

SOFTWARE DEL SPECTRUM

Todos los programas existentes para los ordenadores Spectrum son totalmente compatibles con su nuevo ordenador ZX Spectrum +.

DORLING KINDERSLEY LTD.
en asociación con
SINCLAIR RESEARCH LTD.
e INVESTRONICA, S. A.
HECHO EN ESPAÑA

ZX Spectrum + Guía de Funcionamiento

sinclair

ZX Spectrum +
Guía de
Funcionamiento



SOFTWARE DEL SPECTRUM

Todos los programas existentes para los ordenadores Spectrum son totalmente compatibles con su nuevo ordenador ZX Spectrum +.

PRESENTACION DEL ZX SPECTRUM +

Sinclair Research encabeza la vanguardia en la tecnología de los microcircuitos impresos (microchips), que han colocado los ordenadores al alcance de todos. Después del desarrollo del primer ordenador de sobremesa económico del mundo, el ZX80, hemos aumentado aún más la capacidad de computación siendo ésta mayor en sus sucesores – los ordenadores ZX81, ZX Spectrum y QL. Nuestro lema ha sido siempre facilidad y comodidad tanto en el diseño del ordenador como en su forma de funcionar. Con el ordenador ZX Spectrum +, Sinclair Research ha avanzado un paso más. En este ordenador usted encontrará una máquina con las mejores características del Spectrum, en una versión más avanzada que identifica este ordenador como el más poderoso y popular de todos, y el más sencillo de usar. Esperamos que aproveche todas las ventajas que le ofrece su nuevo ordenador.

Chris Sird

INDICE

PRIMEROS PASOS 3

LA PROGRAMACIÓN DE SU
ORDENADOR ZX SPECTRUM + 17

APRENDA A MANEJAR
SU ZX SPECTRUM + 41

NOCIONES BÁSICAS SOBRE EL
LENGUAJE BASIC DE SINCLAIR 49

por Neil Ardley
publicado por Dorling Kindersley Ltd.
en asociación con
Sinclair Research Ltd.

COMO UTILIZAR ESTE LIBRO

Esta guía del ZX Spectrum + contiene cuatro capítulos, y cada uno de ellos se identifica por un color. Para remitirse a uno de los capítulos basta con dirigirse a la zona del color correspondiente.

1 PRIMEROS PASOS

Cómo organizar su sistema ZX Spectrum + ■ Sintonía de su televisor ■ Soluciones a los problemas que puedan surgir ■ Cuáles son las capacidades de su ZX Spectrum + ■ Cómo utilizar programas comerciales de ordenador ■ Procedimiento para cargar un programa ■ Preguntas y respuestas sobre los problemas que puedan producirse al cargar un programa.

2 LA PROGRAMACIÓN DE SU ORDENADOR ZX SPECTRUM +

■ El teclado – el panel de controles de su ordenador ■ Cómo operar las teclas ■ Una calculadora en su televisor ■ Colores, cómo se emplean ■ Gráficos sencillos ■ Dibuje con su ordenador ■ Cómo diseñar sus propios patrones y dibujos ■ Procedimiento para crear caracteres ■ Dibujos animados ■ Un instrumento musical y efectos sonoros ■ Cómo registrar sus programas ■ Soluciones a los problemas que pueden producirse al registrar los programas.

3 APRENDA A MANEJAR SU ZX SPECTRUM +

■ ¿Cuáles son sus componentes? ■ ¿Cómo funciona? ■ Procedimiento de conexión de equipos accesorios ■ Información técnica.

4 NOCIONES BÁSICAS SOBRE EL LENGUAJE BASIC DE SINCLAIR

■ Guía de referencia para el programador utilizando las palabras clave del idioma BASIC de Sinclair ■ Comunicaciones entre el usuario y el ordenador mediante los mensajes de pantalla ■ Más allá del BASIC ■ Terminología de los ordenadores. Breve diccionario.

PRIMEROS PASOS

Este capítulo tiene como objetivo explicarle cómo comenzar la exploración del potencial de su ordenador ZX Spectrum +. En él se explicará cómo conectar y organizar su sistema para que pueda entrar en acción cuando usted se lo indique. Cuando haya superado esta etapa, usted podrá elegir entre dos caminos. Una primera posibilidad es introducir algunos programas en su ordenador Spectrum y de esta forma observar su operación, fijándose en las capacidades de color y sonido, o, por el contrario, puede preferir aprender a utilizar programas comerciales de ordenador, que se obtienen listos para su proceso por el ordenador. Este es el caso de los múltiples juegos de ordenador. Cualquiera que sea su elección, usted tendrá la oportunidad de disfrutar plenamente de las posibilidades que le ofrece su nuevo ordenador.

COMO ORGANIZAR SU SISTEMA ZX SPECTRUM +

El procedimiento para organizar su sistema Spectrum es el siguiente: en primer lugar verifique que estén disponibles los elementos enumerados en la lista de control que se da a

continuación. En segundo lugar, siga las instrucciones detalladas en la página contigua. Conecte todos los componentes de forma que se encuentren seguros. Recuerde que si se desconecta la alimentación o se desenchufa el ordenador durante su operación se perderán todos los programas, la información o los resultados almacenados en su memoria. Después de haber terminado de trabajar con su ordenador, apáguelo y desenchúfelo.

Lista de control: ¿Tiene todos los elementos necesarios?

- Al desembalar su ordenador usted encontrará:
 - su ordenador ZX Spectrum +.
 - su fuente de alimentación. Debe ser 9 voltios CC que son los adecuados para su ordenador Spectrum.
 - cable de conexión a la antena de su televisor. Conecte su Spectrum con la televisión.
 - cable de la grabadora de cassette. Conecte su Spectrum con la grabadora de cassette.
 - la tarjeta de garantía. Complétela y envíela según se indica en ella.
 - una cassette con la introducción al empleo de su ordenador.
 - este Manual.
- Usted deberá añadir los elementos siguientes:
 - una televisión.
 - una grabadora de cassette.
 - un enchufe eléctrico para conectar el sistema a la red.



Organización de su equipo: preguntas y respuestas

¿Es necesario que el televisor sea en color?
No, no es necesario, aunque si su televisor es en blanco y negro, usted no podrá apreciar los colores que produce su Spectrum.

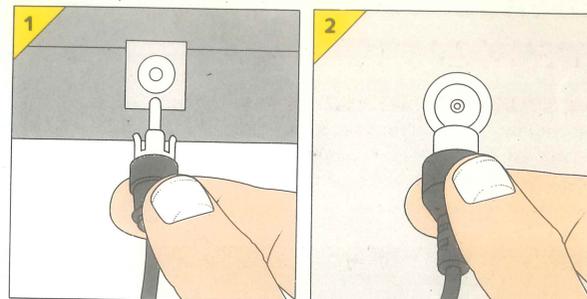
¿Sirve cualquier tipo de televisor?
En principio su Spectrum le ofrecerá una imagen en cualquier televisor. Si no ocurre así, la causa del problema puede ser que el ordenador y el televisor tengan diferentes sistemas de generación de imágenes. Esto puede ocurrir si su televisor es un aparato muy antiguo, o si su televisor y su Spectrum se han comprado en países distintos. En caso de duda consulte a su vendedor de televisores.

¿Puede emplearse un monitor en lugar de un televisor?
Si, puede que el vendedor de su ordenador pueda también suministrarle un monitor. El monitor le ofrecerá las imágenes de su Spectrum con una mayor calidad.

¿Puedo utilizar el accesorio ZX 16 RAM?
No. Este accesorio RAM (o "RAM pack") solamente puede ser utilizado con el ordenador Sinclair ZX81.

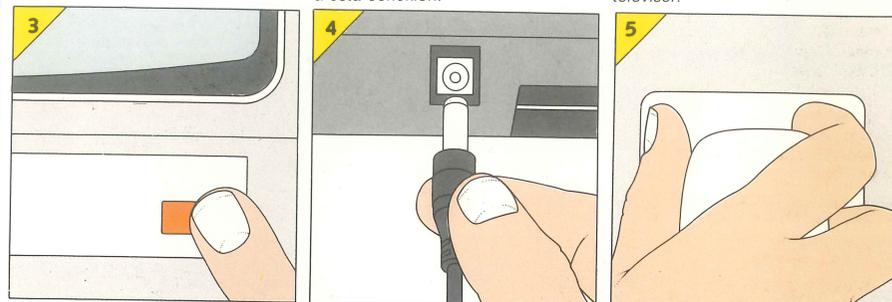
Conexiones de su ZX Spectrum + a la red eléctrica

Instale primero un enchufe en el cable de la alimentación de su ordenador. En algunos países es necesario instalar un fusible de 3A en el enchufe eléctrico. Observe que su Spectrum no precisa de toma de tierra, aún en el caso de que el enchufe que usted instale lleve tres patillas. A continuación para conectar su Spectrum a la red y al televisor vaya cumpliendo las etapas siguientes siguiendo la secuencia de las ilustraciones. Cuando haya conectado debidamente el sistema, dirijase a la página siguiente donde encontrará las instrucciones para sintonizar el sistema.



Introduzca el cable del televisor en el enchufe de su Spectrum marcado TV. Sólo uno de los enchufes del cable de conexión del televisor se ajustará a esta conexión.

Retire el cable que conecta la antena del televisor. Conecte ahora el cable del televisor de su Spectrum en el conector de antena de su televisor.

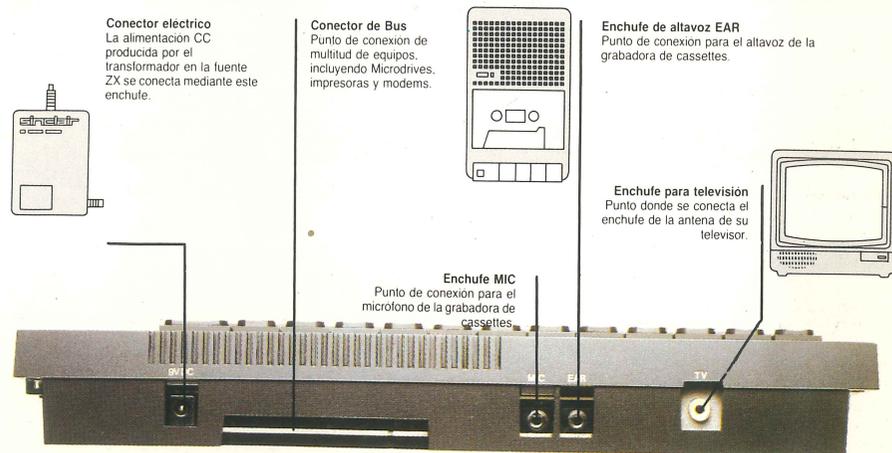


Conecte el televisor y baje el volumen al mínimo. Ya lo tiene usted todo preparado para proceder a la etapa siguiente: sintonizar el televisor para que reciba las señales que le envía su Spectrum.

Inserte el conector pequeño del cable eléctrico en el enchufe de su Spectrum marcado 9VDC.

Conecte el enchufe a la red. Recuerde que su Spectrum no lleva interruptor general de conexión/desconexión (ON/OFF).

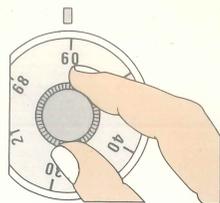
Enchufes y conectores del Spectrum



SINTONICE SU TV

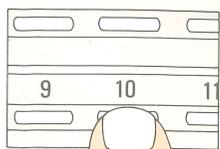
Su Spectrum emite una señal de video de televisión en color en las frecuencias correspondientes al canal 36 de la banda UHF. Por ello, se hace necesario sintonizar el televisor en este canal para que proyecte la imagen generada por el ordenador.

Después de conectar su ordenador al televisor, la siguiente etapa es sintonizar el televisor hasta que la pantalla muestre el mensaje de Spectrum, tal y como aparece en la ilustración. Si no puede recibir esta imagen en su televisor, o si sus colores no están bien, le sugerimos que lea las instrucciones siguientes:

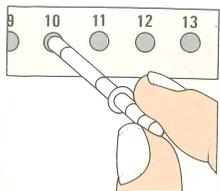


Tipos de Controles de sintonización

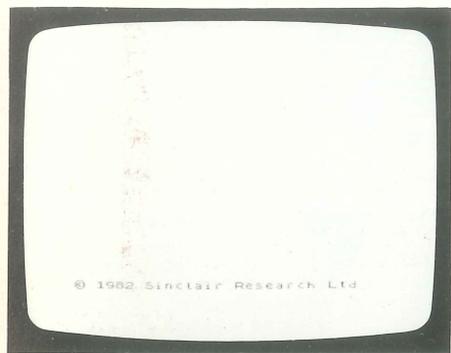
Sintonización variable.
Un control de sintonización variable selecciona cualquier canal. Haga girar la perilla hasta obtener el mensaje.



Sintonización de botón
Seleccione uno de los botones de sintonización para utilizarlo como botón de sintonización de su ordenador. Ajuste el botón hasta obtener el mensaje en la pantalla del televisor. Si le es posible, elija un botón que no se vaya a utilizar con posterioridad para sintonizar otros canales de televisión; de esta forma evitará el tener que reajustarlo cada vez que desee utilizar su televisor para que opere con el Spectrum.



Sintonización electrónica
Este método de sintonización es similar al de botón, excepto que el equipo se ajusta automáticamente en el canal seleccionado.

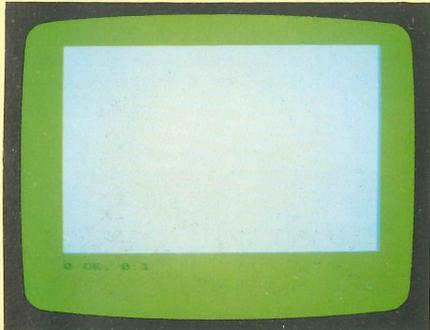


Cómo verificar los colores del Spectrum

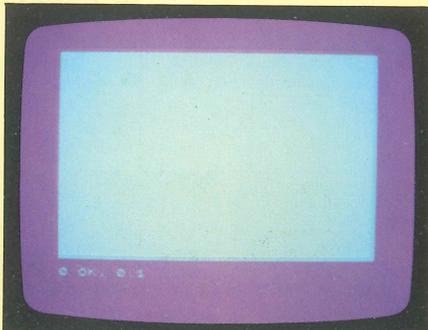
Para verificar los colores del Spectrum basta con oprimir la tecla B y a continuación introducir un número entre 1 y 16. A continuación se producirá lo siguiente: (1) el mensaje desaparece de la pantalla; (2) aparece la palabra BORDER (borde) y el número correspondiente. Oprima ahora la tecla ENTER. La zona que rodea la

pantalla cambiará al color indicado en la tecla de número que se seleccionó. Las pantallas que aparecen a continuación muestran que cuando usted introduce las instrucciones BORDER 4 - ENTER, BORDER3 - ENTER y finalmente BORDER 7 (en este orden), el color del borde cambia a blanco.

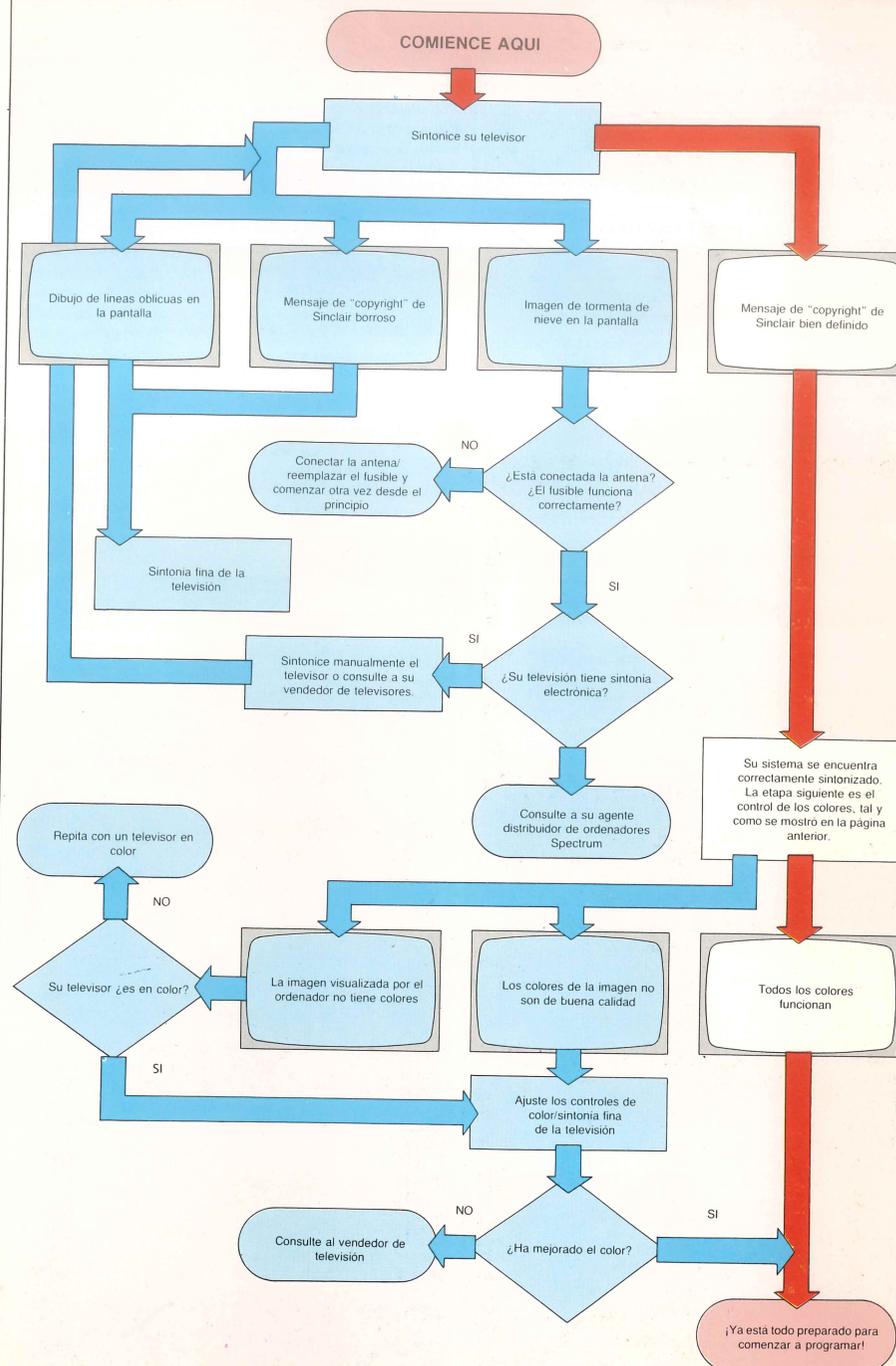
BORDER 4



BORDER 3



Soluciones a los problemas que pueden presentarse al organizar el equipo



CUALES SON LAS CAPACIDADES DE SU ZX SPECTRUM +

En primer lugar, vamos a experimentar.

Con su Spectrum conectado y el televisor sintonizado, haga la prueba de oprimir algunas teclas de su ordenador. Como puede apreciar inmediatamente aparecen palabras y letras así como algunos números en la pantalla de televisión.

Sin embargo, Vd debe saber programar el Spectrum dándole instrucciones de lo que debe hacer. No tenga miedo, pruebe las teclas.

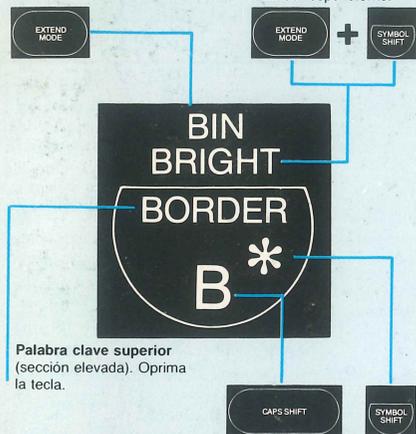
Ahora oprima el botón de reajuste (reset) ubicado en el costado izquierdo de su ordenador, y se encontrará listo para comenzar a trabajar con su Spectrum. Las cuatro páginas siguientes le demostrarán lo que su Spectrum puede hacer en la pantalla de televisión.

Cómo introducir información o instrucciones en su ordenador

Para introducir cualquier palabra, letra o número en su ordenador, tome nota primero de su posición sobre la tecla y a continuación utilice la misma secuencia de teclas selectoras que se indica a continuación:

Palabra clave Superior
Oprima EXTEND MODE y luego oprima la tecla correspondiente.

Palabra clave o signo Inferior. Oprima EXTEND MODE. Luego mantenga oprimida la tecla SYMBOL SHIFT mientras oprime la tecla correspondiente.



Palabra clave superior (sección elevada). Oprima la tecla.

Letra o número (sección elevada). Oprima la tecla. Utilice la tecla CAPS SHIFT para elegir mayúsculas o minúsculas.

Palabra clave o signo Inferior (sección elevada). Manteniendo oprimida la tecla SYMBOL SHIFT, oprima la tecla correspondiente.

Los detalles completos sobre cómo operar las teclas se dan en las páginas 20-21.

A continuación, estudiemos cómo programar su Spectrum.

Su Spectrum puede hacer muchas cosas, pero para que éstas se realicen, necesita que usted le de una serie de instrucciones, cuyo conjunto se denomina programa de ordenador.

A continuación incluimos una colección de programas breves que demostrarán algunas de las características de su Spectrum. Incluyen colores, sonido y gráficos. Todo lo que usted debe hacer es introducir el programa en el ordenador exactamente como se le indica. Las imágenes de la pantalla de televisión le indican el resultado de sus operaciones en el teclado. Si desea experimentar con los programas, hágalo siguiendo las instrucciones que aparecen en la página opuesta bajo el encabezamiento **Cómo alterar un programa.**

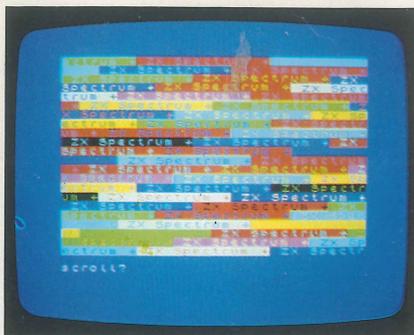
Cómo introducir y ejecutar un programa

Cada serie de instrucciones se muestra en forma de lista, a la que llamamos "listado". Los listados de los programas están formados por partes diferentes, cada una de ellas empieza con un número, por ejemplo 10, 20 etc. y se llama línea del programa.

