del C-64.  
(108 páginas, tamaño 13,5 x 21,5).

### CUPON DE PEDIDO

enviar a:  
**infodis, s.a.**

C/BRAVO MURILLO, 377  
28020 MADRID

COPIE O RECORTE ESTE BOLETIN DE PEDIDO.



DESEO RECIBIR LOS SIGUIENTES TITULOS:

- 15 HORAS CON EL SPECTRUM (P.V.P. 750) ☐  
LOS MEJORES PROGRAMAS PARA EL ZX SPECTRUM (P.V.P. 900) ☐  
LOS MEJORES PROGRAMAS PARA EL COMMODORE 64 (P.V.P. 800) ☐  
EL 64 MAS ALLA DEL MANUAL I (P.V.P. 800) ☐  
EL 64 MAS ALLA DEL MANUAL II (P.V.P. 800) ☐  
(más 100 ptas. de gastos de envío).

El importe lo abonaré POR CHEQUE ☐ CONTRA REEMBOLSO ☐ CON MI TARJETA DE CREDITO ☐ American Express ☐ Visa ☐ Interbank ☐

Número de mi tarjeta:

NOMBRE

CALLE

CIUDAD

PROVINCIA  C. P.



# Crítica

EXCALIBUR

APOCALIPSIS

SPECTRUM 48K



PESADO

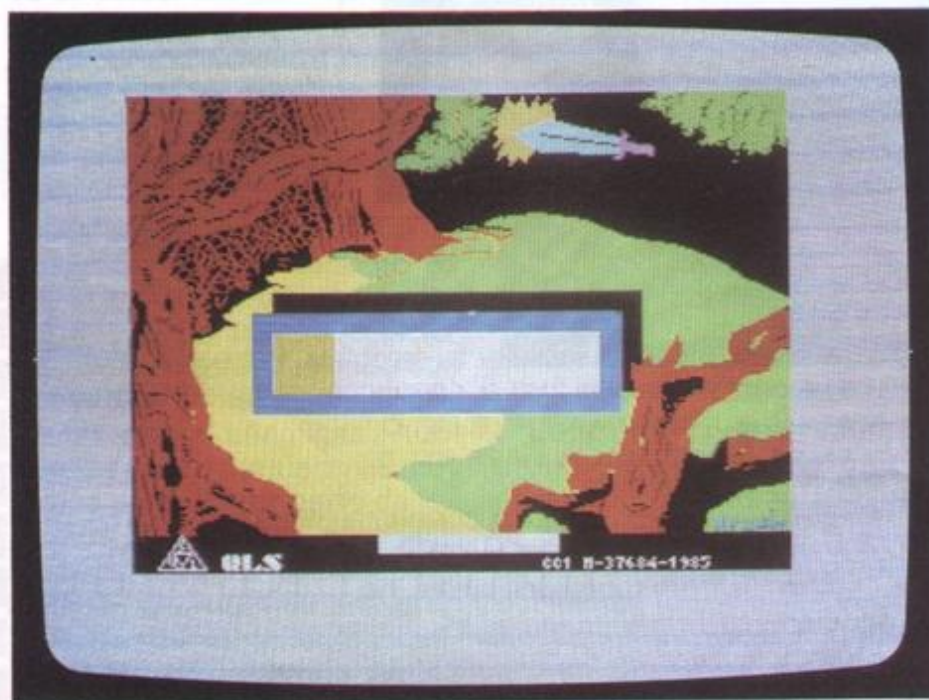
Tras largos años de decadencia y caos, Inglaterra se ve por fin unida bajo el lema «Una tierra, un rey». Sin embargo esta paz dura poco, y, tras oscuras traiciones y alianzas, muere el rey, quedando clavada su espada Excalibur junto a su cadáver. Esta espada, obra del mago Merlín, es el símbolo de la unidad de la tierra, así como de la paz, que sólo volverá a florecer cuando alguien vuelva a esgrimirla otra vez; sólo el noble Arturo, hijo natural del rey podría hacerlo. Para colmo de males, una nueva amenaza cae sobre el trono:

nueve caballeros negros han invadido el país. Sus armaduras son impenetrables gracias al encantamiento de la pérfida Morgana (hermanastra del rey). Sólo el poder de Excalibur y la pericia de Arturo podrán vencerle.

En este juego deberemos meternos en el pellejo de Artu-

ro y luchar contra los nueve caballeros negros, uno por uno, hasta acabar con ellos. La visión del combate se realiza a través del propio yelmo, por lo que veremos a nuestro contrincante frente a nosotros y tras nuestra propia espada, con la que deberemos asestarle golpes a diestro y siniestro, e intentando pasar sus defensas. El que primero alcanza a su contrario es el vencedor absoluto (la sangre salpica hasta el monitor).

La simulación del combate no puede decirse que sea demasiado buena, es lenta, inflexible, mecánica, fácil, y en definitiva, poco real. Tampoco le salvan en esta ocasión los gráficos, el sonido, los efectos o la presentación general; a todo ello le falta un «algo» que haga al juego atractivo. Parece ser que es un producto creado para el que compra sin saber lo que compra, un programa de los que tardas más tiempo en cargarlos que en cansarte de ellos.





# SONY CONVOCA EL 2º GRAN CONCURSO DE PROGRAMAS MSX.

1º PREMIO:

# 1.000.000

Ptas.

Se ha abierto ya la convocatoria del 2º Gran Concurso de Programas MSX. Hay dos categorías de participación: Una, para Centros Docentes; otra para particulares y público en general

## Temario

En la categoría de "Centros Docentes" se aceptarán todos los programas cuyo tema sea pedagógico pero que, por supuesto, no sean la mera copia de un libro o de un programa ya existente. Lo que se pretende es estimular la creatividad. En la segunda categoría, que denominamos "General", los programas que participen deberán corresponder a uno de los cuatro temas siguientes:

- ▶ Simulación en el ámbito de las Ciencias (Física, Química, Biología, Ecología, etc.). Se trata de crear un programa que simule un caso real o imaginario.
- ▶ Música (creación, interpretación, generador de sonidos y ritmos, etc.).
- ▶ Juegos de aventuras.
- ▶ Gráficos y Diseños (se valorará la posibilidad de impresión en Plotter).

## Premios

Los premios se repartirán también según las categorías:

- Categoría Centros Docentes.**
  - Un único premio de un millón de pesetas a repartir entre el Centro Docente y el autor del programa. 500.000,- Ptas. para cada uno.
- Categoría General.**
  - Un premio de 500.000,- Ptas. para el que quede clasificado en primer lugar.
  - Dos premios de 300.000,- Ptas. para los que queden clasificados en segundo lugar.
  - Tres premios de 100.000,- Ptas. para los que queden clasificados en tercer lugar.

Todos los premios serán en material SONY.

## Requisitos

- Los programas presentados por los Centros Docentes deberán tener un máximo de 28 K.RAM.
- Los programas presentados por particulares para la Categoría General deberán tener un máximo de 12 K.RAM.

- SONY tendrá la propiedad de los programas premiados.
- SONY tendrá los derechos de compra sobre el resto de los programas presentados.
- Los programas que concursen deberán ser presentados grabados en cinta de audio SONY o diskette SONY OM-D3440, entregándose dos copias. Asimismo se deberá adjuntar un listado del programa, instrucciones de funcionamiento y una síntesis del contenido del programa.
- Con cada programa se entregará un sobre cerrado conteniendo los datos del autor o autores, y en el exterior figurará el título correspondiente.
- Todos los concursantes, independientemente de su clasificación final, serán obsequiados con un producto SONY.

## Fecha de entrega de los programas

La fecha límite para la recepción de los programas es el 30 de Enero de 1987. Debiendo ser entregados a SONY ESPAÑA, S.A., Departamento de Ordenadores MSX, Sabino de Arana, 42-44, 08028 - Barcelona; TEL (93) 330.65.51.

## Fallo del concurso y entrega de premios

Entre todos los programas recibidos, el jurado elegirá los que, a su juicio, contengan un mayor nivel de innovación y creatividad.

El fallo será público el 1 de Abril de 1987 y publicado en la prensa nacional. Para mayor información o consulta, dirijase a cualquiera de las Delegaciones SONY.

Los Sres. Juan Roig Ferrán de Constantí (Tarragona), Jesús Asín Gascón de Salamanca, y Enrique Riera Quiles de Valencia fueron ganadores del Primer Concurso de Programas MSX. Sus programas han sido publicados por SONY y actualmente están siendo comercializados. Con los ganadores de este año se hará lo mismo. Tú puedes ser uno de ellos.

**MSX**

**ORDENADORES  
HIT BIT**

**SONY®**

## DELEGACIONES SONY ESPAÑA, S.A.

**BARCELONA**  
Sabino de Arana, 42-44  
Tel. (93) 330 65 51  
08028 BARCELONA

**MADRID**  
Julian Romea, 8  
Tel. (91) 253 08 00  
28003 MADRID

**BILBAO**  
Pintor Lecuona, 1  
Tel. (94) 444 42 00  
48012 BILBAO

**SEVILLA**  
Niebla, 8  
Tel. (954) 27 47 07  
41011 SEVILLA

**VALENCIA**  
Salvador Ferrandis Luna, 6  
Tel. (96) 325 35 06  
46018 VALENCIA

**LA CORUÑA**  
Avda. Ejército, 23  
Tel. (981) 29 98 55  
15006 LA CORUÑA



# Crítica



FORMULA 1 SIMULATOR  
DRO SOFT  
SPECTRUM 48K



INTERESANTE

Otro producto Mastertronic que, parece ser, causó un cierto revuelo en el Reino Unido por ser el primero que salió al mercado al precio de sólo dos libras esterlinas. Se trata de un típico simulador de coches de carreras que no aporta nada innovador a esta clase, pero cumple con sus deberes como tal.

Es imposible no hablar de él poniendo como referencia al mítico «Bandera a cuadros», esa vieja maravilla que se cuenta, sin duda, entre los juegos para Spectrum más usados (más que nada porque suelen darlo como regalo al

comprar el ordenador). Comparado con él, «Fórmula 1» es un poco más sencillo, sobre todo en los detalles de diseño y presentación, además de algo más difícil de manejar (tiene bastante más inercia, aun conduciéndolo sobre pistas «secas»).

Consta, sin embargo, de casi tantas opciones como

aquél, pudiéndose elegir entre diez pistas distintas de entre las más conocidas del mundo, hacer prácticas o concursar, con suelo seco o mojado, y cambio de marchas manual o automático. Al principio lo más aconsejable es elegir el circuito de Silverstone (u otro de los «sencillos»), suelo seco y cambio automático; con cambio manual es difícil que consigamos llegar a aclararnos en las primeras fases.

Es muy dificultoso conseguir terminar una carrera, pues en cuanto nos salimos de los límites de la pista se nos rompe el bólido y debemos empezar de nuevo (desde la vuelta de entrenamiento). Deberemos, pues, poner mucha atención en lo que hacemos en las curvas.

El nivel de los gráficos es bastante bajo, lo que, unido a lo dificultoso que resulta el conducir este coche imaginario, hacen al juego un tanto falto de realismo (que es lo peor que puede pasarle a un simulador).





### CLUB DEL JUEGO

**COMPRA — VENTA**  
**PROGRAMAS DE OCASION ZX16-48K**

ENTRE OTROS: COMANDO-AJE-  
DREZ-CIRUS-ROBIN OF THE WOOD-  
UNDER WULDE-RAMBO WORLDS SE-  
RIES BASKETBALL-CITI SHADOWFI-  
RE-ROCKY HORROR SHOW-SKY-  
FOX-THREE WEEKS IN PARADISE Y  
650 TITULOS MAS. PÍDENOS EL  
TUYO.

Por sólo 995 ptas. más gastos de envío,  
puedes conseguir tu programa de oca-  
sión favorito, garantizados y compro-  
bados.

Pídenos gratis nuestro catálogo de  
programas.

Rellena este cupón:

Deseo recibir contra reembolso:

Nombre del programa .....

ME LO ENVIAN A:

D. ....

Calle .....

Población .....

Teléfono (si tienes) .....

**ENVIAR A: CLUB DEL JUEGO**

**Apartado de Correos 34.155 BARCELONA**

### INTERFACE PHOENIX (8.500 ptas.)

- COPIA y desprotección de programas.
- Copia en cassette o MICRODRIVE.

Interface **TRON** (7.000 ptas.)

- Convierte el Spectrum en un ordenador  
HOMOLOGADO al CASTELLANO.
- Potencia el Basic con más comandos.
- Programación LETRA A LETRA.

Precios con I.V.A.

**DisKluB.** Apdo. de Correos 267

Teléf.: (955) 22 44 55 - HUELVA

## MICROS GARDEN

**ORDENADORES PERSONALES**

**OFERTAS ESPECIALES**

- SINCLAIR QL + MONITOR F. VERDE: 85.900 ptas.
- SINCLAIR QL + MONITOR F. VERDE +  
IMPRESORA BX 1000: 129.000 ptas.
- ATARI 520 ST: 207.500 ptas.  
(IVA incluido).

Francisco Silvela, 19  
Tel. 401 07 27 - 28028-Madrid



## GOTO-55

Distribuidor Oficial de:

## Sinclair

**INTERFACES PHOENIX Y TRON**  
**HARDWARE - SOFTWARE**

**LIBRERIA - CLUB DE SOFTWARE**

**ORDENADORES DE GESTION**

C/ Muntaner, 55 - 08011 BARCELONA  
Tel.: 253 26 18

### ATENCION

**REPARAMOS TU SPECTRUM**  
CON o SIN garantía española

También reparamos:

**COMMODORE, MSX y AMSTRAD.**

ULA, ROM Membranas de teclado

Somos especialistas

**PRALEN ELECTRONIC**

**Antonio López, 115 - MADRID**

Tel.: 475 40 96

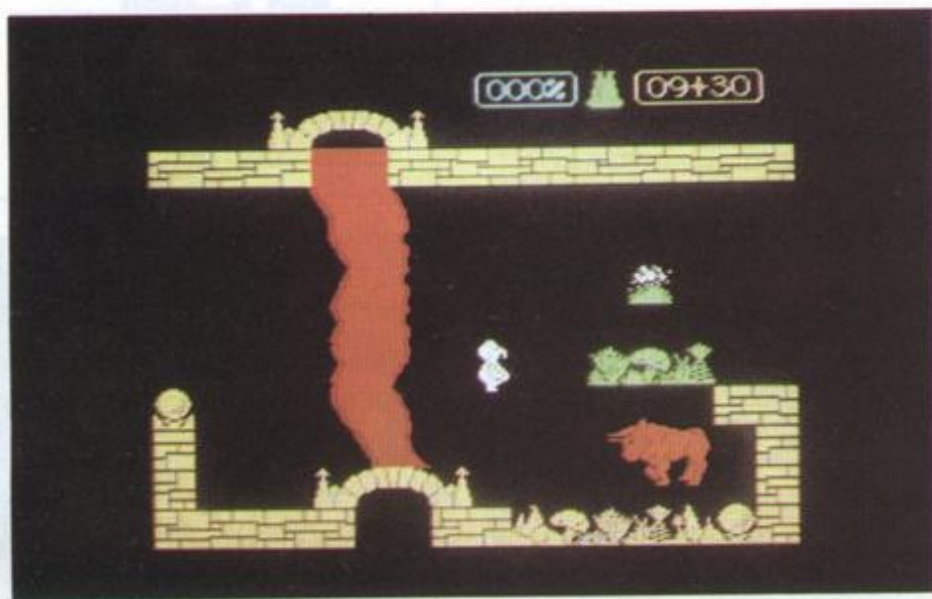
# ZX

**ANUNCIESE**  
**por**  
**MODULOS**

**MADRID**  
**(91) 733 96 62**  
**BARCELONA**  
**(93) 301 47 00**



# Crítica



RIDDLER'S DEN

PROEINSA

SPECTRUM 48K

INTERESANTE



Trunkie, el hombre elefante, está realizando la primera parte de sus pesquisas para encontrar a Gregoro, el Gran Dios Dorado. Para ello se ha introducido en la Cueva de los Enigmas, donde espera encontrar el Colmillo Dorado al tiempo que intentará reunir el tesoro que le permita financiar su próxima expedición. El objetivo no es fácil de cumplir, pues Vuluta, la araña gigante, Zuzzazzuzz, la abeja asesina, Xiv-Yok-Xedo, el dragón amarillo, y algunos enemigos más pondrán muy complicadas las cosas.

Efectivamente, ya se advierte en las instrucciones del juego (afortunadamente, traducidas al castellano) de la gran

cantidad de bichejos que impedirán nuestro avance en determinadas pantallas.

Pero hay un gran número de objetos diferentes distribuidos por el laberinto, algunos de los cuales se utilizan para proteger a Trunkie de los guardianes de la cueva, mientras que el resto deben ser utilizados para resolver los enigmas que han sido planteados con el úni-

co fin de impedir sus progresos. Disponemos de cuatro «bolsillos» donde guardar los objetos, pero sólo puede ser utilizado (cuando puede ser utilizado) el que llevemos en el número 4 (unido, en ocasiones, a alguno más).

El juego, típico arcade-aventura de la primera generación, se presenta interesante en muchos detalles, pero es algo mediocre en la parte gráfica, con laberintos y personajes «sosos» en cuanto a diseño y animación. Sólo debe hacerse aquí una excepción referente a este tema, que es la guarida del dragón, bastante bien terminada y que demuestra buen gusto.

Por lo demás el juego sigue la misma tónica, sin resaltar especialmente en nada por originalidad o perfección técnica mientras sí se queda corto en algunos puntos. Un juego pasable fruto de las buenas intenciones de un programador poco experimentado.





RASPUTIN

FIREBIRD

SPECTRUM 48K



INTERESANTE

Se trata de un juego muy en la línea de los últimos grandes éxitos de Ultimate. Usando una técnica de animación tridimensional muy parecida a la famosa «Filmation», el efecto conseguido es algo peor por lo demasiado limitado de la secuencia de animación empleada, en la que faltarían algunos sprites más, bien dispuestos, para conseguir esa sensación de naturalidad en los movimientos de que carece el protagonista.

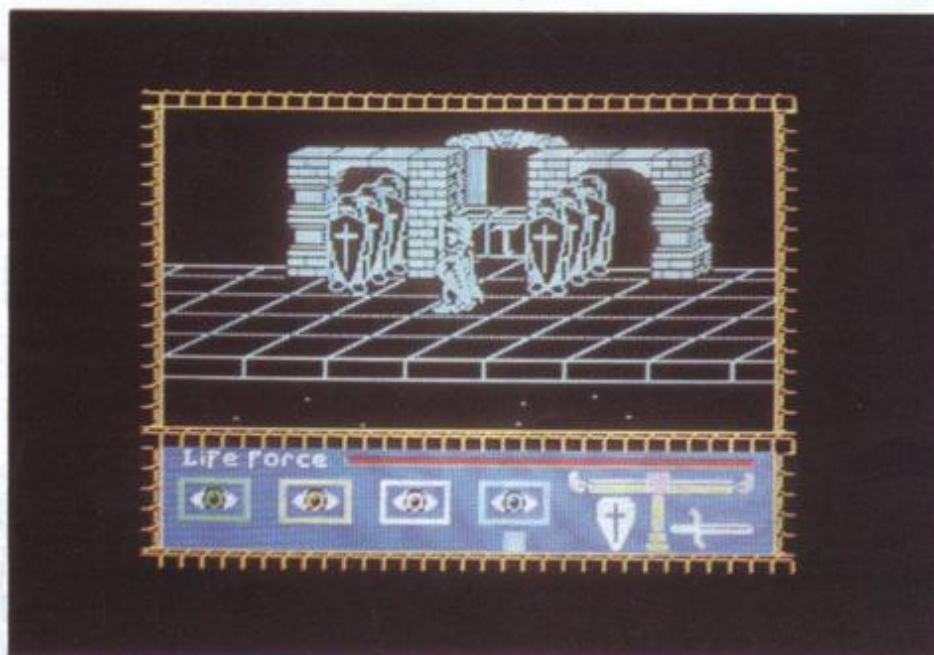
Hay que reconocer, sin embargo, que los diversos gráficos que componen el mapa son buenos, suficientemente

abundantes, y bien combinados para dar la variedad de formas que eviten que la aventura se haga pesada. El movimiento de los variados enemigos (cíclopes, ciberatas, espíritus psiónicos...) es mejor que el del protagonista, y ayuda mucho a hacer el juego interesante.



El objetivo de la aventura es guiar a Ivan Kosmovichski (de evidente procedencia manchega) en su épica misión de destruir la Joya de los Siete Planetas, la fuente de energía del maléfico espíritu de Rasputín. Este se ha hartado de vagar por el Limbo y está dispuesto a destruir el Universo. Disponemos como armas de una espada y un escudo mágicos, pero deberemos ser comedidos en su uso, pues su poder es limitado.

Lo más destacable de este juego es, sin duda, su altísimo nivel de dificultad, que hace realmente complicado el pasar determinadas pantallas. Es de los que hay que machacarse mucho los recorridos a seguir antes de que localicemos los huecos en los que, en cuestión de décimas de segundo y afinando al píxel, deberemos cruzar los tramos «imposibles». Es recomendable, por lo tanto, para aquellos «monstruos», que disfrutan como locos acabando con este tipo de juegos.





## LAS DATAS DE UN NOVATO

**Soy bastante novato en el uso del Spectrum, y una de las cosas que no acabo de ver clara es la utilización de la sentencia DATA. Me gustaría me explicaran detenidamente para qué sirve esta sentencia.**

**H. Buelta  
Barcelona**



El comando DATA permite que creemos una o varias tablas de datos que puedan ser consultadas una o más veces a lo largo del programa. Para acceder a los datos que hayamos almacenado en líneas DATA podemos utilizar primero el comando RESTORE seguido del número de línea donde comienza la tabla que nos interesa, y después READ seguido del nombre de una variable; ésta irá tomando, a medida que lo utilizemos, los siguientes valores de la tabla.

Lo mejor que puedes hacer para llegar a comprender perfectamente esto es crear dos pequeñas tablas de datos y probar diferentes combinaciones entre READ y RESTORE. Te darás cuenta que el ordenador «protes-

tará» si intentas leer (READ) un dato numérico en una variable alfanumérica o viceversa, y también si intentas leer un dato sin hacer RESTORE cuando ya los has leído todos.

## DE CINTA A CINTA

**¿Se puede grabar un programa de una cassette a otro sin necesidad de pasar por el ordenador?**

**José M. Huerta  
Zaragoza**



Se puede hacer esto que comentas, pero no siempre dará los resultados apetecidos. En primer lugar suelen presentarse problemas con la alineación de las cabezas de los cassettes, que pueden llegar a hacer la copia «incompatible» con otros aparatos o incluso con el propio que se graba. Además, algunos de los últimos sistemas de protección incluyen un pequeño truco que hace que este sistema sea inutilizable con la mayoría de los aparatos que posean control automático de nivel de grabación (casi todos los cassettes domésticos). Debido a estos y otros problemas, los tris-

temente famosos piratas del software están llegando a un punto en el que utilizan estudios profesionales de duplicación para conseguir una más cómoda y rápida reproducción de los originales.

## EL TALON DE AQUILES

**Más o menos, ¿cuánto es el máximo tiempo que se puede trabajar sin apagar el aparato? ¿Cuál es el punto débil del Spectrum 48 K?, o sea, ¿qué es lo que antes se estropea?**

**Anastasio Hernández  
Zaragoza**

No hay un límite de tiempo de uso continuado para el Spectrum, teóricamente podría estar trabajando varios días seguidos sin dar problemas. Hay que tener en cuenta que es más probable que se estropee mientras está encendido que cuando está apagado, y



# LAS AVENTURAS DE DON ESPEC





que puede haber problemas externos como tensión inestable u otros que influyan negativamente. En todo caso, son las últimas versiones de Spectrum y el Plus quienes tienen más posibilidades de salir indemnes de una prueba así, ya que incorporan bastantes mejoras en el sistema de refrigeración respecto a los primeros modelos.

Los puntos más débiles del Spectrum son la membrana del teclado, especialmente en la zona de los «SHIFT's» y, como pieza interna, la ULA. De toda formas no puede decirse que sean estas partes las únicas que se estropean, los usuarios de Spectrum tenemos una gran imaginación en estos temas y cada día inventamos nuevas averías.

#### MAS COMPRO

**Me interesaría que me informaraís sobre lo que tengo que hacer y cuánto cuesta el poner un anuncio en «compro, vendo, cambio» y a quién tengo que dirigirme.**

**José M. Iglesias  
La Coruña**



Para insertar un anuncio en esa sección de nuestra revista basta con que envíes el texto (a ser posible mecanografiado o con letra muy clara) a la propia redacción. No se admitirán anuncio de vendedores profesionales ni los que pretendan fines lucrativos con base en la piratería. La inserción de los anuncios que se atengan a estas reglas es totalmente gratuita.

#### BEEP... ¿UNA NOTA MUSICAL?

**La instrucción BEEP seguida de dos números separados por una coma da una nota, ¿la segunda cifra, que es la del tono, tiene alguna relación con las notas DO, RE, MI, etc.?**

**José A. Suárez  
Vigo (Pontevedra)**

Sí, la segunda cifra expresa la frecuencia de la nota medida en semitonos por encima o por debajo del Do central. La siguiente tabla te muestra las equivalencias de la octava principal (b = bemol). Para subir o bajar de octava bas-

ta sumar o restar 12 a la principal cada vez.

0	1	2	3	4
DO	DOb	RE	REb	MI
5	6	7	8	
FA	FAb	SOL	SOLb	
9	10	11	12	
LA	Lab	SI	DO	

#### TOOL-KIT... ¿Y ESO QUE ES?

**Podrían decirme qué es un diseñador de gráficos y un Tool-kit, y para qué sirven.**

**Francisco Caparrós  
Sant Cugat (Barcelona)**



Un diseñador de gráficos es un programa más o menos complejo que, entre otras cosas, nos facilita la labor de elaboración de los caracteres gráficos que se suelen utilizar para dar forma a los paisajes y personajes de los juegos de ordenador. Así, en lugar del primitivo sistema de usar lápiz y papel cuadriculado, y las tediosas tablas de conversión binario-decimal, podemos, por medio de cursores, o incluso lápices ópticos o



JC Tompa  
36



tabletas digitalizadoras, crear nuestros propios dibujos de forma más cómoda y viendo los resultados en la pantalla. Además los programas de este tipo suelen incluir una gran cantidad de opciones que faciliten nuestra tarea, como las ampliaciones, espejos, rellenado de formas, etc., etc.

Los programas tipo Tool-kit, son catalogables, por definición, entre los de utilidades; no por casualidad tool en inglés es algo así como herramienta (a kit, equipo, todo el mundo sabe el sentido que suele dársele). Normalmente estos programas van dirigidos al programador en BASIC, con el objeto de ayudarlo en cosas en las que el operativo de su máquina se niega a cooperar. Así un Tool-kit clásico para Spectrum incluiría, entre muchas otras, opciones de remuneración de líneas, modo auto, búsqueda y sustitución de cadenas en el listado, listado de las variables, e incluso teclas de función definidas por el usuario o la posibilidad de seguir la traza de un programa. Como puede verse este tipo de programas pueden resultar de gran utilidad a quien pretenda realizar algo medianamente serio, en BASIC y con su ordenador.

## ¿NUMEROS ALEATORIOS CON INT(RND)?

*Quando en un programa de los que suelo hacer introduzco alguna sentencia*

*INT(RND), osea, números aleatorios, siempre que introduzco en el ordenador dicho programa aparece la misma secuencia de números aleatorios elegidos por el ordenador. Por ejemplo, si pongo LET a = INT(RND\*8) y hago que se imprima bien el número o cualquier cosa en una coordenada dada a la variable a, una vez grabado y corrido el programa sale una serie de números elegidos aleatoriamente. Si lo vuelvo a introducir de la cinta al ordenador cualquier otro día, me aparece la misma secuencia de números. Y yo creo que si son números elegidos aleatoriamente por el ordenador, ¿cómo es que vuelve a elegir siempre los mismos? ¿Hay alguna forma de evitar esto?*

Jesús Bureba Burgos



Tu problema se deriva del modo que usa el Spectrum para generar números aleatorios. De hecho éstos no pueden ser llamados así, porque no provienen del azar sino de una serie de operaciones aritméticas que se efectúan a partir de un valor denominado semilla. De este modo pueden generarse una serie de hasta 665536 números sin ninguna relación aparente entre sí (son los llamados números pseudoaleatorios).

El problema surge porque al inicializarse el Spectrum, «la semilla», que se almacena en la variable del sistema SEDD (23670/1), siempre vale cero, por lo que la serie resultante en un principio siempre es la misma. La solución a esto es sencilla: el comando RANDOMIZE, en contra de lo que muchos creen, no tiene como función ejecutar programas en código máquina (aunque puede ser utilizado para ello), sino que sirve





para que podamos cambiar el valor de la «semilla», y por tanto variar las series de números que dé RND. Si RANDOMIZE va seguido de una valor entre 0 y 65535, éste es el número que se toma como nueva semilla, mientras que si a RANDOMIZE no le sigue nada, en un intento de «aleatorizar» RND, lo que se hace es tomar como «semilla» los dos bytes bajos de FRAMES (el contador de tiempo), que, al ser incrementado cada 20 milisegundos, suelen tener un valor difícilmente predecible.

### DESARTICULAR BREAK

*Quisiera saber si hay algún método o variable del sistema que deje desarticulada la tecla BREAK.*

**Miguel A. César  
Málaga**

Hay una forma sencilla de impedir que un programa BASIC sea listado haciendo BREAK, pero tiene el inconveniente de que el ordenador se «colgará» en el caso de que, voluntaria o involuntariamente se pulse BREAK o que se

produzca cualquier otro error o detención del programa. El truco consiste en modificar la variable del sistema ERR\_SP para que apunte a distinto sitio del que debe, con lo cual cualquier intento de dar un mensaje de error por parte de la máquina llevará al CRASH del sistema. En un programa que se auto-ejecuta en la línea 10 basta con que esa línea empiece con POKE 23613,0.