En cada una de las líneas del programa se encontrarán palabras completas o abreviaciones compuestas de dos o más letras, tales como **PRINT**.

NOMBRES

```
10 BORDER 1: INK RND*7
20 PAPER RND*7
30 PRINT "ZX Spectrum +";
40 GO TO 10
```



El nombre ZX Spectrum + aparece en la pantalla en una variedad de colores. El ordenador se detiene y la pregunta mediante un mensaje en la parte inferior de la pantalla: **scroll?** (en inglés "scroll" significa enrollar). Para desplazar la imagen en la pantalla hacia arriba, bastará con oprimir cualquier tecla excepto: N, SPACE, BREAK o STOP. Si usted detiene el movimiento de la pantalla y oprime las teclas (en el orden indicado): primero **BREAK**; luego **R (RUN)** seguida de **ENTER**, los nombres aparecerán en un patrón de colores diferentes.

Otro experimento

En la línea 30 del programa sustituya "ZX Spectrum +" por su nombre entre paréntesis, por ejemplo

```
30 PRINT "JUAN";
```

No se olvide de incluir el punto y coma (;) y verá su nombre por toda la pantalla.

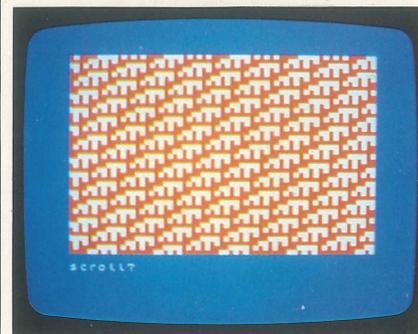
LED, RND, PI PAPER y **GOTO**. Son todas ellas palabras clave y no es necesario introducirlas letra por letra. Basta utilizar las teclas correspondientes, cada una de las cuales tiene escrita sobre ella una palabra clave (en la letra P del teclado está escrita, por ejemplo la palabra clave **PRINT**). Para introducir una de estas instrucciones busque la palabra clave correspondiente en el teclado y siga las instrucciones que se dan en la sección que trata de cómo introducir información al ordenador del **capítulo 2**.

A medida que usted introduce la información correspondiente a una línea, mediante el teclado, ésta va apareciendo en la parte inferior de la pantalla de la televisión. Al terminar la línea del programa, oprima la tecla **ENTER**. La línea cambiará de posición, desplazándose a la parte superior de la pantalla. Repita el mismo procedimiento para las demás líneas. Si comete un error, consulte la sección sobre **Cómo corregir errores** en la página siguiente.

Después de haber introducido todas las líneas del programa en su ordenador, oprima la tecla **R**. La palabra clave **RUN** aparece en la pantalla. Ahora oprima la tecla **ENTER** y su Spectrum entrará en acción, ejecutando el programa.

FIGURAS

```
10 LET a$=""
20 FOR x=1 TO 7
30 LET a$=a$+CHR$(RND*14+129)
40 NEXT x
50 INK RND*7
60 BORDER RND*7
70 PRINT a$;
80 GO TO 70
```



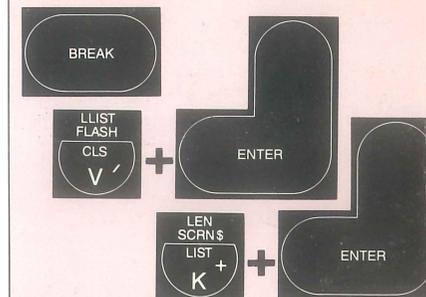
Este programa genera una serie de figuras de colores en la pantalla. Cuando la pantalla está llena, el proceso se detiene y aparece el mensaje "scroll?". Si desea continuar con el programa oprima cualquier tecla (excepto N, SPACE, BREAK o STOP) para desplazar la imagen hacia arriba. Para ver un nuevo tipo de dibujo con una combinación de colores diferente, cuando su ordenador le pregunte "scroll?" introduzca las siguientes instrucciones en el orden indicado: oprima la tecla **N**, luego **BREAK**, seguido por **R (RUN)** y finalmente **ENTER**.

Pruebe esto

En la línea 20 cambie el número 7 por otro número, para obtener un patrón diferente. Por ejemplo, pruebe a introducir el número 8.

Como alterar un programa

Espere hasta el final del programa o interrúmpalo mediante la instrucción **BREAK**. A continuación oprima **V (CLS)**, seguida de **ENTER**, **K (LIST)**, y finalmente de **ENTER**. Como resultado de estas instrucciones el listado del programa aparecerá en la pantalla.



Estudie el listado y seleccione la línea del programa que desea modificar. Introduzca la línea de programa incorporando las nuevas instrucciones o información que desea incluir por el teclado, incluyendo su número, y finalmente oprima **ENTER**. La nueva línea aparecerá en el listado. Oprima **R (RUN)** y **ENTER**, el nuevo programa entrará en operación.

CIRCULOS LUMINOSOS

```
10 BORDER 0: PAPER 0: CLS
20 CIRCLE INK RND*5: FLASH RND
: 120+RND*5, 50+RND*5, RND*80
30 BEEP 0.1, RND*50
40 IF RND > 9 THEN GO TO 50
50 GO TO 20
60 FOR y=-2 TO 4
70 FOR x=0 TO 6
80 BORDER x TO 6
90 BEEP .05, x*y
100 NEXT x
110 NEXT y
120 RUN
```



El programa genera una serie de círculos luminosos casi concéntricos, de gran variedad de colores. De pronto, el borde cambia de colores, el ordenador produce un sonido y aparece un nuevo juego de círculos.

Pruebe esto

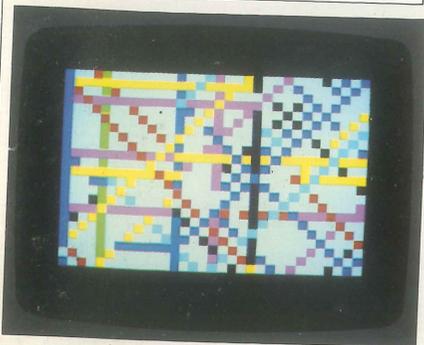
Después de listar el programa (**LIST**), introduzca la instrucción **PAPER 7** y oprima la tecla **ENTER**. A continuación introduzca una nueva línea 20, pero sin las palabras claves **FLASH RND**. Como resultado los círculos no relumbrarán más.

MOSAICO LOCO

```

1000 BORDER RND*6
1001 INK PAPER RND*7
1002 CLS
1003 FOR X=0 TO 100 STEP 10
1004   FOR Y=0 TO 100 STEP 10
1005     LET Z=RND*10+2
1006     PLOT X,Y,Z
1007   NEXT Y
1008 NEXT X
1009 PAUSE 200
1010 GO TO 10

```



Por la pantalla se mueve un cuadrado de color que a su paso va desarrollando un dibujo de diferentes colores. Cada vez que se reinicia el programa, el patrón es diferente.

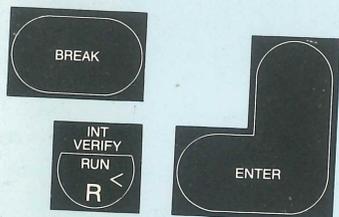
Otro experimento

Cambie el número 143 por el 42 en la línea 50 del programa y el cuadrado se convertirá en estrellas. Pruebe otros números entre el 33 y el 142. Consulte la tabla de caracteres de la página 51 para ver el resultado de sus cambios.

Cómo reiniciar un programa

Algunos de estos programas, por ejemplo Barras y Estrellas llegan al final y producen el mensaje 0 OK y el número de la última línea del programa. Con ello el ordenador le indica que ha ejecutado la totalidad del programa. Para reiniciarlo sólo es necesario oprimir R (RUN) y ENTER.

Otros programas continúan operando, por ejemplo el del Mosaico Loco, o se reinician automáticamente, como Amanecer.



Para detener estos programas debe oprimirse la tecla BREAK.

Oprima esta tecla hasta que el programa se interrumpa y aparezca el reporte BREAK. Para reiniciar el programa oprima R (RUN) y ENTER.

Cómo corregir errores

Si ha oprimido una tecla equivocada, o si no ha oprimido correctamente las teclas de cambio o EXTEND MODE ¡no se preocupe! Simplemente oprima la tecla DELETE y la última palabra clave, signo, letra o número desaparecerá. Para borrar más mantenga pulsada la tecla DELETE.



Si ha cometido un error después de haber oprimido ENTER, es posible que aparezca un signo de interrogación destellante. Este es el lugar donde usted ha cometido el error. Oprima DELETE para borrar la línea hasta el signo de interrogación, y a continuación complete la línea del programa correctamente. Finalmente oprima ENTER.

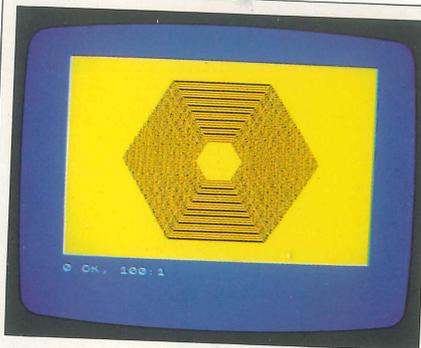
Puede ocurrir que Vd. introduzca en el ordenador una línea con errores. En este caso el ordenador se detendrá y producirá un mensaje de error en la parte inferior de la pantalla. Este mensaje le indicará la línea incorrecta. A continuación, debe Vd. introducir la línea correctamente y oprimir las siguientes teclas: ENTER, R (RUN) y ENTER. Una vez hecho esto el programa se ejecutará sin más problemas.

POLIEDROS

```

100 BORDER 1: PAPER 6: CLS
101 INPUT R
102 FOR F=100 TO 80 STEP 2
103   LET X=100: LET Y=87
104   PLOT X,Y: LET V1=Y
105   FOR X=0 TO 100 STEP 360/R
106     LET H2=X-1: LET H1=X+1
107     DRAW H1,H2,V1: LET V1=V2
108   NEXT X
109 NEXT F

```



Este programa comienza produciendo una pantalla vacía. Oprima el número 6 y luego ENTER. Habrá generado una figura de seis lados. Reinicie el programa y esta vez introduzca otro número para crear una figura diferente.

Pruebe esto

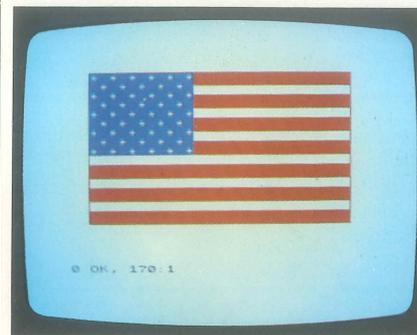
En la línea número 20, del programa cambie el número 2 por otro número. El ordenador aumenta su velocidad si el número es más alto, y los poliedros se separarán.

BARRAS Y ESTRELLAS

```

1000 CLS
1001 INK PAPER 0
1002 FOR X=0 TO 148 STEP 20
1003   FOR Z=0 TO 11
1004     PLOT X,Z: DRAW 216,0
1005     NEXT Z
1006   NEXT X
1007 PLOT 16,28: DRAW 0,131
1008 PLOT 202,28: DRAW 0,131
1009 PAPER 1
1010 INK 7
1011 FOR X=2 TO 100 STEP 2
1012   PRINT AT X,0: "*" * * * *
1013   PRINT AT X+1,2: "*" * * * *
1014 NEXT X
1015 PRINT AT X,2: "*" * * * *

```



Este programa genera en la pantalla la bandera de los Estados Unidos.

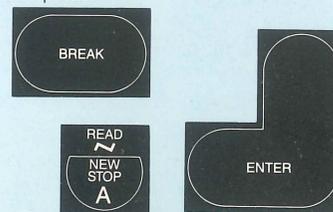
Un experimento

Pruebe a cambiar los números de los colores de la bandera. El color de las barras está indicado en la línea 10, el de las estrellas en la línea 120, y el del fondo de las estrellas en la línea 110.

Cómo iniciar un nuevo programa

Después de haber terminado un programa, y si desea introducir otro totalmente nuevo, el procedimiento es esperar hasta que se haya completado la ejecución del programa con el que estamos trabajando. También es posible interrumpirlo mediante el comando BREAK.

Para borrar el programa antiguo de la memoria del ordenador puede elegirse entre los dos procedimientos siguientes. Un procedimiento es oprimir dos teclas: primero A (NEW) y luego ENTER. La pantalla de televisión se apaga por unos instantes y luego aparece el mensaje de Spectrum.



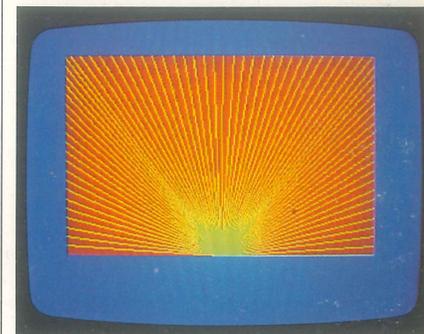
Por el contrario, también se puede utilizar un procedimiento más sencillo: basta con oprimir el botón de reinicialización o reset. Su efecto es el mismo que si usted apagara su Spectrum y lo conectara de nuevo.

AMANECER

```

100 BORDER RND*6
101 INK PAPER RND*7
102 CLS
103 LET Z=RND*10+2
104 PLOT X,Y,Z
105 NEXT Y
106 NEXT X
107 PAUSE 200
108 GO TO 10

```



Este programa genera un amanecer de variados colores en la pantalla. Si la pantalla queda en blanco, no se asuste, espere un poco y tendrá un nuevo amanecer.

Experimento

Modifique el contenido de la línea 20 del programa, cambiando el número 200 por otro, para así alterar el tiempo de duración de cada amanecer. 200 es equivalente a 4 segundos.

¿Cuál es la siguiente etapa?

Ahora Vd. puede elegir. Si desea conservar algunos de estos programas para volverlos a usar en el futuro puede almacenarlos grabándolos en cintas de cassette. Para averiguar el procedimiento que debe seguir para hacerlo consulte la sección **Cómo almacenar sus programas**, en la página 38.

Si desea continuar experimentando con su Spectrum, en el Capítulo 2, **La programación de su ordenador Spectrum** le ofrecerá toda la información que necesita. Hasta el momento, usted ha probado los programas sin comprender realmente cómo funcionan. El Capítulo 2 le explica algunos de los aspectos de la programación de su Spectrum.

Por último, si desea probar algunas cintas con programas pregrabados, le sugerimos que estudie la sección **Utilización de los programas comerciales de ordenador**.

COMO UTILIZAR PROGRAMAS COMERCIALES DE ORDENADOR

Cuando usted introduce un programa en el Spectrum desde el teclado, a medida que oprime cada tecla está produciendo una secuencia de señales electrónicas codificadas. Estas señales se dirigen a la memoria del Spectrum donde se almacenan para que el ordenador las utilice cuando reciba la instrucción de ejecutar el programa. Las instrucciones de que hablamos, permanecerán en la memoria del ordenador hasta que usted las borre, por ejemplo introduciendo la instrucción NEW, presionando el botón de reinicialización (reset) o apagando el ordenador.

Sin embargo, no siempre es necesario introducir el programa a través del teclado. También se pueden comprar programas comerciales pregrabados. Estos programas se introducen automática y directamente en el ordenador. El empleo de este tipo de programas, de utilización inmediata le ahorrará el trabajo de tener que introducir las instrucciones a su ordenador una a una a través del teclado cada vez que utilice su Spectrum. Otra ventaja es que podrá formar su propia biblioteca de programas, listos para su utilización inmediata, en lugar de tener que escribirlos e introducirlos en el ordenador usted mismo. Los creadores de programas de ordenador producen programas de todas clases, y éstos tienen la ventaja de estar escritos por los mejores programadores. Disponemos de una amplia gama de programas para el Spectrum. Le sugerimos, por tanto, que examine el catálogo de programas de Sinclair Spectrum donde están anotados los programas disponibles. Esta amplia variedad le permitirá seleccionar el programa adecuado a sus necesidades.

Procedimiento para cargar programas en su Spectrum

Las señales codificadas que se encuentran en la cinta que contiene un programa consisten en una serie de notas agudas o graves registradas a una velocidad de unas 1500 notas por segundo. Cuando pasa por su grabadora la cinta magnética que contiene el programa, el magnetófono producirá la secuencia de notas que componen el programa. Al conectarla al ordenador Spectrum, las señales codificadas que están en la cinta se transmiten directamente a la memoria del Spectrum donde se almacenan. A este proceso se denomina "carga del programa".

Estas dos páginas le explicarán como conectar su grabadora de cassettes. Las páginas 14 y 15 le indicarán cómo utilizar la grabadora.

Preguntas sobre los programas pregrabados

¿Qué es un programa pregrabado (software)?

"Programas pregrabados", o en inglés "software" son instrucciones que se introducen en el ordenador para hacerlo funcionar. Por el contrario, la expresión inglesa "hardware" se refiere al ordenador y a otros equipos periféricos.

¿Por qué se producen en cassettes los programas pregrabados?

Las cintas de cassette son fáciles de usar y no requieren ningún equipo especial. En este tipo de programas solo se necesita un magnetófono de cassettes.

¿Cómo suenan los programas pregrabados en cassettes?

Pase uno de sus cassettes por la grabadora sin conectarla previamente a su Spectrum. El sonido es inconfundible, y está causado por las señales codificadas transmitidas al altavoz de la grabadora en lugar de serlo al ordenador. Las señales se transmiten a una velocidad tan alta que no se puede distinguir los sonidos individuales.

¿Existen otros tipos de programas pregrabados?

Si. Pueden obtenerse programas almacenados en cartuchos ROM en lugar de cintas de cassettes. Estos cartuchos se introducen en un alojamiento especial situado en la parte posterior de su Spectrum. Los programas almacenados en cartuchos ROM se cargan inmediatamente.

También se pueden obtener programas pregrabados en cartuchos de Microdrive. Estos accesorios contienen programas registrados magnéticamente, del mismo modo que en las cintas de cassette. Se pueden registrar varios programas en la misma cinta, y esta operación toma unos segundos en lugar de tomar minutos, como sucede en el caso de los cassettes. Los cartuchos de Microdrive se utilizan en la unidad de Microdrive (ver página 46).

¿Cuál es la mejor grabadora de cassettes?

El Spectrum puede operar correctamente con una grabadora de cassettes económica portátil, preferiblemente conectada a la red y que no utilice pilas. La grabadora debe tener su propio control de volumen, pero no es esencial que tenga control de tono. También existen grabadoras de cassette especiales para funcionar con ordenadores. Estos equipos han sido diseñados para almacenar y cargar programas con una seguridad mayor que los equipos ordinarios.

¿Los programas registrados en cinta requieren cuidados especiales?

Como cualquier otra forma de almacenamiento que utilice impulsos magnéticos, los programas de la cassette se ven también afectados por campos magnéticos intensos. Por lo tanto, es aconsejable mantener los cassettes lejos de cualquier fuente de electricidad o equipo que utilice energía eléctrica. También deben mantenerse limpios y protegidos del polvo.

¿Se pueden utilizar cualquier tipo de programas pregrabados con su Spectrum?

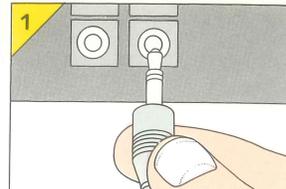
No. Su ordenador solamente puede procesar programas pregrabados producidos especialmente para ordenadores ZX Spectrum +.

Conexión de su grabadora de cassettes

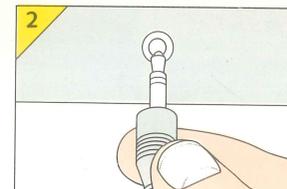
Su ordenador viene con un cable especial para conectarlo a la grabadora de cassettes. Es el cable que lleva dos enchufes pequeños. Coloque el magnetófono junto a su Spectrum y enchufe el cable tal y como se muestra. La grabadora de cassettes y el

Spectrum pueden estar conectados o desconectados durante la operación, aunque es muy útil verificar que la grabadora no contenga ningún cassette al conectar o apagar el ordenador, para proteger los programas registrados en la cinta.

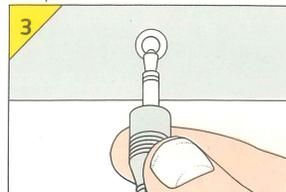
Conexiones correctas



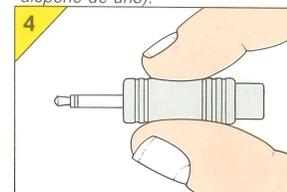
1 Introduzca cualquiera de los cuatro enchufes en el punto de conexión EAR situado en la parte posterior de su Spectrum.



2 Introduzca el otro enchufe del mismo color en el punto de conexión EAR de la grabadora de cassettes (si ésta dispone de uno).



3 Si su grabadora no cuenta con un punto de conexión EAR, conecte el enchufe en uno de los puntos de conexión para auriculares (si es que la grabadora dispone de uno). También puede tratar de conectarlo al punto de conexión del altavoz externo.



4 Si el enchufe del cable de conexión de la grabadora no encaja en el punto de conexión de ésta, necesitará un adaptador o un cable especial con los enchufes correctos (podrá obtenerlo en alguna tienda de artículos eléctricos). El punto de conexión EAR del Spectrum requiere un enchufe macho de 3.5 mm y una señal de entrada de alrededor de un voltio.

Conexiones EAR y MIC

Durante la carga del programa se pueden tener conectados los dos enchufes, tal y como puede verse en el dibujo, pero durante la operación de registro o "almacenamiento" (SAVE) de los programas es necesario desconectar el cable EAR.

Recuerde que:

■ Los enchufes del cable de la grabadora del Spectrum se identifican por un código de colores para así evitar errores en la conexión de los equipos entre ellos. Utilice siempre el mismo sistema para conectar la grabadora al ordenador: un color para los enchufes EAR y el otro para los enchufes MIC.