### MEMORIA PAGINADA

*¿Qué es la memoria paginada? Diferencias con la normal. Inconvenientes y desventajas de la memoria paginada.*

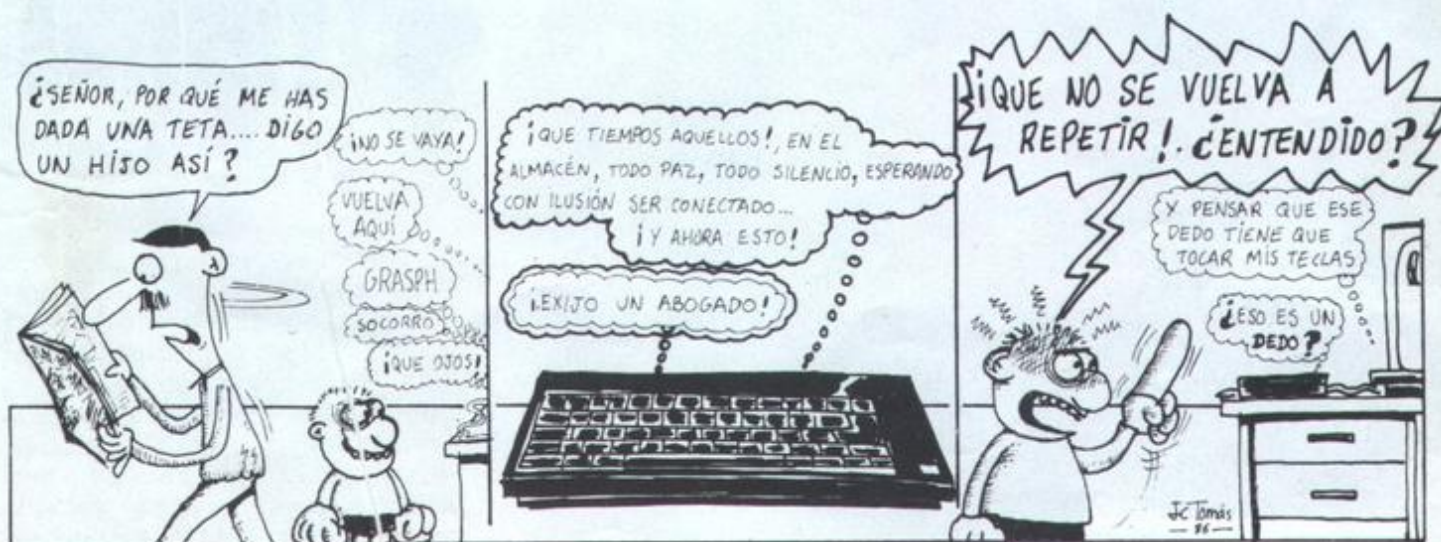


**Albert Cot  
Mataró (Barcelona)**

Imaginemos que la memoria de un ordenador es algo así como un cajón lleno de fichas numeradas, en las que guardamos los datos que nos interesan. Trabajando con una memoria normal (p.e., las 16 K ROM + las 48 K RAM del Spectrum) tendríamos un solo ca-

jón con 65536 (64 K) fichas (bytes) cuyos datos podremos manejar con gran libertad y rapidez. Si comparamos esto con un ordenador que utilice métodos de paginación (p.e., el Spectrum 128 K) resulta que, al no caber más de 65536 fichas en un cajón (el Z-80 no es capaz de manejar direcciones más altas), tiene que echar mano a otro sistema, que sería comparable a utilizar varios cajones distintos. Como el Z-80 no es capaz de prestar atención a varias cosas a un mismo tiempo, no puede tener abiertos todos los cajones a un tiempo, por lo que para abrir un cajón que está cerrado es necesario cerrar uno que esté abierto, de modo que nunca haya dos fichas con el mismo número.

El resultado de todo esto es que, en los ordenadores de ocho bits que usan más de sus 64 K, se complica bastante el operar con toda la memoria de una forma normal, y suele recurrirse a usar para el BASIC un gran «cajón» como en el sistema clásico, y utilizar el resto de la memoria como una zona de almacenamiento de datos o para ser usada desde el C/M.





# LENGUAJE

10 REMPALOMA LOZANO VALVERDE  
20 REM ANALISIS SINTACTICO DE  
UNA ORACION BIMEMBRE

30 LET F=0: POKE 23658,8: POKE  
65472,60: POKE 23561,0

35 CLS : PRINT AT 10,2:"ANALI  
SIS SINTACTICO DE UNA":AT 12,3:"  
ORACION BIMEMBRE"

37 GO SUB 9000

40 CLS : PRINT AT 1,9:"INSTRUC  
CIONES":AT 3,0:"-VAS A ANALIZAR  
UNA ORACION CON-TESTANDO A VARIA  
S PREGUNTAS." "-COMPRUEBA QUE L  
AS RESPUESTAS ESTEN ESCRITAS C  
ORRECTAMENTE, PUES UN ERROR DE  
ESCRITURA ES IGUAL A UNA RESP  
UESTA INCORRECTA" "-SI NO SABES  
LA RESPUESTA ESCRI-BE:~AYUDA~."

"-NO OLVIDES LOS PUNTOS CUANDO  
CONTESTES ~M.I.~ O ~M.D.~." "-  
LEE ATENTAMENTE LAS AYUDAS O  
EXPLICACIONES, TE AYUDARAN A  
CONTESTAR LAS PREGUNTAS."

50 GO SUB 9000

55 CLS : PRINT AT 2,0:"-EL ANA

LISIS DE ESTA ORACION TE SERVIRA  
PARA ANALIZAR SINTACTI- CAMENTE  
CUALQUIER OTRA ORACION BIMEMBR  
E." "-PARA ELLO SIGUE LOS MISMO  
S PA- SOS, PERO ADAPTANDO TUS RE  
SPUES-TAS A TU ORACION."

57 GO SUB 9000

60 CLS : PRINT AT 5,9:"~CONTAD  
OR~":AT 9,0:"-RESPUESTA CORRECTA  
= 1 PUNTO." "-RESPUESTA INCORR  
ECTA= -1 PUNTO." "-AYUDA= -1 P  
UNTO."

70 GO SUB 9000

80 CLS : PRINT AT 10,7:"VAMOS  
A COMENZAR":AT 14,12:"SUERTE"

90 GO SUB 9000

180 CLS : PRINT AT 1,3:"~ORACIO  
N SIMPLE BIMEMBRE~": PRINT AT 3,  
0:"SE COMPONE DE SUJETO Y PREDIC  
ADO"

190 PRINT AT 7,3:"LA ORACION ES  
:" : PRINT AT 10,1:"~EL PORTERO  
TRAIA LA LLAVE AL":AT 12,2:"INQU  
ILINO EN EL BOLSILLO~"

200 INPUT "ESCRIBE EL SUJETO DE  
LA ORACION",S#

205 LET CONT=0  
210 CLS : IF S#="EL PORTERO" TH  
EN PRINT AT 5,2:"MUY BIEN ~EL  
PORTERO~ ES EL SUJETO DE LA  
ORACION":AT 10,4:"HAS OBTENIDO U  
N PUNTO": LET CONT=CONT+1

212 GO SUB 9100

215 GO SUB 9000

220 IF S#<>"EL PORTERO" THEN  
LET CONT=CONT-1: GO SUB 2000:  
GO TO 200

230 CLS : PRINT AT 9,1:"~EL POR  
TERO~": OVER 1:AT 9,2:"-----  
": OVER 0:" TRAIA LA LLAVE AL~"  
SUJETO~" INQUILINO EN EL  
BOLSILLO~"

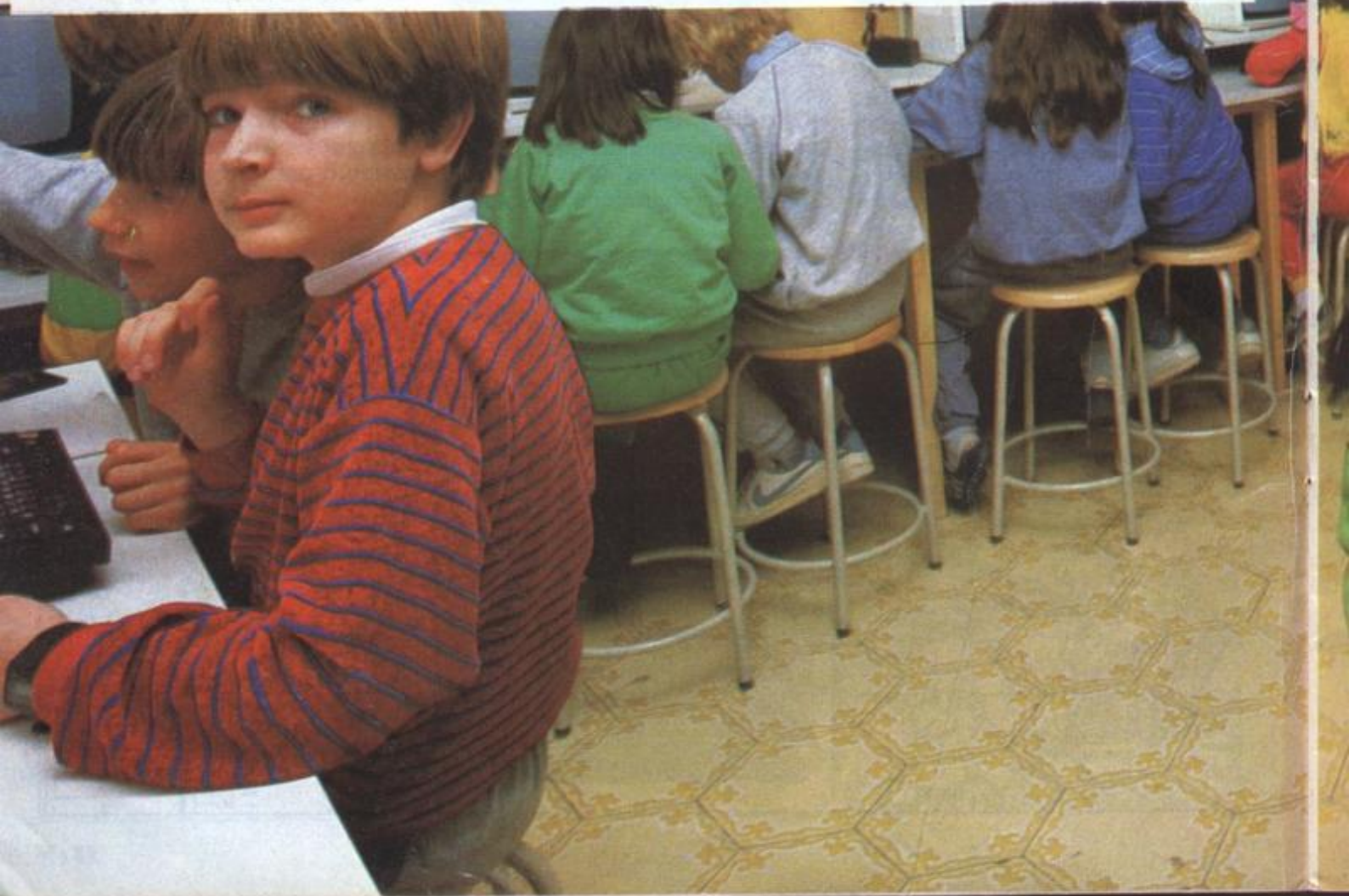
235 GO SUB 9000

240 CLS : PRINT "UN SUJETO PUEDE  
ESTAR FORMADO:~":AT 2,0:"-POR U  
NA SOLA PALABRA:~ALICIA SIGUIO  
SU CAMINO~": OVER 1:AT 2,23:"--  
": OVER 0:AT 5,0:"-POR UN DE  
TERMINANTE Y UN NUCLEO~ESTAS CAN  
ASTAS SON MEJORES~": OVER 1:AT 6  
,1:"-----": OVER 0:AT 8  
,0:"-POR UN DETERMINANTE,UN NUCL  
EO YMODIFICADORES DIRECTOS E IND  
I- RECTOS:~LAS UNICAS FLORES DE  
L JARDIN SE MARCHITARON~": OVE  
R 1:AT 10,8:"-----"

"~":AT 11,0:"-----": OVER 0:AT  
13,0:"-POR UNA APOSICION:~JUANA,  
MI VECINA, NO VENDRA~": OVER  
1:AT 13,20:"-----":AT 14,0:"--  
": OVER 0:AT 16,0:"-EL SUJET  
O:~EL PORTERO~ ESTA COMPUEST  
O POR UN DETERMINANTE Y UN NUC  
LEO"

250 INPUT "ESCRIBE EL DETERMINA  
NTE DEL SUJETO",D#

260 CLS : IF D#="EL" THEN PRIN





```

T AT 5,4;"MUY BIEN ~EL~ ES EL
      DETERMINANTE" :AT 10,
4;"HAS OBTENIDO UN PUNTO": LET C
ONT=CONT+1
265 GO SUB 9100
267 GO SUB 9000: CLS
270 IF D#<>"EL" THEN LET CONT=
CONT-1: GO SUB 2100: GO TO 250
279 PRINT AT 10,1:"EL SUJETO:~E
L PORTERO~ ESTA      COMPUESTO PO
R UN DETERMINANTE Y UN NUCLEO.
"
280 INPUT "ESCRIBE EL NUCLEO DE
L SUJETO",N#
290 CLS : IF N#="PORTERO" THEN
PRINT AT 5,1:"MUY BIEN ~PORTER
O~ ES EL NUCLEO DEL SUJETO":AT 1
0,4;"HAS OBTENIDO UN PUNTO": LET
CONT=CONT+1
292 GO SUB 9100
295 GO SUB 9000
300 IF N#<>"PORTERO" THEN LET
CONT=CONT-1: GO SUB 2200: GO TO
280
310 CLS : PRINT AT 1,12:"ORACIO
N":AT 4,6;"SUJETO":AT 4,17;"PRED
ICADO": PLOT 124,159: DRAW -50,-
15: PLOT 125,159: DRAW 50,-15
320 PRINT AT 7,1:"DET":AT 7,13:
"NUCLEO": PLOT 74,134: DRAW -54,-
14: PLOT 74,134: DRAW 54,-14
330 PRINT AT 15,2:"EL":AT 15,13
;"PORTERO": PLOT 20,110: DRAW 0,-
54: PLOT 128,110: DRAW 0,-54
340 PRINT AT 20,1:"ESTE ES EL E
SQUEMA DEL ANALISIS": GO SUB 900
0
350 CLS : GO SUB 9100: GO SUB 9
000
360 CLS : PRINT AT 5,0:"YA HAS

```

```

ANALIZADO EL SUJETO DE LA ORAC
ION BIMEMBRE."""VAMOS A ANALIZA
R AHORA EL OTRO COMPONENTE: EL
PREDICADO.""LA ORACION ES:~EL
PORTERO TRAIA LA LLAVE AL INQUIL
INO EN EL BOL-SILLO.~"
370 INPUT "ESCRIBE EL PREDICADO
",P#
380 CLS : IF P#="TRAIA LA LLAVE
AL INQUILINO EN EL BOLSILLO" TH
EN PRINT AT 5,1:"MUY BIEN ~TRAI
A LA LLAVE AL IN- QUILINO EN EL
BOLSILLO~ ES EL PREDICADO DE L
A ORACION.":AT 10,4;"HAS OBTENID
O UN PUNTO.": LET CONT=CONT+1
390 GO SUB 9100
400 GO SUB 9000
410 IF P#<>"TRAIA LA LLAVE AL I
NQUILINO EN EL BOLSILLO" THEN L
ET CONT=CONT-1: GO SUB 2500: GO
TO 370
420 CLS : PRINT AT 9,1:"EL PORT
ERO": OVER 1:AT 9,1:"-----"
: OVER 0:" TRAIA LA LLAVE AL": O
VER 1:AT 9,12:"-----"
: OVER 0:" SUJETO PRED
ICADO"" INQUILINO EN EL BOLSIL
LO": OVER 1:AT 12,1:"-----"
: OVER 0:"": OVER 0:AT 13,8:"
PREDICADO"
425 GO SUB 9000
430 PRINT AT 9,0:"ESTE PREDICAD
O ESTÁ COMPUESTO POR UN NUCLEO
Y COMPLEMENTOS""EL PREDICADO
ES:~TRAIA LA LLAVE AL INQUILINO
EN EL BOLSILLO~"
440 INPUT "ESCRIBE EL NUCLEO DE
L PREDICADO",V#
450 CLS : IF V#="TRAIA" THEN P
RINT AT 5,2;"MUY BIEN ~TRAIA~ ES

```

```

EL NUCLEO DEL PREDICADO":AT 1
0,4;"HAS OBTENIDO UN PUNTO": LET
CONT=CONT+1
460 GO SUB 9100
470 GO SUB 9000
480 IF V#<>"TRAIA" THEN LET CO
NT=CONT-1: LET F=1: GO SUB 2200:
GO SUB 2500: GO TO 440
490 CLS : PRINT "EL PREDICADO P
UEDE IR ACOMPAÑADO POR LOS SIGUIE
NTES COMPLEMENTOS":AT 3,0:"-C.D
IRECTO:~COGIO EL AUTOBUS~": OVER
1:AT 3,18:"-----": OVER 0:
AT 5,0:"-C.INDIRECTO:~SE LO DI A
LUIS~": OVER 1:AT 5,23:"-----"
: OVER 0:AT 7,0:"-C.CIRCUNSTANCI
AL:~FUI A PARÍS~": OVER 1:AT 7,2
3:"-----": OVER 0:AT 9,0:"-PRE
DICATIVO (CON VERBOS COPULA- TIVO
S):~ES MUY BUENO~": OVER 1:AT 10
,11:"-----": OVER 0:AT 12,0:
"-C.AGENTE (CON VERBOS EN PASIVA)
:~EL PREMIO FUE GANADO POR ELLA~
": OVER 1:AT 13,22:"-----": O
VER 0:AT 15,0:"EL PREDICADO ES:~
TRAIA LA LLAVE AL INQUILINO EN E
L BOLSILLO"
500 INPUT "EN ESTA ORACION HAY
COMPLEMENTO DIRECTO? SI O NO",R#
510 CLS : IF R#="SI" THEN LET
CONT=CONT+1
515 IF R#<>"SI" THEN LET CONT=
CONT-1: GO SUB 2600: GO TO 500
518 CLS : PRINT AT 8,3:"LA ORAC
ION ES":AT 11,0:"~EL PORTERO TR
AIA LA LLAVE AL INQUILINO E
N EL BOLSILLO~."
520 INPUT "ESCRIBE EL C.DIRECTO
",A#
530 CLS : IF A#="LA LLAVE" THEN

```



Con la llegada de las vacaciones, aparecen todos los años inevitablemente la cosecha de calabazas propia de los últimos exámenes de junio.

En esta ocasión, hemos pensado que la mejor forma de ayudar a nuestros esforzados estudiantes, sería poner al alcance de su mano (mejor de sus te-

clas), la posibilidad de estudiar con el propio ordenador, de forma que puedan repasar sus materias.

Hemos elegido para este mes por estas razones, un potente programa de lenguaje mandado por Paloma Lozano Valverde, profesora de EGB de Madrid.

El programa va dirigido a cha-

vales de 12 a 15 años y su objetivo principal consiste en enseñar el método de análisis sintáctico de una oración simple, partiendo de un ejemplo.

Todas las ayudas necesarias para aprender los términos importantes de una oración, ejemplos y demás cosas se encuentran incluidas en el programa.



```

PRINT AT 5,2;"MUY BIEN ~LA LLA
VE~ ES EL C. DIRECTO";AT 10,4;"
HAS OBTENIDO UN PUNTO": LET CONT
=CONT+1
540 GO SUB 9100
550 GO SUB 9000
560 IF A#<>"LA LLAVE" THEN LET
CONT=CONT-1: GO SUB 2600: GO TO
520
570 CLS : PRINT AT 9,0;"UN COMP
LEMENTO ADEMAS ES UN MO- DIFICAD
OR DIRECTO O INDIRECTO SEGUN M
ODIFIQUE DIRECTA O INDI- RECTAME
NTE AL NUCLEO."
580 INPUT "EL C.D.~LA LLAVE~ ES
UN M.D. O UN M.I.?",M$
590 CLS : IF M$="M.D." THEN PR
INT AT 5,2;"MUY BIEN ~LA LLAVE~
ES UN M.D.";AT 10,4;"HAS OBTENID
O UN PUNTO": LET CONT=CONT+1
595 GO SUB 9100
598 GO SUB 9000
600 IF M$<>"M.D." THEN LET CON
T=CONT-1: GO SUB 2700: GO TO 580
603 GO SUB 9000
605 CLS : PRINT AT 9,2;"-PREDIC
ADO: ""~TRAIA ~: OVER 1;AT 11,0;
""~: OVER 0;" LA LLAVE ~: OV
ER 1;AT 11,6;""~: OVER 0;
" AL INQUILINO EN ~:AT 12,2;"N";
AT 12,6;"C.D/M.D.";AT 14,0;"EL B
OLSILLO"
606 GO SUB 9000
610 CLS : PRINT AT 9,0;"EL C.D.
~LA LLAVE~ ESTA COMPUES-TO POR
UN DETERMINANTE Y UN NU- CLEO"
620 INPUT "ESCRIBE EL DETERMINA
NTE DEL C.D.",E$
630 CLS : IF E$="LA" THEN PRI
NT AT 5,2;"MUY BIEN ~LA~ ES EL D

```

```

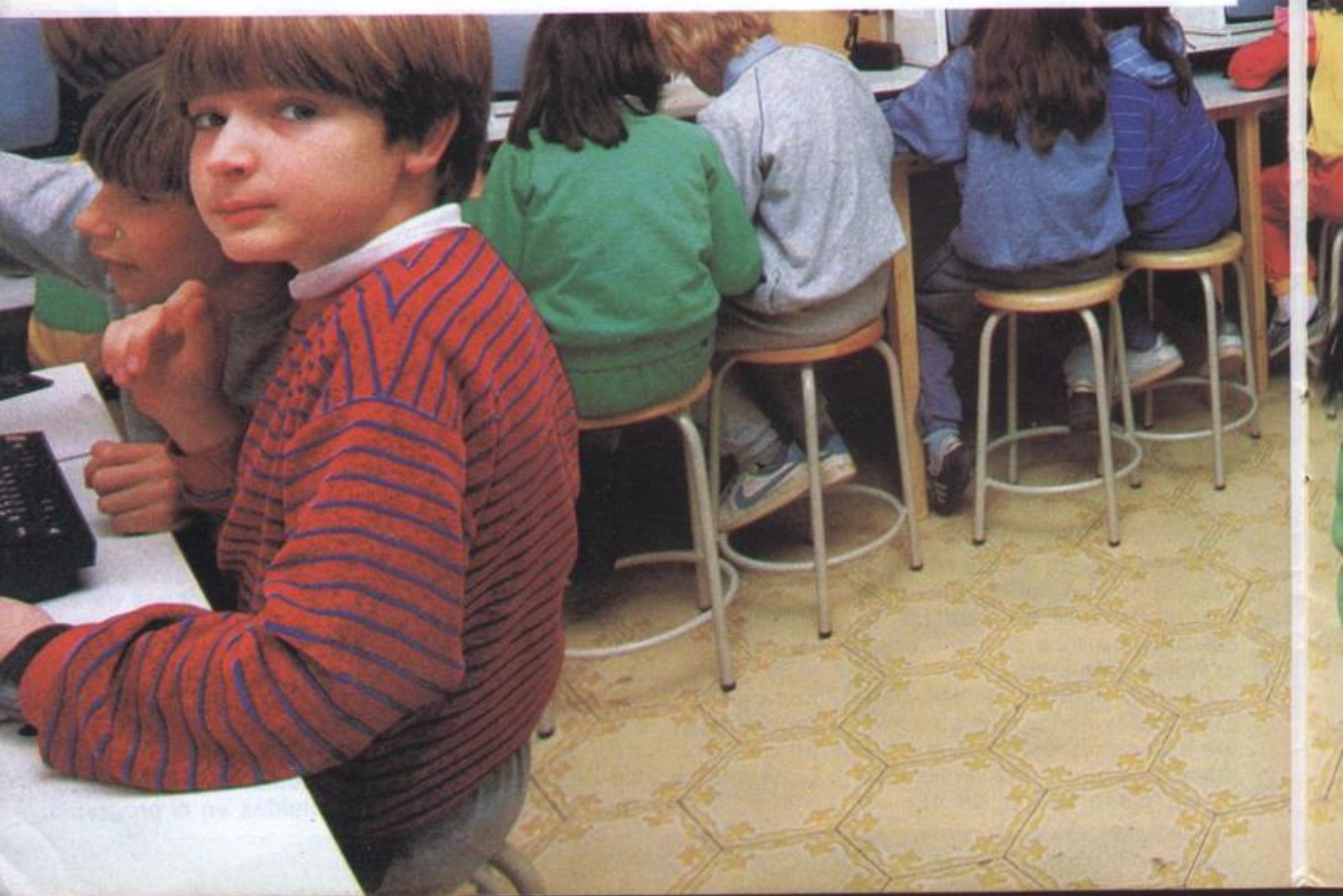
ETERMI- NANTE DEL C.D.";AT 10,
4;"HAS OBTENIDO UN PUNTO": LET C
ONT=CONT+1
640 GO SUB 9100
650 GO SUB 9000
660 IF E$<>"LA" THEN LET CONT
=CONT-1: GO SUB 2100: GO TO 620
670 CLS : PRINT AT 9,0;"EL C.D.
~LA LLAVE~ ESTA COMPUES-TO POR
UN DETERMINANTE Y UN NU- CLEO"
680 INPUT "ESCRIBE EL NUCLEO DE
L C.D.",U$
690 CLS : IF U$="LLAVE" THEN P
RINT AT 5,2;"MUY BIEN ~LLAVE~ ES
EL NUCLEO DEL C.D.";AT 10,4;"
HAS OBTENIDO UN PUNTO": LET CONT
=CONT+1
700 GO SUB 9100
710 GO SUB 9000
720 IF U$<>"LLAVE" THEN LET CO
NT=CONT-1: GO SUB 2200: GO TO 68
0
730 CLS : PRINT AT 9,9;"-C.D/M
.D.";AT 13,7;" LA ~:AT 13,14;" L
LAVE ~: OVER 1;AT 13,7;"~:AT
13,14;"~: OVER 0;AT 14,7
;"DET";AT 14,17;"N"
735 GO SUB 9000
740 CLS : GO SUB 9100
745 GO SUB 9000
750 CLS : PRINT "EL PREDICADO P
UEDE LLEVAR LOS SIGUIENTES COM
PLEMENTOS: ""~C.DIRECTO""~C.I
NDIRECTO""~C.CIRCUNSTANCIAL""
"-PREDICATIVO O ATRIBUTO(CON VER
BOS COPULATIVOS EJ:SER O ESTAR)
""~C.AGENTE(CON VERBOS EN PASI
VA)""~EL PREDICADO DE LA ORACIO
N ES: ""~TRAIA LA LLAVE AL INQU
ILINO EN EL BOLSILLO~"

```

```

760 INPUT "ESTE PREDICADO TIENE
C.INDIRECTOSI O NO",W$
770 CLS : IF W$="SI" THEN LET
CONT=CONT+1
775 IF W$<>"SI" THEN LET CONT=
CONT-1: GO SUB 2800: GO TO 760
777 CLS : GO SUB 9100
778 GO SUB 9000
779 CLS : PRINT AT 8,3;"LA ORAC
ION ES:~:AT 11,0;"~EL PORTERO TR
AIA LA LLAVE AL INQUILINO E
N EL BOLSILLO~."
780 INPUT "ESCRIBE EL C.I.",I$
790 CLS : IF I$="AL INQUILINO"
THEN PRINT AT 5,2;"MUY BIEN ~AL
INQUILINO~ ES EL C.I.";AT 10,
4;"HAS OBTENIDO UN PUNTO": LET C
ONT=CONT+1
795 GO SUB 9100
800 GO SUB 9000
810 IF I$<>"AL INQUILINO" THEN
LET CONT=CONT-1: GO SUB 2800: G
O TO 780
815 CLS : PRINT AT 9,0;"TODO CO
MPLEMENTO ES ADEMAS UN MODIFIC
ADOR DIRECTO O INDIRECTO";AT 12,
0;"EL C.I. ES:~AL INQUILINO~."
820 INPUT "EL C.I. ES UN M.D. O
UN M.I.",F$
830 CLS : IF F$="M.I." THEN PR
INT AT 5,2;"MUY BIEN EL C.I. ~AL
INQUILI- NO~ ES UN M.INDIRECT
O";AT 10,4;"HAS OBTENIDO UN PUN
TO": LET CONT=CONT+1
840 GO SUB 9100
850 GO SUB 9000
860 IF F$<>"M.I." THEN LET CON
T=CONT-1: GO SUB 2700: GO TO 820
870 CLS : PRINT AT 7,0;"EL PRED
ICADO:~:AT 10,0;"TRAIA";AT 10,0;

```





```

OVER 1;"-----"; OVER 0;AT 10,6:
"LA LLAVE";AT 10,6: OVER 1;"-----"
"; OVER 0;AT 10,15:"AL INQUI
LIND";AT 10,15: OVER 1;"-----"
"; OVER 0;AT 10,28:"EN";AT 1
1,2;"N";AT 11,7;"C.D/M.D";AT 11,
17;"C.I/M.I";AT 14,1:"EL BOLSILL
O"
880 GO SUB 9000
885 CLS : GO SUB 9100: GO SUB 9
000
890 CLS : PRINT AT 9,0:"TODO MO
DIFICADOR INDIRECTO ESTA FORMADO
POR UN ENLACE Y UN TER- MINO"
"EL C.I/M.I. ES:~AL INQUILINDO~"
900 INPUT "ESCRIBE EL ENLACE DE
L C.I/M.I.",X#
910 CLS : IF X#="A" THEN PRINT
AT 5,2:"MUY BIEN ~A~ ES EL ENLA
CE";AT 10,4:"HAS OBTENIDO UN PUN
TO": LET CONT=CONT+1
920 GO SUB 9100
930 GO SUB 9000
940 IF X#<>"A" THEN LET CONT=C
ONT-1: GO SUB 2700: GO TO 900
950 CLS : PRINT AT 9,0:"TODO MO
DIFICADOR INDIRECTO ESTA FORMADO
POR UN ENLACE Y UN TER- MINO"
"EL C.I/M.I. ES:~AL INQUILINDO~"
960 INPUT "ESCRIBE EL TERMINO D
EL C.I/M.I.",Y#
970 CLS : IF Y#="EL INQUILINDO"
THEN PRINT AT 5,2:"MUY BIEN ~EL
INQUILINDO~ ES EL TERMINO":
AT 10,4:"HAS OBTENIDO UN PUNTO":
LET CONT=CONT+1
980 GO SUB 9100
990 GO SUB 9000
1000 IF Y#<>"EL INQUILINDO" THEN
LET CONT=CONT-1: GO SUB 2700: G

```

```

O TO 960
1010 CLS : PRINT AT 9,0:"ESTE TE
RMINO SE COMPONE DE UN DETERMI
NANTE Y UN NUCLEO"~"EL TERMINO
ES:~EL INQUILINDO~"
1020 INPUT "ESCRIBE EL DETERMINA
NTE",Z#
1030 CLS : IF Z#="EL" THEN PRIN
T AT 5,2:"MUY BIEN ~EL~ ES EL DE
TERMI- NANTE DEL TERMINO";AT
10,4:"HAS OBTENIDO UN PUNTO": LE
T CONT=CONT+1
1040 GO SUB 9100
1045 GO SUB 9000
1050 IF Z#<>"EL" THEN LET CONT=
CONT-1: GO SUB 2100: GO TO 1020
1060 CLS : PRINT AT 9,0:"ESTE TE
RMINO SE COMPONE DE UN DETERMI
NANTE Y UN NUCLEO"~"EL TERMINO
ES:~EL INQUILINDO~"
1065 INPUT "ESCRIBE EL NUCLEO",V
#
1070 CLS : IF V#="INQUILINDO" THE
N PRINT AT 5,2:"MUY BIEN ~INQUI
LINDO~ ES EL NUCLEO DEL TERM
INO";AT 10,4:"HAS OBTENIDO UN PU
NTO": LET CONT=CONT+1
1075 GO SUB 9100
1080 GO SUB 9000
1090 IF V#<>"INQUILINDO" THEN LE
T CONT=CONT-1: GO SUB 2200: GO T
O 1065
1100 CLS : GO SUB 9100
1105 GO SUB 9000
1110 CLS : PRINT AT 7,9;"-C.I/M.
I:";AT 10,6:"A"; OVER 1;AT 10,5:
"-----"; OVER 0;AT 10,9:"+":AT 10,
12:"EL"; OVER 1;AT 10,11:"-----";
OVER 0;AT 10,18:"INQUILINDO"; OV
ER 1;AT 10,17;"-----"; OVE

```

```

R 0;AT 11,6:"E";AT 11,11:"DET";A
T 11,22;"N";AT 12,11;"-----"
";AT 13,15:"TERMINO"
1120 GO SUB 9000
1130 CLS : PRINT "EL PREDICADO P
UEDE LLEVAR LOS SIGUIENTES COM
PLEMENTOS:"~"-C.DIRECTO"~"-C.I
NDIRECTO"~"-C.CIRCUNSTANCIAL"~
"PREDICATIVO O ATRIBUTO(CON VER-
BOS COPULATIVOS)"~"-C.AGENTE(CO
N VERBOS EN PASIVA)"~"-EL PREDIC
ADO ES:~TRAIA LA LLAVE AL INQUI
LINDO EN EL BOLSILLO~"
1140 INPUT "TIENE C.CIRCUNSTANCI
AL EL PREDI-CADO",G#
1150 CLS : IF G#<>"SI" THEN LET
CONT=CONT-1: GO SUB 2900: GO TO
1140
1160 LET CONT=CONT+1
1165 CLS : PRINT AT 8,3:"LA DRAC
ION ES:";AT 11,0:"~EL PORTERO TR
AIA LA LLAVE AL INQUILINDO E
N EL BOLSILLO~."
1170 INPUT "ESCRIBE EL C.CIRCUN
STANCIAL",T#
1180 CLS : IF T#="EN EL BOLSILLO
" THEN PRINT AT 5,2:"MUY BIEN ~
EN EL BOLSILLO~ ES EL C.CI
RCUNSTANCIAL";AT 10,4:"HAS OBTEN
IDO UN PUNTO": LET CONT=CONT+1
1190 GO SUB 9100
1195 GO SUB 9000
1200 CLS : IF T#<>"EN EL BOLSILL
O" THEN LET CONT=CONT-1: GO SUB
2900: GO TO 1170
1205 CLS : PRINT AT 9,3:"EL C.CI
RCUNSTANCIAL ES:";AT 12,5:"~EN E
L BOLSILLO~"
1210 INPUT "DE QUE TIPO ES EL C.
C.",H#

```





```

1220 CLS : IF H#<>"DE LUGAR" THE
N LET CONT=CONT-1: GO SUB 2900:
GO TO 1210
1230 CLS : LET CONT=CONT+1: PRIN
T AT 5,2:"MUY BIEN ~EN EL BOLSIL
LO ES UN C.C.DE LUGAR";AT 10
,4:"HAS OBTENIDO UN PUNTO"
1240 GO SUB 9100
1250 GO SUB 9000
1260 CLS : PRINT AT 9,0:"TODO CO
MPLEMENTO ES ADEMAS UN MODIFIC
ADOR DIRECTO O INDIRECTO."""EL
C.C.DE LUGAR ES:~EN EL BOLSILLO
~"
1270 INPUT "EL C.C.DE LUGAR ES U
N M.D. O UN M.I.",J#
1280 CLS : IF J#="M.I." THEN PR
INT AT 5,2:"MUY BIEN ~EN EL BOLS
ILLO~ ES UN M.I.";AT 10,4:"HA
S OBTENIDO UN PUNTO": LET CONT=C
ONT+1
1290 GO SUB 9100
1295 GO SUB 9000
1300 IF J#<>"M.I." THEN LET CON
T=CONT-1: GO SUB 2700: GO TO 127
0
1305 CLS : PRINT AT 7,0:"EL PRED
ICADO ES:";AT 11,1:"TRAIA"; OVER
1;AT 11,0:"-----"; OVER 0;AT
11,9:"LA LLAVE"; OVER 1;AT 11,8:
"-----"; OVER 0;AT 11,20:"A
L INQUILINO"; OVER 1;AT 11,19:"
-----"; OVER 0;AT 12,3:"N
";AT 12,9:"C.D/M.D";AT 12,22:"C.
I/M.I";AT 14,1:"EN EL BOLSILLO";
OVER 1;AT 14,0:"-----";
OVER 0;AT 15,0:"C.C.DE LUGAR
/M.I"
1306 GO SUB 9000
1310 CLS : PRINT AT 8,0:"TODO M.
I. SE COMPONE DE ENLACE Y TERMI

```

```

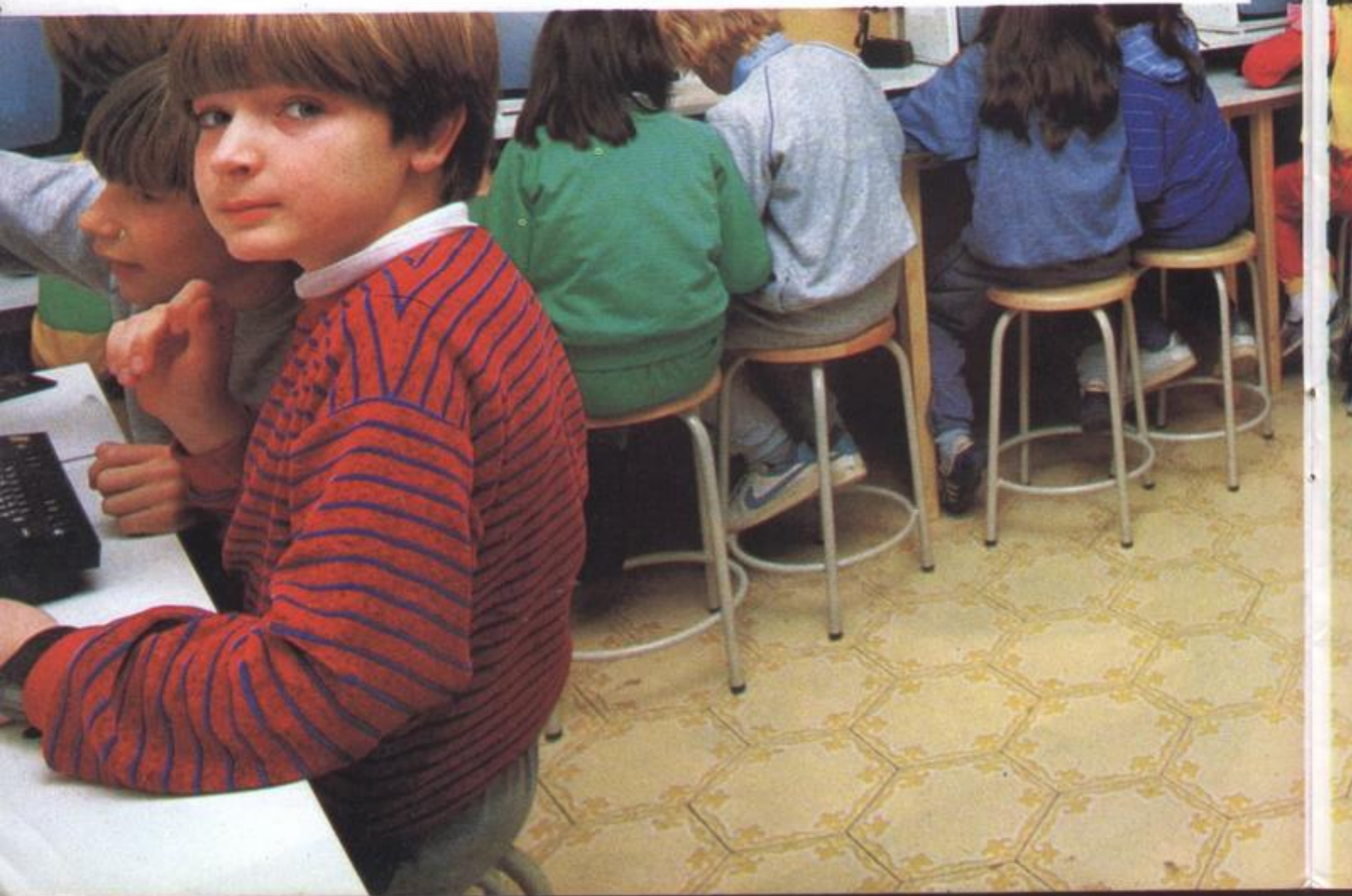
NO.";AT 11,0:"EL C.C.DE LUGAR/M.
I. ES:";AT 13,3:"~EN EL BOLSILL
O~"
1320 INPUT "ESCRIBE EL ENLACE",K
#
1330 CLS : IF K#="EN" THEN PRIN
T AT 5,2:"MUY BIEN ~EN~ ES EL EN
LACE";AT 10,4:"HAS OBTENIDO UN P
UNTO": LET CONT=CONT+1
1340 GO SUB 9100
1345 GO SUB 9000
1350 IF K#<>"EN" THEN LET CONT=
CONT-1: GO SUB 2700: GO TO 1320
1360 CLS : PRINT AT 9,0:"TODO M.
I. SE COMPONE DE ENLACE Y TERMI
NO""~EL M.I. ES:~EN EL BOLSILL
O~"
1370 INPUT "ESCRIBE EL TERMINO",
B#
1380 CLS : IF B#="EL BOLSILLO" T
HEN PRINT AT 5,2:"MUY BIEN ~EL
BOLSILLO~ ES EL TERMINO";AT
10,4:"HAS OBTENIDO UN PUNTO": LE
T CONT=CONT+1
1390 GO SUB 9100
1395 GO SUB 9000
1400 IF B#<>"EL BOLSILLO" THEN
LET CONT=CONT-1: GO SUB 2700: GO
TO 1370
1410 CLS : PRINT AT 9,0:"ESTE TE
RMINO ESTA FORMADO POR UNDETERMI
NANTE Y UN NUCLEO""~EL TERMINO
ES:~EL BOLSILLO~"
1420 INPUT "ESCRIBE EL DETERMINA
NTE",D#
1430 CLS : IF D#="EL" THEN PRIN
T AT 5,2:"MUY BIEN ~EL~ ES EL DE
TERMI- NANTE";AT 10,4:"HAS OB
TENIDO UN PUNTO": LET CONT=CONT+
1
1440 GO SUB 9100

```

```

1450 GO SUB 9000
1460 IF D#<>"EL" THEN LET CONT=
CONT-1: GO SUB 2100: GO TO 1420
1470 CLS : PRINT AT 9,0:"ESTE TE
RMINO ESTA COMPUESTO POR UN DETE
RMINANTE Y UN NUCLEO""~EL TERMI
NO ES:~EL BOLSILLO~"
1480 INPUT "ESCRIBE EL NUCLEO",N
#
1490 CLS : IF N#="BOLSILLO" THEN
PRINT AT 5,2:"MUY BIEN ~BOLSIL
LO~ ES EL NU- CLEO DEL TERMINO
";AT 10,4:"HAS OBTENIDO UN PUNTO
"; LET CONT=CONT+1
1500 GO SUB 9100
1510 GO SUB 9000
1520 IF N#<>"BOLSILLO" THEN LET
CONT=CONT-1: GO SUB 2200: GO TO
1480
1530 CLS : PRINT AT 7,5:"~C.C.DE
LUGAR/M.I.:;AT 11,6:"EN"; OVER
1;AT 11,5:"-----"; OVER 0;AT 11,
11:"EL"; OVER 1;AT 11,10:"-----";
OVER 0;AT 11,16:"BOLSILLO"; OVE
R 1;AT 11,15:"-----"; OVER
0;AT 12,7:"E";AT 12,10:"DET";AT
12,19:"N";AT 13,10:"-----"
";AT 14,14:"TERMINO"
1540 GO SUB 9000
1541 CLS : PRINT "EL PREDICADO P
UEDE LLEVAR LOS SIGUIENTES COM
PLEMENTOS:"""~C.DIRECTO.""~C.
INDIRECTO.""~C.CIRCUNSTANCIAL.
""~PREDICATIVO O ATRIBUTO(CON
VER-BOS COPULATIVOS).""~C.AGEN
TE(CON VERBOS EN PASIVA)""~EL P
REDICADO:~TRAIA LA LLAVE AL INQU
ILINO EN EL BOLSILLO~.""~NO TIE
NE PREDICATIVO, PUES EL VERBO
~TRAER~ NO ES COPULATIVO.""~NO
TIENE C.AGENTE PUESTO QUE LA ORA

```





```

CION NO ESTA EN PASIVA."
1545 GO SUB 9000
1550 CLS : PRINT AT 11,2;"TU PUN
TUACION TOTAL ES = ";CONT; GO SU
B 9000
1552 CLS : IF CONT=25 THEN PRIN
T AT 9,10;"¡ENHORABUENA!";AT 13,
0;"HAS OBTENIDO EL MAXIMO DE PUN
TOS"; GO SUB 9000; GO TO 1560
1554 CLS : IF CONT=13 THEN PRI
NT AT 9,10;"¡MUY BIEN!";AT 12,0;
"HAS ACERTADO MAS DE LA MITAD";A
T 15,0;"INTENTA LLEGAR A LOS 25
PUNTOS"; GO SUB 9000
1556 CLS : IF CONT=12 THEN PRI
NT AT 9,10;"¡REGULAR!";AT 12,0;
"HAS ACERTADO MENOS DE LA MITAD";
AT 15,0;"INTENTA MEJORAR TU PUN
TUACION"; GO SUB 9000
1560 INPUT "QUIERES ANALIZAR LA
ORACION OTRA VEZ",O$
1570 IF O$="SI" THEN CLS : GO T
O 35
1780 IF O$<>"SI" THEN NEW
2000 CLS : PRINT AT 1,1;"EL SUJ
ETO"; PRINT AT 3,1;"DEFINICION:
ES, JUNTO CON EL PREDICADO, U
N CONSTITUYENTE PRINCIPAL DE
LA ORACION BIMEMBRE."
"SE IDENTIFICA PORQUE CONCUERDA
CON EL VERBO EN NUMERO Y PERSO
NA""PRUEBA DE LA CONCORDANCIA
""SI EL SUJETO ESTA EN SINGULA
R PASALO A PLURAL O VICEVERSA(
SI ES UN NOMBRE PROPIO SUSTITUY
ELO POR EL PRONOMBRE CORRESPONDI
ENTE, EJ: MARIA POR ELLA O EST
A)""AL CAMBIARLO DE NUMERO PAR
A QUE LA ORACION CONCUERDE,"
2005 GO SUB 9000
2006 CLS

```

```

2010 PRINT AT 1,1;"TIENES QUE CA
MBIAR TAMBIEN EL VERBO DE NUME
RO?". SI ES ASI Y "M
UY IMPORTANTE" CO-INCIDE LA PERS
ONA DEL SUJETO CON LA DEL VERBO."
"LA PALABRA O PALABRAS QUE PROB
A-BAS SON EL SUJETO.""EJ: "EL I
NVITADO SE COMIO LA NA- RANJA""
""PRUEBA DEL SUJETO CON: LA NARA
N-JA""-LA NARANJA ES TERCERA P
ERSONA DEL SINGULAR""-COMIO E
S TERCERA PERSONA DEL SINGULA
R""COMO COINCIDEN HACEMOS LA P
RUEBA DE LA CONCORDANCIA"
2020 GO SUB 9000
2025 CLS
2030 PRINT "PARA HACER LA PRUEB
A PASAMOS "LANARANJA" A PLURAL:"
""EL INVITADO SE COMIO LAS NARA
N-JAS"""NO HAY QUE CAMBIAR EL
VERBO A PLURAL LUEGO "LA NARAN
JA" NO ES EL SUJETO""PRUEBA D
EL SUJETO CON: EL INVITADO""-EL
INVITADO ES TERCERA PERSONA DEL
SINGULAR""-COMIO ES TERCERA PE
RSONA DEL SINGULAR""COMO COI
NCIDEN HACEMOS LA PRUEBA DE LA
CONCORDANCIA""PASAMOS "EL INV
ITADO A PLURAL""LOS INVITADOS
SE COMIO LA NA- RANJA"
2040 GO SUB 9000
2045 CLS
2050 PRINT "NO TIENE SENTIDO HAY
QUE PASAR TAMBIEN EL VERBO A P
LURAL PARA QUE CONCUERDE:"""L
OS INVITADOS SE COMIERON LA NA
RANJA"""LUEGO "EL INVITADO" ES
EL SUJETO"
2052 GO SUB 9000
2055 CLS : GO SUB 9200
2060 RETURN

```

```

2100 CLS : PRINT AT 1,7;"EL DET
ERMINANTE""DEFINICION:-ES UNA
DE LAS PALABRAS QUE ACOMPAÑAN
AL NOMBRE AC-TUALIZANDOLO""LO
S DETERMINANTES SON:"""-LOS ART
ICULOS: EL, LA, LO, LAS, LOS UN, UNA, U
NOS, UNAS.""-LOS DEMOSTRATIVOS: E
STE, ESTA, ES-TOS, ESTAS, ESE, ESA, ES
OS, ESAS, A- QUEL, AQUELLA, AQUELLO
S, AQUELLAS.""-LOS POSESIVOS: MI,
TU, SU, MIS, SUS, TUS, NUESTRO, VUESTRO,
NUESTROS, VU-ESTROS.""-LOS IND
EFINIDOS: VARIOS, MUCHOS, ALGUNOS,
POCOS, CIERTOS ETC.""-LOS NUMERA
LES: UNO, DOS, TRES ETC."
2110 GO SUB 9000
2120 CLS : PRINT "EJ:-DE "LOS RE
LOJES DE CUCO" EL DETERMINANTE E
S: "LOS"."""-DE "MIS MEJORES
AMIGOS" EL DETERMINANTE ES "MIS
"."""-DE "AQUEL HOMBRE DESCA
LZO" EL DETERMINANTE ES: "AQUEL"
.""-DE "TRES VALIENTES MUJE
RES" EL DETERMINANTE ES: "TRES"."
""-DE "LAS CASAS LEJANAS" EL
DETERMINANTE ES: "LAS"."""
-DE "BASTANTES PERSONAS CONO-CID
AS" EL DETERMINANTE ES: "BAS- TAN
TES"."
2130 GO SUB 9000
2140 CLS : GO SUB 9200
2150 RETURN
2190 CLS
2200 PRINT AT 1,9;"EL NUCLEO""
DEFINICION:-ES LA PALABRA PRIN
CIPAL E INSUSTITUIBLE DE UNA
CONSTRUCCION O SINTAGMA""EJ:-D
E "MI MEJOR AMIGA" EL NU- CLEO
ES: "AMIGA"."""-DE "EN LA CALL
E NUEVA" EL NUCLEO ES: "CALLE".
""-EN EL SUJETO EL NUCLEO ES E

```





2550 RETURN

LI= TORUS~: AUNQUE NO APAREZCA. "

2720 CES : PRINT -CES ADDITIONAL





```

ORES INDIRECTOS: "" "ESTAN FORMAD
OS POR UN ENLACE, QUEES LA PREPOS
ICION, Y UN TERMINO, QUE A SU VEZ
PUEDE ESTAR COMPUESTO POR
R: NUCLEO, DETERMINANTE Y MODIFIC
ADORES. "" "EJ: -DE: "EL CONDUCTOR
SE DIRIGIO AL PUENTE NUEVO: "AL
PUENTE NUEVO ES UN C. CIRCUN
STANCIAL Y UN MODIFICADOR INDIRE
CTO, COM- PUESTO POR: "" "UN EN
LACE: "A" "" "UN TERMINO: "EL PUEN
TE: CON UN DET: "EL", UN NUCLEO: "
PUENTE", Y UNM. DIRECTO: "NUEVO". "
2730 GO SUB 9000
2740 CLS : PRINT "LOS MODIFICAD
ORES DIRECTOS: "" "ESTAN FORMADOS
POR: NUCLEO, DE- TERMINANTE Y M
ODIFICADORES: "" "EJ: -DE: "PLANTO
TODAS LAS FLORES DEL JARDIN", "TO
DAS LAS FLORES DEL JARDIN ES
UN C. DIRECTO Y UNMODIFICADOR DIR
ECTO, COMPUESTO POR: "" "UN MOD
IFICADOR DIRECTO: "TODAS" "" "UN
DETERMINANTE: "LAS" "" "UN NUCLEO
: "FLORES" "" "Y UN MODIFICADOR I
NDIRECTO: "DEL JARDIN", CON: -UN ENL
ACE: "DE", -Y UN TERMINO: "EL J
ARDIN", CON: -UN DET: "EL", -Y UN
NUCLEO: "JAR- DIN", "
2750 GO SUB 9000
2760 CLS : GO SUB 9200
2770 RETURN
2800 CLS : PRINT AT 1,3: "EL COMP
LEMENTO INDIRECTO" "" "TRADICIONAL
MENTE SE DEFINE COMO LA PERSONA
A LA QUE BENEFICIA O PERJUDICA L
A ACCION DEL VERBO. "" "SE IDENTI
FICA PORQUE PUEDE SUS- TITUIRSE
POR LOS PRONOMBRES ATO- NOS: LE O
LES. "" "EJ: -DE: "JUAN DIO LAS GR
ACIAS, A MARIA", "A MARIA PUEDE

```

```

SER UN C.I., HACEMOS LA PRUEBA
SUSTITU- YENDO "A MARIA" POR "LE
": "" "UN TERMINO: "JUAN LE DIO LAS GRACIAS"
, POR ESE "LE" ENTENDEMOS "A MAR
IA", LUEGO "A MARIA" ES UN C.I.
"
2810 GO SUB 9000
2820 CLS : PRINT "EL COMPLEMENTO
INDIRECTO PUEDE IR ENCABEZADO
POR LAS PREPOSI- CIONES: "A" O "
PARA" "" "EJ: "ENVIO UNA CARTA PAR
A LUIS", "PARA LUIS ES EL C.I."
"" "A VECES EL C.I. PUEDE CONFUND
IR- SE CON EL C.D., PARA EVITAR E
STE ERROR PASAMOS LA ORACION A PA
SI- VA, SI LA ADMITE ES UN C.D., SI
NOLA ADMITE ES UN C.I. "" "EJ: "A
NA DIO DE COMER AL NINO". LA PA
SAMOS A PASIVA: "EL NINO FUEDADO
DE COMER POR ANA", AL ADMI- TIR L
A PASIVA "AL NINO NO ES UNC.I.
SINO UN C.D."
2830 GO SUB 9000
2840 CLS : GO SUB 9200
2850 RETURN
2900 CLS : PRINT AT 1,4: "EL C. CI
RCUNSTANCIAL" "" "SE DEFINE POR NE
GACION, NO PUEDESUSTITUIRSE POR
UN PRONOMBRE, NISE PUEDE PASAR A
PASIVA. "" "INDICA EL MODO, TIEMP
O, LUGAR ETC EN QUE SE DESARROLLA
EL VERBO. "" "SE CLASIFICAN EN: "
; AT 12,0: "-C.C. DE LUGAR: "SUBIO A
L COCHE"; OVER 1; AT 12,21: "
"; OVER 0; AT 14,0: "-C.C. DE T
IEMPO: "NEVO AYER"; OVER 1; AT 14
,21: "
"; OVER 0; AT 16,0: "-C.C
. DE MODO: "ESCRIBE MUY BIEN"; OV
ER 1; AT 16,22: "
"; OVER 0
; AT 18,0: "-C.C. DE CANTIDAD: "LEE
MUCHO"; OVER 1; AT 18,22: "
"

```

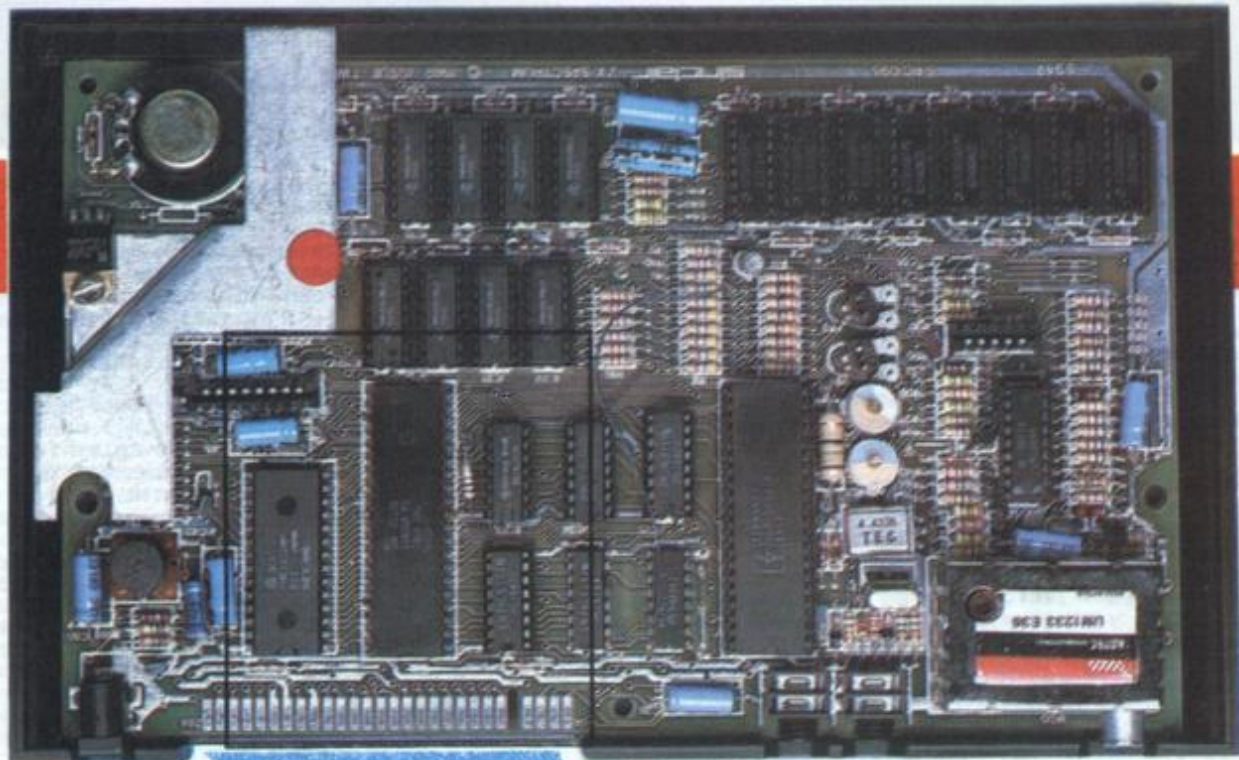
```

; OVER 0; AT 20,0: "-C.C. DE CAUSA:
"BAILA POR GUSTO"; OVER 1; AT 20
,21: "
"; OVER 0
2910 GO SUB 9000
2920 CLS : PRINT AT 1,0: "-C.C. DE
COMPANIA: "FUE CON JUAN"; OVER
1; AT 1,22: "
"; OVER 0; AT
3,0: "-C.C. DE FIN: "ESTUDIA PARA S
ABER"; OVER 1; AT 3,21: "
"; OVER 0; AT 5,0: "-C.C. DE MEDI
O O INSTRUMENTO: "DI- BUJA CON ROT
ULADORES"; OVER 1; AT 6,5: "
"; OVER 0; AT 8,0: "-C.C
. DE TEMA O ARGUMENTO: "ESCRIBI- BE S
OBRE LOS EGIPCIO"; OVER 1; AT 9
,3: "
"; OVER 0;
AT 11,0: "-C.C. DE PRECIO O ESTIMA
: "COSTA- BA 200 PESETAS"; OVER
1; AT 12,3: "
"; OVER 0;
AT 14,0: "-C.C. DE MEDIDA O EXTENS
ION: "DIS- TA 80 KM."; OVER 1; AT
15,3: "
"; OVER 0; AT 17,0: "-C
.C. DE OPOSICION: "LUCHO CONTRA TO
DOS"; OVER 1; AT 17,25: "
";
AT 18,0: "
"; OVER 0
2930 GO SUB 9000
2940 CLS : GO SUB 9200
2945 RETURN
2950 STOP
9000 PRINT #0; AT 1,1: "PULSA UNA
TECLA PARA CONTINUAR": PAUSE 0
9010 RETURN
9100 PRINT AT 15,4: "TU PUNTUACIO
N ES = "; CONT
9110 RETURN
9200 CLS : PRINT AT 7,7: "!PRUEBA
DE NUEVO!"; AT 10,0: "LA ORACION
ES: "; AT 12,1: "EL PORTERO TRAJA
LA LLAVE AL INQUILINO EN EL B
OLSILLO".
9210 RETURN

```







# La CPU

## Introducción

**E**n este capítulo, hablaremos sobre el «cerebro» del ordenador. Un chip de cuarenta patillas es el encargado de llevar a cabo las operaciones que le mandamos al poner en marcha los programas.

Este chip, es la Unidad Central de Proceso, más conocida como CPU, que corresponde a Central Processing Unit en inglés.

La CPU del Spectrum en un microprocesador de ocho *bits* desarrollado por la empresa Ferranti Semiconductors, denominado Z-80.