■ Algunas grabadoras se ven afectadas por otros equipos eléctricos que se encuentren cerca de ellas, distorsionándose las señales transmitidas entre el ordenador y la grabadora. El resultado es que los programas no se cargan correctamente. Si su grabadora parece que no funciona, pruebe a alejarla del televisor o del ordenador.

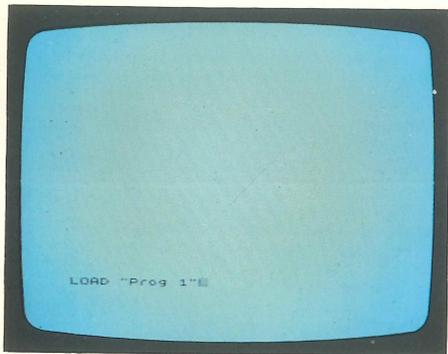


PROCEDIMIENTO PARA CARGAR UN PROGRAMA

Después de conectar la grabadora a su Spectrum, ya se encuentra Vd. en disposición de cargar y ejecutar un programa. Puede utilizar una cinta que contenga los programas pregrabados, y por tanto listos para ser cargados en el ordenador, o una cinta grabada por usted mismo que contenga programas introducidos al ordenador desde el teclado. El procedimiento en ambos casos es idéntico.

Encienda la grabadora. Verifique que el Spectrum está

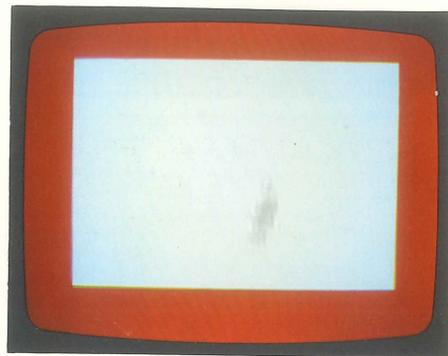
- 1 Inserte el cassette y rebobine hasta el comienzo de la cinta.
- 2 Ajuste los controles de volumen y tono de la grabadora en los niveles requeridos. Pruebe el nivel de volumen correspondiente a dos tercios del máximo, y si su grabadora cuenta con un control de tono, ajústelo al tono agudo máximo.
- 3 Oprima la tecla J y aparecerá en la pantalla el mensaje LOAD. A continuación introduzca el nombre del programa, entre comillas, desde el teclado del ordenador, por ejemplo: **LOAD "prog1"**.



debidamente enchufado y conectado (ON). Introduzca una cassette en la grabadora. Si el ordenador se encuentra en el proceso de ejecutar otro programa, espere hasta que se complete o interrúmpalo oprimiendo la tecla BREAK. A continuación introduzca en el ordenador la instrucción NEW o pulse el botón de reajuste (reset) para limpiar la memoria del Spectrum, aunque esto no es imprescindible porque la carga de un programa tiene el efecto de borrar el contenido de la memoria.

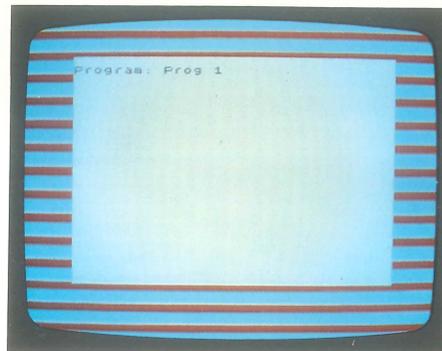
Siga ahora las instrucciones numeradas. Si tiene algún problema, diríjase a la página 16 y consulte la sección **Soluciones a los problemas que pueden surgir al cargar programas pregrabados en el ordenador.**

- 4 Oprima la tecla ENTER. La pantalla se pondrá en blanco.
- 5 Ponga en funcionamiento la grabadora. El borde de la pantalla cambiará de color, volviéndose rojo o azul o una combinación de estos dos colores. Esta señal le indica que su Spectrum está buscando el programa.



- 6 Pocos segundos después unas franjas azules y rojas comenzarán a desplazarse a lo largo del borde. Esta señal que el Spectrum ha comenzado a recibir una señal.

- 7 En la pantalla aparecerá la palabra **Program** seguida por el nombre del programa, o bien la palabra **Bytes** seguida de un nombre o una letra. Con ello, el ordenador le informa que ha localizado el programa que usted le indicó.



- 8 Las franjas rojas y azules reaparecen, mientras el ordenador espera para cargar el programa.
- 9 Ahora se visualiza en el borde de la pantalla un patrón de líneas amarillas y azules. Esta señal le indica que su Spectrum se encuentra cargando el programa. La operación puede tomar varios minutos, dependiendo de la extensión del programa.



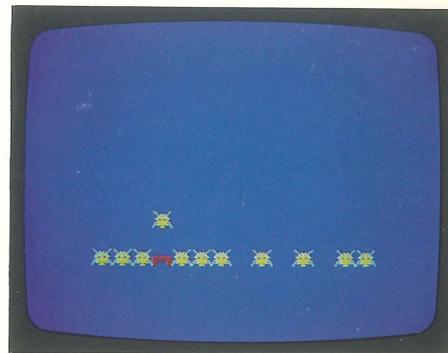
- 10 Si el programa está dividido en sectores, las operaciones 7, 8 y 9 pueden repetirse varias veces.

- 11 El programa puede comenzar a ejecutarse inmediatamente, una vez cargado. Recuerde parar la grabadora.

- 12 Cuando el programa no se inicia automáticamente una vez cargado, la pantalla se pone en blanco y aparece el mensaje: **Ø OK, Ø:1**. Pare entonces la grabadora.



- 13 Oprima las teclas R (RUN) y ENTER. Ahora ya puede ejecutar el programa.



Consejos útiles sobre la carga de los programas

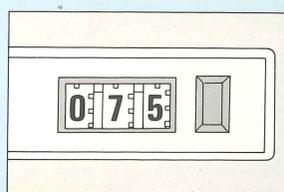
A continuación damos algunos consejos útiles que le ayudarán a ahorrar tiempo al cargar un programa.

- 1 Para localizar los programas rápidamente, identifique claramente todas las cintas con rótulos adecuados. Si el cassette contiene más de un programa, anote en el rótulo los nombres de los programas en el orden en el que se registraron. Escriba el nombre del programa exactamente como vaya a utilizarse en el ordenador.

Número	Nombre del programa	Revoluciones
1	Millonarios - Millonarios	
2	Millonarios - Millonarios	100
3	Millonarios - Millonarios	100
4	Millonarios - Millonarios	100
5	Millonarios - Millonarios	100
6	Millonarios - Millonarios	100
7	Millonarios - Millonarios	100
8	Millonarios - Millonarios	100
9	Millonarios - Millonarios	100
10	Millonarios - Millonarios	100

- 2 Si su grabadora de cassettes tiene contador de revoluciones, puede utilizarlo para localizar la posición de un determinado programa en la cinta

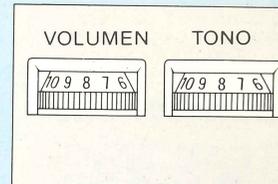
donde puede haber varios programas más. Rebobine la cinta y ponga el contador de revoluciones a cero. A continuación introduzca la instrucción LOAD seguida del nombre de cualquier programa que no esté registrado en esa cinta (hágalo entre comillas). Ponga en funcionamiento la grabadora y el Spectrum irá nombrando cada programa registrado en la cinta sin cargarlo. Anote el número de revoluciones frente al nombre del programa. Con esta lista, usted podrá en el futuro ubicar fácilmente cualquier programa.

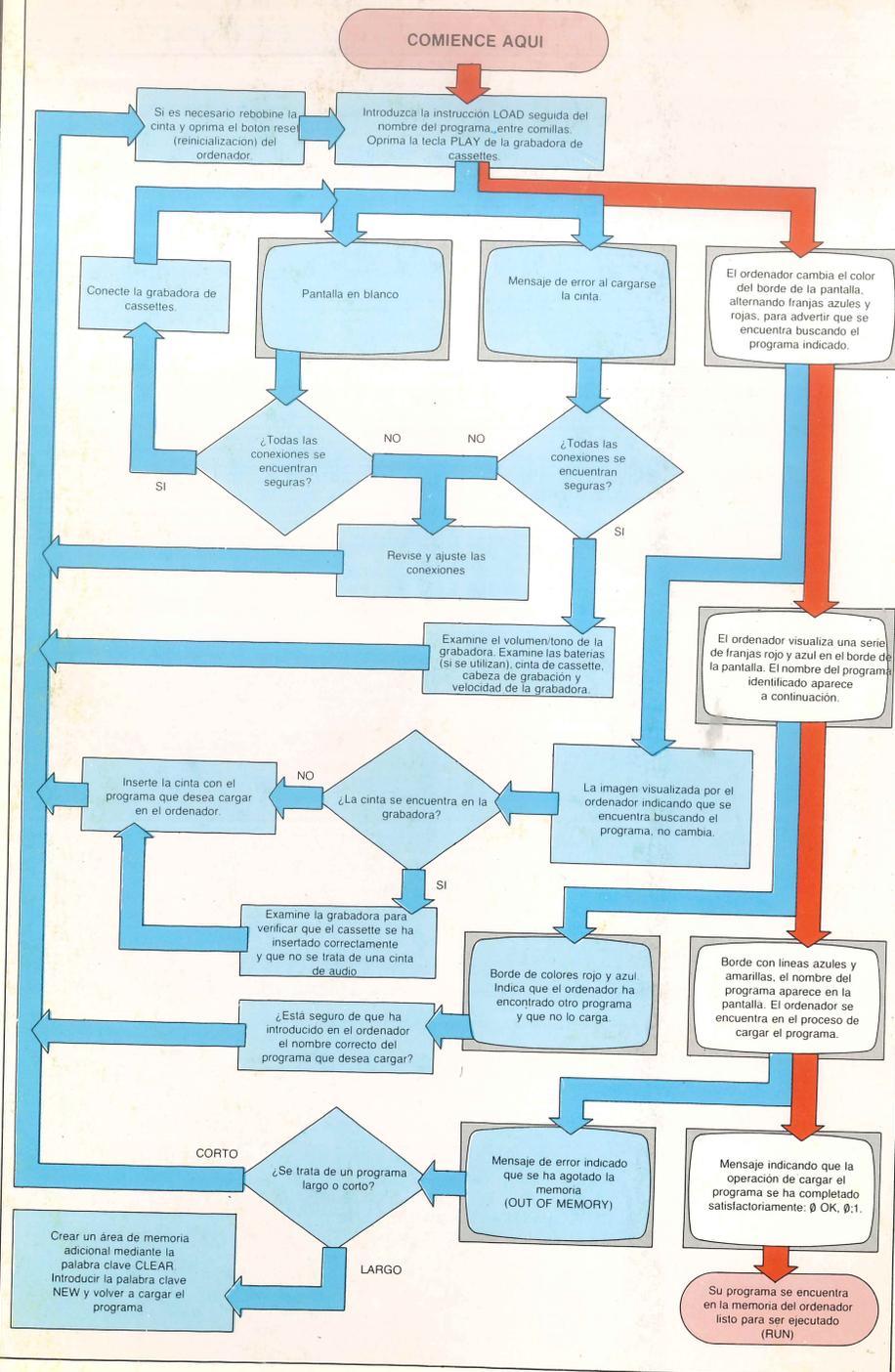


- 3 Si la cinta se encuentra justo antes del programa deseado, o si no se conoce el nombre del programa, bastará con introducir la instrucción LOAD "" en lugar de

LOAD seguido del nombre del programa entre comillas. Ponga cuidado en no dejar ningún espacio entre las comillas. Su Spectrum cargará el primer programa que encuentre en la cinta. Si el programa que aparece en la pantalla no es el que usted desea, bastará con oprimir la tecla BREAK, avanzar la cinta y volver a intentarlo.

- 4 Pruebe diferentes niveles de sonido y tono para determinar cuáles son los que ayudan a su Spectrum a cargar los programas. Ajuste los controles de la grabadora a estos niveles antes de comenzar a cargar el programa.





LA PROGRAMACION DE SU ORDENADOR ZX SPECTRUM +

Este capítulo es una introducción a la programación de su ordenador ZX Spectrum +. Su objetivo es explicarle cómo debe dar las instrucciones al ordenador mediante el teclado. Con estas normas, usted podrá poner a trabajar al ordenador. Incluimos también varios programas breves que le demostrarán las características especiales que ofrece el Spectrum. En el futuro podrá incorporar estas características a sus propios programas.



EL TECLADO – EL PANEL DE CONTROLES DE SU ORDENADOR

El ordenador ZX Spectrum + tiene su propio lenguaje, que es el lenguaje de ordenadores llamado BASIC. Para hacer que el ordenador obedezca sus instrucciones, debe usted redactar un programa en BASIC utilizando para ello el teclado de su Spectrum. Además, el teclado le permite controlar el

GRAPH
Esta tecla se utiliza para seleccionar formas o caracteres gráficos utilizando además las teclas 1 a 8. Si usted oprime esta tecla y a continuación alguna de las teclas de números (con o sin la tecla CAPS SHIFT) aparecerá en la pantalla un carácter gráfico. Si desea que el ordenador vuelva a su modo normal de operación basta con que vuelva a pulsar la tecla GRAPH.

NEW
Esta tecla limpia el área de BASIC de la memoria, borrando cualquier programa que se encuentre almacenado en ella.

DELETE
Esta tecla se utiliza cuando se ha cometido un error, por ejemplo, si se ha pulsado una tecla equivocada, y se desea borrar una palabra clave, letra, número o signo. Para más detalles vease la página 10.

EDIT
Tecla utilizada para cambiar el contenido de una línea en el programa sin que sea necesario volverlo a escribir totalmente. Ver la página 11.

EXTEND MODE
Esta tecla selecciona la palabra clave situada mas arriba de las dos que aparecen escritas en la parte superior (NO en relieve) de cada tecla. Cuando se oprime esta tecla seguida de SYMBOL SHIFT y otra tecla, se seleccionará la palabra clave inferior de las dos escritas en la parte superior de cada tecla – veanse las páginas 20 y 21.

CAPS SHIFT
Al oprimir esta tecla conjuntamente con una tecla correspondiente a una letra se producirá una mayúscula. Si desea generar una serie de letras mayúsculas utilice la tecla CAPS LOCK.

ordenador mientras éste ejecuta el programa. El ordenador Spectrum utiliza una versión especial del idioma BASIC, sencilla pero muy potente. Además, el Spectrum tiene una característica muy importante que facilita la tarea de redactar un programa: el sistema de introducción de las palabras clave mediante una única tecla.

Teclas y palabras clave

Las palabras clave son palabras cuyo significado se ha definido muy especialmente en el idioma BASIC. Cada una de ellas es una instrucción específica para el ordenador, como por ejemplo PRINT o INPUT. En la mayoría de los

TRUE VIDEO e INV VIDEO
Estas teclas insertan en las líneas de programa unos códigos que generan los colores normales o sus inversos.

TECLAS-COLORES
Estas seis teclas introducen palabras clave que controlan la visualización de los colores en la pantalla.

Selección de las palabras clave y de los símbolos

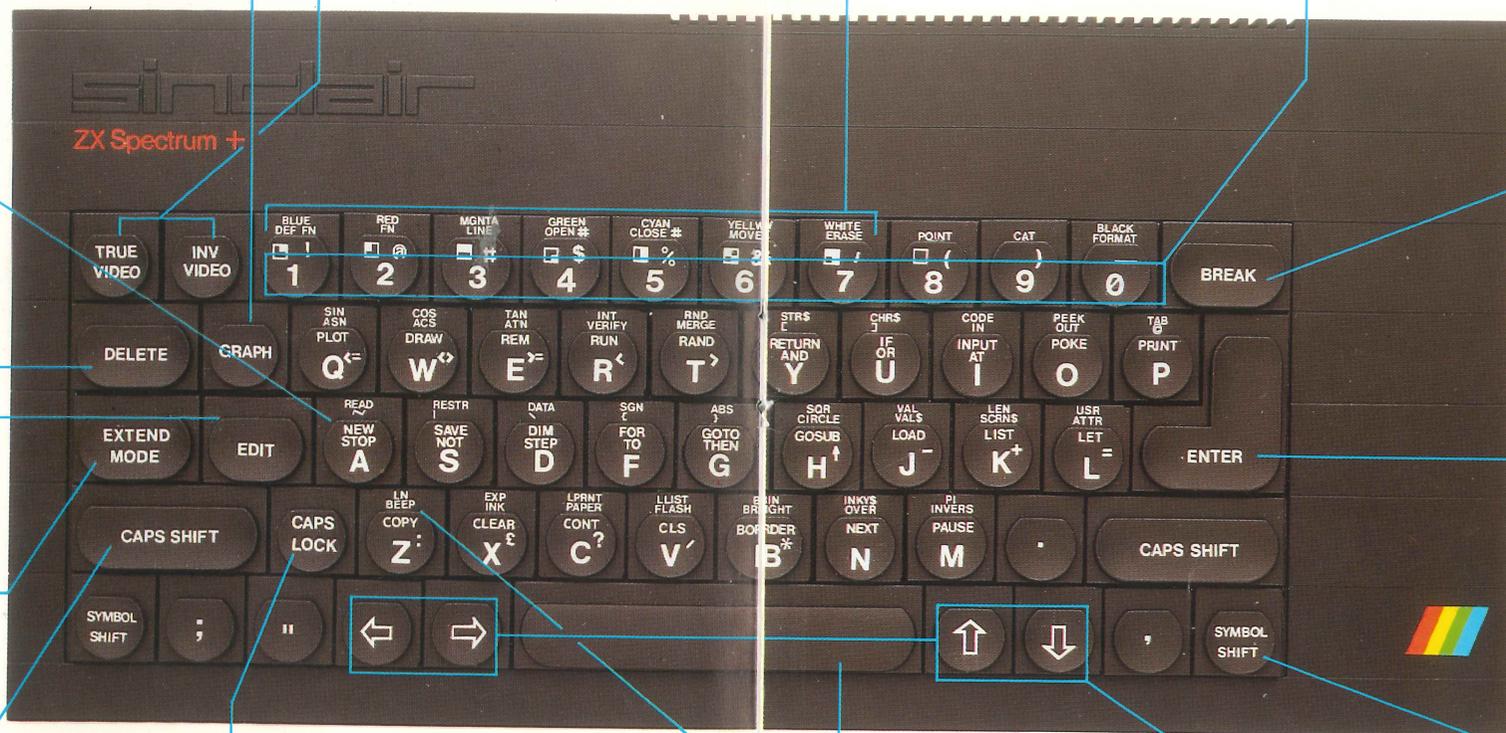
En el teclado del Spectrum se encuentran dos teclas que se utilizan con mucha frecuencia. Son EXTEND MODE y SYMBOL SHIFT. Estas teclas, operándolas con las demás teclas, sirven para ayudar en la selección de las palabras clave y signos que usted desea hacer aparecer en la pantalla. En primer lugar le instamos a que estudie la distribución del teclado. Las dos páginas siguientes le mostrarán exactamente cómo seleccionar cualquiera de las instrucciones que aparecen indicadas en el teclado del ordenador. Cuando haya aprendido todo esto, se encontrará preparado para escribir sus propios programas.

TECLAS DE NUMERO
Generan números o códigos de control para los colores (vease la página 33). Las palabras clave situadas inmediatamente encima de la parte en relieve de las teclas 4 a la 0 (con la excepción de la tecla 8) se utilizan únicamente con los Microdrives ZX.

BREAK
Esta tecla detiene el programa que está siendo ejecutado. No borra el programa de la memoria del ordenador.

ENTER
Oprima esta tecla para introducir una línea de programa en su ordenador. Además, esta tecla se utiliza también para introducir información en el ordenador mientras se está ejecutando un programa.

SYMBOL SHIFT
Si mantiene oprimida esta tecla y pulsa una tecla de letra o de número, obtendrá la palabra clave o el signo que se encuentra en la parte en relieve de dicha tecla. Si se utiliza esta tecla después de EXTEND MODE, se seleccionará la palabra clave situada inmediatamente encima de la zona en relieve de la tecla pulsada (véanse las páginas 20 y 21).



BARRA ESPACIADORA
Produce un espacio como en una máquina de escribir.

BEEP
Esta tecla produce la palabra clave que controla el sintetizador de sonido del Spectrum.

CONTROLES DE LOS CURSORES
Son las teclas que controlan el movimiento del cursor. Cada tecla lo hace desplazarse en la dirección de la flecha. Estas teclas son utilizadas frecuentemente en los programas, para controlar el movimiento de figuras en la pantalla. También se las utiliza para editar programas.

COMO OPERAR LAS TECLAS

De la mayoría de las letras, números o signos de su ZX Spectrum + pueden obtenerse hasta seis palabras clave. Sin embargo, la selección de un carácter o palabra clave en el teclado, no es una operación difícil, una vez que se haya familiarizado con las características especiales de su ordenador. El resultado que se obtiene al oprimir una tecla depende del "modo" en el que se encuentra su ordenador en ese momento.

Cada modo determina que la tecla produzca una información diferente, como por ejemplo una letra, una palabra clave o un carácter gráfico. La ventaja de este sistema es que el Spectrum le ayuda a seleccionar el modo adecuado para introducir en el orden correcto instrucciones e información en el ordenador.

Modo de palabra clave

Conecte e inicialice su Spectrum para que aparezca el mensaje inicial. Oprima ahora la

tecla ENTER. El ordenador hará aparecer una letra K intermitente en el ángulo inferior izquierdo. Este cuadrado luminoso es el *cursor*. El cursor marcará el punto de la pantalla donde se escribirá la información. La letra K le indica que el ordenador se encuentra en el modo de *palabras clave* (keywords). Oprima cualquier tecla de letra y la palabra clave situada en la parte superior de la zona en relieve de la tecla aparecerá en la pantalla. Oprima, por ejemplo la letra Q y aparecerá en pantalla la palabra clave PLOT.

Pulse la tecla DELETE para borrar esa palabra clave y pruebe las demás teclas. Las teclas de números le darán números, pero en el momento en el que pulse una tecla de letra aparecerá la palabra clave que se encuentre en la parte superior de la zona en relieve (elevada) de la tecla.