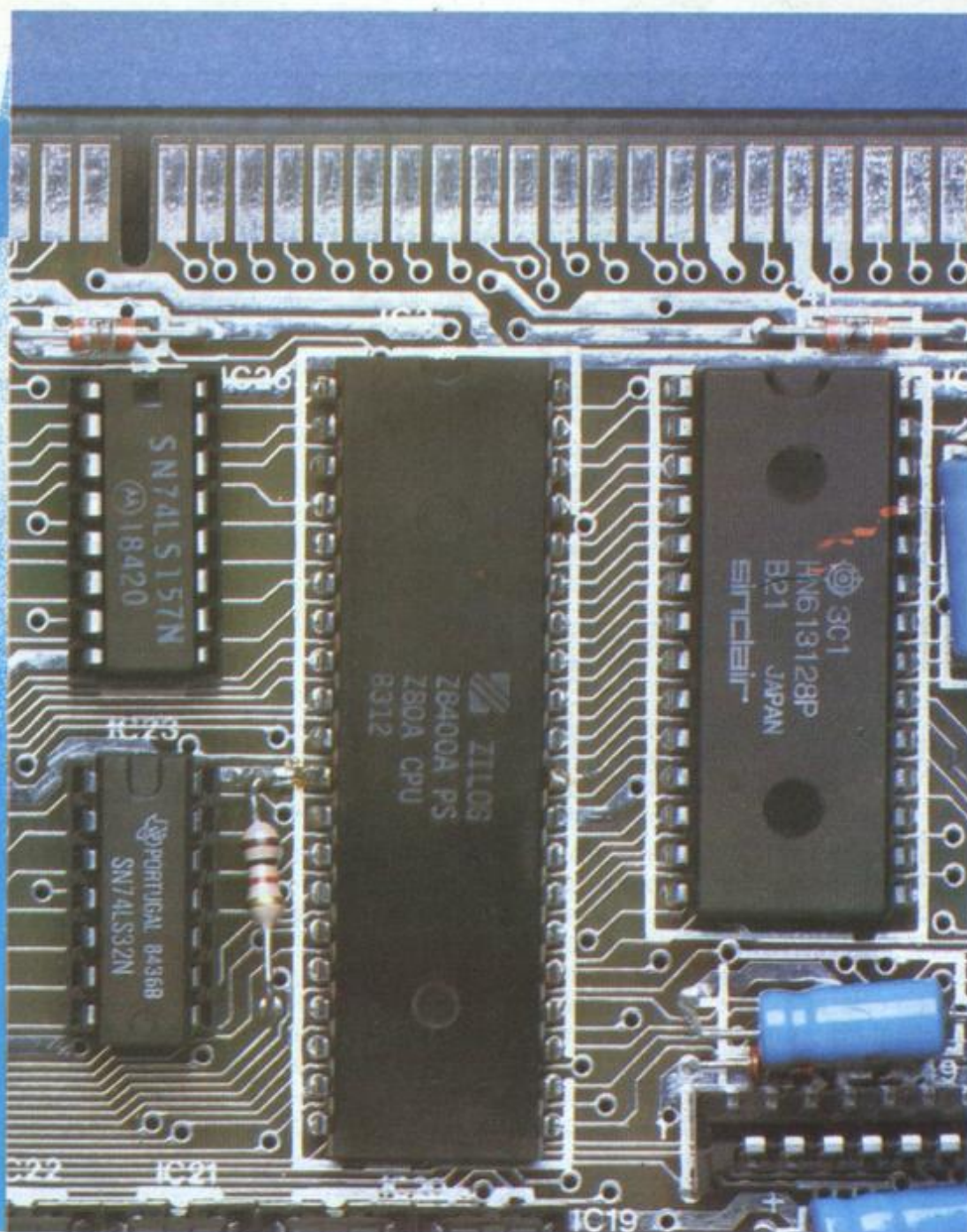
Este microprocesador revolucionó el mercado de los microordenadores, puesto que con él era posible fabricar ordenadores bastante potentes a un costo reducido. Sinclair Research inundó el mercado con ordenadores basados en la Z-80 CPU tales como el ZX-80, ZX-81, el ZX-Spectrum y el ZX-Spectrum 128 K. Otras

empresas desarrollaron equipos basados en este microprocesador, como por ejemplo, toda la gama Amstrad. Ahora, unos cuantos años después, incluso existiendo microprocesadores más potentes, se siguen desarrollando nuevas máquinas basadas en la Z-80 CPU. Es el caso del sistema MSX, etc.

## ¿Qué es la CPU?

La CPU, o Unidad Central de Proceso, es una de las piezas





clave que posee el ordenador. Es una unidad que se encarga principalmente de leer y escribir datos en la memoria, leer y escribir datos en los puertos de entrada y salida para que los periféricos (como por ejemplo, los interfaces de joystick) puedan funcionar, y de efectuar las operaciones aritméticas y lógicas con los datos siguiendo las instrucciones de los programas.

Hay varios tipos de Z-80. Se distinguen por la letra que lleva a continuación y la única di-

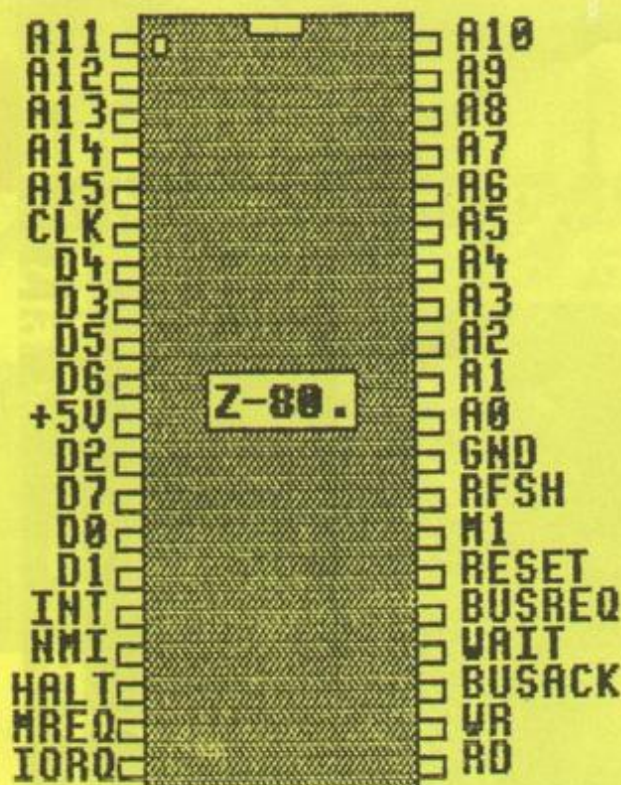
ferencia es la velocidad a la que trabajan. Así pues, la Z-80 funciona a 2,5 MHz, la Z-80 A a 4 MHz, y existe un Z-80 B que puede llegar hasta los 6 MHz. El Spectrum incorpora la Z-80 A y su velocidad se ha fijado en los 3,5 MHz, un poco por debajo del límite por razones de construcción del resto del ordenador.

#### La CPU funciona así

El Z-80 es un microprocesador de ocho *bits*. Esto quiere

## Analizando el Hardware del Spectrum (3)





máquina para que sea entendido por la CPU. El conjunto de estas rutinas, es el intérprete que es controlado por el propio ordenador.

## RESET

Esta palabra es uno de los términos más conocidos, ya que uno de los primeros «carcharros» con el ordenador, consistía en colocar un pulsador de RESET.

RESET significa reposición. Su misión consiste en originar el comienzo de ejecución del programa a partir de una posición específica en el momento en que se enciende el ordenador.

Cuando encendemos el ordenador, el estado interno de los circuitos puede tomar estados aleatorios, de tal forma, que no podemos estar seguros de que la CPU empieza a ejecutar instrucciones desde

go de operación puede ser almacenado en la memoria. La CPU los solicita y esto hace que se realicen determinadas operaciones. El lenguaje de estos códigos de operación se llama Código Máquina, que es en realidad lo único que «entiende» la CPU. La programación en código máquina es una

forma potentísima y rápida de programar, pero resulta complicada ya que disponemos de comandos cuya representación es abstracta.

El Spectrum hace más fácil la programación con unas rutinas contenidas en la ROM que convierten el Basic que nosotros introducimos, en código

FIGURA 1

MREQ	IORQ	RD	WR	OPERACION
Petición de memoria	Petición de IN/OUT	Lectura	Escritura	
0	1	0	1	Lectura de la memoria
0	1	1	0	Escritura en la memoria
1	0	0	1	Lectura en puerto I/O
1	0	1	0	Escritura en puerto I/O

Estos son los estados lógicos posibles de las cuatro líneas de control. Las líneas MREQ e IORQ nunca pueden estar en cero a la vez, ya que la memoria y las puertas tratarían que utilizar a la vez el bus de datos.



FIGURA 2

# REGISTROS PRINCIPALES

# REGISTROS ALTERNATIVOS

A F

A' F'

H L

H' L'

B C

B' C'

D E

D' E'

IX

IY

Estos registros sirven para indexar la memoria.

SP

Stack Pointer: apunta a la última dirección de la pila.

PC

Marca la dirección de memoria de la siguiente instrucción a ejecutar.

I

Vector de interrupciones.

R

Vector de refresco de memoria

8 bits

16 bits

A es el acumulador.

HL se usa para operaciones aritméticas de 16 bits.

H es el alto (High) y L es el bajo (Low)

F se utiliza para los flags.

B se utiliza como contador.



## EL PATILLAJE DE LA Z-80

Las funciones presentes en cada pata del Z-80, son digitales, es decir, que sólo reconocen un estado alto (1) o un estado bajo (0). Pero hay algunas que en determinados momentos, no pueden estar ni en estado alto ni en estado bajo, sino en un tercer flotante y de alta impedancia. Esta característica le da el nombre de triestado a las funciones que son así.

Recordemos antes de continuar, que cuando una función lleva encima una barra, significa que, al contrario que las demás es activa cuando su estado es bajo.

Pasemos a la descripción de los pines.

**A0-A15:** Es el bus de direcciones. Son salidas triestado. Este bus proporciona  $2^{16} = 65.536$  direcciones o  $2^8 = 256$  direcciones para puertos IN/OUT.

**D0-D7:** Es el bus de datos. Es triestado y bidireccional, es decir, de entrada y salida.

**M1** Es el ciclo uno de máquina (activa a nivel bajo). Significa que la CPU está tomando un código de operación para que la siguiente instrucción sea ejecutada.

**MREQ:** Petición de memoria. Salida triestado. Significa que la dirección presente en el bus de direcciones, es válida para escritura o lectura de memoria.

**IORQ:** Petición de entrada/salida. Es salida triestado y significa que la dirección del bus de direcciones,

corresponde a un puerto IN/OUT.

**RD:** Lectura. Triestado. Indica que la CPU quiere leer datos de memoria o de puerto IN/OUT.

**WR:** Escritura. Salida triestado. Indica que los datos que está en el bus de datos de la CPU, serán almacenados en la dirección de memoria o de IN/OUT que está presente en el bus de direcciones.

**RFSH:** Es la señal de refresco de memoria.

**HALT:** Indica que la CPU ha ejecutado la instrucción HALT y espera una interrupción de otro periférico para continuar.

**WAIT:** Se usa para que cuando el ordenador se comunica con periféricos lentos, éstos comuniquen al ordenador que están preparados para transferir datos. Mantiene al ordenador en espera.

**INT:** Interrupción. Esta señal puede ser generada externamente y hace que la CPU ejecute un programa especial en código máquina, presente en cualquier zona de la memoria.

**NMI:** Interrupción no enmascarable. Es una interrupción siempre aceptada por la CPU y fuerza a ésta a ejecutar un programa en memoria empezando en la dirección 102 decimal (66 hexadecimal).

**RESET:** Esta señal fuerza a la CPU a ejecutar el ciclo de RESET.

**BUSREQ:** Petición de bus.

el principio del programa de control que se encuentra en la ROM. Para evitar esto, todas las CPU incorporan una función de RESET y su control está presente en una de las patillas del chip.

Cuando encendemos el ordenador, el circuito de RESET de éste mantiene el terminal RESET de la CPU en estado lógico bajo (0) durante unos momentos —tiempo suficiente para que el sistema se establezca—. Después pasa a estado lógico alto (1) y la CPU comienza la ejecución del programa en un lugar conocido y controlable.

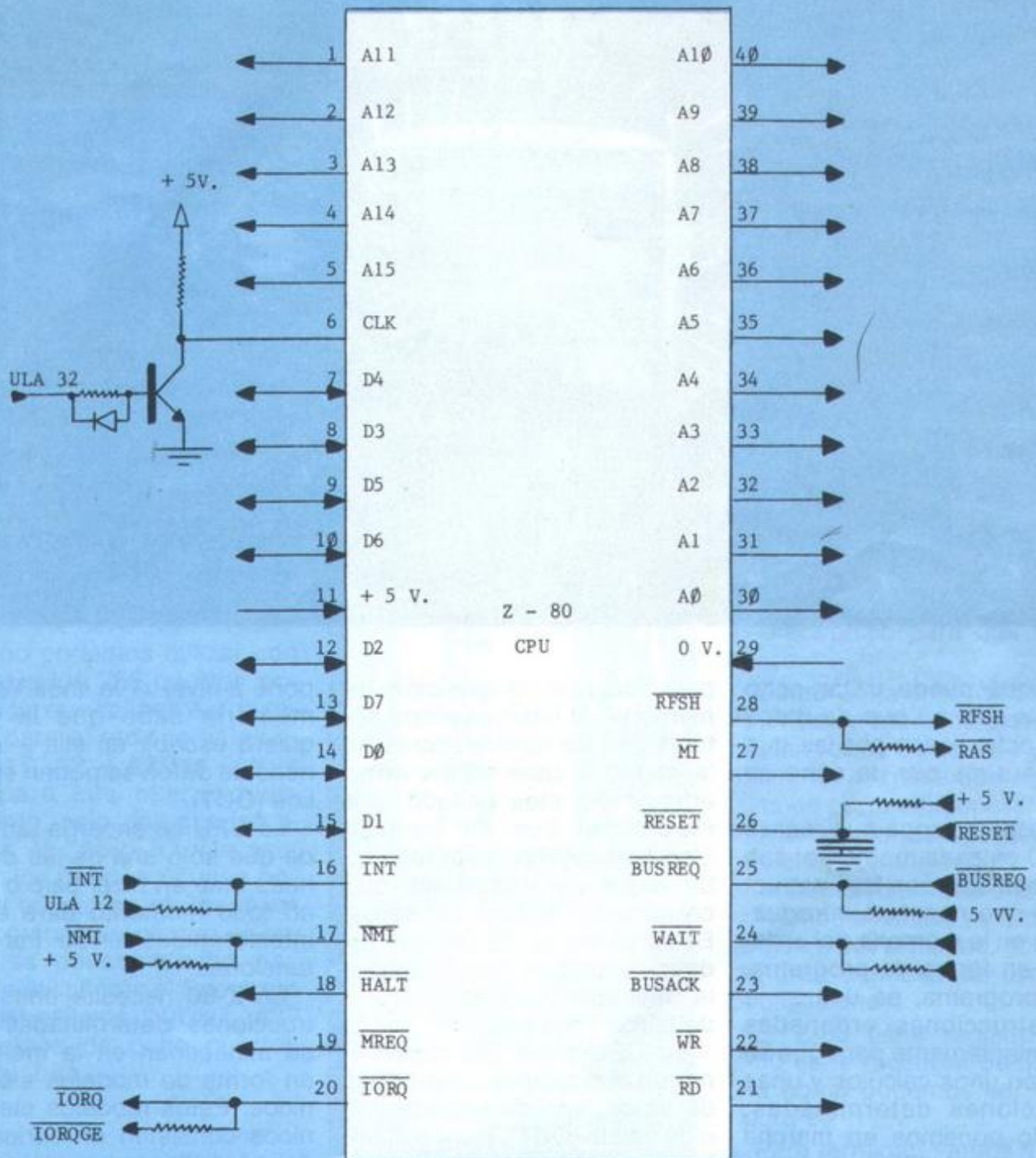
El microprocesador Z-80, comienza la ejecución desde la dirección más baja, empezando desde la dirección de memoria cero (0000 en hexadecimal). Por ello, la ROM, que contiene los primeros programas que tienen que ser ejecutados por la CPU, se coloca ocupando las primeras direcciones de memoria, desde la posición cero a la posición 16.383 (3FFF en hexadecimal).

### Los puertos IN/OUT

La Z-80 CPU tiene un mapa de direcciones de memoria conocido por todos, en el cual están determinadas las direcciones de la ROM, de las variables del sistema, de la memoria de video, etc. que es fundamental a la hora de hacer programas. Pero hay otro mapa separado que es menos conocido y que está orientado hacia el *hardware*, siendo imprescindible para el diseño y la utilización de interfaces y periféricos. Se trata del mapa de



FIGURA 3



PATILLAJE DEL MICROPROCESADOR Z-80

direcciones de entrada y salida, IN/OUT.

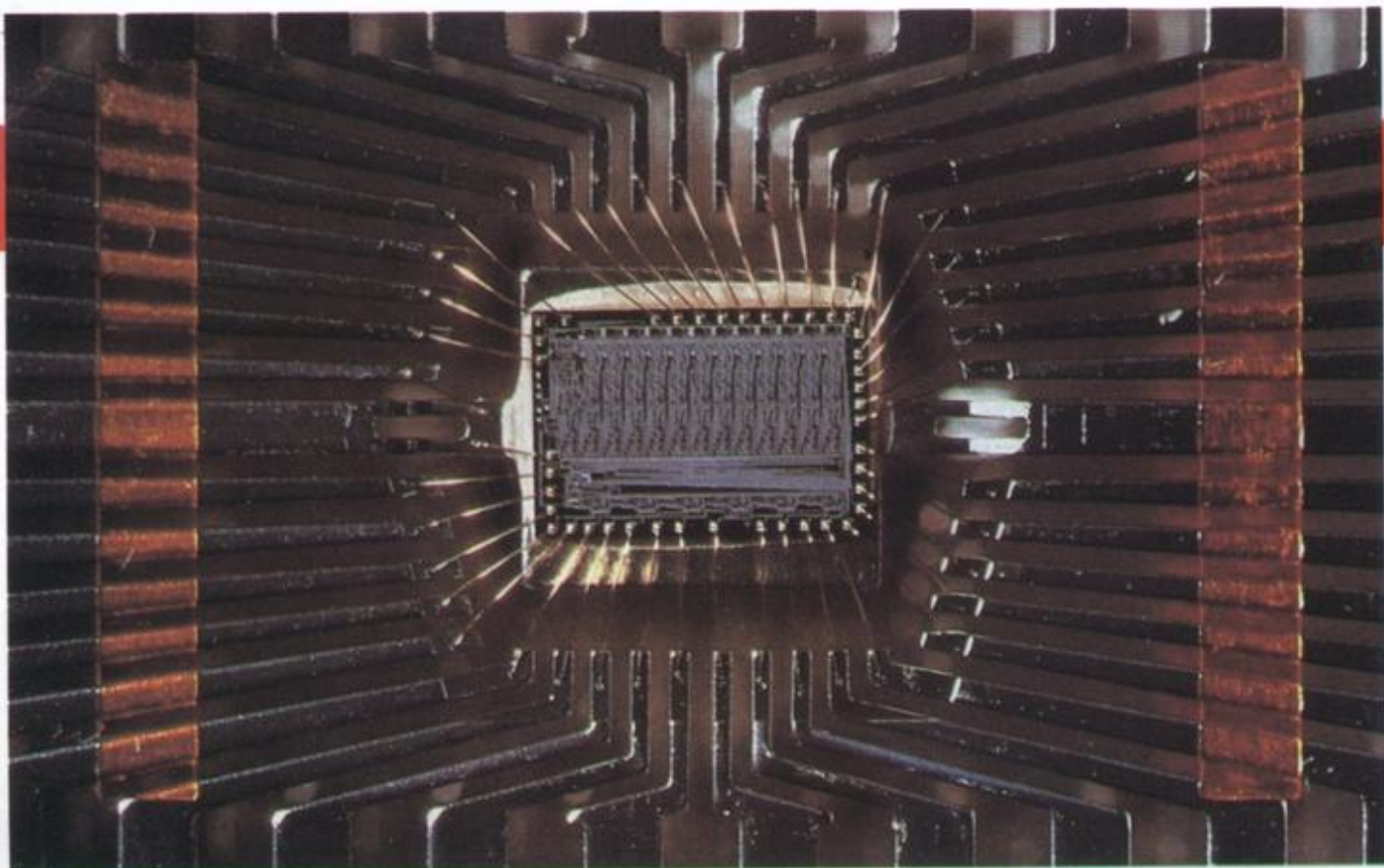
El Z-80 tiene 256 localizaciones de memoria de 8 bits llamados puertos I/O independientes de las del mapa de memoria. Estas puertas I/O, tienen sus instrucciones propias de manejo de los programas. En Basic, se utilizan los co-

mandos IN y OUT para leer y escribir en los puertos, igual que se utiliza PEEK y POKE para leer y escribir en la memoria.

Cada puerto tiene una dirección y éstas están en las líneas normales del bus de direcciones utilizando dos señales de control, de las que todavía no

hemos hablado, el microprocesador sabrá distinguir entre direcciones de memoria y direcciones de IN/OUT. Estas señales de control, son IORQ (in/out request), que significa petición de entrada/salida. Cuando la CPU aplica una dirección a la memoria, IORQ se pone a nivel lógico 1 y MREQ





decir, que puede tratar ocho *bits* a la vez; su bus de datos es de ocho líneas por las que transfiere los *bits* de ocho en ocho.

Las operaciones que realiza la Z-80 en cada momento, son determinadas por las instrucciones que nosotros introducimos en la memoria del ordenador en forma de programa.

Un programa, es una serie de instrucciones ordenadas convenientemente para que se efectúen unos cálculos y unas operaciones determinadas. Cuando ponemos en marcha el programa, la CPU comienza a leer de la memoria las instrucciones y los datos. Con las instrucciones «sabe» en cada momento qué debe hacer con los datos y dónde los debe colocar después de haber hecho las operaciones correspondientes, es decir, después de haberlas procesado.

Para acceder a los datos e instrucciones de la memoria, la CPU selecciona las direcciones por el bus de direcciones

para localizar la posición de memoria. Al mismo tiempo actúa sobre los controladores de la memoria (que vimos en el artículo del mes pasado) por medio del bus de control. Como resultado, espera recibir datos por las líneas que constituyen el bus de datos. Estas líneas de datos, son bidireccionales, lo que permite a la CPU escribir en la memoria de la misma forma.

La CPU tiene que determinar en qué momento las líneas de datos, son de entrada (IN) o de salida (OUT). Para ello utiliza dos líneas de control, que ponen la memoria en situación de lectura o escritura. Estas líneas son RD (READ = leer) y WR (WRITE = escribir).

Cuando la CPU quiere leer de la memoria, coloca la línea RD en nivel bajo ( $\emptyset$ ), con lo que la memoria se coloca en disposición de lectura y el microprocesador (CPU) modifica su bus de datos para que sea de entrada (IN) por las cuales le llegarán los datos. Si la CPU

pone a nivel  $\emptyset$  la línea WR, la memoria sabe que la CPU quiere escribir en ella y las líneas de datos se ponen en salida (OUT).

La CPU se encarga también de que sólo una de las dos líneas esté en nivel bajo o cero en todo momento para evitar interferencias entre las dos funciones.

La Z-80 necesita unas instrucciones determinadas que se almacenan en la memoria en forma de modelos electrónicos. Estos modelos electrónicos consisten en series ordenadas de ceros y unos al igual que los datos.

El problema reside en que tanto las instrucciones como los datos, se almacenan en los mismos tipos de localizaciones de memoria y ambos utilizan modelos electrónicos. Habrá que determinar unas normas para que la CPU los pueda diferenciar.

Para solucionar este problema, la CPU utiliza unos códigos de operación. Cada código



se coloca en nivel cero y ocurre lo contrario si la dirección corresponde a un puerto I/O. Para comprender mejor esto, en la figura 1 tenemos una tabla explicativa de las cuatro señales de control que el ordenador maneja para leer y escribir en memoria y en los puertos IN/OUT.

Para terminar de hablar sobre los puertos, vamos a repasar brevemente los que podemos manejar en el Spectrum.

Los 256 puertos I/O posibles de la Z-80, utilizan las líneas del bus de direcciones del bus A<sub>0</sub> al A<sub>7</sub>. En el Spectrum, no podemos utilizar con eficiencia los 256 puertos posibles, ya que la línea A<sub>0</sub> la reserva para el teclado, y las líneas A<sub>1</sub>, A<sub>2</sub> y A<sub>3</sub> las usa la ULA para sus operaciones. Por tanto, sólo nos quedan libres la A<sub>5</sub>, A<sub>6</sub> y A<sub>7</sub>. De esta forma, los puertos I/O que podemos utilizar en el Spectrum para comunicarnos con el exterior, se reducen a ocho. Así, cuando utilicemos el Spectrum con dispositivos IN/OUT, dispondremos de ocho puertos de ocho *bits*.

## Los registros

El microprocesador Z-80, dispone de una serie de registros internos para el manejo de los datos. ¿Qué son los regis-

tros? Son unas pequeñas porciones de memoria que están contenidas en el propio Z-80 y son utilizados por él para guardar temporalmente datos y los resultados parciales de sus operaciones.

La electrónica de los registros es similar a la de la memoria. Cada registro tiene un modelo electrónico que, como dijimos anteriormente, consiste en una determinada serie de ceros y unos. Así, cuando nosotros le indiquemos a la CPU que queremos hacer algo en un registro, le damos el modelo electrónico para que lo localice.

Como sería muy difícil manejar estos modelos electrónicos en forma de ceros y unos, existe un lenguaje que nos facilita en parte esta operación y el manejo de las operaciones posibles con los registros: es el ensamblador, sobre el cual no vamos a hablar, ya que este lenguaje por sí mismo, es tema de gran cantidad de libros y publicaciones.

El Z-80 tiene registros de 8 a 16 *bits* como podemos ver en la figura 2.

Para terminar, vamos a describir brevemente la función de cada terminal del microprocesador Z-80. En la figura 3, vemos el patillaje completo.

**Francisco José Huerta  
Coso**





Completa tu colección de ZX.

A continuación te resumimos el contenido de los ejemplares atrasados en existencia.



Núm. 3/300 ptas.

El Spectrum por dentro. Quince programas, juegos y montajes Software.



Núm. 4/300 ptas.

QL, el nuevo Sinclair. Dieciocho programas, juegos, montajes, ideas/Novedades.



Núm. 5/300 ptas.

Gráficos y sonido en el Spectrum/Libros/Software/13 programas.



Núm. 6/300 ptas.

Construye su propio juego/13 programas y montajes/ideas/Software.



Núm. 7/300 ptas.

Juegos inteligentes/Software/11 programas/Libros.



Núm. 8/300 ptas.

La aventura es la aventura/12 programas/Juegos y montajes/Código máquina.



Núm. 9/300 ptas.

Construye tu propio juego. Catorce programas para el verano. Gráficos en el Spectrum.



Núm. 10/300 ptas.

Catorce programas educativos: geografía, cramer, gráficos, razones trigonométricas, elongación. Código máquina.



Núm. 11/300 ptas.

Cómo crear marcianos y otros monstruos. Diez programas satélites de júpiter, rescate, interés, círculo, préstamo hipotecario.



Núm. 12/300 ptas.

Presentación del Spectrum Plus. Forth, capítulo 1. Gráficos en el Spectrum, 4 parte. Libros. Programas y montajes.



Núm. 13/300 ptas.

Guía del software para el Spectrum todos los programas del mercado. Forth, capítulo 2. Visitamos Sinclair Research. Libros. Programas.



Núm. 14/300 ptas.

Cómo jugar al Hobbij. Gráficos de funciones. Programas de ajedrez. Conexiones con el P I/O. Programas Multiplic, enseñar deletando. Libros, Forth, tercera parte.



Núm. 15/300 ptas.

Simuladores de vuelo. Forth, cuarta parte. Montajes: Reloj digital para Spectrum. BASIC para principiantes. Libros, Programas.



Núm. 16/300 ptas.

Cassettes: solución a los problemas de grabación. Test de Psicología. Sistema de Desarrollo para el ZX-81. Cinemática. Programas. Animación Gráfica. BASIC para principiantes (2). Forth, quinta parte.



Núm. 17/300 ptas.

Mapa de Atic-Atac. Estira de caracteres. Dinámica de una partícula. Libros. QL Magazine. Programas. Convertidor analógico-digital con el P I/O.



# EJEMPLARES ATRASADOS



Núm. 18/300 ptas.

Rentas 85. Forth, sexta parte. Programas. BASIC para principiantes (3). Plotting Gráficos. Libros. Usuarios. Crítica.



Núm. 19/300 ptas.

Mapa de Knight Lore. Noticias. Crítica. Renta 85 (segunda parte). Libros. El ZX-81 aprende a sumar. Scroll de ventanas. Programas. El software que nos invade. BASIC para principiantes (4).



Núm. 20/300 ptas.

Vacaciones con informática. Crítica. Noticias. Programas. Son muy divertidos. Libros. Generación de placas de circuito impreso. Forth. Movimiento armónico simple. Spectrum musical.



Núm. 21/300 ptas.

Mapa de Underwilde. Noticias. Crítica. ¿Has probado? Programa especial: barquitos. Sois muy divertidos. Libros para el verano. Un poco de física. BASIC para principiantes (5).



Núm. 22/300 ptas.

Noticias. Teclados profesionales. Crítica. ¿Has probado? Programa especial: procesador de textos. Generación de placas de circuito impreso (segunda parte). Programas QL español. Quinielas en Spectrum. BASIC para principiantes (6).



Núm. 23/300 ptas.

Crítica. ¿Has probado? Profanation profanado. Noticias. Discos para Spectrum. Dossier educación: Spectrum en el aula, autoevaluación, Logo. Código máquina. Programación especial: quinielas. Montaje a cámara lenta. BASIC para principiantes (7).



Núm. 24/300 ptas.

Juegos/Mapas del Nodol Yesod y Lords of Midnight/¿Has probado? Sois muy divertidos/Usuario/Ajuste de gráficos/Multisearch/Programas/Montaje: inversor de video para ZX 81/Dossier QL.



Núm. 25/300 ptas.

Juegos/Especial juegos. Mapas y trucos de: Highway encounter, Tir Na Nog, Nightshade/¿Qué es el Stack?/Programa especial/Código máquina/Lotería primitiva/Estándares de la informática/Programas.



Núm. 26/300 ptas.

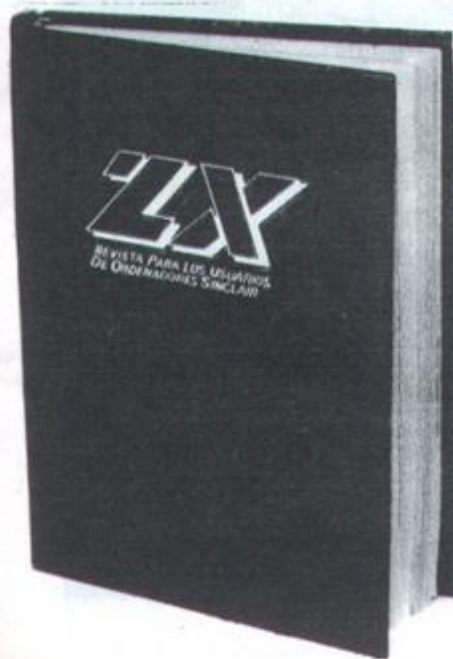
Spectrum o QL, invasión de los 128/¿Cómo utilizar mejor el microdrive?/Juegos/Mapa del Dun Darach y misión imposible/Programación estructurada/BASIC.



Núm. 27/300 ptas.

La vida de Sinclair/Piezas musicales para Spectrum/Juegos/Mapas del ARNHCM y SABOTEUR/Áreas/BASIC para impresora/El área de variable y la instrucción RST 16.

**DISPONEMOS DE TAPAS ESPECIALES PARA SUS EJEMPLARES DE ZX (sin necesidad de encuadernación)**



PRECIO UNIDAD  
**650 ptas.**

(en cada tomo se pueden encuadernar 6 números)

Para hacer tu pedido, rellena el cupón adjunto córtalo y envíalo HOY MISMO a:

**ZX, Bravo Murillo, 377 • 28020-MADRID • Tel. 733 74 13**

Los ejemplares atrasados de ZX serán una fuente constante de conocimientos, ideas, soluciones y entretenimientos para el futuro. Todo lo anterior hace recomendable que los guardes ordenadamente en una de las tapas especiales para ZX. Cada tapa puede contener 6 ejemplares y cuesta solamente 650 ptas.

Ruego me envíen los siguientes ejemplares atrasados de ZX ..... al precio de 300 ptas. cada uno

Por favor envíen ..... tapa(s) al precio de 650 ptas. cada una (+ gastos de envío).

El importe lo abonaré:

☐ contra reembolso ☐ cheque adjunto ☐ con mi tarjeta de crédito ☐ American Express ☐ Visa ☐ Interbank.

Fecha de caducidad .....

Número de mi tarjeta .....

NOMBRE .....

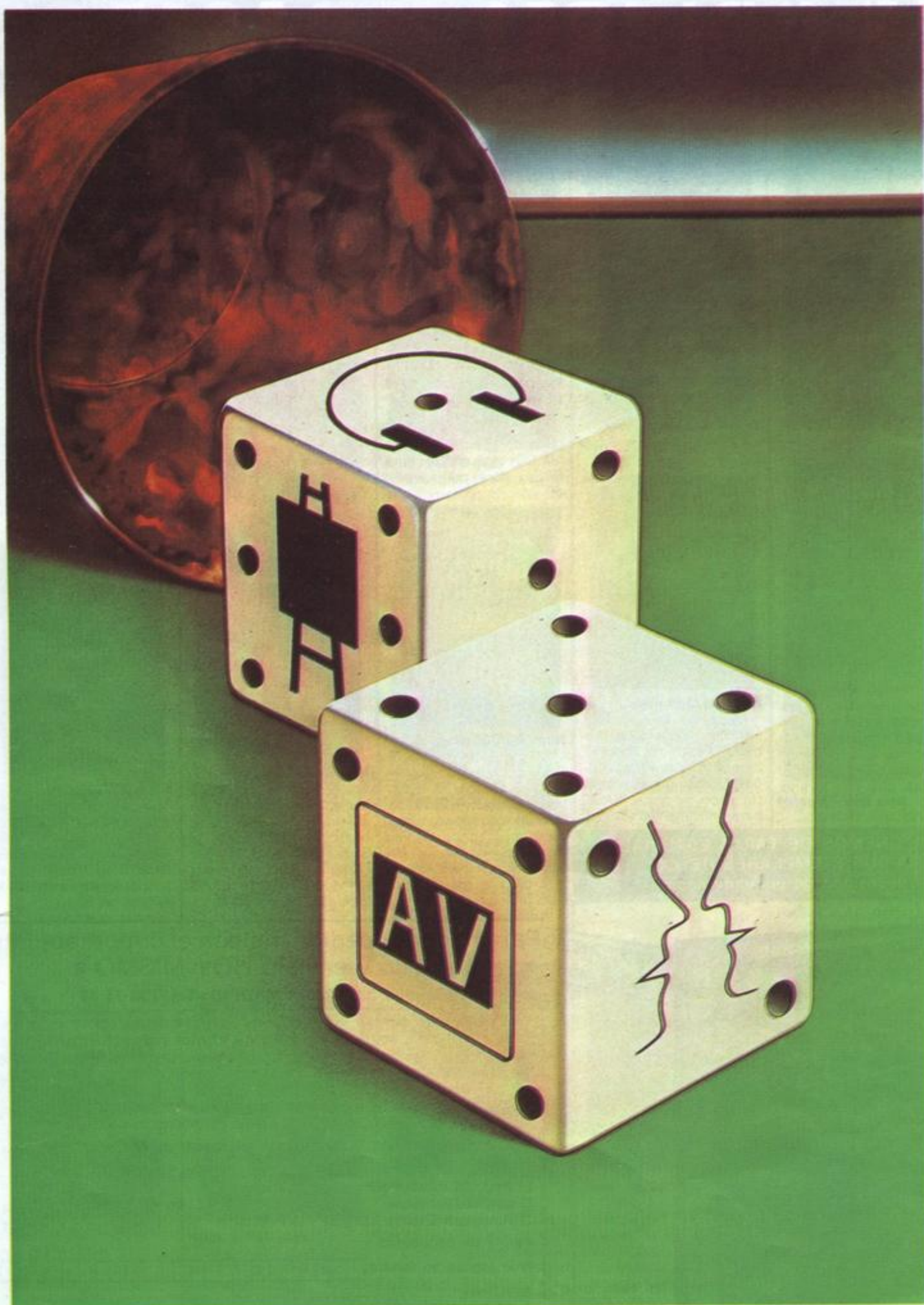
DIRECCION .....

POBLACION .....

PROVINCIA .....

C.P. ....







# Registros índice y -80 alternativos del

Existen ciertos registros del Z-80 que suponen una gran ayuda para el programador, aunque no son utilizados tan a menudo como sería de desear por el aficionado. Nos referimos a los registros índice y al juego de registros alternativo. Su uso no es imprescindible a la hora de programar, pero su utilización ayuda en gran medida a mejorar la comprensión, sencillez y rapidez de un programa escrito en lenguaje ensamblador.

**L**OS registros índice del Z-80 son 2, etiquetados en ensamblador como IX e IY. Son registros de 16 bits similares a los pares de registros habituales como pueden serlo BC o HL, con la diferencia de que no pueden dividirse en registros simples. Es decir, no es posible utilizar X, I o Y de modo individual ya que no se ha previsto en el juego de instrucciones del Z-80 esta posibilidad.

El formato característico de estos registros especiales es el siguiente: (IX + desplazamiento). El desplazamiento es un número entero de 8 bits que el ordenador interpreta en 'complemento a dos'. Es decir, este desplazamiento sólo puede contener valores comprendidos entre -128 y +127 (ej.: 255 sería interpretado como -1, 254 como -2... 128 como -128, 127 como 127, etc.).

Este tipo de registros facilitan el tratamiento de listas de elementos. En una tabla de datos, un registro índice puede apuntar a un elemento en particular según deseemos. Así, (IX + 0) sería el primer elemen-



to de la tabla, (IX + 1) haría referencia al segundo, y así sucesivamente.

Los registros índice no se suelen utilizar con gran frecuencia debido al tiempo extra y el gasto de memoria que requieren. En cada instrucción de este género, es necesario un byte más de lo normal, simplemente para que el ordenador entienda que se está empleando un registro índice.

## Optimización de rutinas con los registros índice

Determinados tipos de rutinas en C/M suelen necesitar unos parámetros para su funcionamiento. Por ejemplo, si tenemos que recurrir a ella desde el Basic, habrá que POKEar estos parámetros en determinadas localizaciones de memoria para que la rutina pueda leerlos y cargarlos en cualquiera de sus registros.

Este método es sencillo, pero como todo, tiene algunas desventajas. En primer lugar, el programa BASIC se vuelve confuso debido a las instrucciones POKE colocadas aleatoriamente a lo largo de él. Sin embargo, lo que puede resultar más molesto para el programador consiste en que el código no puede ser independiente, deja de ser reubicable. Si nos vemos en la obligación de colocar la rutina en otra zona de la memoria para intercalar más códigos o datos, es probable que tengamos que cambiar los POKES del BASIC, y consecuentemente tam-



Fig. 1. Formato del argumento de una función definida por el usuario.

CODIGO ASCII DE LA VARIA- BLE	14	0	0	BYTE BAJO	BYTE ALTO	0	44
--	----	---	---	--------------	--------------	---	----

Este es el comienzo  
de la dirección apunta-  
da por DEFADD

valor del parámetro almacenado  
en formato de 5 bytes (coma flotante)

bién deberemos modificar las instrucciones en código máquina que cargan los datos POKEados en las referidas direcciones de memoria.

Este problema puede solventarse con la ayuda de los registros índice. El método que vamos a emplear aprovecha la capacidad del BASIC para la creación de funciones definidas por el usuario.

#### La variable DEFADD Definición de funciones

Antes de ver algún pequeño ejemplo práctico vamos a examinar con calma la definición de funciones repasando algunos conceptos necesarios para adquirir cierta soltura en su manejo desde el código máquina.

Como es bien sabido, la sentencia DEF FN (DEFine FuNction) nos permite definir funciones desde el Basic con gran facilidad. Debe ir acompañada de un argumento con el formato siguiente: NOMBRE (VARIABLE) = FUNCION.

Veamos un ejemplo de como puede emplearse esta instrucción en una línea Basic: DEF FN a(x) = 10 + x. Cuando se llame esta función que hemos creado (mediante FN) debemos cargar en la variable x un determinado valor para que pueda calcularse 10 + x dentro de la función. Si hemos dado a x el valor 15, la instrucción PRINT FN a (x) nos devuelve el valor 25. Por supues-

to, al definir una función, puede situar en ella más de una variable si así lo desea (ej.: DEF FN a(x,y,n,o)). Las funciones definidas también se pueden emplear para el tratamiento de cadenas pero en el contexto de lo que estamos tratando no nos interesa este particular.

Ahora nos interesa saber cómo se almacenan los pará-

tán almacenados los valores utilizados por la función que hemos llamado. A continuación veremos cómo es posible aprovechar este tipo de instrucción para almacenar valores utilizables por una rutina reubicable en código máquina mediante la apreciable ayuda de los registros índice.

#### Almacenamiento de los parámetros de una función definida

Debemos tener en cuenta que los valores de la función se almacenan en formato de coma flotante (5 bytes para almacenar un número cualquiera). Sin embargo, este hecho no nos va a compliar las cosas como podría parecer a simple vista. Los valores que vamos a emplear para que nuestra rutina en código máquina funcione estarán siempre comprendidos entre 0 y 65535 (número máximo que puede almacenarse en un par de registros). Habiéndonos impuesto esta limitación necesaria, los valores en coma flotante almacenados a partir de la dirección contenida en DEFADD tendrán siempre este formato: O O B A O. B es el byte menos significativo y A el más significativo. Estos 5 bytes se refieren únicamente al valor de uno de los parámetros de la función, pero el formato completo es el señalado en la figura 1. El primer byte (situado precisamente en la dirección de memoria seña-



metros de una función definida en el SPECTRUM. Para ello, como no, debemos acudir a las variables del sistema. Los dos bytes de la variable DEFADD (23563-23564) contienen la dirección del argumento de una función definida por el usuario que se acaba de llamar en el caso de que se haya evaluado una. De lo contrario su contenido será 0. Esto quiere decir que el contenido de estas dos localizaciones de memoria nos indica donde es-



lada por DEFADD) contiene el código ASCII del nombre de la variable de la función correspondiente. El segundo siempre contiene 114 y el sexto sirve de separador para los demás parámetros que puedan venir a continuación, siendo su valor 44 a menos que se trate del último parámetro de la función, en cuyo caso valdrá 41. El programa «ALMACENAMIENTO DE PARAMETROS» (listado 1) le ayudará a comprender mejor esta forma de proceder.

### Ejemplos prácticos

Vamos a ver ahora cómo podemos escribir una rutina que

El registro IY siempre contiene el valor 23552 decimal, es decir, la dirección de comienzo de las variables del sistema

cargue todos los registros existentes automáticamente y simultáneamente mediante una simple llamada a una fun-

ción desde el BASIC. El listado 2 le da una idea de cómo se puede conseguir. Ante todo, cargamos el par de registros IX con la dirección de comienzo del argumento de la función (es decir, cargamos el contenido de DEFADD). A continuación vamos almacenando cada uno de los parámetros de la función en los respectivos registros. Aquí es donde hacemos uso de los registros índice y de nuestros conocimientos sobre la forma de almacenamiento de los argumentos. Se van incrementando los desplazamientos de 8 en 8 con el fin de cargar los parámetros correspondientes en los diferentes registros. Una vez car-

Fig. 2

Conjunto de instrucciones ASSEMBLER que emplean los registros índice.  
I = cualquiera de los registro IX o IY  
D = desplazamiento (1 byte) PR = Par de registros (BC, DE o HL)

ADC A, (I + D)	Suma con acarreo en A del contenido de la dirección
ADD A, (I + D)	Suma al contenido de la dirección especificada en A
ADD I, PR	Suma el para de registros en el registro índice
ADD I, I	Se suma el registro índice a sí mismo.
AND A, (I + D)	Operación AND entre A y el contenido de la dirección.
CP (I + D)	Compara el contenido de la dirección con A.
BIT b, (I + D)	Chequea el bit b del contenido de la dirección.
DEC I	Decrementa en 1 el registro índice.
DEC (I + D)	Decrementa el contenido de la dirección en 1.
EX (SP), I	Intercambia los contenidos de la parte superior del stack con los contenidos del registro índice especificado.
INC I	Incrementa en 1 el registro índice.
INC (I + D)	Incrementa en 1 el contenido de la dirección.
JP (I)	Salto a la dirección determinada por el contenido del registro índice.
LD I, (dir)	Carga los contenidos de la dirección 'dir' en el registro índice.
LD I, num	Carga una palabra de 16 bits en el registro índice.
LD reg, (I + D)	Carga el contenido de la dirección en el registro simple especificado.
LD SP, I	Establece el Stack Pointer con los contenidos del registro índice.
LD (dir), I	Carga los contenidos del registro índice en la dirección 'dir'.
LD (I + D), byte	Carga el valor del byte en la dirección.
LD (I + D), reg	Carga el contenido del registro 'reg' en la dirección.

OR (I + D)

PUSHI  
POP I

RES b, (I + D)

RL (I + D)

RLC (I + D)

RR (I + D)

RRC (I + D)

SBC A, (I + D)

SET b, (I + D)

SLA (I + D)

SRL (I + D)

SUB (I + D)

XOR (I + D)

Operación OR entre A y el contenido de la dirección.

Guarda en el STACK el registro índice. Recuperar el último par de bytes del STACK y los carga en el registro índice.

El bit 'b' de la dirección especificada es puesto a cero.

Rota los contenidos de la dirección hacia la izquierda. El valor del bit 7.<sup>o</sup> saliente se copia en el indicador de acarreo y el indicador de acarreo anterior en el bit 0

Rota a la izquierda el contenido de la dirección. El valor del bit 7 saliente se copia en el bit 0 entrante y el indicador de acarreo.

Rota a la derecha el contenido de la dirección. El valor del bit 0 saliente se copia en el indicador de acarreo y valor anterior de este último en bit 7 entrante.

Rota a la derecha el contenido de la dirección. El bit 0 saliente se copia en el indicador de acarreo y en el bit 7 entrante.

Resta con acarreo entre el contenido de la dirección y A.

Establece el bit 'b' del contenido de la dirección a 1

Desplaza a la izquierda el contenido de la dirección. El bit 7 saliente se copia en el indicador de acarreo y el bit 0 entrante se pone a 0.

Desplaza a la derecha el contenido de la dirección. El bit 0 saliente se copia en el indicador de acarreo y en el bit 7 entrante se carga al valor 1.

Resta entre el contenido de la dirección y el Acumulador

Operación XOR entre el contenido de la dirección y A.



gados todos los valores ya podemos llamar la rutina que tengamos que utilizar. La función BASIC que ponga en marcha la carga automática debe ser algo parecido a lo siguiente:  
 DEF FN a (A,B,C,D,E,H,L) =

Fig. 3.

Instrucciones para acceder al juego de registros alternativo.

EX AF,AF' Intercambio entre los contenidos de los registros A y F normales con los registros alternativos A' y F'.  
 EXX Intercambio del contenido de los registros B, C, D, E, H y L con sus respectivos registros alternativos.

USR dirección de comienzo de la rutina. Por supuesto, antes deberemos haber asignado valores a cada uno de los parámetros situados entre paréntesis.

Nuestro segundo ejemplo es más sencillo y completamente operativo. Su cometido es el de cambiar los atributos de la pantalla (listado 3) mediante la asignación de un valor al parámetro de una función. Puede comprobar su funcionamiento haciendo uso del programa en BASIC (listado 4) que contiene el cargador decimal de los códigos.

En caso de que quisiéramos cambiar la dirección de comienzo del código sólo ten-

#### Listado 1

```
10 INPUT "A=" ; A ; "B=" ; B ; "C=" ; C
20 DEF FN x (a,b,c) = PEEK 23563 + 256 * PEEK 23564
30 LET m = FN x(a,b,c)
40 FOR i = m TO m + 23 : PRINT i, PEEK i: NEXT i
```

driamos que sustituir la definición de la función del programa BASIC por otro valor (que sería el de la nueva dirección de comienzo). De esta forma, la rutina se hace completamente reubicable.

#### Precauciones con el registro IY

El registro IY siempre contiene el valor 23552 decimal, es decir, la dirección de comienzo de las variables del sistema. Esto se debe a que muchas de las rutinas utilizan desplazamientos dentro de las variables del sistema a partir del contenido IY con gran frecuencia. En consecuencia, si está empleando este registro índice y utiliza las rutinas de la ROM al mismo tiempo, es aconsejable evitar cambiar su valor inicial, de lo contrario su ordenador puede quedar «colgado». Sin embargo, nada le impide usar IY para acceder mediante desplazamientos a cualquiera de las variables del sistema, lo cual puede resultar muy cómodo para ciertos casos.

#### Registros alternativos

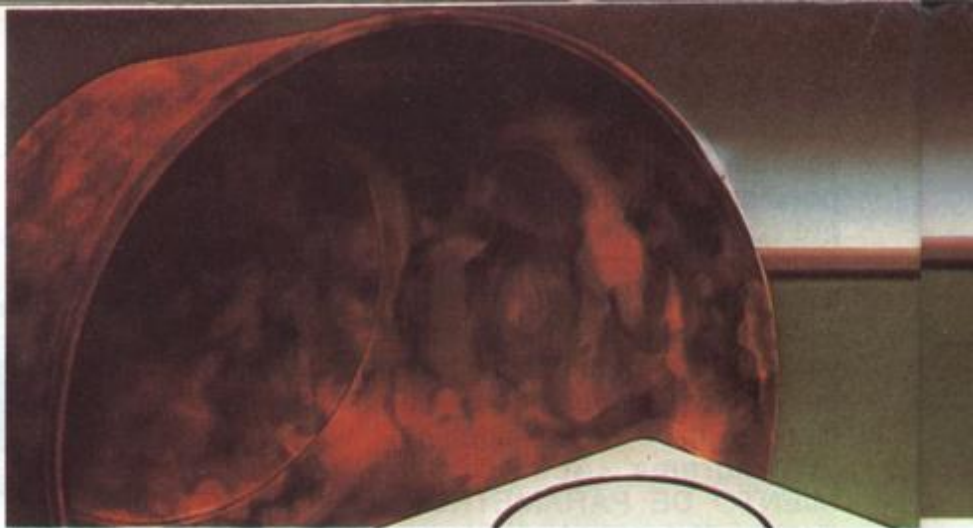
Aparte de los registro ya conocidos, existe otro juego de registros A,B,C,D,E,F,H y L. Si piensa que puede utilizar ambos juegos al mismo tiempo para facilitar el manejo de da-

tos en sus programas, desista de la idea. Son dos juegos diferentes que no pueden mezclarse de ninguna manera: sólo puede accederse a cada uno de ellos de forma independientes. Su utilización supone un gran número de ventajas en relación con el aumento de la velocidad de ejecución y el ahorro de tiempo.

Vamos a suponer que quiere guardar los valores de algunos registros para su uso posterior antes de la llamada a una rutina. Una de las formas de proceder consiste en guardar en el stack (con PUSH) el contenido de los pares de registros que necesite proteger para volverlos a sacar de la pila al final de la subrutina llamada (después de un CALL).

Vamos a examinar el «presupuesto» de este método para comprobar si es tan eficaz como parece.

La utilización del registro índice IY le posibilita el acceso mediante desplazamientos a cualquier variable del sistema





## Precauciones a tomar con el juego de registros alternativos

Para llamar cualquier rutina en código máquina desde el Basic se usan indistintamente las instrucciones PRINT USR dirección, RANDOMIZE USR dirección o LET variable = USR dirección. La ROM del SPECTRUM interpreta estas líneas como un calculo aritmético y llama a las correspondientes rutinas de cálculo. Al volver al Basic entra en funcionamiento la rutina de terminación de calculo, siendo una de sus tareas la de volver a cargar el registro índice IX con la dirección de comienzo de las

Si queremos salvar todos los registros, tendremos que utilizar 11 bytes (1 por cada PUSH/POP y tres bytes para el CALL). En cuanto al tiempo de ejecución, se emplean 101 ciclos de reloj (11 para cada PUSH, 10 para cada POP y 17 para el CALL).

Observemos ahora lo que ocurriría (tratando el mismo problema) si se decide a emplear el juego de registros alternativos. Estas son las instrucciones Assembler que debería emplear (su función es la de salvar los valores de los registros, realizando un intercambio entre ambos juegos):

EX AF,AF' ; intercambio del contenido de AF con los registros alternativos A'F'.

EXX ; intercambio de los registros normales B,C,D,E,H y L con sus correspondientes alternativos.

CALL rutina ; llamada a la rutina pertinente.

EX AF,AF' ; con este otro intercambio, se produce una recuperación

EXX ; de los valores iniciales.

En este caso sólo hemos empleado 7 bytes y 33 ciclos de reloj. Impresionante, ¿No?



Aparte de los registros ya conocidos, existe otro juego de registro A,B,C,D,E,F,H y L variables del sistema. Lamentablemente, el par de registros alternativos HL' no se reinicializa a 2758 hexadecimal (para permitir un retorno sin problemas al BASIC). Por tanto, en caso de estar manejando este juego de registros especiales (habiéndolo llamado el C/M desde el BASIC), debemos asegurarnos de volver a cargar 2758 Hex. en el par de registros alternativos HL'.

Orlando Araujo Martín

## Listado 2

Asignación de parámetros en código máquina

```
ORG 60000
ENT $
CARGA LD IX, (23563)
      LD A, (IX + 4)
      LD B, (IX + 12)
      LD C, (IX + 20)
      LD D, (IX + 28)
      LD E, (IX + 36)
      LD H, (IX + 44)
      LD L, (IX + 52)
      CALL rutina
      RET
      END.
```

```
ORG 60000
ENT $
COLOR LD IX, (23563); IX = contenido de DEFADD.
LD E, (IX + 4); E = Valor del nuevo byte del atributo.
LD HL, 22528; HL = comienzo del archivo de atributos.
LD BC, 768; BC = número de posiciones de pantalla.
BUC LD (HL), E; Carga atributo en una zona del archivo.
INC HL; byte siguiente.
DEC BC; decrementa el contador.
LD A,B
OR C; salta a BUC si BC es mayor.
JR NZ,BUC que cero
RET END
```

## Listado 4

```
5 DEF FN a (e) = USR 60000
10 CLEAR 59999
20 GO SUB 150
30 CLS: FOR n = 1 TO 704:
PRINT CHR$(25*RND + 65);:
NEXT n
40 INPUT "INTRODUCE EL VALOR DEL ATRIBUTO"; at:
LET at = FN a (at)
50 GO TO 40
60 REM CARGADOR CODIGO MAQUINA
150 FOR i = 60000 TO 60020
160 READ a: POKE i,a
170 NEXT i
200 DATA 221, 42, 11, 92, 221, 94, 4
201 DATA 33, 0, 88, 1, 0, 3, 115
202 DATA 35, 11, 120, 177, 32, 249, 201
210 RETURN
```



# LIBROS



**La isla de los secretos**  
Jenny Tyler, Les Howard  
Ediciones Generales Anaya  
32 págs.

¿Qué es más interesante, vivir la aventura o leer la vida de aventuras de otro? Esta pregunta asalta a todo lector de libros. Buscar la evasión en la vida de otro ser, imaginario o real, o vivir una vida llena de acción. La respuesta no es fácil, muchos preferirán vivirla, otros en cambio optarán por protagonizarla en su mente al escribir o leer un libro. Sin embargo, muchos quisieran tener las ventajas de ambas posibilidades. Poder dirigir un safari,

AVENTURAS CON MI ORDENADOR

## LA ISLA DE LOS SECRETOS



**El misterio de la montaña de plata**  
Chris Oxlade, Judy Tatchell  
Ediciones Generales Anaya  
32 págs.

asaltar un barco pirata o defender la tierra de invasores del espacio, sin mordiscos de animales salvajes, cuchilladas de bucaneros o rayos láser zumbando a nuestro lado. Ser el protagonista activo de la acción, decidiendo cada paso de la historia. Todos estarán pensando: «Eso es un juego de aventuras», y tendrán razón. Y eso es este libro, un juego de aventuras en otro soporte, un paso intermedio entre el programa y el libro. Es un libro en

un juego y un juego en un libro.

El texto se puede dividir en dos partes, en la primera se explica qué es un juego de aventuras, cuáles son sus objetivos, y cuáles sus características principales, cómo se juega y cómo son las órdenes que lo controlan. También en esta parte se introduce al lector-aventurero en el ambiente de la acción. Se narra la historia que da origen a nuestra misión. A continuación, se comenta cómo es la tierra donde se desarrolla el juego, cuáles son los lugares por los que pasaremos, cómo son los personajes que nos encontraremos, si son buenos o malos, y cuál será su actitud con nosotros. En estas páginas encontraremos un mapa que nos será muy útil cuando estemos jugando. Todo esto mediante viñetas, la información visual impera, pues en estas ilustraciones pudiéramos encontrar datos y pistas necesarias para resolver nuestra aventura.

La segunda parte del libro es el listado del programa. Cómo está realizado en una versión lo más estándar posible de BASIC (SPECTRUM, C64, APPLE, VIC20), al final de éste hay una sección dedicada a las modificaciones necesarias para adaptar el juego a cada ordenador, sustituyendo o añadiendo líneas específicas para cada uno de ellos. Acompañando a estas correcciones



se dan consejos para la introducción del programa en el ordenador, su depuración y grabación. En esta parte también se encuentran dos capítulos especiales. Para aquellos que estén atascados en un punto y no puedan continuar, hay una lista de pistas, que le darán un ligero empuje, si sabe entenderlas, para salir del atolladero. Y para los que se rindan definitivamente, el capítulo «Claves del juego» se encargará de «destripar» la estructura de la aventura. Este programa es principalmente textual, no hay gráficos, ni dibujos. Esto es debido primordialmente a la estandarización del BASIC. Pero no hay problema, el libro es la imagen del juego, en el texto tenemos dibujos de cada zona por la que pasaremos en nuestra aventura. También nos mostrará cómo son los personajes con los que hablamos o nos enfrentamos. El libro es indispensable para jugar, y el juego es indispensable para el libro, pues éste es un juego.

El objetivo del libro es entretener, hacer que el lector viva una aventura. Las historias que soportan a estos juegos son interesantes, y están desarrolladas con imaginación, al igual que los escenarios y personajes de la aventura. Podemos encontrar un segundo fin en el libro, aquellos usuarios curiosos podrán asimilar trucos y técnicas de programación al estudiar el listado. Además, introducir un listado tan largo mejora las habilidades mecanográficas del lector.

**Aprende a programar. Iniciación al Basic**  
**Gary Marshall**  
**Ediciones Generales Anaya**  
**44 págs.**

Dos libros más para ayudarnos a penetrar en el mundo de los ordenadores. En este caso, como indica el nombre de la colección, se trata de enseñarnos a programar. Esta serie está orientada a un público infantil, por ello en vez de bombardear al lector con un complicado curso de programación, se abordan diferentes aspectos de la creación de programas. Ilustrados con un programa ejemplo, cada uno de estos libros intenta hacer asequible a los más pequeños la utilización del ordenador. De estos programas existen dos versiones en cada libro, una para SPECTRUM y otra para C64, ambas específicas y no un listado amplio en el que haya que modificar para adaptar cada programa a cierto ordenador como en otros libros de esta misma editorial.

En «INICIACION AL BASIC» se plantean los conceptos básicos del lenguaje. Se introducen las sentencias más usadas (PRINT, CLS, NEW, etc.) y algunos aspectos referentes al uso del ordenador. También se orienta al lector en el método de preparación de un programa, en el uso de diagramas de flujo y en la forma de conservar y recuperar programas en cinta. Todas estas introducciones son muy breves, no añaden nada que posiblemente

**Aprende a programar. El banco de datos**  
**Steve Rodgers y Marcus Milton**  
**Ediciones Generales Anaya**  
**45 págs.**

te el lector no supiera. Realmente la enseñanza empieza con los programas ejemplo. En este libro vienen tres que pueden acoplarse para formar uno con tres fases. En éstos, y mediante el listado, se van explicando el uso y función de cada comando del lenguaje, así como el funcionamiento del programa. Se explican todas las sentencias utilizadas en los programas, que son más bien de tipo gráfico (INK, CHR\$, UDG's, etc.). Sin embargo, esta explicación deja mucho que desear, los conceptos no están muy claros y se confía más en que el lector aprenda al observar el funcionamiento. El movimiento se demuestra andando, podríamos decir, pero unas cuantas clases teóricas no estarían mal.

«EL BANCO DE DATOS» tiene un nivel más alto que su compañero de colección. Está orientado a otro público, no hay explicaciones de comandos, ni de programación. Su objetivo es presentarnos la forma de trabajar de una base de datos. Para ello investigamos en el funcionamiento de un programa de aventuras. Su base de datos es la que le permite interpretar nuestras instrucciones. En ella están los verbos y nombres que utilizamos (COGE CUERDA, etc.). Primero echamos un vistazo a



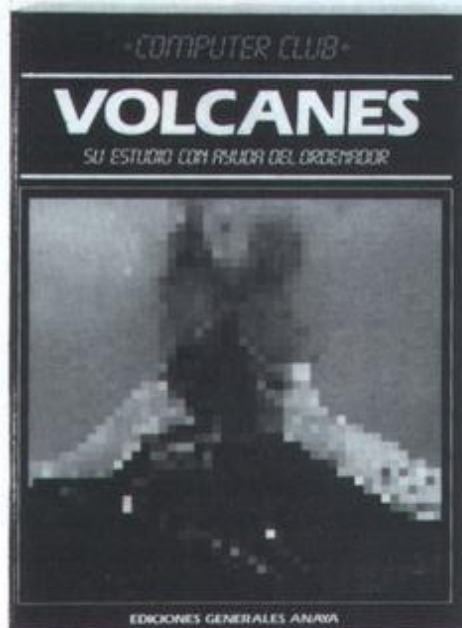


que utiliza para reconocer las órdenes que le damos, y cómo las compara con las que él puede ejecutar recogidas en la lista que forma su base de datos. Al final del texto tenemos el listado completo del programa, y un par de párrafos que nos instruyen en la forma de mejorar o cambiar el programa. De nuevo se confía más en lo que el lector pueda aprender al estudiar el listado y ver los resultados que produce, que en las explicaciones dadas. Aunque en este caso hay razón, pues el libro parece estar indicado para unos lectores ya iniciados en la programación.