Utilice de nuevo DELETE para volver a hacer aparecer el cursor K. Oprima a continuación cualquier tecla SYMBOL SHIFT, y manteniéndola pulsada oprima una tecla de letra cualquiera. Observe que aparecerá la palabra clave o el signo colocado encima de la letra, en la parte elevada de la misma tecla. En el caso de las teclas de números aparecerá el signo situado en la parte derecha de la zona en relieve de la tecla.

Cómo seleccionar una palabra, clave, símbolo o carácter

A continuación, vamos a mostrar la forma de seleccionar cualquiera de las palabras clave, símbolos o caracteres indicados en las teclas de letra o teclas de número.

Cuando necesite seleccionar una

de las funciones indicadas en las teclas, examine primero la posición de la tecla deseada. Compruebe a continuación el modo que tiene en ese momento el teclado, y si fuera necesario, cambie el modo para

obtener el resultado deseado. A continuación incluimos un ejemplo que muestra el procedimiento que debe seguirse para cambiar el modo del teclado.

Tecla-letra		Modo Palabra Clave (K)	
		Sólo esa tecla	BORDER
		+ tecla	*
		EXTENDED (E) MODE	
		seguido sólo de la tecla	BIN
		luego y tecla	BRIGHT
		Modo Letra (L)	
		Sólo esa tecla	b
		y tecla	B
		y tecla	*
	Modo Mayúsculas (C)		
	seguido sólo por la tecla	B	
	seguido por y otra tecla	*	
	Modo Gráfico (G)		
	seguido por una tecla-letra (desde la A a la U) sólo para gráficos definidos por el usuario		

Tecla-número		Modo Palabra Clave (K)	
		Sólo esa tecla	3
		seguido de una tecla	#
		EXTENDED (E) MODE	
		seguido sólo de la tecla magenta	
		luego y tecla	LINE
		Modo Letra (L)	
		Sólo esa tecla	3
		luego tecla	#
		Modo Mayúsculas (C)	
	y luego sólo tecla	3	
	luego y tecla	#	
	Modo Gráfico (G)		
	seguido sólo de la tecla		
	luego y tecla		

Modelo de letras y mayúsculas

Después de haber producido una palabra clave o un signo mientras se opera en modo de PALABRA CLAVE, el ordenador cambia automáticamente el modo del cursor a Modo L. A este modo se le conoce también como Modo Letra (letter mode). Si, cuando se encuentra en el Modo L oprime una tecla de letra, visualizará dicha letra en minúsculas. Igualmente, si oprime una tecla de número aparecerá el número correspondiente. Si desea obtener letras mayúsculas basta con que oprima la tecla CAPS SHIFT (cambio a mayúsculas) seguida de la tecla de la letra que desea.

Si desea escribir solamente con letras mayúsculas, oprima la tecla CAPS LOCK. El cursor cambia a la letra C. Su Spectrum se encuentra ahora en el Modo de Mayúsculas (capitals mode): cada vez que usted oprime una tecla-letra el ordenador imprimirá una letra mayúscula en la pantalla. El procedimiento para retornar al Modo letra (L) es simplemente oprimir de nuevo la tecla CAPS LOCK.

EXTENDED MODE

El modo siguiente es el llamado Extended Mode (Modo extendido), y se introduce presionando la tecla EXTENDED MODE. El resultado es que el cursor cambia a la letra E. Después de haber cambiado a este modo, oprima cualquier tecla de letra y apreciará que el ordenador presenta en la pantalla la palabra clave superior de las dos que se encuentran escritas encima

de la parte en relieve de la tecla (el círculo que sobresale del nivel de la tecla). Por ejemplo, si coloca el ordenador en modo extendido (Extended Mode) y luego oprime la tecla B, obtendrá como resultado en pantalla la palabra clave BIN. Para obtener la palabra clave o signo inferior, de las escritas encima de la parte en relieve de la tecla, siga el procedimiento siguiente: (1) pulse cualquiera de las dos teclas SYMBOL SHIFT, (2) manténgala oprimida (3) pulse ahora la tecla correspondiente. Por ejemplo, en el caso de la letra B, siguiendo este procedimiento se obtiene la palabra clave BRIGHT.

Una vez pasado el ordenador a modo extendido (Extended Mode), nada más pulsar una tecla, el ordenador volverá automáticamente al Modo Letra o Modo Mayúsculas.

Modo Gráfico

El quinto modo es el Modo Gráfico (Graphics Mode). Se introduce mediante la tecla GRAPH. A continuación el cursor cambia a la letra G. Oprima cualquiera de las teclas-número desde la 1 hasta la 8 y podrá ver cómo el carácter gráfico correspondiente aparece en la pantalla. Oprima a continuación la tecla CAPS SHIFT y cualquier tecla de número, del 1 al 8. Nuevamente aparecen los símbolos gráficos, pero esta vez se habrán invertido los colores blanco y negro. Para abandonar el modo gráfico oprima de nuevo la tecla GRAPH, pues el ordenador no vuelve desde ese modo a ningún otro automáticamente.

Edición de los programas

Cuando usted escriba sus propios programas para su Spectrum deseará corregir los errores cometidos, ya sea en comandos o en líneas del programa. También puede desear efectuar alteraciones. Esto es muy fácil de realizar editando el programa.

Cómo corregir un error

Cuando se introduce en el ordenador una línea en el BASIC con errores o un comando equivocado, el Spectrum le mostrará un signo ? con destellos en la pantalla delante de su error. Para corregir el error, oprima la tecla derecha o izquierda de control del cursor y mueva éste a la derecha del error. A continuación borre el error oprimiendo la tecla DELETE o agregue los elementos necesarios. Finalmente, pulse ENTER.

Por ejemplo, suponga que desea que su ordenador multiplique 7 por 8 pero se olvida de oprimir la tecla SYMBOL SHIFT para obtener el símbolo*. Como consecuencia, usted habría introducido.

PRINT 7b8

Su Spectrum no puede obedecer esta instrucción, por lo tanto cuando usted oprime la tecla ENTER, el ordenador mostrará un signo de interrogación destellante delante de la b, el lugar donde se encuentra el

error. Todo lo que usted tiene que hacer es: mover el cursor justo a la derecha del error; oprimir la tecla DELETE para borrar la b; oprimir la tecla SYMBOL SHIFT y la tecla B para obtener *; y oprimir la tecla ENTER para que el ordenador obedezca el comando correcto. No es necesario mover el cursor hasta el final de la línea.

Cómo editar una línea de programa

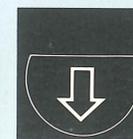
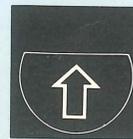
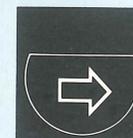
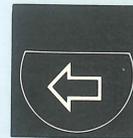
Al escribir un programa, usted construye una secuencia de líneas numeradas dando instrucciones. A

esta secuencia se le denomina listado. Si después de haber escrito su programa realiza un listado oprimiendo las teclas K(LIST) y ENTER, verá el signo > junto a una de las líneas del programa. Si este signo no aparece, oprima una de las teclas de control del movimiento vertical del cursor.

Al oprimir la tecla EDIT, el ordenador copia la línea correspondiente en la parte inferior de la pantalla, y podrá modificarla como antes, utilizando las teclas del cursor y la tecla DELETE. Oprima la tecla ENTER para colocar la nueva línea dentro del programa. Si desea editar otra línea mueva el símbolo > mediante las teclas de control del movimiento vertical del cursor, hasta alcanzar la línea que desea modificar, y oprima la tecla EDIT. Si esta operación le toma demasiado tiempo, introduzca LIST seguido del número de la línea y oprima EDIT. En cada caso, la línea perdida aparecerá al final de la pantalla y podrá modificarse.

Para borrar una línea completa del programa, introduzca el número de la línea y oprima la tecla ENTER.

Si introduce un programa que contiene un error, aparecerá en la pantalla un mensaje de error. Para más detalles sobre estos temas, vea la página 74.



UNA CALCULADORA EN SU TELEVISION

Su ZX Spectrum + puede hacer cálculos muy rápidamente y con gran precisión. Todo lo que necesita son algunos números y signos como + y -, que le indiquen cuáles son las operaciones que puede realizar con los números.

Primero, introduzca la siguiente instrucción (el signo de + se encuentra en la tecla-letra K).

PRINT 6+2

Esta instrucción es un "comando". Cuando usted oprime la tecla ENTER, el comando desaparece de la pantalla y es sustituido por el resultado. En este ejemplo el resultado es el número 8.

Para realizar los cálculos, su Spectrum utiliza cinco signos conocidos como operadores aritméticos. La tabla de la parte inferior de esta página explica la función de cada uno de ellos. El procedimiento para todos es similar, siempre utilizando la instrucción PRINT.

El Spectrum también puede visualizar en la pantalla los cálculos y su resultado. Introduzca el siguiente comando en su ordenador.

PRINT "6+2="; 6+2

El ordenador responderá, visualizando:

6+2=8

Ha sucedido lo siguiente: el comando PRINT determina que todo lo que se encuentra entre las comillas ("") debe visualizarse en la pantalla; en nuestro ejemplo, 6+2=.

El punto y coma le indica al ordenador que el resultado debe ser ubicado inmediatamente después del signo de igual (=).

Signos utilizados por el Spectrum para sus cálculos

El ordenador emplea los siguientes operadores aritméticos para efectuar operaciones matemáticas. Observe que el ordenador no utiliza los símbolos \times o \div .

Símbolo	Tecla	Función	Ejemplo
+	K	Suma dos números	8+2=10
-	J	Resta dos números	8-2=6
*	B	Multiplica dos números	8*2=16
/	V	Divide dos números	8/2=4
↑	H	Eleva un número al cuadrado	8↑2=64

Su primer programa

Después de haber ejecutado un comando, su Spectrum lo olvida. Si desea que su ordenador repita los cálculos, le sugerimos que escriba un programa, introduciendo las instrucciones en el ordenador, y finalizando con una pulsación de la tecla ENTER.

10 PRINT 6+2

Ahora sus instrucciones no se realizan inmediatamente. Por el contrario, el ordenador muestra en la pantalla la instrucción que Vd. ha teclado. Oprima ahora R (RUN) y la tecla ENTER: inmediatamente aparece el resultado de la operación: 8.

La totalidad de la instrucción es ahora un programa de ordenador. Al poner un número al principio, su Spectrum almacena la instrucción en su memoria pero no la ejecuta hasta que se lo indique. Cuando introduce un programa oprimiendo R(RUN) seguido de ENTER, su Spectrum ejecutará la instrucción. La instrucción se transforma en una sentencia en lugar de un comando y forma una línea numerada en un programa. Las sentencias en un programa son siempre ejecutadas de acuerdo al número de línea. Estos normalmente van de diez en diez.

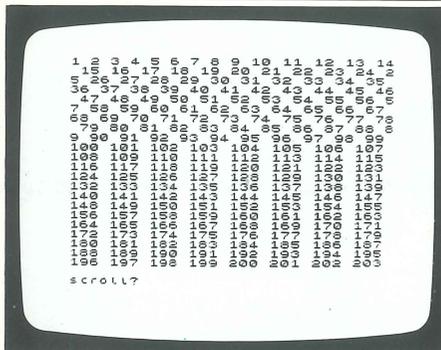
De acuerdo con esto, hagamos trabajar al Spectrum. Teclee en el ordenador el programa que se incluye a continuación. Recuerde pulsar ENTER después de haber introducido en el ordenador cada línea de programa y, cuando haya concluido, oprima R(RUN) y ENTER. Al finalizar la ejecución del programa, el resultado que debería aparecer es el que se muestra en la figura.

TABLA DE NÚMEROS

```

10 LET n=1
20 PRINT n;
30 LET n=n+1
40 GO TO 20

```



La tabla muestra todos los números entre 1 y 20. Pulse ahora cualquier tecla excepto la N, la barra espaciadora, STOP o BREAK. A continuación aparece otro conjunto de números diferente.

Este programa utiliza una "variable". En este ejemplo, la variable se denomina n. Se puede utilizar cualquier letra o palabra; en nuestro ejemplo n es la abreviación de la palabra número. A esta variable

se le ha dado un valor que cambia a medida que se va ejecutando el programa. En la línea 10 del programa se ha incluido la palabra clave LET que adjudica 1 a la variable n. La línea de programa 20 visualiza el valor seguido de un espacio. A continuación, en la línea 30 se vuelve a utilizar la palabra clave LET, esta vez con el fin de incrementar el valor de la variable en 1. Como resultado de esta instrucción, el valor de la variable será ahora 2 (1+1). La línea 40 contiene la palabra clave GOTO (en inglés: vé a) para dirigir al ordenador nuevamente a la línea 20, que en este caso visualiza el número 2.

Este ciclo se repite una y otra vez hasta que la pantalla de su televisor se llene de números.

Cómo enseñarle a su ordenador a pedir números

Interrumpa el programa oprimiendo la tecla BREAK. Ahora introduzca una nueva línea.

10 INPUT n

Esta nueva línea de programa sustituye la línea 10 anterior. Cuando se ejecuta el programa, el ordenador esperará a que usted introduzca un número (INPUT en inglés significa introducir). Introduzca cualquier número desde el teclado de su ordenador y oprima la tecla ENTER. Ahora, los números de la tabla visualizada en la pantalla de la televisión, comienzan a partir del número que usted introdujera en el ordenador. Esto se debe a que INPUT n determina que el valor de la variable n sea idéntico al número que usted introdujera.

Programa para una tabla de multiplicar

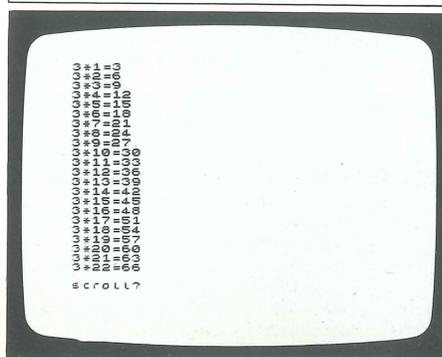
Oprima el botón reset (reinicialización) para borrar de la memoria del ordenador el programa anterior. Introduzca en el ordenador el siguiente programa que hará que su Spectrum multiplique. Introduzca también en el ordenador mediante el teclado cualquier número, y se producirá en la pantalla la tabla de multiplicación por ese número. Si desea que continúe la tabla de multiplicar oprima cualquier tecla excepto N, BREAK o la barra espaciadora. Oprima BREAK y vuelva a ejecutar el programa para crear una nueva tabla. A continuación le mostraremos el programa para la obtención de la tabla y los resultados que se obtienen al introducir 3 y a continuación 146.

TABLA DE MULTIPLICAR

```

10 LET x=1
20 INPUT n
30 PRINT n;";";x;"=";n*x
40 LET x=x+1
50 GO TO 30

```



¿Por qué es necesario utilizar paréntesis?

En ciertos casos será necesario utilizar paréntesis al realizar los cálculos. Por ejemplo, introduzca los dos comandos siguientes y compare los resultados.

PRINT 6+2/4

PRINT (6+2)/4

En el primer caso el resultado obtenido será 6.5 y en el segundo el resultado será 2. La causa de estos resultados diferentes es que el ordenador tiene incorporado un sistema de prioridades que utiliza durante sus cálculos. El orden de prioridades es el siguiente: primero ejecuta el signo ↑; en segundo lugar * o /; y finalmente + o -. Pero en todos los casos siempre ejecutará primero las operaciones contenidas entre paréntesis. Por lo tanto, en el caso del primer ejemplo el ordenador: primero dividió 4 por 2, y luego le sumó el resultado de la división al número 6. En el segundo ejemplo, el computador efectuó en primer lugar la operación entre paréntesis, (sumó 6 más 2) y luego dividió el resultado por 4.

La puntuación en su Spectrum

El Spectrum utiliza ciertos signos de puntuación. Todos ellos cumplen papeles muy importantes debido a que operan como instrucciones para el ordenador, afectando la forma en que éste interpreta las líneas de programa o visualiza información en la pantalla de televisión.

- **Punto y coma** Cuando se utiliza conjuntamente con la palabra clave PRINT, el punto y coma le indica al ordenador que debe visualizar en la pantalla dos elementos, uno al lado del otro.
- **Dos puntos** Marca la separación entre dos instrucciones que aparecen dentro de una misma línea de programa una a continuación de la otra.
- **Comillas** Cualquier carácter o serie de caracteres incluidos entre comillas se tratarán como texto y serán visualizados en la pantalla. No se considerarán ni como números ni como variables. Las comillas marcan el principio y el final de una "cadena" (string).
- **Coma** Cuando se utiliza con la palabra clave PRINT, la coma le indica al ordenador que visualice el elemento siguiente, sin que importe el que se encuentre en el centro de la línea o al principio de la línea siguiente.

- Punto decimal o punto.

COLORES, COMO EMPLEARLOS

Su ZX Spectrum + puede producir ocho colores diferentes. Cada color tiene su propio número de código. Los colores se pueden utilizar de tres formas diferentes: como un color para el borde, como un color de tinta (color con el que se escribe el texto en la pantalla), y finalmente, como un color para el papel (el fondo de la pantalla).

ZX Spectrum +. Códigos de los colores

La tabla siguiente enumera los colores utilizados por el Spectrum y sus números de código respectivos. No es necesario memorizar los números porque las teclas de números que los producen indican el color que corresponde a cada una de ellas.

Número	Color
0	Negro
1	Azul
2	Rojo
3	Magenta (morado)
4	Verde
5	Verde-azul
6	Amarillo
7	Blanco

El tono de los colores de su pantalla de televisión dependerá del equipo y del ajuste de sus controles de color, contraste y brillo. Recuerde que para ello se necesita una pantalla de televisión en color.

Los tres modos de empleo del color en su Spectrum

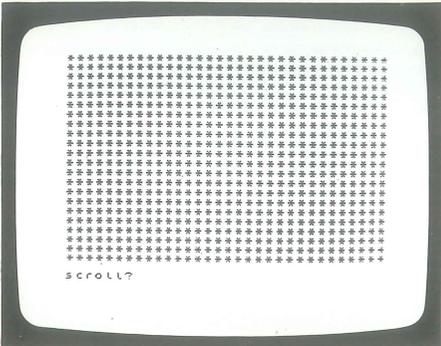
Los colores de su ordenador se pueden controlar de tres formas diferentes. El color del borde (border color) es el color del área que rodea el sector central de la pantalla. Los colores de la tinta (ink colours), son los colores de los caracteres que aparecen en la pantalla (letras números y formas gráficas), puntos o líneas. El color del papel (paper color) es el color del fondo, ya sea en la totalidad del área de visualización o en un cuadro rodeando cada uno de los caracteres.

Cuando usted conecta su Spectrum, el ordenador emplea una serie de colores preestablecidos. La tinta es de color negro y el borde y el papel son de color blanco. Estos colores pueden cambiarse simplemente mediante comandos introducidos directamente desde el teclado. Ya vimos antes, en las páginas 6 y 7 como cambiaban los colores en el televisor. Ahora

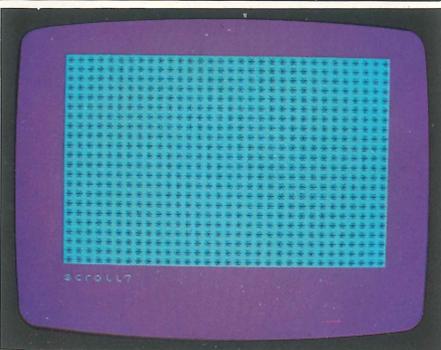
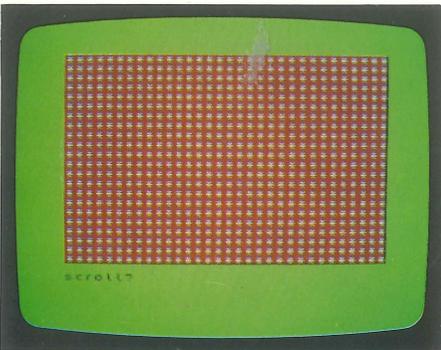
oprima el botón de reinicialización (reset) e introduzca el siguiente programa sencillo desde el teclado de su ordenador.

PRUEBA DE LOS COLORES

```
10 PRINT " ";
20 GO TO 10
```



Al ejecutar este programa, el ordenador produce un patrón de estrellas en blanco y negro. Oprima ahora la tecla BREAK e introduzca algunos comandos nuevos que controlen los colores. Introduzca las palabras clave BORDER, INK y PAPER, cada una de ellas seguida por un número del 0 al 7. Después de cada instrucción oprima la tecla ENTER y vuelva a ejecutar el programa. A continuación damos dos ejemplos, el primero con la instrucción BORDER 4, PAPER 2 e INK 7. El segundo con las instrucciones BORDER 3, PAPER 5 e INK 1.



Cómo utilizar colores en sus programas

Para crear textos, tablas, esquemas y dibujos de gran variedad de colores de pueden utilizar las palabras clave BORDER, PAPER e INK.

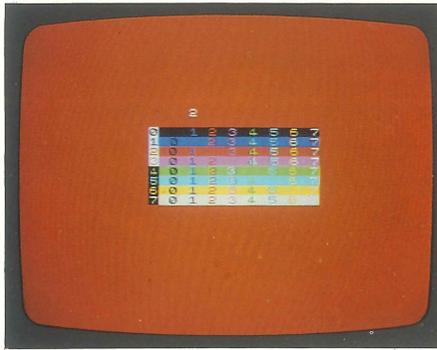
Si incluimos la palabra clave BORDER en una línea de programa, el color del borde cambia cuando el ordenador llega a ese punto. La palabra clave INK, utilizada sola (sin parámetros), cambia el color de los caracteres o líneas a partir de la próxima vez que éstas aparecen en la pantalla. Finalmente, la palabra clave PAPER colocada sola en una línea de programa cambia el color del papel en la pantalla, pero lo hace únicamente en torno a los caracteres (incluyendo puntos y líneas).

Si desea que la totalidad del fondo del área de visualización tenga un determinado color, debe introducir las palabras clave PAPER y CLS.