Esta es la tendencia actual de los libros sobre ordenadores, una explicación sobre comandos e instrucciones la puede dar cualquier manual, lo interesante es presentar cómo debemos utilizarlos para obtener los resultados deseados. Estos libros forman parte de este modo de entender la divulgación de conocimientos, aunque el resultado no sea muy homogéneo. En cualquier caso, sería muy interesante que los editores incluyesen en los libros de divulgación y enseñanza una indicación referente al nivel al que está dirigido el texto (nivel y no edad, pues existen muchos expertos en ordenadores cuya edad no está en consonancia con sus conocimientos).

cómo está pensada la aventura, su plano y los mensajes que ha de darnos el ordenador cuando estemos en cada habitación. A continuación se nos explica cuáles son las variables del programa, el método





**Título:** «Volcanes. Su estudio con ayuda del ordenador».

**Autor:** Hilary Knight y David Wright.

**Editorial:** Ediciones Generales Anaya.

**Páginas:** 48.

No es este un libro relacionado con la informática. No trata de ordenadores, ni del soporte físico (*hardware*), ni del soporte lógico (*software*). Su única relación con la electrónica es que en él se incluyen programas de ordenador que desarrollan algunos de los conocimientos que el libro aporta. Aparte de esto, nada hay en él que lo ligue a la disciplina que ha llevado al lector a comprar esta revista.

El texto es una aproximación al mundo de la vulcanología. Es por esto que nosotros no estamos capacitados para realizar una crítica de las enseñanzas que éste aporta. Únicamente podemos comentar el estilo y método del libro, y el pequeño vínculo que lo une al mundo de los ordenadores. Como hemos dicho, el libro trata de volcanes, su formación, sus tipos y características, los fenómenos asociados a la actividad volcánica y su situación mundial. Estos conocimientos se presentan de una forma amena, con ejemplos de la realidad y mucha información gráfica. En este aspecto el libro es correcto, proporciona un estudio de los volcanes básico, sin profundizar, y de una forma alegre y entretenida. Al final de cada capítulo encontramos un listado para un programa de ordenador. Mediante este programa se pretenden fijar los conceptos más importantes del capítulo anterior, a la vez que se añade una especie de estudio práctico de la materia ya vista. Estos programas están realizados en BASIC MSX, de una forma supuestamente simple, para facilitar el paso de estos programas a otros ordenadores. De todas formas, en la presentación del libro se asegura que está a la venta una cinta con los programas adaptados al Spectrum, sin embargo esta cassette no parece encontrarse en el mercado español.

No podemos hablar del libro

en cuanto a los conceptos en él reflejados, pues no somos expertos en volcanes (¡qué más quisiéramos!). Pero podemos hablar de sus programas y de su pretendida relación con la informática (de esto sabemos algo más). Sus programas no aportan un conocimiento específico sobre la materia, únicamente nos dan una visión complementaria de la información tratada en cada capítulo. No es por tanto un estudio de los volcanes ayudado por ordenador, sino un «descanso» entre concepto y concepto. Su única aportación informática surge al tener que teclearlos, pues este ejercicio mejora las dotes mecanográficas del lector. De la cinta con los programas para el Spectrum mejor no hablar, pues parece invisible. Su relación con el mundo de los ordenadores parece más bien un señuelo, un reclamo publicitario para atraer al comprador más despistado. El libro como texto sobre volcanes puede estar bien, pero por incluir cinco programas no deja de ser un libro, única y exclusivamente sobre volcanes. La intención puede ser muy buena, pero podría ser mejor, podrían incluirse más programas sobre aspectos concretos de la teoría de los volcanes, e incluso concretar el libro en estos aspectos de la vulcanología, así los programas y el texto formarían un todo más homogéneo, y realmente sería un estudio de los volcanes ayudado por ordenador, pero eso sería otro libro.



# JUEGOS DEL INTELECTO

## INTELIGENCIA ARTIFICIAL

*La aparición del microordenador supone el antidoto contra el ocio. Centenares de juego aparecen con destino directo hacia el usuario. Entre éstos se encuentran algunos cuyo funcionamiento deja entrever claramente un comportamiento lógico. Son los llamados juegos inteligentes.*

*En este artículo trataremos de descifrar el enigma, que para muchos supone el funcionamiento y estructura de los mismos, analizando algunos de los existentes en el mercado.*

**T**ras los años cincuenta, el hombre es consciente de la posible aplicación de los ordenadores en otra rama que no sea el cálculo numérico. El creciente desarrollo hace que se cuente con máquinas más potentes; procesadores más «manejables», mayores cantidades de memoria, en resumen: se abren nuevos horizontes.

Llegado a este punto, los investigadores dividen sus caminos: unos se inclinan por el lenguaje natural (con los fallidos programas de traducción automática), otros se dirigen hacia la resolución de problemas, con los sistemas expertos y por último se opta por el área de los juegos. Ese campo fué, sin duda, el que más resonancia tuvo en el público.

Los juegos constituyen una clase de problemas fútiles y amenos, en los que se razona sobre las acciones posibles. Además consiguen que el hombre de la calle, desconocedor de complicados algoritmos o sistemas expertos, se permita sentir una rivalidad gratuita en el desafío lanzado

por las máquinas a través de los programas inteligentes.

Fundamentalmente, distinguiremos entre los juegos, tres tipos: los juegos de destreza (basados en la utilización de los reflejos), los juegos del azar (la ruleta, los dados), y finalmente, los juegos de estrategia, que son los que nos interesan. En este artículo trataremos de este modelo de jue-

*«El hombre de la calle se siente atraído por el inevitable duelo hombre-máquina que suponen estos juegos»*

gos, analizando hasta dónde llega en verdad su «inteligencia» y cómo son estructurados.

### La estrategia a seguir

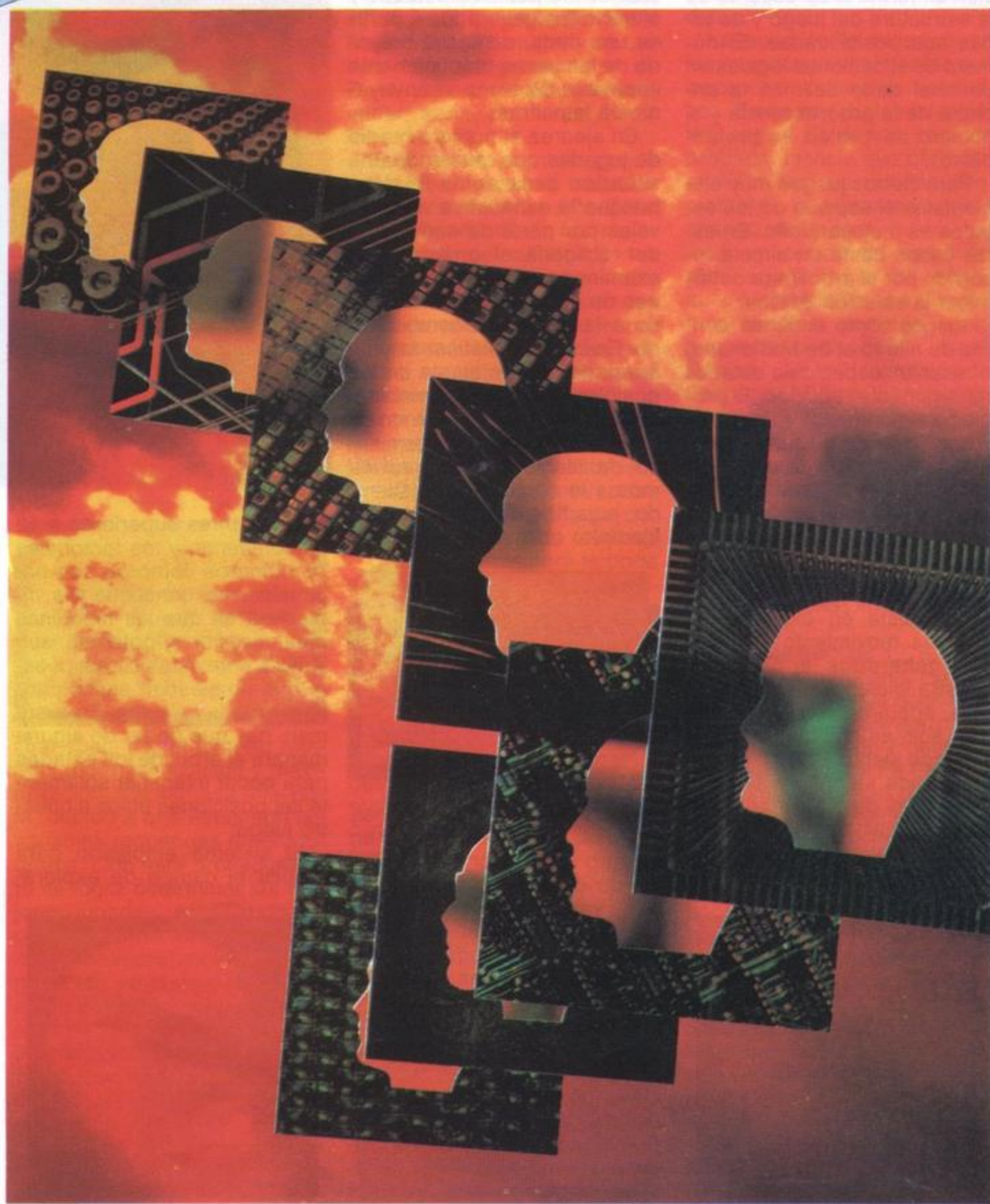
Los programas de juegos necesitan estrategias que deben utilizar desde el principio. Para ello se emplean múltiples

métodos: arborescencia, constituida por nudos entre sí por arcos, la técnica general del grafo del espacio de los estados, etc. Lo importante es que ha de llegar a un fin y, en este caso, no importan los medios. En inteligencia artificial la cuestión de cómo explorar una gama de acciones posibles, al perseguir objetivos bien definidos, es un tema que se presenta constantemente.

El problema es que cada acción adoptada abre nuevas continuaciones, nuevas posiciones y por ello el planificar una sucesión de acciones es forzarse a tener presente una estructura ramificada de posibles estados, es la llamada de árbol de búsqueda o de árbol de exploración.

En nuestro caso, el árbol informático se presenta al revés, con la raíz en la parte superior. De esta manera la raíz representa la situación actual, las ramas son las situaciones posibles y los nudos son resultados de las situaciones posibles. Algunos de estos nudos, pueden corresponder al objetivo final de la búsqueda.







# INTELIGENCIA ARTIFICIAL

El espacio de los estados corresponde a la representación en forma arborescente de la estructura del juego y de todas sus posibilidades. El número de situaciones legales en un nivel dado delimita la anchura de la arborescencia y el número de niveles, su profundidad.

Para ciertos juegos muy elementales el espacio de los estados es muy pequeño. En estos casos basta un simple recorrido por el árbol para determinar la solución óptima.

Juegos como el de las cerillas de nim (o el de Marienbad) ofrecen un espacio de estados relativamente reducido. El problema se complica razonablemente cuando se extiende el ámbito de acción de un juego.

## Juegos de tablero: combinatoria, ¡a escena!

Como hemos dicho, la lógica en ciertos juegos elementales consiste en explorar los posibles movimientos y jugadas generados a partir de nuestra iniciativa o respuesta. Más adelante veremos que esto sólo es posible en determinados juegos.

Para los juegos de tablero, el espacio de los estados en un árbol cuyo tamaño es prohibitivo debido a la explosión combinatoria; es decir, el nú-

mero de situaciones posibles. El resultado es que la exploración de los posibles estados y situaciones generados a partir de una dada, resulta la mayoría de las veces prácticamente imposible. Por una vez, vayamos a las cifras.

En ajedrez el número medio de jugadas que parten de una situación dada es de 35. Una búsqueda exhaustiva de 3 niveles por parte de cada jugador obligaría al ordenador a examinar más de 1.800 millones de jugadas. Esto es debido a la explosión combinatoria. En las matemáticas hay un apartado que se ocupa de las posibles acciones y combinaciones resultantes de la «mezcla» de un número determinado de elementos: nos referimos a la combinatoria. Cuando jugamos al ajedrez, por ejemplo, obligamos a nuestro

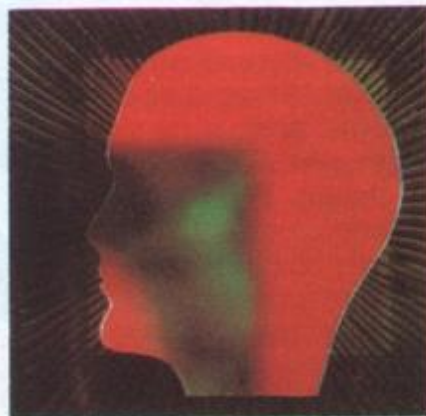
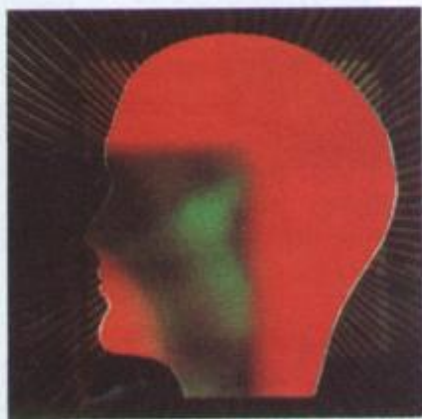
*«La exploración sistemática de las posibles posiciones que puedan darse en una partida de ajedrez llevarían años al ordenador más potente»*

contrincante a examinar varias jugadas. Esto es expresado en nuestro ordenador con fórmulas de combinatoria: variaciones, variaciones con repetición, permutaciones, etc. Hasta aquí no hay ningún problema. Este se plantea cuando el número de elementos es grande (16 por jugador en el ajedrez) y los posibles movimientos de cada uno son también elevados (el tablero de ajedrez consta de 64 cuadrados;  $8 \times 8$ ). Entonces, los números empiezan a impresionar; el desfile de potencias de 10 elevados



a exponentes superiores a 12 es constante, y los factoriales de números como 50 son habituales. La consecuencia inmediata es que las máquinas más rápidas y potentes son inútiles ante estas cifras, puesto que emplearían siglos para hacer estos cálculos. En resumen: hay que podar de alguna manera el árbol de los estados para poder examinar solamente las posiciones útiles a nuestro juego.

El sistema empleado para reducir el campo de explora-







*«El campeón del mundo de backgammon perdió contra un programa, el BKG9.8»*

ción suele ser el famoso Min-Max (por minimización y maximización) y la llamada Alfa-Beta, debido a que éstas son las variables requeridas en el programa. Con este procedimiento se logra determinar las mejores jugadas, estudiando todas las situaciones posibles hasta una profundidad máxima. Esto se consigue gracias a una selección previa que determina las mejores jugadas (maximizando los valores), teniendo en cuenta las réplicas del adversario (que los minimizan).

Con este sistema se localiza la serie óptima de jugadas además de reducir considera-

blemente el campo de explotación. Se pueden contar el número de posiciones factibles; si en cada movimiento hay  $X$  posibilidades de jugar y se trabaja con una profundidad de  $Z$ , el número denudos a examinar, sería, por tanto,  $X^Z$  ( $X$  elevado a  $Z$ ).

Este método, también puede ser mejorado con la inclusión del procedimiento Alfa-Beta. Consiste en utilizar los mejores valores ya hallados en las ramas examinadas en su totalidad, comparándolos con los mejores valores que se esperan obtener de las ramas restantes: de esta manera se ve claramente (por las diferencias de puntuación) que hay ramas que no deben ser exploradas. La fórmula en este caso para evaluar las situaciones posibles suele ser  $2 \times X^{Z/2}$  (dos por equis elevado a zeta medios).

Otros métodos para la poda de nuestro árbol son los llamados métodos de exploración heurística.

### Exploración heurística

Continuando con el símil del árbol, diremos que explorar todas las situaciones posibles en todos los órdenes secuencialmente correspondería a repasar todas las ramas del árbol. Con ello se conseguiría la



búsqueda perfecta, pero como hemos visto esto es imposible debido a la gran masividad de datos.

La solución la tenemos en los programas inteligentes que incorporan principios heurísticos. Estas son reglas informales, reglas de suerte pero de probada eficacia que permiten analizar las situaciones propiamente importantes, desechando las inútiles.

La aplicación de estas reglas suele tener un mejor aprovechamiento en juegos más simples, como el backgammon o chaquete. Hans Berliner, de la Universidad de Corregie Mellon (Pittsburgh, Estados Unidos), elaboró un programa, el BKG9.8 (bautizado familiarmente como «abejita poderosa») que hacía muy pocas búsquedas en los árboles de estados, y solamente utilizaba conocimientos y propiedades del juego, en forma de evaluaciones funcionales y no lineales.

El 15 de julio de 1979, en la ciudad de Montecarlo, el campeón del mundo de backgammon, Luigi Villa, caía derrotado por el resultado de 7 puntos a 1 contra el programa BKG9.8. La broma le costó 5.000 dólares que había apostado. Era el primer triunfo de la máquina contra su creador. El campeón del mundo había sido batido por una máquina creada por el hombre.

Otros éxitos habían sucedido antes; en 1959 el programa de damas de A. Samuel había batido a grandes jugadores. También programas correspondientes al «otelo» se han conseguido logros incuestionables.

También en juegos de cartas, como el pocker, la heurística tuvo sus resultados. En





1968, Donald Waterman desarrolló un programa que jugaba al póker. Se trataba del «Draw Póker» o póker cerrado. En él se jugaba una partida real de póker con dos jugadores siendo una fase de apuesta con tres posibilidades: abandono, seguir y reen-vite.

El póker es un juego donde no se dispone de toda la información, puesto que se ignora la mano del adversario y su sistema de juego. En consecuencia, no son válidas las soluciones de tipo arborescente.

El «Draw Póker» rige su juego mediante una veintena de reglas ordenadas, aplicadas a los valores de la mano, del bote, las cartas combinadas para el adversario, etc. Además en el principio del juego, el «Draw Póker» siempre tiende a ver la apuesta del adversario para comprobar su jugada y determinar así su posible estilo de juego. El programa cambia a menudo de táctica y como un jugador humano, ¡se tira faroles!, engañando varias veces a su adversario. Por lo general gana a los jugadores medianos e incluso a los expertos.

Otro ejemplo de utilización de los sistemas de exploración heurística son los laberintos. Todo laberinto que tenga su entrada y salida en cualquier punto de la parte exterior del mismo puede resolverse con una simple regla de exploración heurística: «caminas siempre con la mano derecha pegada a la pared». De esta manera se recorre casi en su totalidad el laberinto sin perderse hasta llegar a la salida. Parece fácil, ¿no?, pues este ingenuo truco le hubiera valido a más de uno de los célebres personajes mitológicos que

fueron encerrados en laberintos de este modo. Si bien hemos visto que la I.A. ha conseguido grandes logros en el campo de los juegos, también hay que reconocer que existen ciertos juegos prohibitivos para esta rama.

El caso más claro es el del «GO». Este juego chino se desarrolla sobre un gran tablero, el go-bang, sobre el cual está trazada una cuadrícula de 361 puntos de intersección. Si se tiene en cuenta el enorme número de jugadas posibles cada vez, 200 como promedio, vemos la dificultad para examinar su complejo árbol de los estados. El «GO» es, debido a su complejidad, en definitiva un programa reto a la inteligencia artificial.

## Divide y vencerás

Lo fundamental en los programas «inteligentes» es, sin duda, su estructuración. Un buen organigrama es la clave de un buen programa. Pero sin embargo, al comenzar a escribir un programa de esta índole surge el problema de qué cosa hacer primero. Lo esencial para resolver cualquier problema es la división del programa original en distintos algoritmos, dando a cada uno de ellos una tarea específica.

Esta tarea puede ser también la comprobación de una regla a lo largo del trascurso de un juego, como veíamos en el programa de Waterman.

Lo ideal resulta combinar eventualmente reglas de «pulga», como se dice en inglés, o de tanteo (reglas de heurística), con métodos de exploración sistemática. De esta manera el programa no ha de analizar todas las situaciones posibles, con el consiguiente ahorro de memoria.



Como ejemplo, podemos citar el Paradise, sistema experto escrito por J. Pitrat, que lleva incorporadas 200 reglas prácticas. Son reglas que conciernen tanto a la fase de análisis como a la de planificación, además son explícitas, de fácil comprensión y aptas para la explicación del razonamiento seguido.

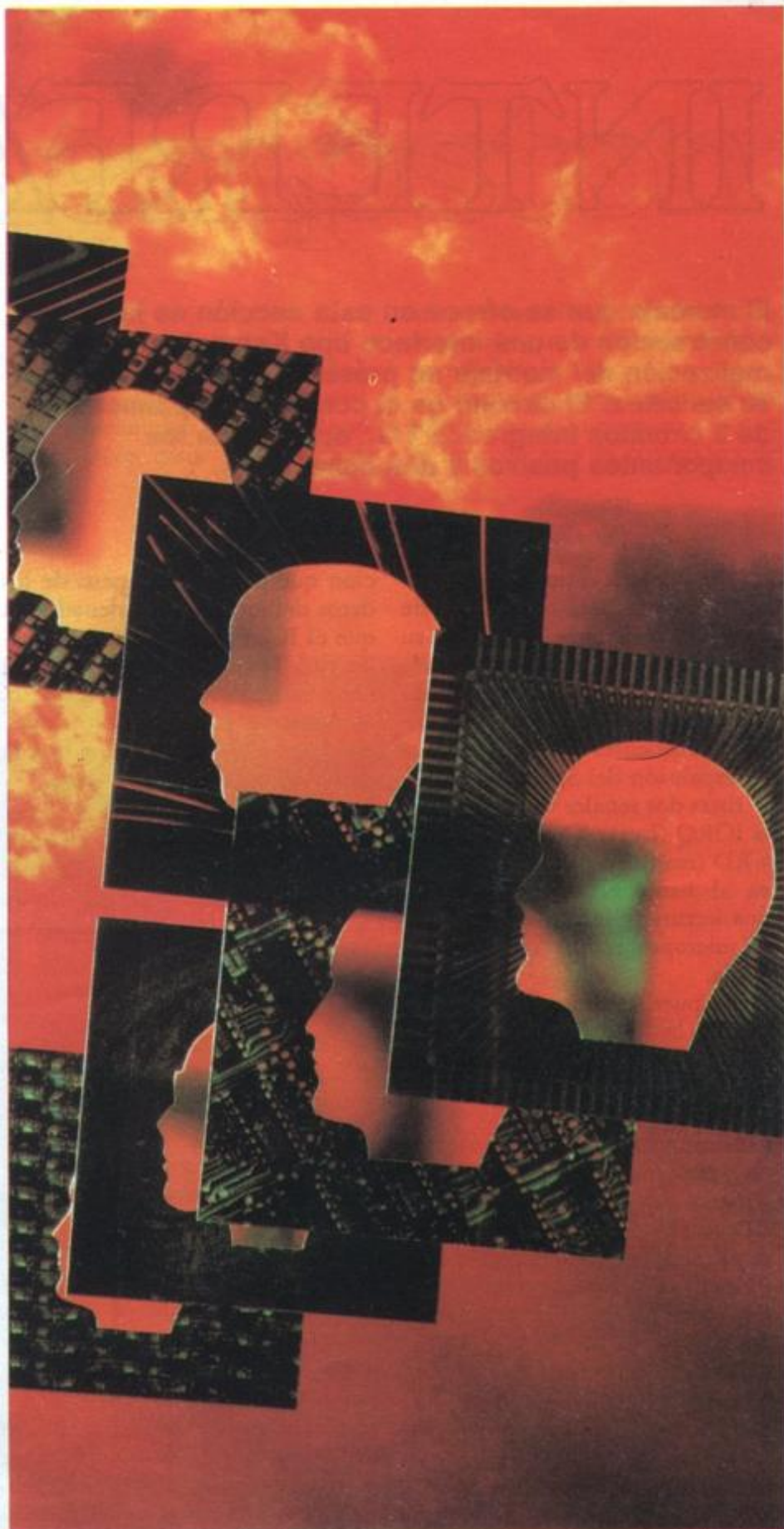
El procedimiento es, pues, de extrema flexibilidad. El programa puede ser extremadamente selectivo. Los programas tradicionales generan una arborescencia de 10.000 nudos, mientras que el Paradise sólo genera 109, aunque en un plazo más largo.

Parece evidente que es efectiva la fusión del gran poder de cálculo de los ordenadores y la lógica humana aplicada a reglas prácticas.

En contrapartida estos programas fallan muchas veces pues están especializados en centros de partida y sucumben ante la fuerza de otros «monstruos», como el Belle preparado por Ken Thompson y Joe Gordon de los laboratorios Bell. Es un programa un tanto peculiar, cuya red electrónica interna ha sido diseñada para realizar los cálculos ajedrecísticos. Su poderío es tal que es capaz de analizar unas 160.000 situaciones por segundo (casi nada).

Cuando Belle juega en un torneo lo hace con una clasificación de 2.160 (los situados de 2.000 a 2.199 dan la categoría de expertos a los jugadores); su nivel de juego es superior al de la mayoría de los humanos, exceptuando de éstos una minúscula fracción.

**Mario de Luis García**





# INTERFACE t

**El montaje que se ofrece en esta sección es la construcción de una interface tipo Kempston. La realización del montaje no presenta dificultad dada su sencillez. El circuito en sí consta principalmente de 3 circuitos integrados TTL, además de los componentes pasivos y dos conectores.**

**E**l joystick tipo Kempston emplea el bit del bus de direcciones A5 para su decodificación. Así éste es el mismo bit que utilizamos en el montaje además de dos señales de control procedentes también del bus de expansión del Spectrum.

Estas dos señales de control son la IORQ (Input/Output Request) y RD (read). La señal RD se activa al hacer el microprocesador una lectura, y la IORQ al activar el microprocesador una entrada salida.

Así pues, el pin número 1 está unido a la línea de dirección en el circuito IC1 (circuito decodificador) y las señales de control RD y IORQ a los pines 4 y 5, respectivamente, pines de permiso (enable), también del IC1.

Estas dos señales, la IORQ y RD, se activan al hacer una lectura el microprocesador de un port (puerto) de entrada o salida, permitiendo así el funcionamiento del IC1.

Para que el joystick funcione el bit A5 junto con la IORQ y el RD han de estar todos a cero lógico (eléctricamente 0 voltios), así por el pin número 15 del IC1 saldrá un cero lógico que está conectado al pin número 19 del IC2, situa-

ción que permitirá el paso de los datos del joystick al ordenador ya que el IC2 es un circuito preparado para la comunicación bilateral entre buses de datos, en este caso, obviamente los datos sólo fluyen en el sentido del joystick al bus de datos del Spectrum.

Los pines del IC2 desde el número 2 hasta el número 9 están conectados al bus de datos del slot de expansión del Spectrum desde el D7 hasta el D0, respectivamente.

Los pines 13, 14, 15, 11 y 12 del IC2 están conectados a los pines 6, 4, 2, 8, 10, respectivamente del IC3 como se indica en el esquema eléctrico (fig. 1).

Las conexiones del IC3 (circuito inversor, su función es complementar la señal, esto es si la señal de entrada es 1 lógico por la salida saldrá un cero lógico y viceversa) al conector S vienen indicadas también en el esquema eléctrico, teniendo en cuenta que el pin número 8 del conector S debe estar a masa.

Los pines 6 y 16 del IC1, 20 del IC2 y 14 del IC3 van conectados a 5 voltios, y los pines 8 del IC1, 1 y 10 del IC2 y 7 del IC3 están conectados a su vez a masa.

Hay que dejar claro que los pines 2 y 3 del IC1 están puenteados a masa, ya que de lo contrario la señal de permiso que enviaría por el pin 15 del IC1 no se produciría y el circuito no funcionaría.

ZX Spectru





# tipo Kempston

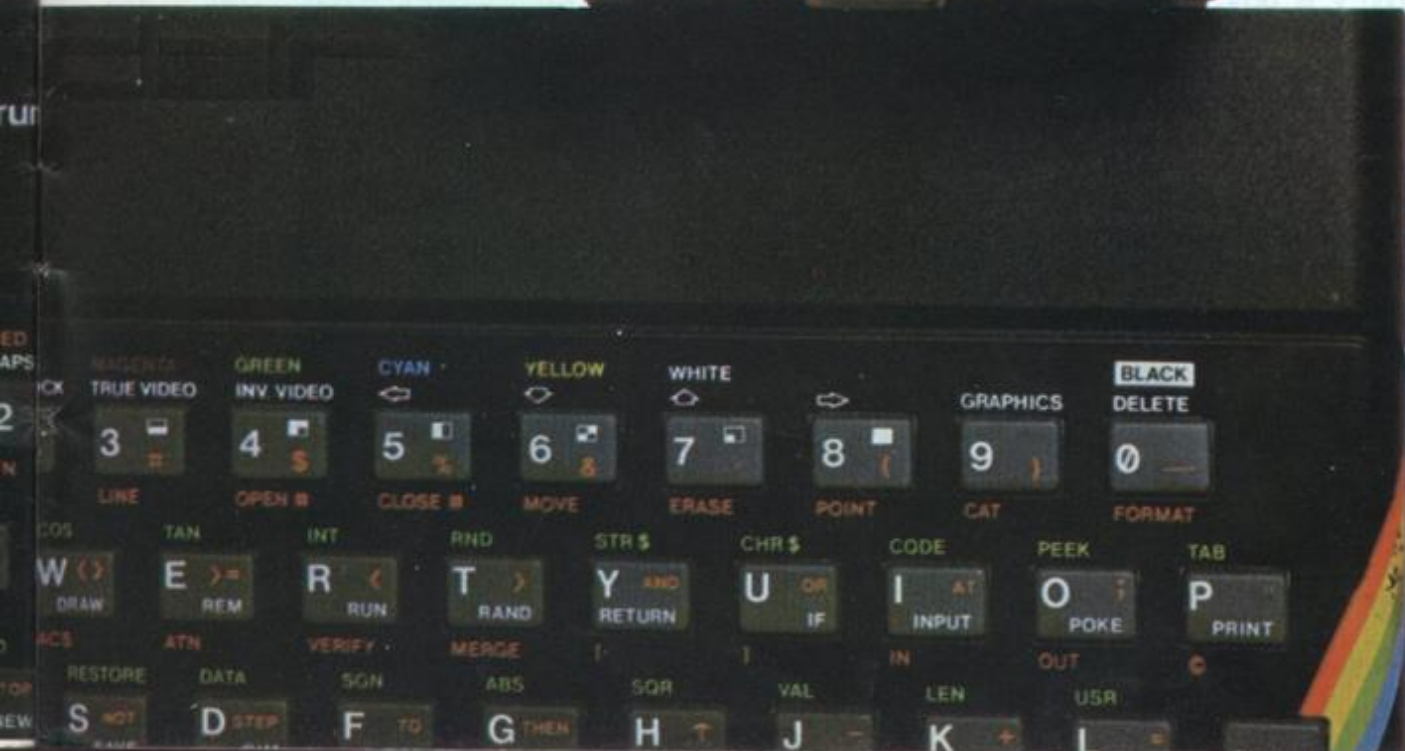
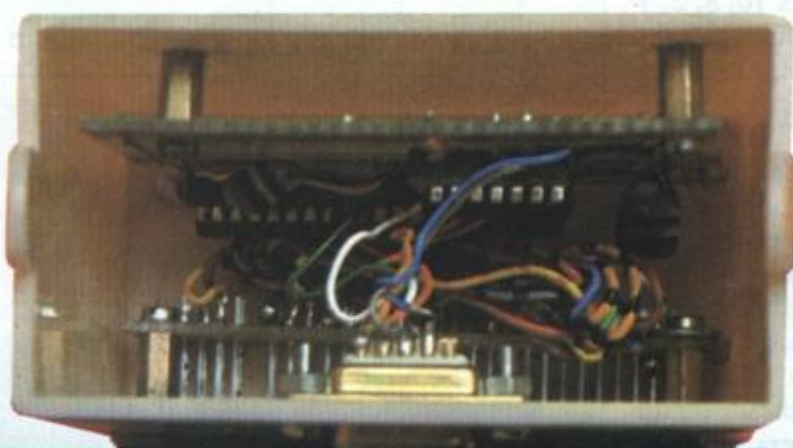
También los pines 18, 17 y 16 del IC2 están unidos a masa para una correcta lectura de los datos procedentes del joystick por parte del ordenador. Unidos a masa mediante un puente.