También se pueden emplear las palabras clave INK y PAPER después de PRINT. En este caso, estas instrucciones afectarán únicamente a los caracteres específicos controlados por PRINT. El programa siguiente prueba todos los colores, el del borde (border), el de la tinta (ink) y el del papel (paper). El programa le muestra también cómo utilizar las palabras clave INK y PAPER después de PRINT.

COMBINACIONES DE COLORES

```
1 FOR b=0 TO 7
2 BORDER b: PAPER b; CLS
3 PRINT AT 5,12; INK 9; b
4 FOR p=0 TO 7
5 PRINT AT p+8,8; INK p; PAPE
R 9; p
6 BEEP 0,5,b*p-20+p
7 FOR i=0 TO 7
8 PRINT INK i; PAPER p;" ";i;
9 BEEP 0,01,i*5
100 NEXT i
110 NEXT p
120 NEXT b
```



Al ejecutar este programa, usted verá todas las combinaciones de borde, papel y tinta (en inglés, border, paper, ink). El programa incluye tres variables: b para el número del color correspondiente al borde; i controla el número correspondiente a la tinta (ink) y p es el número para el papel (paper). La palabra clave BEEP produce el sonido y las líneas de programa que comienzan con FOR y NEXT marcan el principio y el final de un bucle del programa. La finalidad de este bucle es cambiar todos los números de los colores desde el 0 hasta el 7 consecutivamente. Observe que INK y PAPER pueden tener un valor de 9. Este número hace que la tinta o el papel se tornen de color blanco o negro para que así resalten contra el fondo de un carácter.

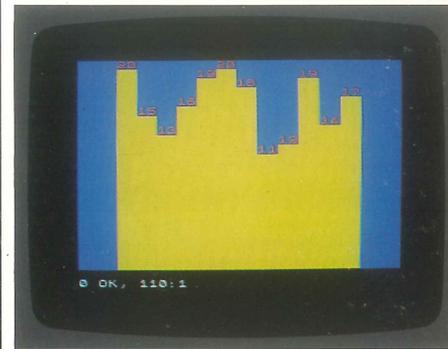
Programa para crear un gráfico de colores

El programa siguiente utiliza los colores de su Spectrum para dibujar un gráfico de barras. El propósito del gráfico es mostrar las temperaturas diurnas producidas durante un periodo determinado.

Las temperaturas se muestran gráficamente como barras amarillas, y llevan números. Tenga cuidado de dejar dos espacios en blanco entre las comillas (") en la línea de programa 60.

GRAFICO DE BARRAS

```
10 BORDER 0: PAPER 1: CLS
20 LET C=4
30 FOR X=1 TO 12
40 READ T
50 FOR L=21 TO 21-t STEP -1
60 PRINT PAPER 5;AT L,C;" "
70 NEXT L
80 PRINT INK 2;AT 20-t,c;t
90 LET C=C+2
100 NEXT X
110 DATA 20,15,13,15,19,20,18,1
1,12,19,14,17
```



Ahora le sugerimos agregar las siguientes líneas de programa, incluyendo la nueva línea 110, tal como se muestra. Como resultado de estas nuevas instrucciones, el gráfico será de dos colores.

GRAFICO DE BARRAS DOBLE

```
85 READ T
86 FOR L=21 TO 21-t STEP -1..
87 PRINT PAPER 3;AT L,C;" "
88 NEXT L
89 PRINT INK 1; PAPER 5;AT 20-
t,c;t
110 DATA 20,8,15,4,13,5,16,6,19
,10,20,8,18,6,11,4,14,6,19,8,14,
9,17,7
```



GRAFICOS SENCILLOS

Su ordenador ZX Spectrum + le ofrece muchas ventajas para la realización de gráficos de alta y de baja resolución. Estos dos tipos de gráficos pueden aparecer en pantalla a un mismo tiempo. En el modo de baja resolución, las imágenes gráficas son bloques de color. El objetivo que cumplen estas dos paginas es explicar como producir estos bloques de color así como también colocarlos en la pantalla mediante instrucciones introducidas en el teclado de su ordenador.

La pantalla de baja resolución

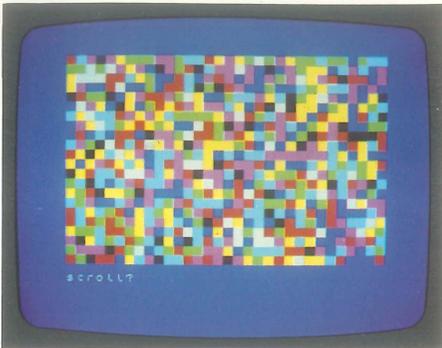
En el modo de baja resolución, la pantalla de televisión se divide en una cuadrícula, cuyas dimensiones son 32 líneas verticales o columnas y 22 líneas horizontales. Cada posición de pantalla se identifica por dos números, que son sus coordenadas. En primer lugar se indica el número de la línea en la que se encuentra el punto. Las líneas se cuentan partiendo de la parte superior de la pantalla. El número de la línea superior es 0, siendo 21 el número que toma la línea de la parte inferior de la pantalla.

A continuación se indica el número de la columna, y éstas se cuentan de izquierda a derecha. La primera columna de la izquierda tiene el número 0 y la última (a la derecha del todo) tiene el número 31. (En la página 8 encontrará un diagrama de la cuadrícula de baja resolución).

El programa siguiente llena las posiciones de los caracteres con colores. La palabra clave RND (que está sobre la tecla R) selecciona un color de tinta al azar.

CUADRADOS

```
10 BORDER 1: INK RND*7
20 PRINT " ";
30 GO TO 10
```



El programa genera cuadrados por toda la pantalla de televisión. Para indicarle al ordenador que visualice un carácter en una determinada posición de la pantalla, debe insertar las palabras clave PRINT y AT. La palabra clave AT se inserta después de PRINT y va seguida por el número de la línea, una coma, el número de la columna, y un punto y coma.

Por ejemplo, el comando:

```
PRINT AT 11,16:""
```

visualizará un asterisco en el punto situado en la intersección de la línea 11 con la columna 16, esto es, en el centro de la pantalla.

Cómo dibujar un arco iris

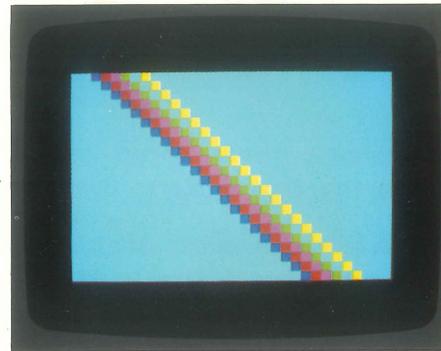
Un buen procedimiento para producir imágenes de colores es incluir bucles FOR NEXT en los programas de gráficos. Los bucles FOR NEXT son grupos de instrucciones incluidas en un programa, y que el ordenador repite una determinada cantidad de veces.

El programador debe indicarle al ordenador el número de veces que debe ejecutar el bucle mediante una instrucción contenida en la primera línea del bucle. Este método se puede utilizar, por ejemplo para visualizar caracteres en la pantalla de televisión.

Se puede programar más de un bucle al tiempo. También es posible colocar un bucle dentro de otro, y el resultado es muy útil. El siguiente programa le enseñará cómo se utilizan dos bucles (uno de ellos "anidado" en el otro) para cambiar los colores y las posiciones producidas en la pantalla por las palabras clave INK y AT. Las explicaciones del final de la página le indicarán el modo de programar estos bucles.

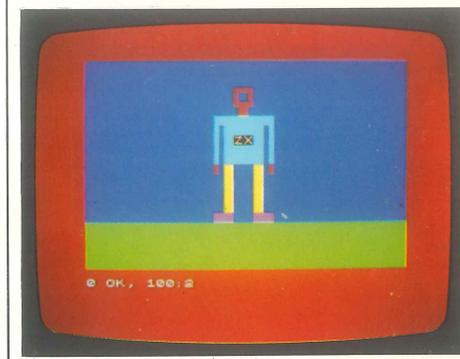
ARCO IRIS

```
10 BORDER 0: PAPER 5: CLS
20 LET X=1
30 FOR L=0 TO 21
40 FOR C=1 TO 6
50 PRINT INK C:AT L,C:X;" "
60 NEXT C
70 LET X=X+1
80 NEXT L
```



ZX EL ROBOT

```
10 BORDER 2: PAPER 1: CLS
20 PRINT INK 2:AT 3,10;" "
30 PRINT INK 2:AT 4,10;" "
40 PRINT INK 2:AT 5,10;" "
50 PRINT INK 2:AT 6,13;" "
60 FOR L=7 TO 10: PRINT INK 5:
AT L,13;" "
70 NEXT L
80 PRINT INK 6: PAPER 0:AT 8,1
5:"ZX"
90 PRINT INK 2:AT 11,13;" "
60 FOR L=11 TO 15: PRINT INK 6
:AT L,14;" "
70 NEXT L
80 PRINT INK 3:AT 16,13;" "
90 FOR L=17 TO 21: FOR C=0 TO
31
90 PRINT INK 4:AT L,C;" "
100 NEXT C: NEXT L
```



En la línea 70 del programa, la palabra clave TAB colocada después de PRINT posiciona un carácter a lo largo de la línea sobre la que está trabajando el ordenador en ese momento. TAB va seguido de un número entre 0 y 31, que especifica la posición de una columna determinada.

Cómo emplear los bucles FOR NEXT

Un bucle FOR NEXT siempre se inicia con una línea de programa que contenga las palabras clave FOR y TO junto con la variable y su valor inicial y final. Por ejemplo

```
30 FOR C=1 TO 6
```

En el ejemplo, la variable es C. El bucle iniciado de esta forma contendrá una línea (o líneas) que le indican al ordenador que repita una operación. Las líneas también pueden incluir la variable C. Los bucles FOR NEXT siempre terminan con la palabra clave NEXT seguida por la variable. Por ejemplo

```
50 NEXT C
```

El ordenador ejecutará el programa repitiendo el bucle FOR NEXT el número de veces indicado. El valor inicial de la variable, especificado antes de TO, se incrementa por pasos de 1 hasta alcanzar el límite establecido después de TO. En el ejemplo, el bucle se repite seis veces, el valor inicial de C es 1 y cambia sucesivamente a 2, 3, 4, 5 y finalmente a 6.

En el primer programa de la página 25, se utilizan tres bucles "anidados". Esto significa que para cada ciclo del bucle "exterior", el bucle intermedio realiza su proceso completo, y a su vez, el bucle "interior" completa su proceso con mayor frecuencia.

Cómo seleccionar caracteres gráficos

El teclado de su Spectrum ZX cuenta con un conjunto de caracteres gráficos que facilitan la programación de gráficos de baja resolución. Los caracteres se encuentran en las teclas de número desde el 1 al 8.

Para visualizar los caracteres gráficos en la pantalla, se oprime la tecla GRAPH y, a continuación alguna

de las teclas de números, desde el 1 al 8. Debe utilizarse la barra espaciadora entre cada número. Los caracteres gráficos aparecerán en la pantalla. La parte blanca de cada carácter dibujado en la tecla, es el color de tinta y la parte negra es el color del papel (fondo).
Vuelva a oprimir las teclas, manteniendo oprimida la tecla CAPS

SHIFT al mismo tiempo. El carácter gráfico aparecerá con los colores de tinta y de papel invertidos.

Este es el procedimiento que se emplea para incluir caracteres gráficos en las líneas de sus programas. Para abandonar el modo gráfico y devolver a las teclas de los números su estado normal, basta con oprimir nuevamente la tecla GRAPH.

TRUE VIDEO	INV VIDEO	BLUE DEF FN 1	RED FN 2	MGNIA LINE 3	GREEN OPEN # 4	CYAN CLOSE # 5	YELLOW MOVE 6	WHITE ERASE 7	POINT 8
------------	-----------	------------------	-------------	-----------------	-------------------	-------------------	------------------	------------------	------------

GRAPH
Tecla empleada para poner el Spectrum en el modo gráfico.

Tecla 8
Esta tecla se utiliza con GRAPH y CAPS SHIFT para producir un cuadrado relleno de un determinado color.

DIBUJE CON SU ORDENADOR

Las posibilidades de su ordenador ZX Spectrum + son enormes. Gracias a su gran capacidad de generar figuras sumamente nítidas (de gran resolución), el Spectrum se puede utilizar para generar imágenes detalladas, con delimitaciones claras, empleando para ello líneas rectas o curvas.

Los dibujos y demás gráficos de alta resolución se componen de gran cantidad de puntos, situados uno junto al otro, formando líneas o rellenando espacios (por ejemplo un rectángulo). El tamaño de estos puntos es 1/64 veces el tamaño de los cuadrados obtenidos en gráficos de baja resolución. Cuando introduzca en su ordenador el siguiente comando

PLOT 128,87

apreciará uno de esos puntos en el centro de la pantalla.

Los puntos empleados para generar gráficos de alta resolución, se denominan "pixels", que es una abreviación de las palabras inglesas "picture cells" (celdas de dibujo). Como ocurre en el caso de los caracteres de baja resolución, la posición de cada pixel se especifica mediante dos números.

La red de alta resolución

La red de alta resolución consiste en 256 pixels en el sentido horizontal de la pantalla y 176 en el sentido vertical, formando filas y columnas. Sin embargo, y a diferencia de lo que sucede en el caso de las imágenes de baja resolución, el primer número o coordenada se utiliza para indicar la posición sobre una fila horizontal de la pantalla. Estas posiciones varían desde 0, en el borde izquierdo de la pantalla, hasta 255 en el borde derecho. El segundo número indica la posición sobre la columna, y los valores van desde 0 (parte inferior de la pantalla) a 175 (parte superior de la pantalla). Por ejemplo, las coordenadas 0,0 corresponden al ángulo inferior izquierdo de la pantalla de su televisor. (En el caso de imágenes de baja resolución, esas mismas coordenadas corresponderían al ángulo superior izquierdo). En la página 80 puede verse la cuadrícula de alta resolución.

Colocación de puntos y dibujo sobre la pantalla

Para producir gráficos de alta resolución sólo se requieren tres palabras clave: PLOT, DRAW y CIRCLE. La palabra clave PLOT va seguida por las coordenadas horizontal y vertical del punto que se desea, separadas por una coma. Con esta instrucción colocaremos un pixel precisamente en la posición definida por las coordenadas. La palabra clave DRAW va también seguida por dos números, separados por una coma, pero estos números no son coordenadas que definen una posición. Estos números son distancias entre dos posiciones, medidas en pixels, ya sea en la dirección vertical u horizontal. La instrucción DRAW se utiliza para trazar una línea entre esas dos posiciones.

La posición primera, (cuando se utilizan PLOT y DRAW por primera vez) es la 00. Si ya se han utilizado antes estas palabras clave, la primera posición (punto de partida para la nueva línea), es la última posición PLOT o

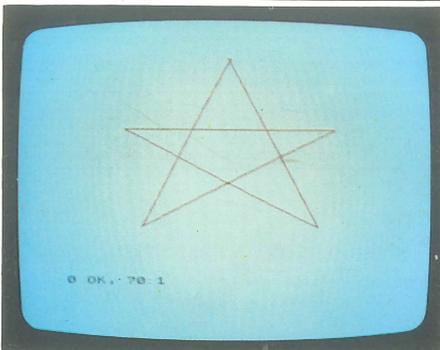
DRAW, es decir la posición más reciente. En este caso, el ordenador ejecutará la instrucción DRAW dibujando una línea desde aquel punto a la nueva posición.

Veamos un ejemplo práctico:

La palabra clave PLOT le indica al ordenador que debe mover la posición del punto donde comienza la línea, a la parte superior de la pantalla. A continuación, las cinco instrucciones DRAW dibujarán las cinco líneas rojas.

ESTRELLA

```
10 INK 2
20 PLOT 0,174
30 DRAW -100,140
40 DRAW -100,0
50 DRAW -100,-80
60 DRAW 0,140
70 DRAW 0,0
80 DRAW 100,140
90 DRAW 100,0
100 DRAW 100,-80
110 NEXT X
```

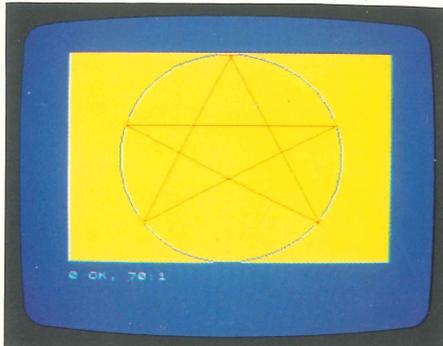


A continuación agregue las siguientes líneas de programa a su programa "Estrella".

```
4 BORDER 1: PAPER 6: INK 1: CLS
5 CIRCLE 128, 87, 87
```

Ejecute este programa, y verá cómo el ordenador dibuja una estrella roja en un círculo azul.

La instrucción CIRCLE requiere tres números. Los primeros dos números le indican al ordenador cuál es



la posición del centro del círculo, y el tercer número es el radio de este. También es posible agregar un tercer número a las sentencias que incluyan la palabra clave DRAW.

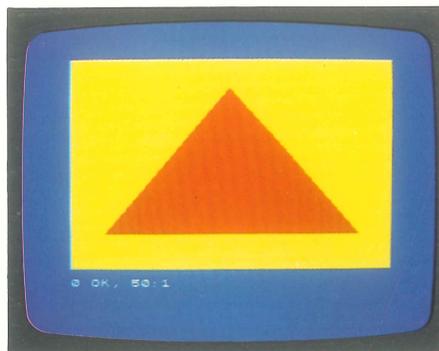
Pruebe en su programa valores entre 2 y -2, para ver que sucede.

Cómo rellenar figuras

La creación de figuras coloreadas, es una operación muy sencilla en alta resolución. El procedimiento consiste en dibujar una serie de líneas paralelas, una junto a la otra. Esto puede hacerse mediante un bucle (loop) que contenga las palabras clave FOR NEXT, y que cambie la posición de DRAW incrementándola por pasos de una unidad.

TRIANGULO COLOREADO

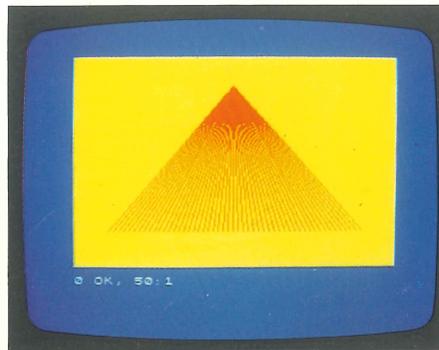
```
10 BORDER 1: PAPER 6: INK 2: C
LS
20 FOR x=-100 TO 100
30 PLOT 128,150
40 DRAW x,-120
50 NEXT X
```



Se puede obtener un resultado interesante dibujando líneas con una pequeña separación. Esto puede hacerse agregando a la instrucción FOR la palabra clave STEP y un número. Introduzca en el ordenador la nueva línea 20 y vuelva a ejecutar el programa.

```
20 FOR x = - 100 TO 100 STEP 4
```

Ahora aparecerá una imagen en forma de abanico. Esto se debe a que cuando el ordenador dibuja las líneas, la palabra clave STEP se incrementa por pasos de 4 unidades, en lugar de hacerlo por pasos de una unidad como anteriormente.



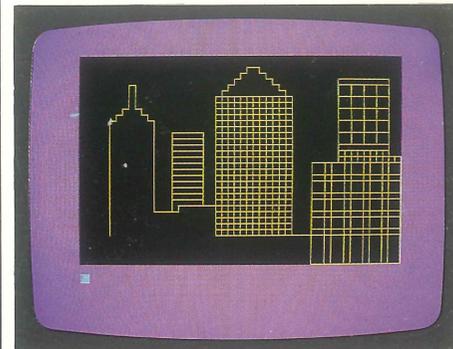
Utilice la pantalla de su televisor como si fuera una pizarra

No es necesario escribir un programa para producir un dibujo o patrón. También se pueden utilizar programas para dibujar directamente sobre la pantalla.

Este programa comienza utilizando la palabra clave INPUT para preguntarle el número de código de la tinta (color de los caracteres). A continuación, y utilizando de nuevo la palabra clave INPUT (esta vez con un signo de dólar, para especificar el tipo de cadena), le indicará al ordenador que dibuje líneas cortas cada vez que usted oprime una de las cuatro teclas específicas, es decir las teclas U, D, L o R, seguidas en cada caso por la palabra clave ENTER. El programa utiliza las palabras clave IF y THEN para la toma de decisiones.

PIZARRA

```
10 INPUT "INK ";i
20 BORDER 3: PAPER 0: INK i: C
LS
30 PLOT 25,25
40 LET x=5
50 INPUT k$
60 IF k$="U" THEN DRAW 0,x
70 IF k$="D" THEN DRAW x,0
80 IF k$="L" THEN DRAW -x,0
90 IF k$="R" THEN DRAW 0,x
100 GOTO 50
```



Toma de decisiones con IF y THEN

En el programa "Pizarra", las líneas de la 60 a la 90 contienen instrucciones con las palabras clave IF y THEN, permitiendo a su Spectrum la toma de una decisión. El ordenador examina para ver si la tecla oprimida es alguna de las indicadas en el programa (u,d,l,r). Si se ha oprimido una cualquiera de esas teclas, el ordenador dibuja una línea. Si se ha oprimido la letra respectiva en mayúsculas, el ordenador no dibuja la línea.

La palabra clave IF va siempre seguida de una condición que el Spectrum debe comprobar para ver si es verdadera, o si se está cumpliendo. Si es verdadera se ejecutará la acción indicada después de la palabra clave THEN. Si no es verdadera, el programa pasa a la línea siguiente.

Todas las instrucciones de la línea siguiente a THEN dependen de la decisión del ordenador. Por ejemplo, en la línea que sigue:

```
110 IF b = 5 THEN PRINT "***"; GOTO200
```

el ordenador sólo irá a la línea 200 si b = 5.

COMO DISEÑAR SUS PROPIOS ESQUEMAS Y DIBUJOS

Con su ZX Spectrum + se pueden producir toda clase de dibujos y patrones. Para ello pueden utilizarse gráficos de alta o de baja resolución, o ambos métodos. El mejor procedimiento para dibujar con un ordenador es hacer previamente un borrador empleando para ello cuadrículas como la de la página 80.