## Montaje

En el montaje de cualquier aplicación que lleve circuitos integrados es recomendable el uso de zócalos, salvo casos excepcionales,

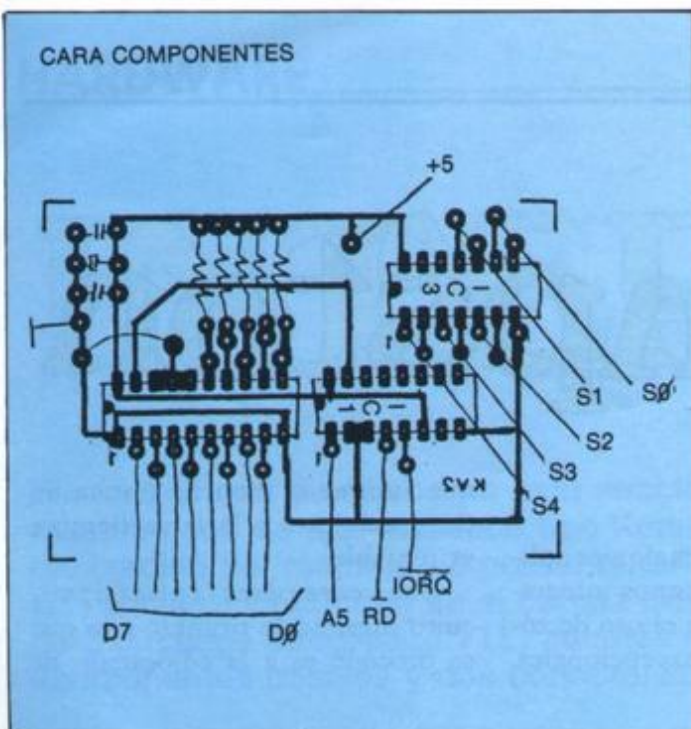
que aunque el montaje resulte un poco más caro a la larga siempre es rentable.

Una vez se posee la placa de circuito impreso, lo primero a lo que se procede es a la colocación de

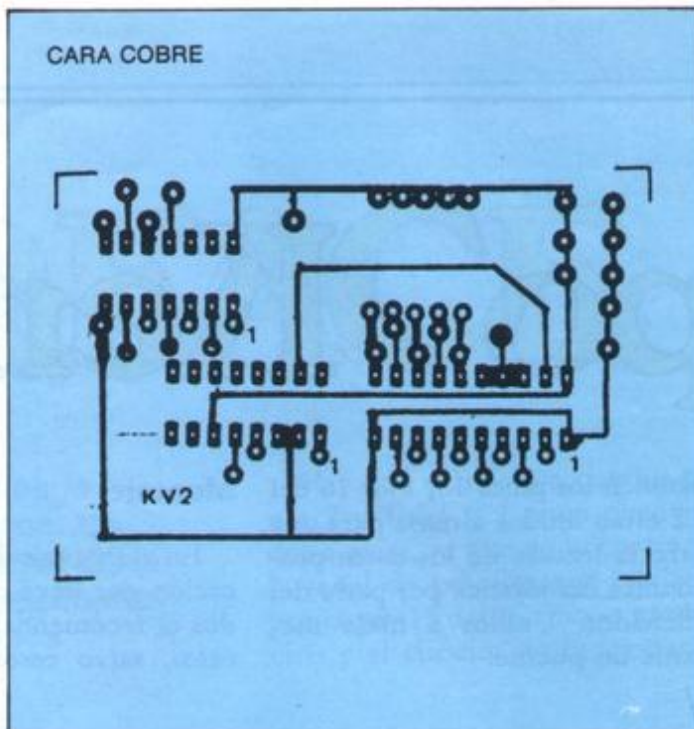




CARA COMPONENTES



CARA COBRE

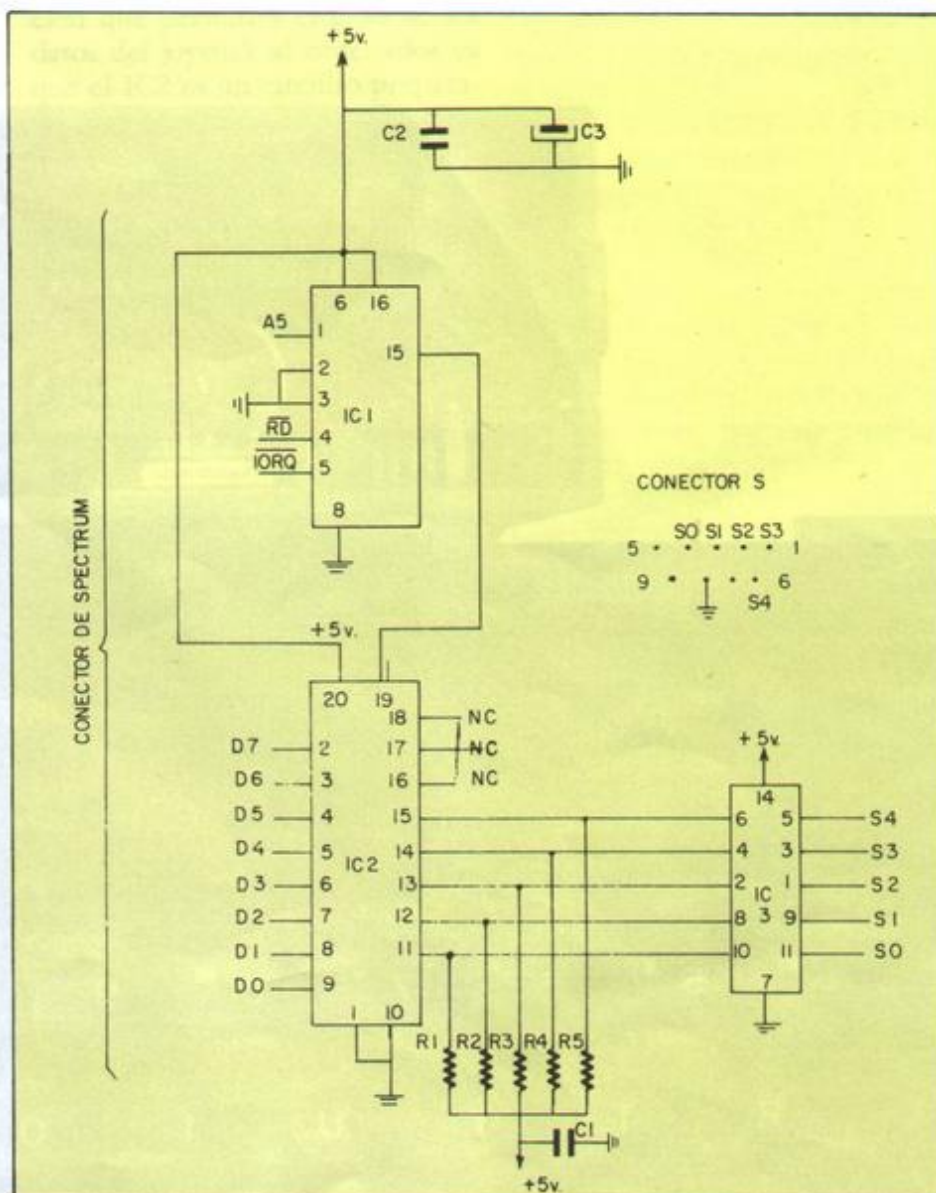


los puentes, en este caso 5. Los puentes van desde el IC3 al IC2 en este orden: los pines 10, 8, 2, 4 y 6 del IC3 van puenteados por separado con los pines 12, 11, 15, 14 y 13 del IC2, respectivamente.

Después se colocan los componentes pasivos, estos son, tanto las resistencias como los condensadores. Las resistencias no poseen polaridad pero el condensador de tantaló C3 sí la posee, con lo que habrá que colocar una de las partes del condensador a 5V (viene indicada en el condensador con un signo más) y la otra a masa.

En la colocación de los circuitos integrados hay que tener en cuenta la colocación del pin número 1, ya que una mala colocación produciría el mal funcionamiento del interface. La colocación del pin número 1 de cada circuito viene indicada en la placa del circuito impreso (fig. 2).

**Antonio Luis Matías Jiménez  
y Francisco Javier Rodríguez.**





## Lista de componentes

Circuitos integrados:

IC1 74LS138

IC2 74LS245

IC3 74LS04

Resistencias:

R1 a R5 4K7 1/8 W

Condensadores:

C1 y C2 100k Pastilla

C2 0.1 microfaradio Tántalo

Varios:

1 conector 28 pines doble cara

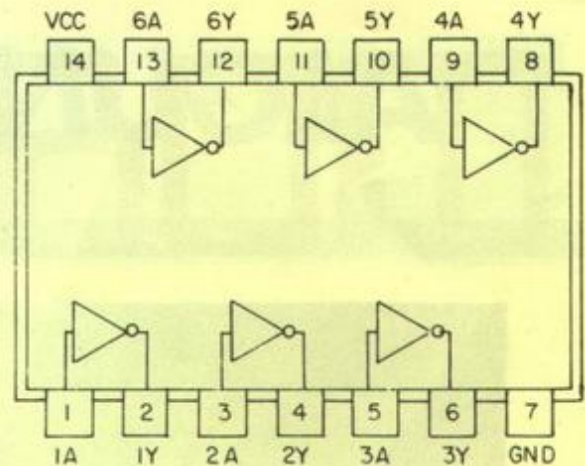
1 conector tipo Canon o subminiatura de 9 pines.

1 zócalo 2 x 7

1 zócalo 2 x 8

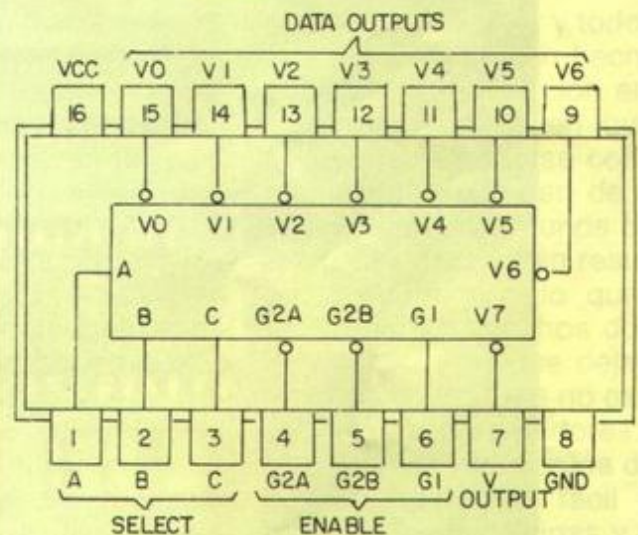
1 zócalo 2 x 10

## Inversor



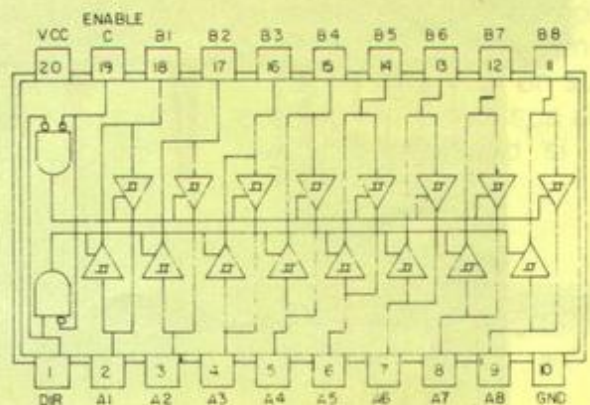
74LS04

## Decodificador

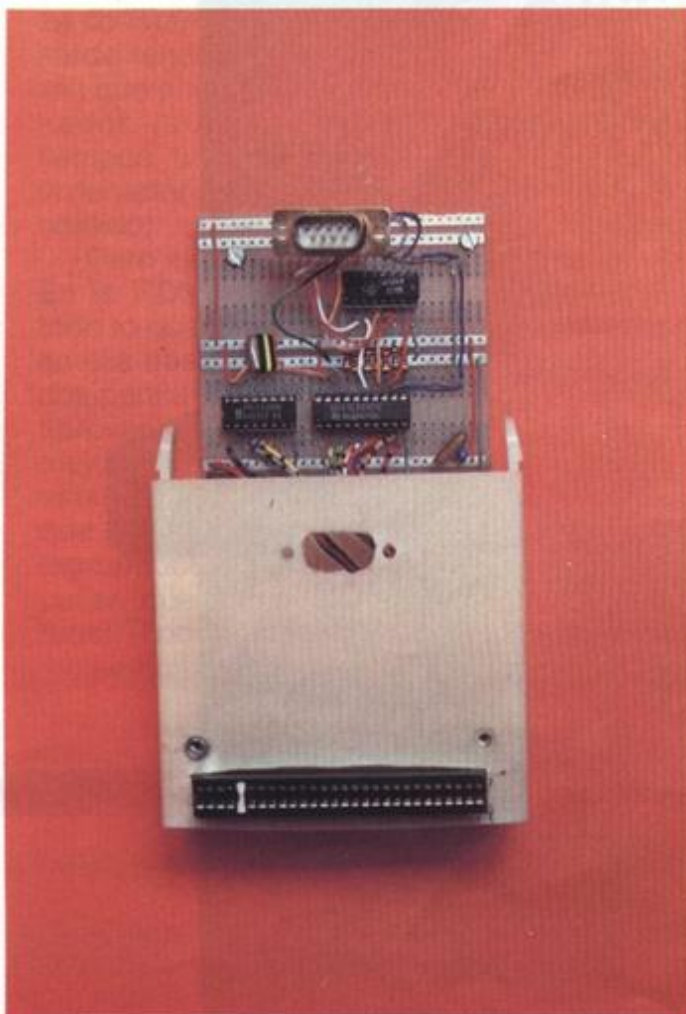


74LS138

## Transmisor de datos bidireccional

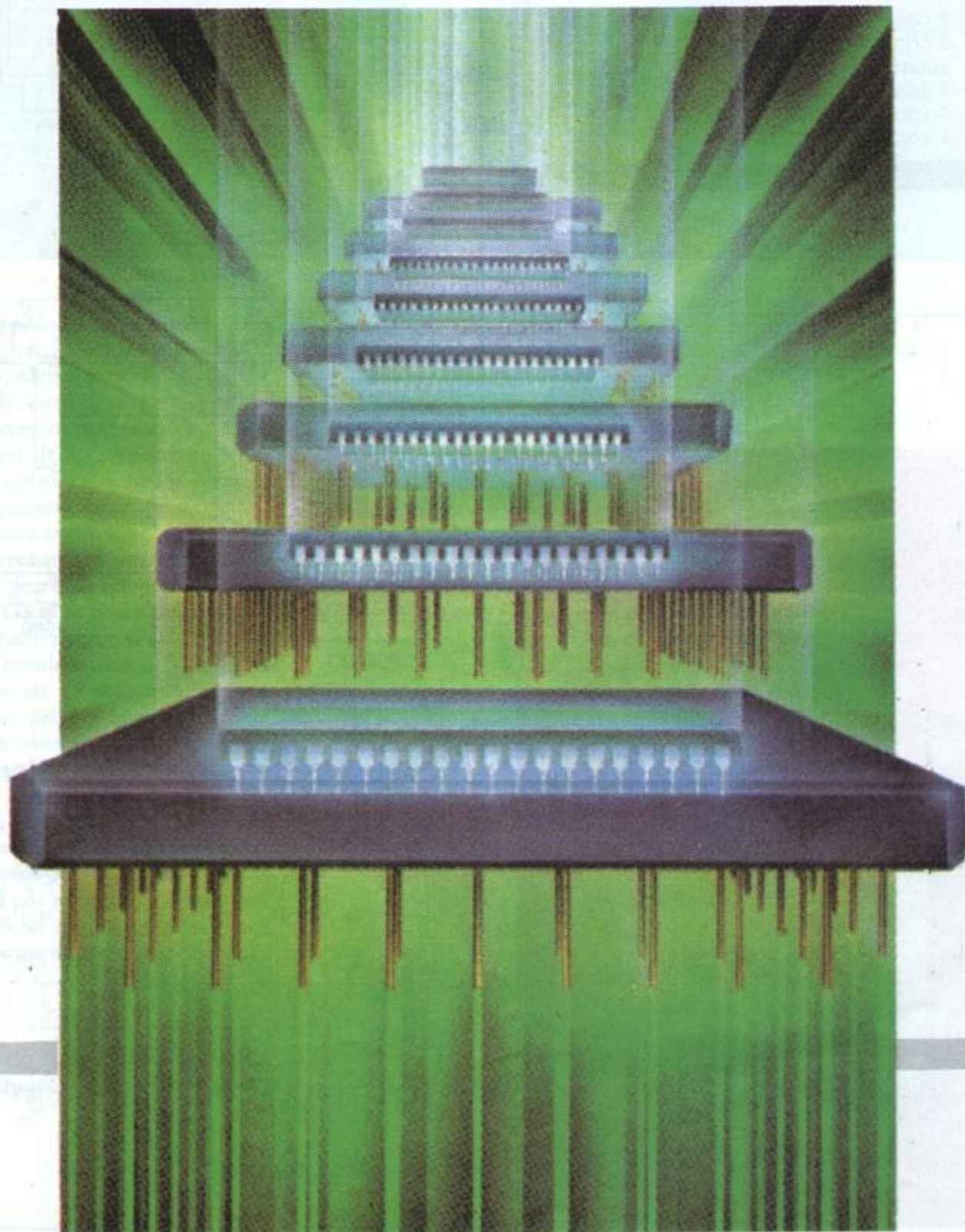


74LS245





# ALGUNAS SUBROUTINAS





# AS DE LA

# ROM

*A estas alturas todos conocen el concepto de ROM y su importancia en cualquier ordenador. De todas formas, y para despistados, vamos a recordar parcialmente algunas ideas que interesarán para seguir el desarrollo de lo que viene después.*

**A**NTE todo, no olvidemos que la ROM está escrita siempre en la memoria y que no se puede modificar ni borrar, salvo que usemos un martillo. La información que contiene va a ser usada constantemente y sería absurdo tener que cargarlo cada vez que enchufáramos el ordenador (aunque para otros tiempos u otros modelos de ordenador no es tan descabellado).

¿Pero qué hay en la ROM? En la ROM nos encontramos todo lo que el fabricante grabó en ella después de concienzudos pensamientos sobre cómo aprovechar esos 16 K de la mejor forma posible. En ella están cómo son los caracteres que van a salir por la pantalla (agrupados de una forma peculiar que luego comentaremos). Todos sabemos que el

cerebro de nuestro Spectrum, el Z80A, no entiende absolutamente nada de Basic, por tanto es preciso usar un traductor, y así se llama en la realidad, que transforme cada comando, orden o función en algo inteligible. Y, por último, en la ROM está el sistema operativo, que es el que va diciendo cómo hacer las cosas según el programa que el traductor esté leyendo.

Muchos se habrán dado cuenta de que, en realidad, salvo en algunos segmentos, la ROM no es más que un largo programa en código máquina capaz de hacer muchas cosas. Este programa está dividido en trozos más pequeños que se ejecutan independientemente y que es lo que conocemos como rutinas o subrutinas. Estas subrutinas están siempre disponibles para el

que las quiera usar y todos los que alguna vez han hecho pinitos en programación en código máquina saben que es frecuente tropezarse con problemas que parecen de difícil arreglo y quizá algunos de estos problemas estén resueltos en la ROM, con lo que nos ahorraríamos muchos dolores de cabeza. Hay que dejar claro que lo que sigue no es para expertos programadores. Con los mínimos rudimentos de código máquina es fácil comprender las subrutinas y usarlas y se ha procurado evitar en todo momento el uso de instrucciones complejas, aunque eso llevará a no optimizar los programas al máximo. Los que desconozcan por completo el código máquina podrán seguramente introducir en sus programas alguna chispa de rapidez y originalidad si siguen



textualmente lo que sigue, pero es deseable que se introduzcan de una vez en el mundo apasionante de tutear al ordenador.

Hay que hacer una importantísima precisión antes de continuar. Cuando se llame a la ROM desde nuestro programa es preciso guardar antes todos los registros que contengan algo importante, ya que por norma van a ser utilizados en las subrutinas y perderán su valor; no ocurre siempre, pero cuando dudemos, y como regla general, es buena costumbre hacerlo. El mejor sitio para guardar estos registros

*En la ROM están todos los caracteres que luego aparecen por pantalla agrupados de forma peculiar.*

es el Stack, realizando un PUSH y su correspondiente POP posterior. En algunas subrutinas complejas será preciso conservar expresamente el par de registros H'L'. Y, por último, una advertencia a los aficionados a trastear (cosa siempre saludable): el par de registros IY siempre es peligroso tocarle en un programa, ya que lo usa el sistema operativo para indexar las variables del sistema; en cualquier caso, el valor que debe tener antes de llamar a la ROM es 23610 (5C3Ah).

## RESET

Realiza la iniciación completa del sistema, es como si enchufáramos la máquina de nuevo y, por tanto, no es equivalente a NEW. Basta hacer

### PROGRAMA 1

```
10      ORG 23296      ;MEMORIA INTERMEDIA DE IMPRESORA
20      CALL CLS      ;ES REUBICABLE
30      RET
40 CLS  EQU 0D6BH
50      END
```

### PROGRAMA 2

```
10      ORG 23296
20      CALL CLS
30      LD A,2          ;CANAL 2:PANTALLA PRINCIPAL
40      CALL CHAN
50      RET
60 CHAN EQU 1601H
```

### PROGRAMA 3

```
10      ORG 23296
20      CALL CLS
30      LD A,2
40      CALL CHAN
50      LD A,36          ;CODIGO ASCII DEL "*"
60      RST 10H
70      RET
80 CLS  EQU 0D6BH
90 CHAN EQU 1601H
```

### PROGRAMA 4

```
10      ORG 23296
20      CALL CLS
30      LD A,2
40      CALL CHAN
50      LD C,224          ;TOTAL DE CARACTERES A IMPRIMIR
60      LD A,32          ;PRIMER CARACTER A IMPRIMIR
70 SIGUI PUSH BC          ;GUARDAMOS LOS
80      PUSH AF          ;REGISTROS
90      RST 10H          ;IMPRIME
100     POP AF           ;SACA LOS
110     POP BC           ;REGISTROS
120     DEC C            ;VUELVE SI
130     RET Z            ;ES EL ULTIMO
140     INC A            ;SIGUIENTE CARACTER
150     JR SIGUI         ;VA A IMPRIMIRLO
```

RANDOMIZE USR 0 para ver sus debastadores efectos. Es preferible casi siempre al NEW.

## CLS

Su dirección de comienzo es la 3435 (D6Bh) y, como su

nombre indica, realiza un CLS igual al del Basic, borrando la pantalla y colocando los atributos y los lugares de impresión como al enchufar la máquina. Se le puede llamar sin ningún requisito previo (programa 1), incluso desde el Ba-



```

160 CLS EQU 0D6BH
170 CHAN EQU 1601
180 END

```

#### PROGRAMA 5

```

10 ORG 23296
20 CALL CLS
30 LD A,2
40 CALL CHAN
50 LD A,16 ;TINTA
60 RST 10H
70 LD A,2 ;ROJA
80 RST 10H
90 LD A,18 ;FLASH
100 RST 10H
110 LD A,1 ;ACTIVADO
120 RST 10H
130 LD A,36 ; "$"
140 RST 10H
150 RET
160 CLS EQU 0D6BH
170 CHAN EQU 1601
180 END

```

#### PROGRAMA 6

```

10 ORG 23296
20 CALL CLS
30 LD A,2
40 CALL CHAN
50 LD BC,18 ;TOTAL DE BYTES
60 LD DE,32000 ;DIRECCION DONDE ESTAN COLOCADOS
70 CALL 203CH
80 RET
90 CLS EQU 0D6BH
100 CHAN EQU 1601H
110 ORG 32000
120 DEFB 20,1,65,83,73,32,69,83,32 ;CODIGOS DE
130 DEFB 77,65,83,32,70,65,67,73,76;CONTROL Y
140 END ;CARACTERES

```

#### PROGRAMA 7

```

10 ORG 23296
20 LD HL,1646 ;(437500/260)-30,125
30 LD DE,783 ;FRECUENCIA*3 SEGUNDOS
40 CALL BEEPER
50 RET
60 BEEPER EQU 03B5H

```

sic con RANDOMIZE USR 3435.

### CHAN-OPEN

Su misión es abrir el canal que deseamos para la salida de datos. Recordemos que,

sin Interface 1, están disponibles cuatro canales. Los canales 0 y 1 son los de la parte inferior de la pantalla, es la zona de los mensajes de error y donde se imprimen los INPUT, pero que también están disponibles para nosotros. Para

comprobarlo, basta con teclar PRINTO 0; «ESTO NO SUELE VERSE AQUI». El canal 2 es la pantalla y es por donde sale la información al hacer PRINT. El canal 3 es el de la impresora ZX o compatible, es decir, lo usamos al hacer LPRINT o LLIST, que, por cierto, son dos comandos que no tenían por qué existir, ya que bastaría con hacer PRINT 3 o LIST 3.

Cuando vayamos a usar un canal, por ejemplo imprimir algo en la pantalla, debemos asegurarnos, al contrario que en le Basic, de que el canal que deseamos está abierto,

*La ROM no es otra cosa que un largo programa en código máquina.*

para lo cual usamos la subrutina CHAN-OPEN, cuya dirección es 5633 (1601h). El único registro previo es cargar en el acumulador (registro A) el canal que queremos abrir. Es importante llamar primero a la rutina de CLS y luego a la de abrir canal y no viceversa (programa 2).

### Impresión

Hemos llegado a una subrutina útil y poderosa, tanto es así que quien diseñó el Spectrum pensó que se la iba a usar tanto que buscó un método (llamado direccionamiento por página 0) para que se la pueda llamar con el gasto de un solo byte, por medio de una instrucción RST, en concreto RST 116 (10h), que tiene el có-



digo 215 (D7h). Basta cargar en el acumulador el carácter que queramos imprimir y llamar a esta rutina para que el carácter salga por el canal que hallamos elegido.

En este punto es preciso llamar la atención sobre cómo designamos el carácter a cargar en el acumulador para la impresión. La mayoría de los ordenadores, con ligeras modificaciones, asignan a cada carácter un número de acuerdo con la tabla ASCII (ver apéndice A del manual), los primeros 32 códigos (0-31) corresponden a caracteres de control y no son imprimibles; los códigos del 32 al 127 corresponden a los caracteres normalmente imprimibles; del 128 al 255 varía mucho según el ordenador y en el Spectrum están usados de forma original. De todo esto se deduce que si quisiéramos imprimir en la pantalla «\$» no tendríamos más que cargar el acumulador con 36 y hacer RST 16 (programa 3). En el capítulo 14 del manual nos proponen el siguiente programa para visualizar el juego de caracteres completo: 10 FOR a = 32 TO 255: PRINT CHR\$ a;: NEXT a. Debe hacer un esfuerzo e intentar hacerlo en código máquina y luego comparar la diferencia entre ambos programas. Si no le sale, eche un vistazo al programa 4, que enseña una de las formas de hacerlo, que no es la mejor pero sí una de las más sencillas.

Es posible que muchos hallan echado de menos la función AT o la posibilidad de manejar la tinta o el papel y también es posible que muchos sientan curiosidad por los 32 primeros códigos. Está claro que todos ellos están a punto

#### PROGRAMA 8

```

10      ORG 23296
20      CALL 0D6BH
30      LD A,2
40      CALL 1601H
50      LD BC,28
60      LD DE,32000
70      CALL 203CH
80      LD B,3
90      LD HL,10
100     LD DE,60
110     MAS  PUSH DE
120     PUSH HL
130     PUSH BC
140     CALL 03B5H
150     POP BC
160     POP HL
170     POP DE
180     INC HL
190     DEC DE
200     DJNZ MAS
210     CALL 3582
220     LD BC,20
230     LD DE,32028
240     CALL 203CH
250     LD B,24
260     LD HL,10
270     LD DE,572
280     OTRA  PUSH BC
290     PUSH HL
300     PUSH DE
310     CALL 03B5H
320     CALL 3582
330     POP DE
340     POP HL
350     POP BC
360     DJNZ OTRA
370     RET
380     END
390     ORG 32000
400     DEFB 22,21,3,69,76,32,67
410     DEFB 79,68,73,71,79,32,77,65
420     DEFB 81,85,73,78,65,32,80,69,82,77,73,84,69
430     DEFB 22,21,7,72,65,67,69,82
440     DEFB 32,67,79,83,65,83,32,82,65,82,65,83

```

de descubrirlo. De los 32 códigos sólo tienen interés para nosotros ahora unos pocos: código 16: INK; código 17: PAPER; código 18: FLASH; código 19: BRIGHT; código 20: INVERSE; código 21: OVER; código 22: AT; código 23: TAB. La forma de usarlos es sencilla y se puede hacer incluso desde el Basic. En vez de escribir PRINT AT 15,18 se podría escribir PRINT CHR\$ 22 + CHR\$ 15 + CHR\$ 18, y en vez

de escribir PRINT INK 4; PAPER 7; FLASH 0; BRIGHT 1 se consigue lo mismo con PRINT CHR\$ 16 + CHR\$ 4 + CHR\$ 17 + CHR\$ 7 + CHR\$ 18 + CHR\$ 0 + CHR\$ 19 + CHR\$ 1. Hay que hacer una única observación con el TAB y es que hay que enviar dos caracteres para especificar la columna debido a la forma como se maneja (ver de nuevo el manual); para hacer TAB 32 hay que enviar CHR\$ 23 + CHR\$ 32 +



CHR\$ 0. No cabe duda que esto es algo complicado para usar desde el Basic, pero con algún otro código de control es imprescindible y, desde luego, dificulta bastante la lectura del programa por ojos extraños. De cualquier forma es obvio cómo se realiza en código máquina y es de esperar que el programa 5 aclare las dudas.