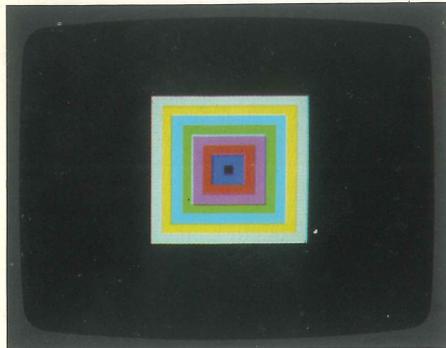
Para dibujar, se pueden utilizar bucles FOR NEXT. Estos bucles repiten el número de veces indicado una parte del programa total. El programa puede redactarse de tal forma que cada uno de los bucles cambie las posiciones y colores de los caracteres o la línea. Esto se hace normalmente de acuerdo con un plan preestablecido. El programa siguiente utiliza esta técnica.

CUADRADOS

```

1 BORDER 0: PAPER 0: CLS
4000 INK x=7 TO 0 STEP -1
4010 INK x
4020 FOR l=11-x TO 1+x
4030 FOR c=16-x TO 16+x
4040 PRINT AT l,c; " "
4050 NEXT c
4060 NEXT l
4070 NEXT x

```



El programa contiene tres bucles (o en inglés "loops" y FOR... NEXT. El bucle x cambia el color y también el tamaño de los cuadrados grandes producidos por el programa, mientras que el bucle l y el bucle c cambian la posición de la línea y la columna de los cuadrados pequeños cada vez que son visualizados en la pantalla.

Efectos al azar o aleatorios y subrutinas

Los bucles no obligan a que las figuras sean idénticas cada vez que se ejecuta un programa. Si se incluye la palabra clave RND (abreviación de RaNDom) en el bucle, se pueden cambiar los colores, las posiciones de los elementos del dibujo o las demás características, cada vez que se ejecute el programa. Examine el

programa que crea un mosaico en la página 10. Este programa contiene la instrucción RND*7 que controla el color de la tinta, seleccionando cualquier número entre 0 y 7 con un punto decimal. La palabra clave INK cambia ese número al número entero más próximo. El resultado es que cada vez que el ordenador visualice un cuadrado, variará su color entre INK 0 e INK 7.

El programa siguiente dibuja en la pantalla líneas simétricas formadas por caracteres gráficos. El programa emplea la palabra clave RND para cambiar esos determinados caracteres y sus posiciones. Las variables i y p determinan el color de la tinta y el papel. La variable a determina el número de figuras que dibujará el ordenador (en este caso, cuatro). La variable n establece el número de caracteres de cada figura, y la variable x es el número elegido al azar por el ordenador, dentro de la gama de 129 a 142.

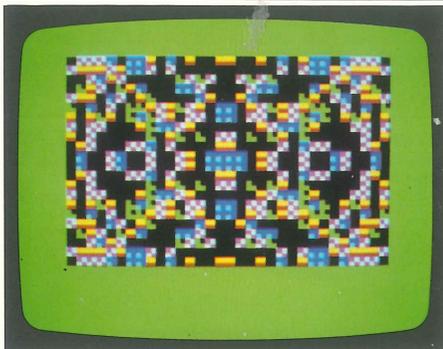
La instrucción GOSUB 1000 de la línea 50 dirige al ordenador a una subrutina, indicándole que al llegar a esta línea del programa debe dirigirse a una subrutina definida en la línea 1000 del programa y líneas siguientes.

FIGURAS SIMÉTRICAS

```

1 BORDER 4: PAPER 0: CLS
300 LET i=4: LET P=0
40 FOR a=1 TO 4
50 LET x=RND*13+129
60 FOR n=1 TO 40: GO SUB 1000:
NEXT n
700 LET i=i+1: LET P=P+1
800 PAUSE 100
900 NEXT a
1000 STOP
1010 LET l=INT (RND*11)
1020 LET c=INT (RND*16)
1030 INK l: PAPER P
1040 PRINT AT l,c;CHR$ x
1050 PRINT AT l-1,c-1;CHR$ x
1060 PRINT AT l+1,c+1;CHR$ x
1070 BEEP 0.01: l=c/3
1080 RETURN

```



Una subrutina es un grupo de líneas de programa que actúan como un pequeño programa incluido dentro del programa principal. En nuestro ejemplo, la subrutina se encuentra en la línea 1000. La subrutina visualiza un carácter gráfico en cuatro puntos de la pantalla, de forma tal que cada uno de ellos se encuentra a la misma distancia del centro (posición 11,16). La distancia desde el centro es determinada por las líneas de programa 1000 y 1010, la variable l indica la distancia en hileras, y la variable c la distancia en columnas. La palabra clave INT modifica el número seleccionado al azar, transformándolo en cualquier número entero entre 0 y 10 para la variable l, y en cualquier número entero entre 0 y 15 para la variable c. A continuación, las líneas de

programa 1030 - 1060 visualizan el carácter gráfico cuyo código es x (consulte la tabla de caracteres en la página 51). La palabra clave BEEP genera un sonido cuya intensidad está relacionada con la posición. Finalmente, la palabra clave RETURN, en la línea de programa 1080 cierra la subrutina y envía nuevamente al ordenador a la instrucción inmediatamente después de la palabra GOSUB, en la línea 50.

La línea 60 varía los colores de la tinta y del papel. La palabra clave PAUSE 100 (pausa) de la línea 70 demora la ejecución del programa un periodo de dos segundos antes de que el programa reinicie el bucle. La palabra STOP (parada) de la línea 90 es una advertencia al ordenador. Se le indica de este modo que no debe continuar directamente a la subrutina, después del cuarto bucle.

El programa puede modificarse, alterando el número 4 de la línea 30 y el número 50 de la línea 50. Si aumenta el valor de x (línea del programa 40), cambiarán los caracteres que aparecen en la pantalla.

Empleo de los bucles FOR NEXT para obtener gráficos

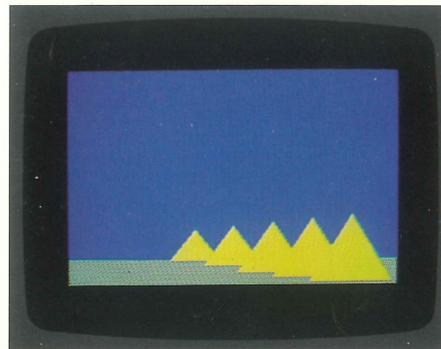
Los bucles FOR NEXT pueden utilizarse con gran eficacia para producir efectos gráficos de alta resolución. Introduzca mediante el teclado el programa siguiente y ejecútelo. Utilizando únicamente las palabras clave PLOT y DRAW, los dos bucles FOR NEXT dibujan primero líneas, y más tarde cinco triángulos o pirámides coloreadas.

PIRAMIDES

```

10 BORDER 0: PAPER 1: INK 6
300 CLS
400 FOR y=0 TO 20 STEP 2
410 PLOT 0,y
420 DRAW 255,0
430 NEXT y
440 FOR n=100 TO 220 STEP 30
450 FOR x=-10+n/4 TO 10+n/10
460 PLOT n,35+n/10
470 DRAW x,-n/4
480 NEXT x: NEXT n

```



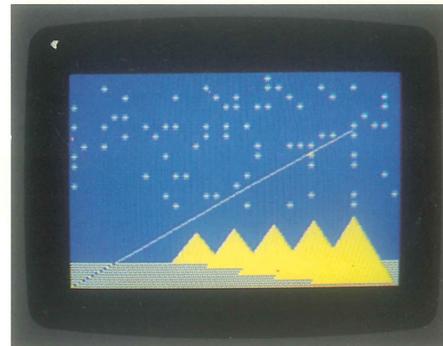
Agregue ahora las líneas de la columna siguiente. Cuando ejecute nuevamente el programa, aparecerá un rayo láser en el cielo nocturno que dispara multitud de estrellas. Este rayo se dibuja partiendo de uno de los ángulos de la pantalla, en la posición x, y. Estos dos números (x, y) son dos números aleatorios elegidos por su ordenador.

Tome nota del empleo de la palabra clave OVER 1:

```

120 LET x=RND*255
130 LET y=RND*104+71
140 LET l=INT (173-y) / 8
150 LET c=INT (x/3)
160 PLOT 0,0: DRAW OVER 1;x,y
170 BEEP 0.01:x/4
180 PLOT 0,0: DRAW OVER 1;x,y
190 PRINT AT l,c;"*"
200 GO TO 120

```



(incluyendo el ;) en las líneas 160 y 180, que son idénticas. OVER 1 permite a la primera línea dibujar el rayo del láser, y la segunda línea lo borra. "sin" modificar el resto de la figura.

Las palabras clave FLASH, BRIGHT e INVERSE

Estas tres palabras clave son muy útiles para controlar los colores de su Spectrum. Cada una de ellas va seguida por los números 0 o 1. También se pueden incluir en instrucciones PRINT, siempre y cuando se agregue un punto y coma (;) después del 0 o el 1. FLASH 1 realiza una intermitencia cambiando los colores ink (de los caracteres) y paper (del fondo) - uno por el otro -. BRIGHT 1 da más brillo a los caracteres. INVERSE 1 cambia el color de la tinta por el del papel y viceversa. Si se introduce una de estas palabras clave seguida de un 0 se causa el efecto opuesto: la pantalla vuelve a la situación normal. (El número 1 después de la palabra clave inicia el efecto especial, y el número 0 en la misma posición lo termina).

Para aprender a utilizar las palabras clave, pruebe a introducir los cambios siguientes en los programas de estas dos páginas. En el programa de los cuadrados, modifique el cuadrado transformándolo en una estrella en la línea 60, a continuación agregue el comando:

15 INVERSE 1

Como resultado las estrellas aparecerán en color negro (el color del papel), resaltando contra las franjas de colores (los colores, cambiantes de la tinta). Introduzca el comando INVERSE 0 antes de continuar.

En el programa de las Figuras Simétricas, para apreciar los efectos de las palabras clave BRIGHT y FLASH, agregue las líneas que se dan a continuación.

15 BRIGHT 1

16 FLASH 1

Observe cómo FLASH hace "relampaguear" las figuras, lo que produce el efecto de que estas parezcan moverse en la pantalla. Introduzca la sentencia FLASH 0:CLS para interrumpir el efecto de "relampagueo" de las figuras en la pantalla.

PROCEDIMIENTO PARA CREAR CARACTERES DE ORDENADOR.

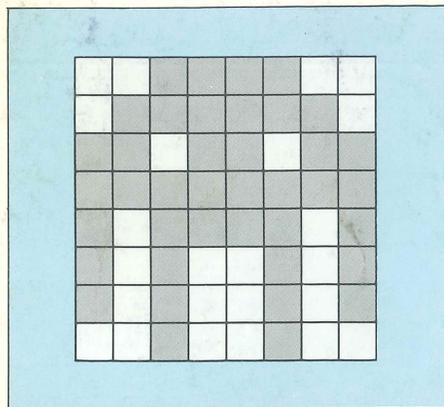
El ZX Spectrum + no está limitado a los caracteres gráficos indicados en el teclado del ordenador. Cuenta con una zona especial en su memoria que puede utilizarse para almacenar "caracteres gráficos definidos por el usuario" ("user defined graphics"). Cada programa puede tener un máximo de 21 caracteres de este tipo.

Cada carácter gráfico definido por el usuario consiste en 64 puntos minúsculos de color ink (el color de los caracteres), llamados pixels. Los puntos se organizan en filas de ocho pixels. Cada carácter ocupa la posición de uno de los caracteres de baja resolución.

Diseño de un carácter gráfico

El primer paso es dibujar una cuadrícula de 8x8 tal y como se ilustra más abajo. A continuación llene algunos de los cuadrados con el color de la tinta (cada cuadrado representa un pixel). Los cuadrados coloreados tienen un valor de 1 y los cuadrados vacíos, valor 0. A continuación damos el diseño de una araña.

Cada uno de los caracteres gráficos definidos por el usuario se identifica por una letra (de la a a la u) - mayúsculas o minúsculas es lo mismo -. Para programar el carácter, debe usted introducir desde el teclado ocho instrucciones POKE USR, terminando cada una de ellas por la palabra clave BIN, seguida por un



número binario. Este número binario consiste en ocho grupos de números 0 ó 1, y cada grupo corresponde a una línea de su cuadrícula. Por ejemplo, la figura de la araña de la cuadrícula se traduce a números binarios del modo siguiente:

```

1 10000000 00000000 00000000 00000000 00000000 00000000 00000000 00000000
2 11000000 00000000 00000000 00000000 00000000 00000000 00000000 00000000
3 11000000 00000000 00000000 00000000 00000000 00000000 00000000 00000000
4 10000000 00000000 00000000 00000000 00000000 00000000 00000000 00000000
5 10000000 00000000 00000000 00000000 00000000 00000000 00000000 00000000
6 10000000 00000000 00000000 00000000 00000000 00000000 00000000 00000000
7 10000000 00000000 00000000 00000000 00000000 00000000 00000000 00000000

```

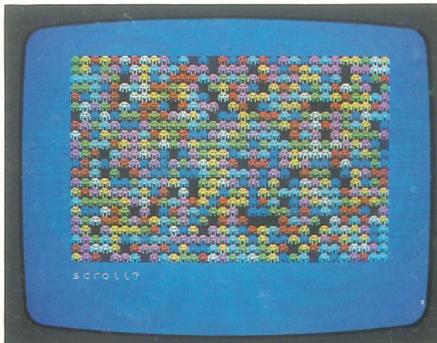
Ejecute ahora el programa en su ordenador, oprimiendo esta vez las teclas GRAPH y S. ¿Qué ocurre? Esta vez, en lugar de aparecer una letra S aparece la araña. A continuación añada las líneas siguientes (que son las instrucciones para obtener la araña) en la línea 30 del programa, y ejecútelo. Observará que las arañas se multiplican y cubren toda la pantalla.

ARAÑAS

```

20 BORDER 1: PAPER 0: CLS
30 PRINT INK RND*7; " ";
40 GO TO 30

```



Al diseñar sus caracteres recuerde que no podrá verlos en la pantalla hasta que ejecute el programa donde se encuentran definidos. Hasta entonces, solamente podrá verlos en los listados del programa, donde sólo figuran como letras.

Cómo mezclar colores

Es muy fácil simular combinaciones de colores en su ordenador Spectrum. Todo lo que necesita es crear un carácter que dibuje en la pantalla un cuadrado que contenga a partes iguales los dos colores, el de la tinta y el del papel.

```

10 FOR x=0 TO 5 STEP 2
20 POKE USR "a"+x,BIN 10101010
30 POKE USR "a"+x+1,BIN 01010101
40 NEXT x

```

El procedimiento es sencillo: defina dos líneas de pixels y a continuación indique al ordenador que utilice cada una de ellas, alternadamente para crear un carácter. Al ejecutar el programa debe verse un cuadrado con puntos. Si emplea la misma técnica en un programa que utiliza palabras clave para los colores, el color del cuadrado será una mezcla de los colores de tinta y papel usados en el programa.

Simplificación de gráficos mediante la utilización de las palabras clave READ y DATA

Su Spectrum dispone de un procedimiento de creación de sus propios gráficos. Consiste en el empleo de números decimales conjuntamente con las palabras clave READ y DATA. El primer paso es transformar los números binarios en números decimales. Puede hacerlo introduciéndolo por el teclado de su ordenador el comando PRINT BIN seguido del número binario, por ejemplo

PRINT BIN 00111100

En respuesta su Spectrum visualizará el número decimal 60, que es el equivalente del binario 00111100. En el ejemplo de nuestra araña, los ocho números decimales son: 60, 126, 219, 255, 189, 165, 165 y 36.

Ahora puede utilizar las palabras clave READ y DATA. Ambas le ofrecen un procedimiento sencillo para introducir valores, como por ejemplo números, en las variables del programa. READ va seguido por una variable, una o más letras si está trabajando con números, o una sola letra seguida del signo de dólar si se trata de cadenas (strings).

Cuando su Spectrum encuentre la palabra clave READ, se dirigirá inmediatamente a la primera instrucción que contenga la palabra clave DATA en el programa.

Estas instrucciones contienen una lista de valores separados por comas. El procedimiento que se sigue en este caso es el siguiente: - el ordenador toma el primer valor de la lista, - retorna a la línea del programa donde había encontrado la palabra clave READ, - y coloca ese valor en la primera variable que encuentra después de la palabra clave READ.

El ordenador continúa ejecutando el programa, y la próxima vez que encuentre la palabra clave READ, repetirá el procedimiento, pero esta vez tomará el segundo valor en la lista, y así sucesivamente.

```

10 FOR x=0 TO 7
20 READ y
30 POKE USR "s"+x,y
40 NEXT x
50 DATA 60,126,219,255,189,165,165,36

```

A continuación damos el nuevo programa para crear la araña.

Este programa puede almacenar cualquier grupo de ocho números (que forman un carácter) en la memoria del ordenador. Para ello basta con cambiar la letra s de la línea 30 por la letra que usted prefiera e introducir los ocho números separados entre sí por comas en la línea 50, después de la palabra clave DATA.

A continuación, al ejecutar el programa, oprima la tecla GRAPH y la letra elegida para obtener el carácter gráfico deseado.

Utilización de códigos de control para los colores

También se pueden emplear otro tipo de instrucciones para los colores, en lugar de las palabras clave INK y PAPER. Este método consiste en incluir códigos de control de los colores en instrucciones que

contengan las palabras clave PRINT, colocándolos después de la primera comilla. Los caracteres gráficos, cambian de color al ser visualizados, tanto en el listado como en la pantalla, al ejecutarse el programa.

Para obtener estos códigos, primero oprima la tecla EXTEND MODE, y luego una de las teclas número con o sin CAPS SHIFT. No olvide seleccionar seguidamente tinta (ink) negra y fondo (paper) blanco, o el texto que continúe escribiendo seguirá apareciendo en color.

PULSE		1	2	3	4	5	6	7	8	9	0
EXTEND MODE	CAPS SHIFT	BLUE INK	RED INK	MGNTA INK	GREEN INK	CYAN INK	YELLOW INK	WHITE INK	FLASH OFF	FLASH ON	BLACK INK
EXTEND MODE		BLUE PAPER	RED PAPER	MGNTA PAPER	GREEN PAPER	CYAN PAPER	YELLOW PAPER	WHITE PAPER	BRIGHT OFF	BRIGHT ON	BLACK PAPER

Dibujo de un tablero de ajedrez

El programa visualiza un tablero de ajedrez en la pantalla, y a continuación dibuja las piezas. Para seleccionar los colores consulte la tabla de códigos de control en esta página.

TABlero DE AJEDREZ

```

10 FOR x=1 TO 6
20 CORN ADD #5
30 NEXT x
40 BORDER 4: PAPER 1: CLS
50 FOR l=7 TO 14 STEP 2: FOR c
=10 TO 19 STEP 2
60 PRINT AT l,c;" " ; AT l+1,c;
" "
70 NEXT c: NEXT l
80 PRINT AT 7,10;" ♔"
90 PRINT AT 8,10;" ♕"
100 PRINT AT 13,10;" ♖"
110 PRINT AT 14,10;" ♗"
120 GO TO 130
130 n=0 TO 7
140 FOR y
150 POKE USR #5+n,y
160 NEXT y
170 RETURN

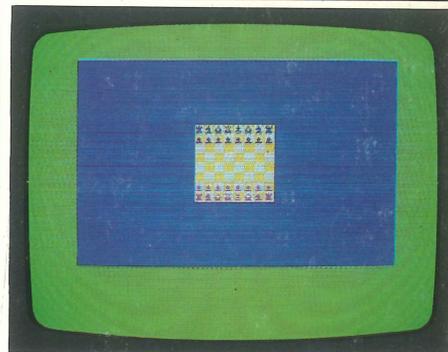
```

Las piezas están definidas en una subrutina que comienza en la línea 500.

```

4550 DATA "p",0,16,56,56,16,12
4600 DATA "r",0,34,124,56,56,124
4700 DATA "n",0,16,56,120,24,56,
4800 DATA "b",0,16,40,68,108,56,
4900 DATA "k",0,16,56,16,56,68,5
5000 DATA "q",0,34,40,16,108,124,
124,0

```



DIBUJOS ANIMADOS

Los elementos gráficos del ordenador son ideales para producir caracteres o líneas con movimiento en la pantalla. Con su Spectrum estos dibujos animados se pueden crear fácilmente. Todo lo que se requiere es cambiar continuamente la posición de los caracteres o el lugar donde dibuja el ordenador una línea en la pantalla. El mejor procedimiento es utilizar uno o más bucles FOR NEXT.

Movimientos verticales y horizontales

Introduzca en el ordenador el siguiente programa. Si su Spectrum todavía conserva almacenado en su memoria el programa que creaba la araña descrito en la sección anterior (página 32) no será necesario introducir de nuevo las líneas 10 a la 50. El carácter gráfico que se generó en aquella ocasión el usuario se encuentra todavía disponible, y puede llamarse pulsando la letra "s".

LA ARAÑA SALTADORA

```

10 BORDER 3; PAPER 5; CLS
15 FOR x=0 TO 7
20 READ y
30 POKE USR "s"+x,y
40 NEXT x
50 DATA 60,126,219,255,189,165
60 FOR x=0 TO 7
70 READ y
80 POKE USR "t"+x,y
90 NEXT x
100 DATA 16,16,16,16,16,16,16,16
110 FOR l=0 TO 20
120 PRINT AT l,3, INK 0; "l"
130 PRINT AT l+1,3, INK 2; "a"
140 NEXT l

```

En este programa la araña desciende a lo largo de la pantalla colgada de su hilo, cada vez que se ejecuta el programa.

Las líneas 60 y 100 del programa producen otro carácter gráfico ("t"), para el hilo. La animación se produce entre las líneas 110 y 140. Estas construyen un bucle FOR NEXT, en el cual la variable / (el número de la línea) cambia de 0 a 20. Cada vez que el bucle se repite, el ordenador dibuja una parte del hilo de la araña en la pantalla, en una posición determinada, y la araña es dibujada precisamente en la posición inferior siguiente. En el próximo bucle, la araña anterior es sustituida por un sector de hilo y el ordenador dibuja una nueva araña un poco más abajo. Mediante estos bucles que se repiten rápidamente, se produce la ilusión de que la araña baja colgada de su hilo, hasta que llega a la línea 21, que es la parte inferior del área de visualización.

Para disminuir la velocidad de la acción, introduzca la línea siguiente.

135 PAUSE 10

Esta instrucción hace que el ordenador espere un quinto de segundo inmediatamente antes de dibujar la araña en la posición siguiente.

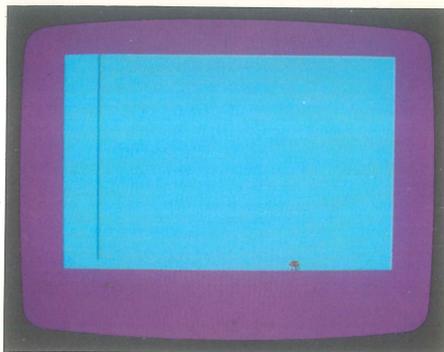
Ahora le sugerimos que agregue las siguientes líneas extra al programa anterior, para producir una animación en otra dirección.

LA ARAÑA VELOZ

```

150 FOR c=3 TO 30
160 PRINT AT 21,c; " "
170 PRINT AT 21,c+1; INK 2; "a"
180 NEXT c

```



Esta vez nuestra amiga comienza a correr hacia uno de los lados de la pantalla tan pronto como toca el suelo. Este efecto se logra añadiendo un nuevo bucle FOR NEXT al programa. Este bucle controla la posición horizontal c, de la figura, midiendo esta posición en columnas. Observe que primero se visualiza un espacio en la pantalla y más tarde se dibuja la araña en la posición correspondiente a la columna siguiente. El resultado es que la araña desaparece de una posición y aparece en la posición siguiente, lo que produce la ilusión de un movimiento de derecha a izquierda.

Siempre es mejor borrar un carácter antes de visualizarlo de nuevo en la posición siguiente. Con ello se evita que las figuras animadas parezcan oscilar en la pantalla.

Tiro al blanco

En muchos juegos de ordenador, uno de los elementos más importantes de la acción es el choque entre dos figuras, o cuando un objeto es alcanzado por un rayo, por ejemplo un rayo láser.

Es fácil detectar el punto de colisión. Si el ordenador visualiza dos caracteres en la posición l, c (línea y columna), y en la posición v, h (vertical-horizontal) respectivamente, podemos suponer que si l=v y c=h ambos caracteres se encuentran en la misma posición. Esta identidad se puede redactar en forma de instrucción de programa de ordenador, utilizando para ello las palabras clave IF THEN (en este caso unidas por otra palabra clave: AND).

160 IF l=v AND c=h THEN PRINT "CRASH!"

(es decir, si la variable l es igual a la variable v, y si la variable c es igual a la variable h, en la pantalla del ordenador se verá "CRASH")

Otro procedimiento para determinar si dos figuras entran en colisión es utilizar colores. Elimine el programa de la araña mediante la palabra clave NEW. A continuación introduzca el programa completo detallado en la página 31, o cárguelo en el ordenador si ha tomado la precaución de almacenarlo en un cassette. Ahora podemos perfeccionar este programa combinándolo con el programa de la araña (el programa de la araña continúa en la memoria del ordenador, excepto naturalmente si usted oprimió el control de reajuste - reset - o apagó el ordenador).

En primer lugar añada las líneas siguientes, para crear un dibujo que represente una explosión, denominada "e".

```

100 FOR x=0 TO 7
110 READ y
120 POKE USR "e"+x,y
130 NEXT x
140 DATA 145,82,44,121,158,52,7
150 GO TO 137

```

A continuación borre la línea 190 y agregue o cambie las líneas siguientes.

ARAÑAS Y PIRAMIDES

```

114 LET h=RND*31
115 FOR v=0 TO 20
117 PRINT AT v,h; " "; AT v+1,h;
INK 4; "s"
120 NEXT v
130 PRINT AT 21,h; FLASH 1; INK
; PAPER 6; "5"
140 GO TO 114

```



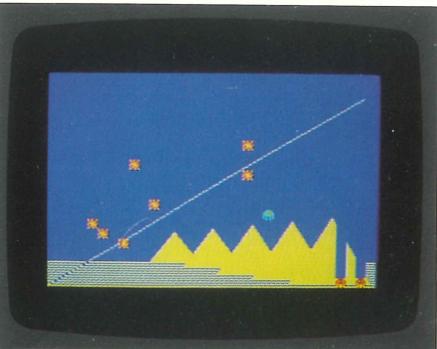
Debido a los cambios que hemos realizado, el programa ya no genera estrellas, en cambio ahora tenemos voraces arañas que caen sobre las pirámides y el suelo consumiéndolos rápidamente. Lo que ha sucedido es que hemos agregado un nuevo bucle FOR NEXT en el cual las variables v y h suministran la posición de la araña. La variable h es aleatoria o random, lo que causa que las arañas aparezcan en diferentes posiciones de la pantalla. Ahora agregue las líneas siguientes.

ARAÑAS EXPLOSIVAS

```

190 IF ATTR (v+1,h)=14 THEN GO
TO 500
200 PRINT AT v+1,h; FLASH 1; PA
PER 2; "E"
210 PAUSE 100
220 GO TO 114

```



Cuando el rayo láser hace impacto en una de las arañas, ésta se torna amarilla. El procedimiento para lograr este efecto es el siguiente: cuando la línea producida por DRAW entra en posición del carácter que representa la araña, se produce un cambio en el color de la tinta de este último, y pasa a ser del mismo color que la línea (amarillo en este caso). En la línea 190 del programa, ATTR detecta si la araña se torna amarilla. Cuando esto sucede la instrucción le indica al ordenador que debe dirigirse a la subrutina de la explosión, en la línea 500.

SIMULACION DE LOS REBOTES DE UNA PELOTA

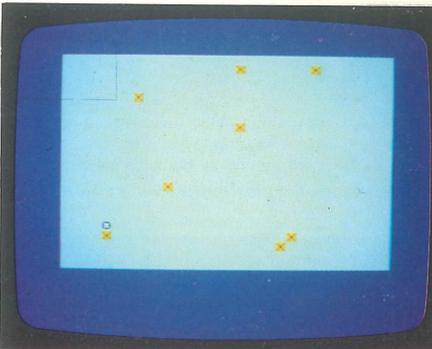
Muchos de los programas con efectos gráficos muestran figuras que rebotan contra los bordes de la pantalla. Este programa le explicará cómo lograr tal efecto. Las variables v y h operan de la misma manera que en el programa de las arañas explosivas, pero se agregan los valores +1 o -1 a las variables v y h para hacer que la pelota se mueva hacia arriba o abajo o hacia la derecha o izquierda. La sentencia SCREEN\$ comprueba si existe un X en la posición v, h.

REBOTES DE UNA PELOTA

```

10 BORDER 1
20 FOR z=1 TO 10
30 LET h=INT (RND*25); LET v=I
NT (RND*21)
40 PRINT AT v,h; INK 2; PAPER 6; FLASH
1; AT v,h; "X"
50 NEXT z
60 LET x=1; LET y=1
70 PRINT AT v,h; " "
80 LET v=v+y; LET h=h+x
90 IF h=0 OR h=31 THEN LET x=-
x; BEEP 2,24
100 IF v=0 OR v=21 THEN LET y=-
y; BEEP 2,12
110 IF SCREEN$ (v,h)="X" THEN P
RINT INK 1; PAPER 5; AT v,h; "!*!*"
120 STOP
130 PRINT AT v,h; "0"
140 GO TO 70

```



Utilización de los atributos

La palabra clave ATTR detecta los atributos o características de una determinada posición de pantalla. Estos atributos son los colores de la tinta o del papel, la intermitencia (FLASH), y un mayor brillo (BRIGHT). En el programa de las arañas explosivas, la palabra ATTR hace que cuando la araña cambia de color, volviéndose amarilla, el ordenador la haga desaparecer. En ese momento, su color de tinta es el amarillo (número 6). El color del papel - el fondo - es azul (número 1). Esto significa que los atributos de esa posición deben sumar en total 14 (6 por la tinta amarilla más 8 por el papel azul). Las explicaciones para manejar correctamente estos números vienen especificadas en la "Guía de Referencia del Programador".

UN INSTRUMENTO MUSICAL Y EFECTOS SONOROS

El ZX Spectrum + posee un sintetizador de sonido capaz de producir gran variedad de sonidos musicales y efectos sonoros, que pueden utilizarse para dar vida a sus programas. El sintetizador es fácil de usar y no requiere para ello conocimientos musicales. Produce una señal de sonido que es enviada al altavoz interno de su Spectrum.

Programación de sonidos

Esta palabra clave va seguida de dos números o variables que representan dichos números. El primer número o la primera variable le indica al ordenador la duración (en segundos) del sonido. El segundo le hace saber cuán agudo o grave debe ser el sonido. El tono se mide en semitonos. Sus valores son 0 para la nota do del centro del piano, 1 para do sostenido, -1 para si bemol, etc.

Introduzca este programa en su ordenador y ejecútelos

El Spectrum producirá toda la gama de sonidos de que es capaz, desde las notas más altas o

```
10 FOR P=69 TO -60 STEP -1
30 BEEP 0.2,P
30 PRINT AT 0,0; " "; AT 0,0; P
40 NEXT P
```

agudas (69) hasta las más bajas o graves (-60). Como puede apreciar las notas más altas son casi inaudibles, las más bajas suenan como 'clinks'.

La tabla que damos en esta página le indica los valores de tono de una amplia gama de notas. Con esta información se puede transformar música escrita en una parte de un programa completo de ordenador para su Spectrum.

Efectos sonoros

El ordenador Spectrum tiene la capacidad de producir una amplia variedad de efectos sonoros, normalmente esto se hace mediante un bucle que incluya la palabra clave BEEP, que cambia rápidamente el valor del tono. Pruebe los programas siguientes. Observe que los valores que determinan la duración son muy breves, aproximadamente la centésima parte de un segundo. Oprima la tecla BREAK para terminar los programas que contengan bucles.

BURBUJEO

```
10 LET P=INT (RND*40) -30
20 BEEP 0.05,P: BEEP 0.05,P+7:
BEEP 0.05,P+14
30 GO TO 10
```

Este programa interpreta un grupo de tres notas repitiéndolas varias veces mientras varía aleatoriamente los tonos. La amplitud de los tonos es considerable y puede modificarse simplemente alterando los valores de la línea 10 del programa.

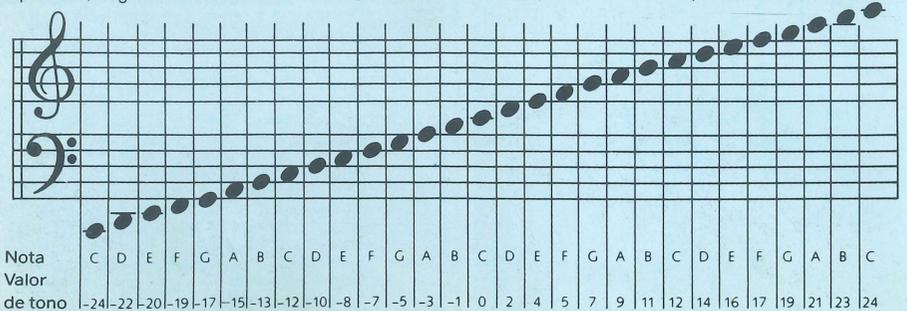
MAQUINAS

```
10 FOR X=12 TO 36
40 BEEP .01,X
40 BEEP .01,24-X
50 NEXT X
60 GO TO 10
```

El programa produce dos sonidos: el tono de uno de ellos va aumentando y el del otro decreciendo. Este efecto se consigue combinando dos instrucciones con la palabra clave BEEP. Dichas instrucciones repiten dos notas de diferente tono con una separación de apenas una centésima de segundo.

Valores de tono para efectos musicales

A continuación se indican los valores de los tonos de su Spectrum, la gama va desde los tonos más bajos a los más altos en las dos claves (la clave baja o clave de fa y la alta o clave de sol). Para las notas agudas debe añadirse 1 al valor del tono, y para las notas graves se debe por el contrario restar 1.



ESCALA

```
10 FOR P=1 TO 48 STEP 0.2
20 BEEP .01,P: BEEP .01,P-6
30 NEXT P
```

Este programa es similar al programa "Máquinas" anterior, pero ahora las dos notas aumentan conjuntamente, con una separación de seis semitonos. Además los valores de tono cambian en pasos de 0.2 - un quinto de un semitono - cada vez, lo que determina que el tono del sonido se incremente más lentamente. Pruebe a cambiar la magnitud de los cambios de tono alterando el valor de la instrucción STEP (en inglés STEP significa "paso").

TECLADO MUSICAL

```
10 LET P=CODE INKEY$
150 IF P=0 THEN GO TO 10
20 BEEP .01,(P-30)/2
30 GO TO 10
```

El programa espera a que usted pulse una tecla (de letra o de número). Cuando lo haga, obtendrá sonidos diferentes. Pulse CAPS SHIFT manteniendo pulsada una tecla y obtendrá un sonido más bajo. CODE INKEY\$ da un valor diferente a p en cada nueva pulsación. La línea 20 para el ordenador emitiendo un sonido si no se pulsó ninguna tecla. Vea los valores que devuelve CODE en la tabla de la pág. 51.

Sonido y visión

Los efectos de sonido producidos por su Spectrum pueden combinarse con la acción que se desarrolla en la pantalla de televisión. Para demostrar como se añade sonido a un programa examinaremos un ejemplo. Volvamos pues al programa de la "Araña veloz en la página 34".

Recuerde que insertamos una instrucción PAUSE en la línea 135 para disminuir la velocidad de la acción. En lugar de reducir la velocidad del programa de esta forma, se puede programar una pausa que produce sonidos. Cambie la línea 135 del programa como se indica a continuación.

135 GOSUB 500

a continuación agregue las siguientes, líneas al programa.

```
200 STOP
500 FOR P=40-L TO 38-L STEP -1
510 BEEP 0.02,P
520 NEXT P
530 RETURN
```

Ejecute el programa y verá cómo la araña hace un sonido especial cuando desciende. La nueva subrutina que controla el sonido le indica al ordenador que emita tres notas muy rápidamente, bajando el tono de estas notas a medida que la araña desciende a la próxima posición en la pantalla. Pruebe a añadir más notas cambiando el contenido de la línea 500. También es posible aumentar o disminuir la velocidad de las notas alterando el valor 0.02 en la línea 510.

Cómo amplificar los sonidos producidos por su Spectrum

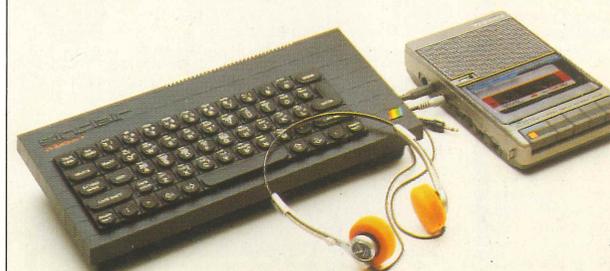
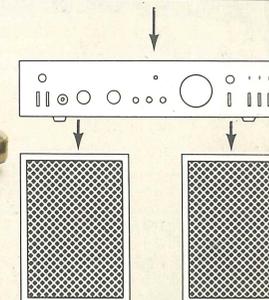
Para incrementar el volumen de los sonidos producidos por su Spectrum se puede conectar el enchufe EAR o MIC a un amplificador o a un altavoz.

El procedimiento más sencillo es utilizar el cable del cassette del Spectrum para conectar el punto de conexión EAR o MIC al enchufe MIC de una grabadora en cassettes. Si fuera necesario extraiga el cassette de la grabadora. Ponga en marcha la grabadora de cassettes y oprima los controles PLAY, REWIND

(REVERSE), o FAST FORWARD (CUE) (AVANCE RAPIDO). Ajuste el control del volumen de la grabadora de cassettes. Ahora debe oírse el sonido producido por el ordenador, emitido por el altavoz de la grabadora. También es posible utilizar audífonos con la grabadora de cassettes.

Otra posibilidad, si desea obtener sonidos de gran calidad, es conectar su Spectrum a un equipo de música de alta fidelidad. En este caso, necesitará un cable especial con un enchufe macho de 3,5 mm

para conectar su Spectrum y un enchufe para la conexión al equipo de música. El Spectrum produce una señal similar a la señal de salida de las grabadoras de cassettes, y por tanto se podrá conectar su ordenador a los puntos de conexión REPLAY, o LINE IN de su equipo de música.



COMO REGISTRAR SUS PROGRAMAS

Tarde o temprano encontrará que es conveniente almacenar sus programas en cintas de cassette. El primer paso es conectar una grabadora de cassettes a su Spectrum para luego proceder al

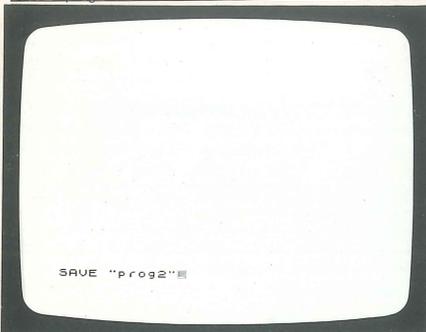
Registro de sus propios programas

1 Primero conecte su Spectrum con una grabadora de cassettes de tipo adecuado, utilizando con tal propósito el cable especial, tal como se describe en la página 14. Compruebe que *solamente* el enchufe MIC del Spectrum se encuentra conectado en la grabadora de cassettes.

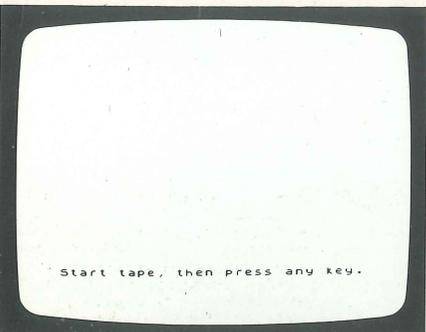
2 Si la grabadora de cassettes cuenta con controles de volumen y de volumen de la grabación, ajústelos a dos tercios del máximo. Si no cuenta con estos controles, no se preocupe, porque los niveles de la grabación se ajustarán automáticamente.

3 Introduzca por el teclado de su ordenador la palabra clave SAVE seguida por el nombre del programa que desea registrar entre comillas, por ejemplo

SAVE "prog2"



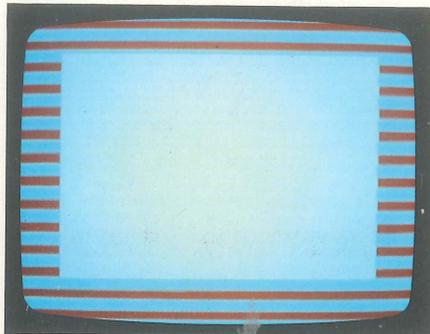
Se puede utilizar cualquier combinación de hasta un total de diez letras o números para designar un programa. A continuación introduzca la palabra clave ENTER. La línea que contiene la palabra clave desaparecerá y en su lugar podrá ver la instrucción de operación de la grabadora de su ordenador.



registrar (SAVE) el programa que se encuentra en la memoria del ordenador. La ventaja de registrar y almacenar los programas en cassettes es obvia: en el futuro, cuando los vuelva a necesitar, podrá cargarlos directamente del cassette, utilizando el procedimiento descrito en las páginas 14 y 15. El objetivo de estas páginas es enseñarle a registrar programas y también a verificar que los programas se han grabado correctamente.

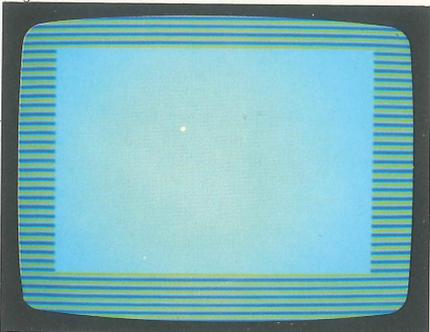
4 Ajuste los controles de la grabadora de cassettes para registrar o grabar el programa. El procedimiento usual es presionar simultáneamente las teclas RECORD y PLAY de la grabadora. A continuación oprima cualquier tecla en su Spectrum.

5 Espere mientras el Spectrum registra el programa. Al principio verá bandas de color rojo y azul ascendiendo lentamente en la pantalla.



Entonces el ordenador proyecta una serie de franjas azules y amarillas. Esto indica que el Spectrum se encuentra enviando el nombre del programa a la cinta de cassette.

6 Se produce un breve intervalo seguido otra vez por las franjas rojas y azules. Nuevamente aparecen las franjas amarillas y azules, cuando el Spectrum envía el programa a la cinta. La operación de grabar un programa extenso puede tomar varios segundos.

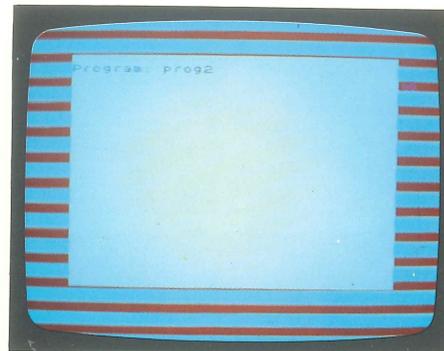


7 Cuando el programa se haya grabado en la cinta, su ordenador se lo hará saber enviando el mensaje \emptyset OK, \emptyset :1. Detenga ahora la cinta. El programa está grabado, y si lo desea puede controlarlo o verificarlo.

Verificación de un programa

Aunque el ordenador haya transmitido el programa que se encuentra en su memoria a la cinta de la grabadora de cassettes, usted no tiene la seguridad de que el programa se haya grabado correctamente. Afortunadamente, su Spectrum si puede verificar la calidad de la grabación.