## PR-STRING

Con el programa anterior es fácil darse cuenta que imprimir con ese sistema un texto largo requiere gran cantidad de órdenes. Algo parecido debió pensar quien escribió la ROM, ya que realizó una subrutina

*En el arte de la programación la utilización de las subrutinas proporciona velocidad y precisión al programa.*

sencilla que podría escribir cualquier programador con escasos conocimientos: Comienza en la dirección 8252 (203Ch) y requiere pocos requisitos para funcionar; se debe cargar el par de registros DE con la dirección donde hallamos comenzado a poner los códigos del texto, de control o gráficos; en el par de registros BC se debe poner la longitud total, en bytes, del mensaje. El programa 6 muestra un ejemplo práctico.

## SCROLL

Llamando a la dirección 3582 (DFEh) se produce un scroll vertical de un carácter. El resto de los scroll van por cuenta de cada uno, pero esta subrutina puede servir de ayuda para escribir el nuestro.

## BEEPER

La producción de sonido no es el fuerte del Spectrum, pero desde los pobres resultados en Basic con el BEEP al sonido de algunos programas comerciales, hay un abismo. Veamos cómo se realiza en código máquina.

La subrutina comienza en la dirección 949 (3B5h), en el par de registros HL se carga el tono (la frecuencia), en el par de registros DE se pone la duración. Hay un pequeño inconveniente contra el que no podemos hacer nada, y es la forma complicada como se calculan los números a introducir en HL y en DE. El registro HL debe contener (437500/frecuencia) -30,125 y en el registro DE se pone frecuencia por duración (en segundos). Hay que llamar la atención cómo HL depende sólo del tono, pero DE depende de los dos parámetros, de forma que si estamos produciendo un sonido de una duración fija y decidimos variar su tono tenemos que modificar los dos registros, mientras que si lo que tenemos decidido es la frecuencia, para variar la duración basta con variar el registro DE.

Es posible encontrar en algunos libros tablas con el valor de HL y DE para cada nota, pero para orientación diremos que con HL a 0 se obtiene frecuencia alta y a 65535 (FFFFh) baja y que el Do medio ronda los 260 hertzios, con lo que se obtiene un valor para HL, en decimal, de 1644 (programa 7).

Para final, y a modo de resumen, veamos en el programa 8 un ejemplo sencillo que se puede realizar con las subrutinas que hemos visto.

```

10 REM PROGRAMA 1
20 FOR N=23296 TO 23296+3
30 READ A: POKE N,A
40 NEXT N
50 DATA 205,107,13,201

10 REM PROGRAMA 2
20 FOR N=23296 TO 23296+8
30 READ A: POKE N,A
40 NEXT N
50 DATA 205,107,13,62,2,205,1,22,201

10 REM PROGRAMA 3
20 FOR N=23296 TO 23296+11
30 READ A: POKE N,A
40 NEXT N
50 DATA 205,107,13,62,2,205,1,22,62,36,215,201

10 REM PROGRAMA 4
20 FOR N=23296 TO 23296+21
30 READ A: POKE N,A
40 NEXT N
50 DATA 205,107,13,62,2,205,1,22,14,224,62,32,197,245,215,241,193,13,200,60,24,246

10 REM PROGRAMA 5
20 FOR N=23296 TO 23296+23
30 READ A: POKE N,A
40 NEXT N
50 DATA 205,107,13,62,2,205,1,22,62,16,215,62,2,215,62,18,215,62,1,215,62,36,215,201

10 REM PROGRAMA 6
20 FOR N=23296 TO 23296+17
30 READ A: POKE N,A
40 NEXT N
50 DATA 205,107,13,62,2,205,1,22,1,18,0,17,0,125,205,60,32,201
60 FOR N=32000 TO 32000+17
70 READ A: POKE N,A
80 NEXT N
90 DATA 20,1,65,83,73,32,69,83,32,77,65,83,32,70,65,67,73,76

10 REM PROGRAMA 7
20 FOR N=23296 TO 23296+9
30 READ A: POKE N,A
40 NEXT N
50 DATA 33,110,6,17,15,3,205,1,81,3,201

10 REM PROGRAMA 8
20 FOR N=23296 TO 23296+72
30 READ A: POKE N,A
40 NEXT N
50 DATA 205,107,13,62,2,205,1,22,1,28,0,17,0,125,205,60,32,6,3,33,10,0,17,60,0,213,229,197,205,181,3,193,225,209,35,27,16,243,205,254,13,1,20,0,17,28,125,205,60,32,6,24,33,10,0,17,60,2,197,229,213,205,181,3,205,254,13,209,225,193,16,242,201
60 FOR N=32000 TO 32000+47
70 READ A: POKE N,A
80 NEXT N
90 DATA 22,21,3,69,76,32,67,79,68,73,71,79,32,77,65,81,85,73,78,65,32,80,69,82,77,73,84,69,22,21,7,72,65,67,69,82,32,67,79,83,65,83,32,82,65,82,65,83

```

L. Millán Pontes y  
A. Gómez Delgado





**Cambio programas por hardware, libros y/o revistas.** Escribir a Juan J. Plaza. Albánchez, 3. 04009 Almería, o llamar al (951) 22 40 11.



**Vendo ordenador Spectrum 48K, cable fuente de alimentación, 100 programas, 60 revistas.** Pablo (93) 330 73 71.

**Vendo Spectrum Plus completo** con garantía y una semana de uso, manuales en castellano e inglés. Todo 30.000 ptas. También vendo varios programas originales a 500 ptas. Decathlon, Exploding Fist, Fighter Pilot, Bandera a Cuadros, Ole Toro, Fairling, Saboteur, Commando. Dirigirse a Francisco Garrido. Apartado 922. 18080 Granada.

**Cambio todo tipo** de cosas relacionadas con el Spectrum 48K. También vendo juego de carreras de coches con adelantamientos valorado en 8.000 ptas por 6.500 o lo cambio por software o hardware. Guillermo Perucho. La Sequia, Vila Nova del Castello (Valencia). Telf.: (96) 245 05 28.

**Compro instrucciones** de los programas, The Artist, Gens y

Mons-3 en Español. Pago gastos. Vendo Interface Centronicis y RS232 de Indescomp por 5.500. Llamar al Telf.: (91) 449 11 54, preguntar por Juan.

**Compro una ampliación de 32K** para ZX-81 en buen estado, también la compro para 64 K. Compro también programas comerciales en cassette y programas grabados. Sergio Román Boix. Torres Quevedo, 57. Elche (Alicante). Telf.: 46 64 94.

**Intercambio programas** trucos e ideas para Spectrum 48K. Tomás (953) 56 74 53 o escribir a Pedro Pérez Rubio. Avda de la Constitución, 4. Torre del Campo (Jaé).

**CAMEL TROPHY** fantástico arcade para 48K. Pruebas de calificación. Selecciona recorrido: Zaire, Amazonas, Borneo, crea tu propio recorrido. Pruebas especiales. Diez mandos. Instrucciones en castellano. Cambio por últimas novedades. Sólo Barcelona. Telf.: 333 72 75.

**Vendo Amstrad 6128** a estrenar con monitor en color, joystick, conector para cassette SONY TCM-3 fuente de alimentación para cassette, cinco discos y programas comerciales. Todo comprado en marzo. Telf.: (91) 250 18 95.

**Se ha formado un club** de usuarios del Spectrum. Me gustaría vender o cambiar por un libro de código máquina. (Especialmente por «Sprites y Gráficos en lenguaje máquina» o «Lenguaje máquina avanzado»), el libro «Inteligencia Artificial. Conceptos y Programas» de Tim Hartnell. Israel Martínez Marmol. Camino de los Enamorados, 7-1-B. El Puerto de Santa María (Cádiz).

**Cambio programas Spectrum 48K** con usuarios de toda España. Solicito instrucciones del coprador LERM TC6 y MM2. Juan Martí-

BUENAS, CUANDO PUEDA ME PONE UNA COPA DE LA CASA CON CANELA EN RAMA.

¿Y NO LE DARÍA LO MISMO UN Cambio software por hardware, así como instrucciones, revistas extranjeras de Sinclair y mapas de programas. J. María Casteñeda Vercher. Blasco de Garay, 24. Señera (Valencia).

NO. NO ME DA LO MISMO

PUES NO TENEMOS CANELA EN RAMA.

EN ESE CASO TRAÍGME UNA COPA DE LA CASA CON CANELA EN POLVO.

PARA HOY.



nez. Abad Escarre, 7-1. San Cugat del Vallés (Barcelona).

**Vendo Spectrum 48K** por 30.000 ptas. negociables por cambio a 128K, con él incluyo caja de embalaje, manuales en castellano, cinta horizontes, cables, transformador, revistas y más de 600 programas comerciales gratis. José M. Castañeda Vercher. Blasco Ibáñez, 24. Señera (Valencia).

**Desearía contactar** con usuarios del Spectrum 48K para intercambio de ideas, información, etc. Carlos Lozano Barceló. Braulio Lausín, 10. 5-F. 50008 Zaragoza. Telf.: (976) 41 38 84.







**Vendo por cambio** de ordenador colección completa de revistas, cintas con programas comerciales, libros, magnetofón Gold King, disco más interface, todo ello para el Sinclair Spectrum. José (958) 27 24 93.

**Vendo impresora ZX-81** y microdrive más interface 1 en 30.000 ptas. Interesados llamar al número 86 70 23 de Tenerife. Preguntar por César Plasencia Herrera.

**Intercambio programas** para Spectrum sin interés lucrativo. Vicente Sánchez. Avda. Galicia, 107. 2-der. 49002 Zamora. Telf.: (988) 52 85 71.

**Juegos de ordenador Spectrum.** Vendo también videojuegos Atari 2600 con transformador, joysticks, consola mando de raqueta y tres juegos por 15.000 ptas. José Javier. Postas, 48. 3-B. 01004 Victoria. Telf.: (945) 26 37 86.

**Vendo Spectrum 48K** completo con 4 meses de garantía por 17.000 ptas. Unidad de discos profesional 5" 1/4 480kb con copia automática de programas protegidos, etc. con fichero Random, 37.000 ptas. Interface Centronics 4.600 ptas. Interface programable 2.250 ptas. Interface Joysticks 1.300 ptas. Preguntar por Alberto Telfs.: (93) 215 89 84 y 697 13 11.

**¡AL LADRÓN! ¡AL LADRÓN!  
¡SE LLEVA MI ANUNCIOOO!**



**Hazte socio del mejor club de software** para España, para ello manda 150 ptas. para recibir información. Javier Gracia Alcaine. Sangens 71-73. 10-A. 50010 Zaragoza.

SERA MEJOR IR A  
TIERRA FIRME

CALLA CONE  
QUE ESTOY  
DISIMULANDO



**Cambio cassette** especial para ordenador Scientronic o cámara polaroid instantánea por un interface o vendo por 4.000 ptas. Miguel Angel (91) 656 65 81.

**Compro impresora** cualquier tipo. Arturo Sánchez Pérez. Alfonso X el Sabio, 2. 1-B. 30008 Murcia.

**Vendo ordenador Spectrum 48K**, con garantía, todos los cables, adaptador con reset, cinta horizontes. Todo por 18.000 ptas. Paco a partir de las 21 h. (93) 427 36 61.

**Si tienes un ordenador ZX 81** y no sabes qué hacer con él te doy una oportunidad. Compro Ula, microprocesador Z80 A y los dos transistores ZTX 313 para ZX 81. Precio 1.500 pesetas más los gastos de envío. Carlos García. San Pascual. 18-2-izda. San Vicente (Alicante), o llamar al Telf.: (965) 66 27 53.

**Cambio ZX Spectrum 48K** más 200 programas en C.M. por ordenador MSX (RAM > 48K). También poseo abundante bibliografía y programas en BASIC. Amador Merchán Ribera. Cáceres, 8-3-A. 28045 Madrid. Telf.: (91) 467 48 14.

**Desearía contactar** con grupos de chicos y chicas de Madrid para ideas, intercambios, trucos, etc. Mi dirección es Antonio Pérez. Lope de Haro, 2-2. 28039 Madrid, o llamar al Telf.: (91) 270 26 23.

**Busco impresora** para el Spectrum 48K. Cambiaría por muchos programas comerciales. Últimas novedades. Interesados pueden consultar a: Antonio López Sánchez. Daniel Gil, 51-3. Onteniente (Valencia). Telf.: (96) 238 53 48.

**Vendo todo tipo** de programas para el Spectrum 16/48K, también vendo alrededor de unos 25 copiadore en un bloque, y también por 100 pesetas las instrucciones en castellano del «LERM 6». Los programas y copiadore a un precio muy bajo. Los interesados que escriban a: José María Santamaría. Mayor, 43. 46000 Corbera (Valencia).

**Deseo intercambiar** programas de todo tipo, juegos, utilidades, trucos, etc., con spectrunos de todo el país. Poseo lista de constante dinámica. Mi dirección es: José Lojo García. Canarias, 7. Conil (Cádiz).



# COMPRO, VEN



Telf.: (96) 131 01 44, de 17 a 22 horas.

**Cambio juegos 16/48K.** Poseo más de 500 títulos, entre ellos: Hulk, Bruce Lee, Spy Hunter, etc. También vendo juegos a 200 pesetas cada uno. Regalo 10 programas buenos a los 10 primeros que llamen para pedir algo. Enrique Lázaro. Almazán, 38-7-A. Madrid. Telf.: (91) 463 06 62.

**Cambio programas 48/16K por Kit ampliación 48K.** También cambio programas de 16K. J. Carlos Aspillaga Atucha. Pedro Muro, 4-3 der. Arrigorriaga (Vizcaya) Telf.: (94) 671 04 72.

**Vendo 40 juegos de última novedad,** el más antiguo es Babaliba y entre los nuevos destacan Movie, Tommy, Commando, etc. El precio de los 40 es de 5.000 ptas. Escribir a Javier Campuzano. Avda. Miguel Mateu, 3. 1-1. Escaldes (Andorra). Telf.: (9738) 296 51.

**Deseo intercambiar programas 16/48K Spectrum,** tengo gran va-

**Desearía contactar con usuarios de Spectrum** para intercambiar o vender programas. Manuel Sánchez Ortiz de Landaluce. Cuesta de Belén, 15. Arcos de la Frontera (Cádiz). Telf.: 70 05 05.

**Interesado en todo tipo de lenguajes para el Spectrum** (Forth, Pascal, Logo, etc.), y con las fotocopias del manual a ser posible. Lo compraría o cambiaría por otros programa (todos comerciales y de todo tipo; tengo 200). Alfonso Pastor Roux. Plaza del País Valenciano, 4-26. Rocafort (Valencia).

**Vendo Spectrum 48K y un Plus a estrenar,** ambos tienen garantía 6 meses Investrónica y regalo programas originales. También interface 1, microdrive e impresora Seikosha GP 5) A, ideal para microordenadores. Poseo más de 300 programas en disco para Commodore 64. También para el Sinclair QL. Interesados llamar al: (91) 461 74 10. Sólo mañanas.



DISCULPE EL SEÑOR PERO LA PELOTA BUCAL ME PERTENECE.

DUDU M DRUDU

EN ESE CASO LE

**Vendo Vic-20,** unidad de cinta, ampliación de 16K, fuente de alimentación, cartucho de juegos, 2 cintas de iniciación al Basic y 3 libros de programación BASIC para Vic-20, por 30.000 pesetas. Cambiaría por Spectrum Plus. José Manuel Obregón Vallerino. Apartado de Correos 520. 03080 Alicante.

DUDU M DRUDU

PUES LE VENDO LA PELOTA Y NO SE HABLE MAS.

DUDU

DOS MIL

riedad. También me interesa comprar un joystick tipo Kempston y su interface. Pedro Miguel Mondéjar Martínez. Velarde, 47-5-izda. 02004 Albacete.

**Vendo Spectrum 16K completo y manual de instrucciones.** Perfecto estado. Regalo más de 50 juegos. Precio 16.000 pesetas. Dirigirse a: Fernando Carazo. Paseo Marqués de Zafra, 28. 28028 Madrid. Telf.: (91) 246 74 48 a partir de las 6 de la tarde.

**Vendo teclado profesional multifunción I de Indescomp.** Nuevo, adaptable sin perder garantía ni desmontar Spectrum. Con amplificador de sonido, interruptor y joystick cursores. Compro interface FA-3 para ordenador Casio-FX-710 P. Juan Martí. Pantano de Contreras (Valencia).



# VENDO, CAMBIO



**Deseo cambiar** información con usuarios del Spectrum Plus. Paco. Avda. Alicante, 44-20. Silla (Valencia).

**Vendo:** Spectrum 48K, salida video, reset, consola, 300 juegos y utilidades, cassette, 3 manuales. Regalo revistas y múltiple información. Todo por 30.000 ptas. También mesa dibujo 180 x 180 cm por 5.000 ptas. por paralex. También por 5.000 ptas. vendo los siguientes juegos: Jasper-Gostbusters, Scubadive, Match day, Hidgay encounter, Sploding fist, Frankie goes to Hollywood, Cauldron, Nightshade, TTL, Everyone's a Wally, Herbert's, One on one, Esports, Raid over Moscu, Wriggier, Automania, Artist, Blue thunder, underwulde, sabrewulf. Estos con mapa: Bruce Lee, Starion, Babaliba, School day. Interesados llamar al (93) 311 10 47 a partir de 21 h. Preguntar por Javier.

**Vendo** ordenador ZX Spectrum 48K con interface joystick, joystick, manuales en castellano, cables. Perfecto estado. Jaime Be-

¡QUE ROMÁNTICAS Y MARAVILLOJAS SON LAS PUESTAS DE SOL!  
A PROPOSITO HE PUESTO UN ANUNCIO EN EL ZX QUE DICE:

**Vendo traducciones** de instrucciones para el ZX Spectrum en inglés. Cobro 200 pesetas más gastos de envío. Sólo 48 Kbytes. Irene Mayorga Lopera. Príncipe Felipe, 3-3-B. Ceuta Telf: (51) 97 36.



renguer. Poeta Cabayes, 97. Telf.: (93) 241 89 74.

**Vendo** Spectrum Plus completo, en perfecto estado, con caja y funda para teclado, manual en castellano, cinta demostración y 10 cintas de juegos por 25.000 ptas. Interface, joystick opcional. Regalo revistas. Albert Vázquez. Rocafort 89, ático 3.º. 08015 Barcelona. Telf.: (93) 224 06 81.

Estamos creando un **club** de usuarios del Spectrum a nivel nacional, con muchos programas, trucos e ideas. Si estás interesado escribe a Maribel Díaz Lobato. Ap. Correos 439 Cádiz.

**Vendo** Spectrum 48K. Perfecto estado. 25.000 ptas. Interesados telefonar al (93) 785 35 95 (a partir de las 6) o escribir a: Daniel Vidal Llach. Conde Salvatierra, 28. Terrasa (Barcelona). Consideraré todas las ofertas.

**Vendo** completamente nuevos (no tengo tiempo ni para enchufarlo): ordenador ZX Spectrum Plus de 64K con todos sus accesorios y dos manuales, Interface 1 y un microdrive con varios cartuchos, 6 libros sobre el Spectrum y casi 500 programas de todo tipo, la mayoría comerciales, algunos incluso sin desprecintar (todo ello tiene un valor en el mercado de más de 120.000 ptas.). Todo junto (precio muy especial) o por separado. Ofertas a J. M. Moreno. Avda. Gral. Elizaicín, 9. 4.º 03013 Alicante, o dejar el recado en el (965) 20 35 40 y yo os llamaré.

**Vendo Spectrum Plus**, en perfecto estado por 22.000 ptas. Regalo 20 juegos de actualidad. Interesados Javier Alongo Gil. Les Agudes, 21-21 1-1. 08033 Barcelona. Telf.: (93) 359 49 73.





# TALUM

ESTOY DE  
VACACIONES  
EN LA PLAYA.

Saludos.

TUP



¡ESTOY PERDIDO! ¡AAAG!  
¡OH, DIOS MIO! ¡AAAG!  
¿POR QUÉ? ¿POR QUÉ?

¿QUIERES HACER EL FAVOR DE CERRAR  
ESA BOCOTA? ¡BASTANTE TENGO YA  
CON LAS HOJAS PRINGOSAS DE TU MA-  
NUAL Y CON LOS  
BITUSINES!



¿LOS BITUSINES?  
¿QUÉ BITUSINES?



ESTAMOS A UN PASO DEL LAGO  
DE CUARZO LÍQUIDO Y TENEMOS  
QUE ATRAVESAR LA ZONA DE LOS  
BITUSINES.



AHORA ESTAN  
DORMIDOS...



...PERO SI TE PONES A CHILLAR  
LO VAS A ESTROPEAR TODO!!

¡VALE, YA NO  
CHILLO!

¡PUES  
CALLATE  
PUÑETA!



¿SON ESOS LOS BITUSINES?



¡QUE  
GRACIOSOS!

¡QUE  
MAJOS!

¡QUE  
ENCANTO!

LUCAS TATE QUIETO. ESOS SON  
LOS PEQUEÑOS.



NO ARRIESGUES  
LA MISIÓN POR  
ELLOS

LUCAS.



BITITO  
BITITO  
VEN CON  
LUQUITAS.



PARACE QUE ME HA COGIDO  
CARINO

¿COMO CHUBA!  
CON QUE PELICAEZA.

HUM  
DEJA UN POLO



VAMOS LUCAS, DEJA DE  
JUGAR, TIENES QUE  
ATRAVERAR EL LAGO



¿ATRAVERAR EL LAGO?  
¿PARA QUÉ?

YO QUIERO  
EL MUGRO  
HUM  
PERO DESA UN  
POLO



ES MENESTER. ALLÍ  
ENCONTRARAS LO QUE  
BUSCAS.



¿LO QUE BUSCO? ¿Y QUE ES ELLO  
SI PUEDE SABERSE?

DEJAR UN  
POLO, COMO  
HUM



¡OH VAMOS! NO TE HAGAS EL  
INTERESANTE. TE LO DIJO ELKE-  
THODOLOVÉ ANTES DE  
DESAPARECER.  
SIEMPRE HACE  
LO MISMO.

¡Y DEJA DE JUGAR  
CON LOS BITUSINES!



¿FIS NO FUEDO MOFERME!

HUM  
DEJAR UN  
POLO, COMO  
HUM



CHUP  
CHUP  
CHUP  
CHUP  
CHUP



¿ME HAN CHUPADO HASTA EL CANUTO LASER?  
NO DISIMULES, LUCAS, HAY QUE  
AFRONTAR LA REALIDAD.

¿MANDE?



¡EL GRAN BITUSO! TIENES QUE ATRAVESAR EL LAGO A TRAVES SUYO. YO IRÉ A NADO  
PARA QUITARME ESTA MUGRE DE ENCIMA.

PUES ME VA A PONER  
PERDIDO DE BABAS.  
¡QUE ASCO! TIENE  
PELOS EN  
LA BOCA  
¡PUAFÉ!  
¿A QUE SABÍA?  
YO NI LO ME  
CATARÉ.



ORDENADORES SOBRESALIENTES A PRECIOS QUE HACEN ESCUELA

# DOBLE REGALO FIN DE CURSO

*Premie el esfuerzo  
de sus hijos por fin  
de curso.*

*Regádeles los mejores ordenadores  
personales a precios de auténtica  
oportunidad.*

*Investrónica, además, les hace otro gran regalo:  
joysticks, interfaces, cursos de Basic en vídeo,  
lápidos ópticos...*

*Spectrum Plus, Spectrum 128 y QL, tres ordenadores muy  
estudiados, a precios que son una lección magistral.*

*Dé un ejemplo. Haga un doble regalo fin de curso con Investrónica.*

*Y además, precios muy especiales para lotes de Interface I, Microdrives e impresoras.  
Infórmese en su concesionario Investrónica más cercano.*

34.550\* pts.



40.250\* pts.



44.550\* pts.  
(sin monitor)



## SPECTRUM PLUS, SPECTRUM 128 Y QL

Regale un Spectrum Plus, que incluye un lote de 6 cintas de juegos. Su distribuidor Investrónica le regala, además: Un joystick más un Interface II, o un Curso de Basic en vídeo, o un lápiz óptico.

Regale un Spectrum 128, que incluye dos cintas de juegos, un manual de utilización y una cinta de demostración.

Su distribuidor Investrónica le regala, además:

Un joystick más un Interface II, o un Curso de Basic en vídeo.

Regale un ordenador QL desde 44.550 ptas. o, si lo prefiere, una configuración de ordenador y monitor desde 65.300\* ptas.

Infórmese de nuestras grandes ofertas de QL con monitores monocromo y de color con media y alta resolución e impresora.

(PROMOCION ESPECIAL POR TIEMPO LIMITADO)

\* Precio sin IVA.

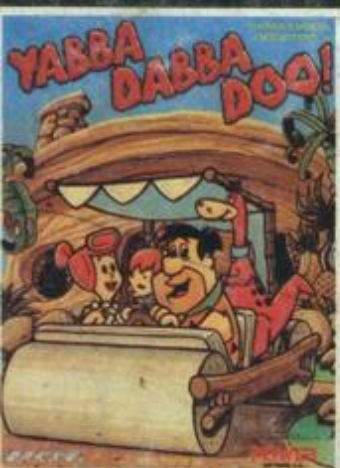


**investronica**

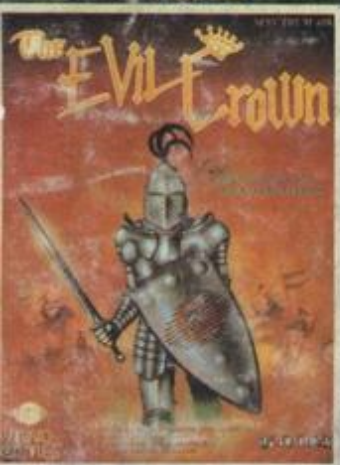
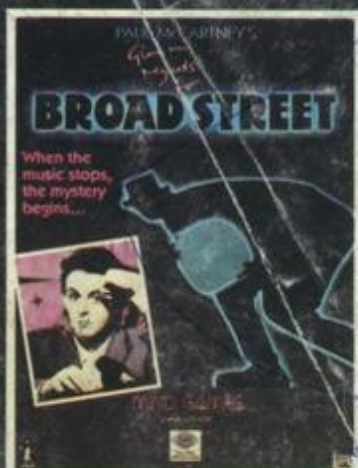
Tomás Bretón, 62 Camp. 90  
Tel. (91) 467 82 10 Telex (93) 211 26 58 - 211 27 54  
Telex 23399 TYCO E 08032 Barcelona  
28045 Madrid



## JUEGOS INTELIGENTES PARA MENTES INTELIGENTES



NOVEDAD

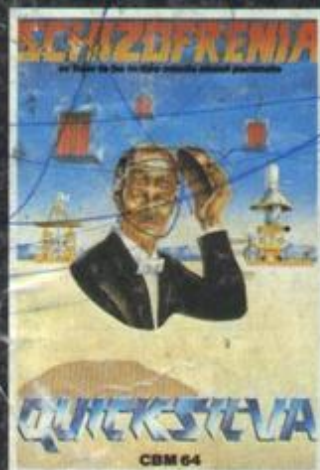


### COMMODORE

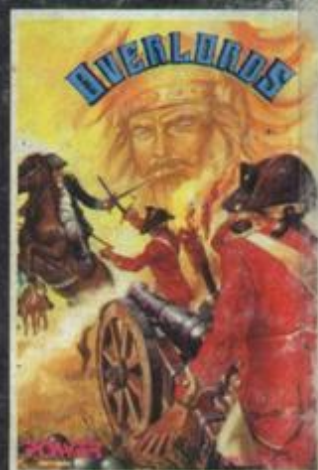
BROAD STREET	Cas. 2.600 - Disc. 3.600 P.V.P.
VIL CROWN	Cas. 2.600 - Disc. 3.600 P.V.P.
REASURE ISLAND	Cas. 2.600 - Disc. 3.600 P.V.P.
ABBA BADDA DOO	Cas. 1.800 - Disc. 3.100 P.V.P.
CHIZOFRENIA	Cas. 2.600 - Disc. 3.600 P.V.P.
NT ATTACK	Cas. 1.700 - Disc. 2.800 P.V.P.
ALL OF ROME	Cas. 1.800 - Disc. 2.800 P.V.P.
EE SAW	Cas. 1.600 P.V.P.
RASHMAN	Cas. 1.600 P.V.P.

### SPECTRUM

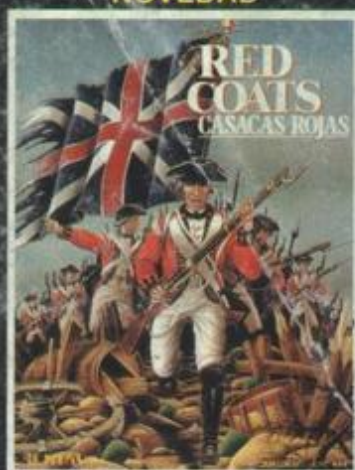
BROAD STREET	2.400 P.V.P.
EVIL CROWN	2.400 P.V.P.
TREASURE ISLAND	2.400 P.V.P.
YABBA DABBA DOO	1.800 P.V.P.
RED COATS	1.800 P.V.P.
SCHIZOFRENIA	2.400 P.V.P.
OVERLORD	1.800 P.V.P.
ANT-ATTACK	1.700 P.V.P.
FALL OF ROME	1.800 P.V.P.
GATECRASHER	1.400 P.V.P.



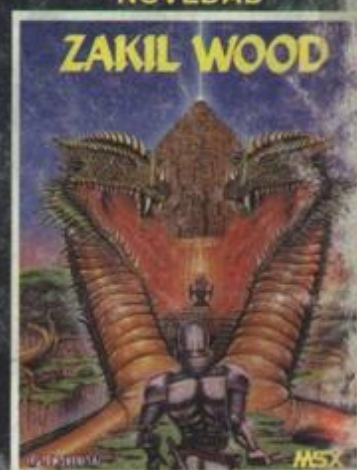
NOVEDAD



NOVEDAD



NOVEDAD



NOVEDAD

### AMSTRAD

YABBA DABBA DOO	Cas. 1.800 - Disc. 3.100 P.V.P.
RED COATS	Cas. 2.100 - Disc. 3.100 P.V.P.

### M.S.X.

ZAKIL WOOD	Cas. 2.800 P.V.P.
GAMES DESIGNER	Cas. 2.400 P.V.P.

Deseo recibir los juegos que a continuación especifico, comprometiéndome al pago del importe de los mismos

Nombre \_\_\_\_\_

Dirección \_\_\_\_\_

Teléfono \_\_\_\_\_ Ciudad \_\_\_\_\_

Firma: \_\_\_\_\_

Título \_\_\_\_\_ Sistema \_\_\_\_\_ Precio \_\_\_\_\_

Título \_\_\_\_\_ Sistema \_\_\_\_\_ Precio \_\_\_\_\_

Título \_\_\_\_\_ Sistema \_\_\_\_\_ Precio \_\_\_\_\_

Título \_\_\_\_\_ Sistema \_\_\_\_\_ Precio \_\_\_\_\_

☐ Contrarrembolso. ☐ Adjunto: Talón. ☐ Giro Postal.

Deseo recibir información de sus programas en: MSX ☐ MASTRAD ☐