A este procedimiento se le denomina "verificación". En primer lugar vuelva a enrollar la cinta hasta el punto en el que comenzó la grabación (utilice para ello el contador de revoluciones). Conecte luego el enchufe EAR del Spectrum al enchufe EAR de la grabadora de cassettes (no es necesario retirar la conexión entre los enchufes MIC). Cuando haya completado las conexiones, introduzca por el teclado la palabra VERIFY seguida por el nombre del programa entre comillas. Oprima la tecla ENTER y conecte la grabadora. A continuación volverá a repetirse la secuencia de bandas de color en la pantalla de televisión; en primer lugar las bandas serán rojas y azules, y en segundo lugar azules y amarillas. El nombre del programa aparecerá en la pantalla y permanecerá allí hasta que se complete el proceso de verificación.

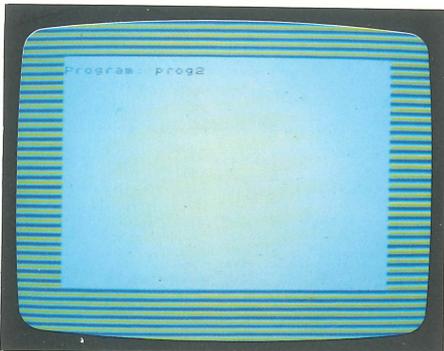


Al final de la segunda serie de franjas azules y amarillas aparecerá en la pantalla el siguiente mensaje:

\emptyset OK, \emptyset :1

Este mensaje significa que el Spectrum ha comparado el programa registrado en la cinta con el programa almacenado en su memoria, y ha verificado que electivamente, son idénticos.

Ahora puede tener la seguridad de que su programa ha sido grabado correctamente en el cassette.



Como almacenar sus programas en cinta de cassette

1. Escriba el nombre del programa en la etiqueta del cassette o en la cartulina de índice en el momento de registrarlo. Utilice el mismo tipo de letras que aparecen en la pantalla de televisión (mayúsculas o minúsculas). Si su grabadora de cassettes tiene un contador de revoluciones tome nota de éstas antes de iniciar la grabación y después para facilitar la tarea de localización del programa en el futuro.

2. Antes de registrar el programa, anote el nombre del programa en una línea de programa al principio de éste, precedido por la palabra clave REM, por ejemplo:

5 REM programa LA ARAÑA VELOZ. Versión 3

Al ejecutar el programa, el ordenador ignorará todas las sentencias precedidas por la palabra clave REM. Esta palabra clave es muy útil porque le permitirá incluir comentarios y notas en su programa que le servirán como referencias en el futuro.

Si su ordenador no visualiza el informe \emptyset OK \emptyset :1, esto significa que la grabación no ha sido correcta. En este caso, se deben tomar las medidas siguientes: En primer lugar se deberá consultar la sección **Preguntas y respuestas sobre los programas pregrabados**, de la página 16. Recuerde que siempre puede ocurrir que el programa se grabara correctamente, y que la dificultad se deba a que no es posible cargarlo de nuevo en el ordenador para su verificación. Examine el procedimiento de verificación y corrija cualquier error. A continuación, vuelva a enrollar la cinta y repita el procedimiento de verificación. Si el ordenador todavía no consigue verificar el programa, le sugerimos que consulte la sección **Soluciones a los problemas que pueden presentarse en la grabación de programas**, de la página siguiente.
- NOTA: No oprima la tecla NEW, ni reinicialice (reset), ni apague el ordenador, sin tener la seguridad de que cuenta con una copia correcta en la cinta de cassette. Si lo hace, perderá el programa almacenado en la memoria del ordenador.

Iniciación automática de programas

Se puede añadir el nombre del programa (siempre entre comillas) a continuación de la palabra clave SAVE, y seguido por la instrucción LINE 1. Por ejemplo:

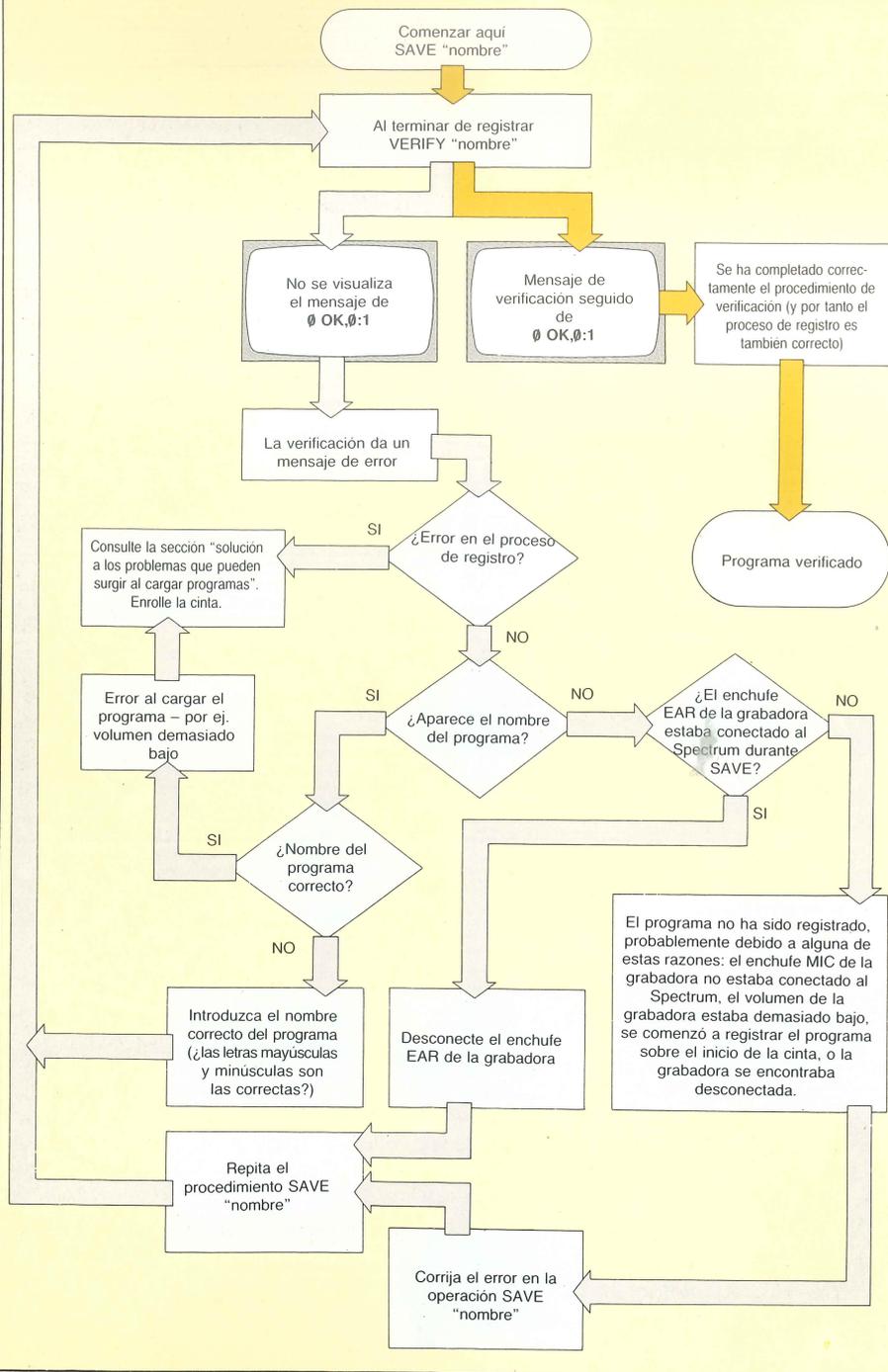
SAVE "ARAÑA VELOZ" LINE 1

En este caso, el procedimiento para grabar el programa es similar al anteriormente explicado, pero al verificar la grabación *no* debe incluirse la instrucción LINE 1 después de VERIFY y el nombre del programa. La ventaja de añadir este comando en la instrucción SAVE, es que en el futuro, al cargar el programa en el ordenador, éste lo ejecuta automáticamente, tan pronto como se termine de cargarlo. En este caso, por tanto no es necesario introducir la instrucción RUN para indicar al ordenador que ejecute el programa. (Recuerde parar la grabadora cuando se haya cargado el programa en el ordenador.)

Lo que sucede en este caso es lo siguiente: el programa comienza en la línea 1, si el ordenador no encuentra una línea 1, entonces avanza a la primera línea del programa. Cuando se cambia el número 1 a otro número, el ordenador iniciará el programa automáticamente en la línea con ese número.

Registro de programas con las palabras clave CODE, SCREENS o DATA.

La palabra clave SAVE también puede utilizarse en programas que contengan las palabras clave CODE o SCREENS para grabar una determinada parte de la memoria del ordenador, y conjuntamente con DATA para registrar una matriz (array). Consulte al respecto las secciones que tratan sobre las instrucciones SAVE CODE, SAVE SCREENS, y SAVE DATA, en la **Guía de referencia del programador**.



APRENDA EL FUNCIONAMIENTO DE SU ZX SPECTRUM +

Este capítulo describe los diversos componentes de su ZX Spectrum + y explica su funcionamiento. También le indica cómo utilizar equipos o "periféricos". Estos equipos se conectan al ordenador para incrementar su rendimiento y transformarlo en un sistema completo de proceso de datos. Finalmente, usted tendrá la oportunidad de aprender más de los aspectos técnicos de su ordenador, incluyendo la forma en que se organiza su memoria. También le suministraremos información sobre las especificaciones técnicas del Spectrum.



COMPONENTES

Comenzaremos esta sección con un buen consejo: si desea aprender más acerca de su Spectrum lea este capítulo, pero ¡no abra su ordenador! Recuerde que si lo abre invalidará su garantía, y, lo que es peor, corre el riesgo de dañar alguno de los componentes.

En el interior de caja se encuentran dos conectores de cinta que interconectan el teclado del ordenador Spectrum con los demás componentes. Estos últimos vienen instalados en un único tablero de circuitos impresos. El tablero contiene elementos eléctricos de tipo estándar, tales como resistencias y condensadores, pero sus elementos más importantes son los microchips rectangulares de color negro, dispuestos independientemente o en bloques.

El interior de un circuito integrado (chip)

La parte funcional de un chip es en realidad bastante más pequeña que la envoltura de plástico que lo contiene. La envoltura del chip se ha diseñado principalmente para albergar las conexiones que éste necesita. Estas conexiones permiten su unión con los puntos de conexión que se encuentran colocados en el panel de circuitos. Estos chips en sí mismos son placas pequeñas de silicio que contienen miles de bifurcaciones eléctricas. Cada una de estas bifurcaciones actúa como un conmutador que permite detener, pasar o almacenar las señales que le llegan. El procedimiento es muy sencillo, pero existen tantas bifurcaciones operando conjuntamente sobre el mismo chip, que el sistema, considerado como un todo, puede producir señales complejas que almacenan o procesan información con una velocidad y precisión enormes.

¿Cómo se conectan los chips con el resto del sistema?

Por lo tanto, en general, podemos decir que el Spectrum es un circuito eléctrico de gran complejidad. Cuando el ordenador se encuentra en funcionamiento, se está transmitiendo un flujo continuo de impulsos eléctricos a través de los caminos internos de cada chip, y también entre éstos y los demás componentes del sistema. Así es como funciona el ordenador.

Pero, ¿cómo se controlan estos procesos para estar seguros de que la señal correcta llega al punto indicado, justo en el momento en el que se necesita? En el interior de uno de los chips se encuentra escondido el reloj del ordenador. El tic tac de este reloj es el resultado de una serie de impulsos eléctricos constantes.

El interior de su Spectrum

En esta vista del interior de su ordenador se han retirado las dos cintas conectoras del teclado.

Uncommitted Logic Array (ULA)

Este chip genera las imágenes en la pantalla de televisión, partiendo de la información almacenada en la RAM. También opera como control del sistema.

Punto de conexión del teclado

En este punto se une uno de los conectores de cinta que va unido al teclado.

Cuando el Spectrum se encuentra operando, al oprimir una tecla se ponen en conexión un par de cables situados debajo del teclado. Esto genera una señal codificada que se envía a la Unidad Central de Proceso (Central Processing Unit o CPU).

Salida a la TV
Produce la señal que es transmitida a la televisión.

PAL (Phase Alternation Line) encoder

Este componente cambia o traduce las señales producidas por los circuitos del ordenador en señales de color para su televisor.

RAM (Random Access Memory)

Uno de los componentes principales de la memoria total del ordenador (el otro es la ROM). En ella se pueden almacenar programas u otro tipo de información. Este chip contiene el programa introducido por usted en el ordenador y cualquier otra información que el programa necesite, como por ejemplo, valores para sus variables. La capacidad de memoria RAM de su Spectrum es 48K. El contenido de esta memoria puede modificarse desde el teclado del ordenador. También se puede borrar el contenido de la memoria RAM mediante el control de reajuste (reset), o apagando el ordenador.

Enchufes para la grabadora de cassettes

Se emplean para transmitir información y programas desde la grabadora a la memoria RAM del ordenador, o bien para transmitirlos desde la memoria a la cinta de cassette, con el fin de almacenarlos.

Chips lógicos

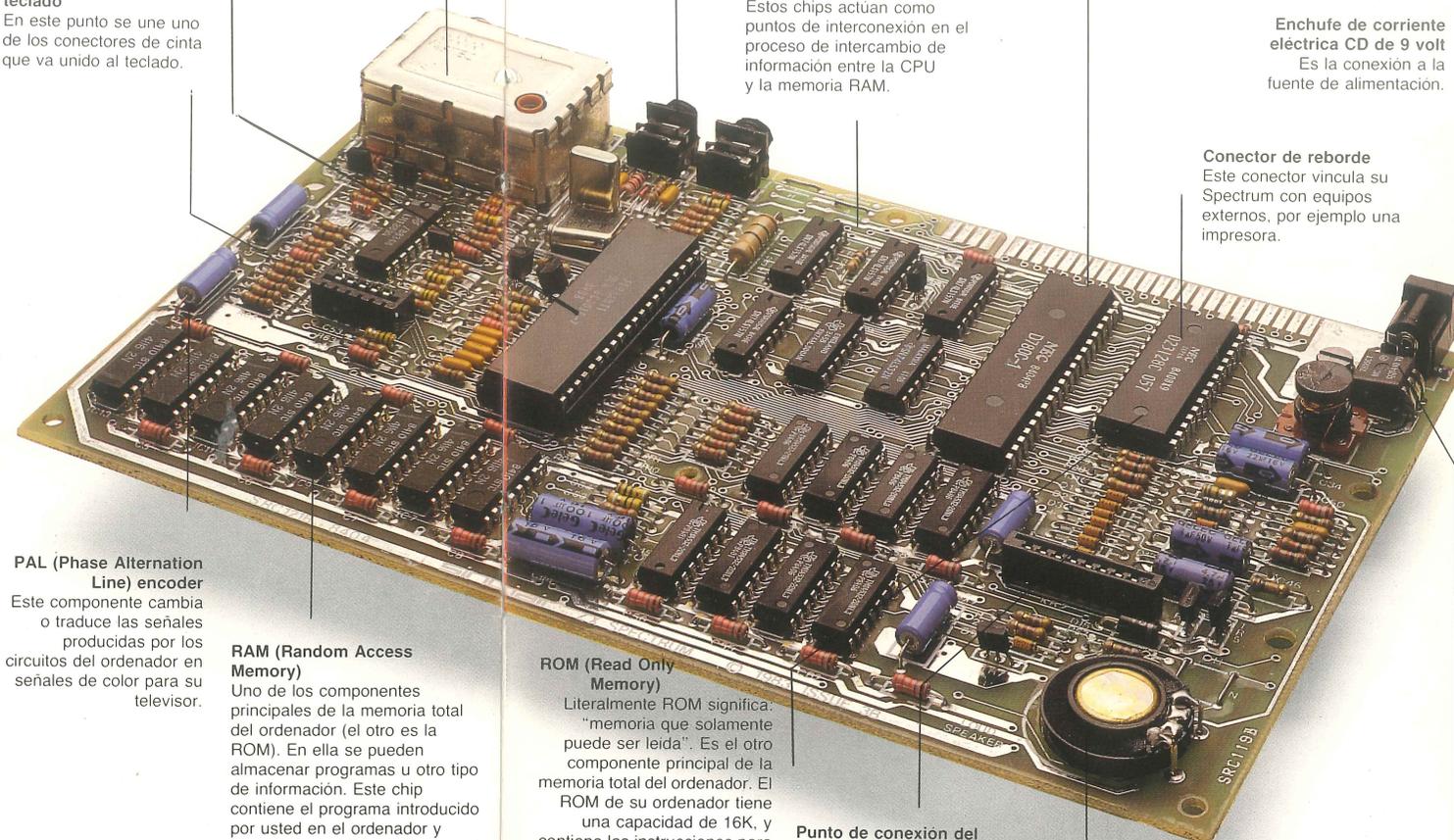
Estos chips actúan como puntos de interconexión en el proceso de intercambio de información entre la CPU y la memoria RAM.

Central Processing Unit o CPU (Unidad Procesadora Central)

Este es el cerebro de su ordenador. El CPU del Spectrum es un microprocesador Z80. La unidad CPU lleva a cabo todas las tareas de computación, cálculos y controla la operación total del Spectrum.

Enchufe de corriente eléctrica CD de 9 volt
Es la conexión a la fuente de alimentación.

Conector de reborde
Este conector vincula su Spectrum con equipos externos, por ejemplo una impresora.



ROM (Read Only Memory)

Literalmente ROM significa: "memoria que solamente puede ser leída". Es el otro componente principal de la memoria total del ordenador. El ROM de su ordenador tiene una capacidad de 16K, y contiene las instrucciones para las operaciones permanentes requeridas por la CPU. Entre otras tareas traduce las instrucciones en BASIC de los programas, a un lenguaje que puede ser comprendido por la CPU. El contenido de esta memoria ROM no puede ser modificado o alterado desde el teclado, a diferencia de lo que sucede con la memoria RAM.

Punto de conexión del teclado

En este punto se une uno de los conectores de cinta que van unidos al teclado.

Altavoz

Este componente produce los sonidos.

Regulador de voltaje
Controla el voltaje para evitar cualquier cambio en la electricidad que pueda afectar al ordenador.

¿COMO FUNCIONA SU ZX SPECTRUM +?

El ordenador ZX Spectrum + está compuesto, desde el punto de vista operacional, de cuatro partes principales: unidades para la introducción de los datos, mediante las cuales se facilita al ordenador la información necesaria (un ejemplo es el teclado); memorias temporales y permanentes, que almacenan información (incluyendo programas e instrucciones de operación); la Unidad Central de Proceso (CPU) que ejecuta las instrucciones del programa; y las unidades de salida (o output) al usuario.

Introducción y ejecución de un programa
¿Qué sucede en el interior de su Spectrum cuando usted introduce y ejecuta un programa? Por ejemplo, un programa de una sola línea como el siguiente:

10 PRINT 6+2

Primero, usted ha operado el teclado. Debajo del teclado se encuentra una red de cables. Cada vez que se oprime una tecla entran en contacto un par de estos cables, produciendo una señal que se envía a la CPU. La CPU produce el código correspondiente y lo transmite a la memoria RAM donde se almacena la señal.

Al ejecutar el programa, la CPU recibe los códigos almacenados en la memoria RAM uno a uno, en el mismo orden que en el programa.

En nuestro ejemplo, la CPU recibirá en primer lugar el código para la palabra clave PRINT. Es un código particular que le indica a la CPU que debe tomar un código de operación especial guardado en su memoria ROM. Este código de operación es transmitido a la CPU, la cual se prepara para ejecutar las instrucciones. En este ejemplo la instrucción es sencilla: escribir algo sobre la pantalla de la televisión. A continuación la SPU recibe el valor 6 contenido en la memoria RAM. Este valor también ha sido traducido al código. La CPU lo recibe y lo guarda en una pequeña memoria interna denominada "registro". La señal siguiente es el código para la suma, la CPU toma el valor 2 de la memoria RAM como en el caso del número 6. El valor 2 también ha sido traducido al código comprendido por la CPU y es sumado al valor 6 que se encuentra almacenado en el registro. El resultado es 8. La CPU traduce este resultado en otro código y finalmente, el número 8 es visualizado en la pantalla.

Almacenamiento de un programa

Cuando se le indica a su procesador que almacene el programa en una cinta de cassette la CPU nuevamente toma los códigos de la memoria RAM. Pero en lugar de ejecutar las instrucciones, las envía a una unidad convertidora que los transforma en señales de sonido. Estas son las señales que serán transmitidas a la grabadora de cassettes y registradas en la cinta.

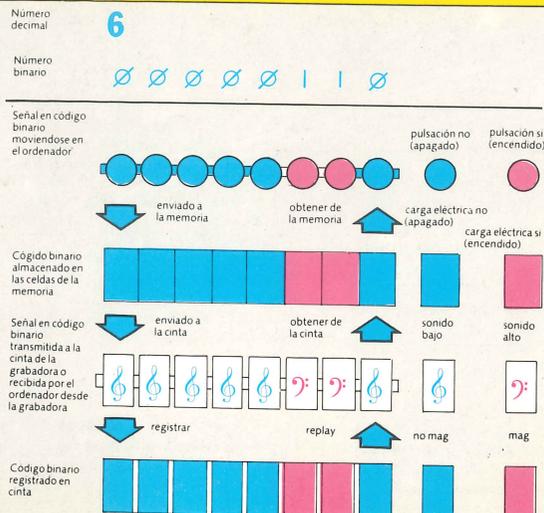
Al cargarse el programa en el ordenador, se produce el proceso inverso: las señales de sonido son transformadas en códigos de ordenador por el convertidor.

Códigos binarios

Todos los códigos que hacen funcionar su Spectrum son binarios. Se denominan binarios porque están compuestos únicamente por dos tipos de señales. Estas señales pueden representarse en números binarios, esto es, números que sólo contienen dos cifras, 0 y 1. Por ejemplo, el número binario para el 6 decimal sería: 00000 1 1 0.

En el interior de su Spectrum, estos códigos consisten en unas secuencias rápidas de impulsos eléctricos. Cuando uno de estos impulsos llega a cualquier punto del sistema, esta breve ráfaga eléctrica equivale a un 1 binario. Si no se produce un impulso en un punto específico, y en un momento determinado, ello equivale a un 0 en binario. Por tanto, el valor 6, equivale a: ¿impulso? sí-sí-sí-sí-sí-no-no-sí.

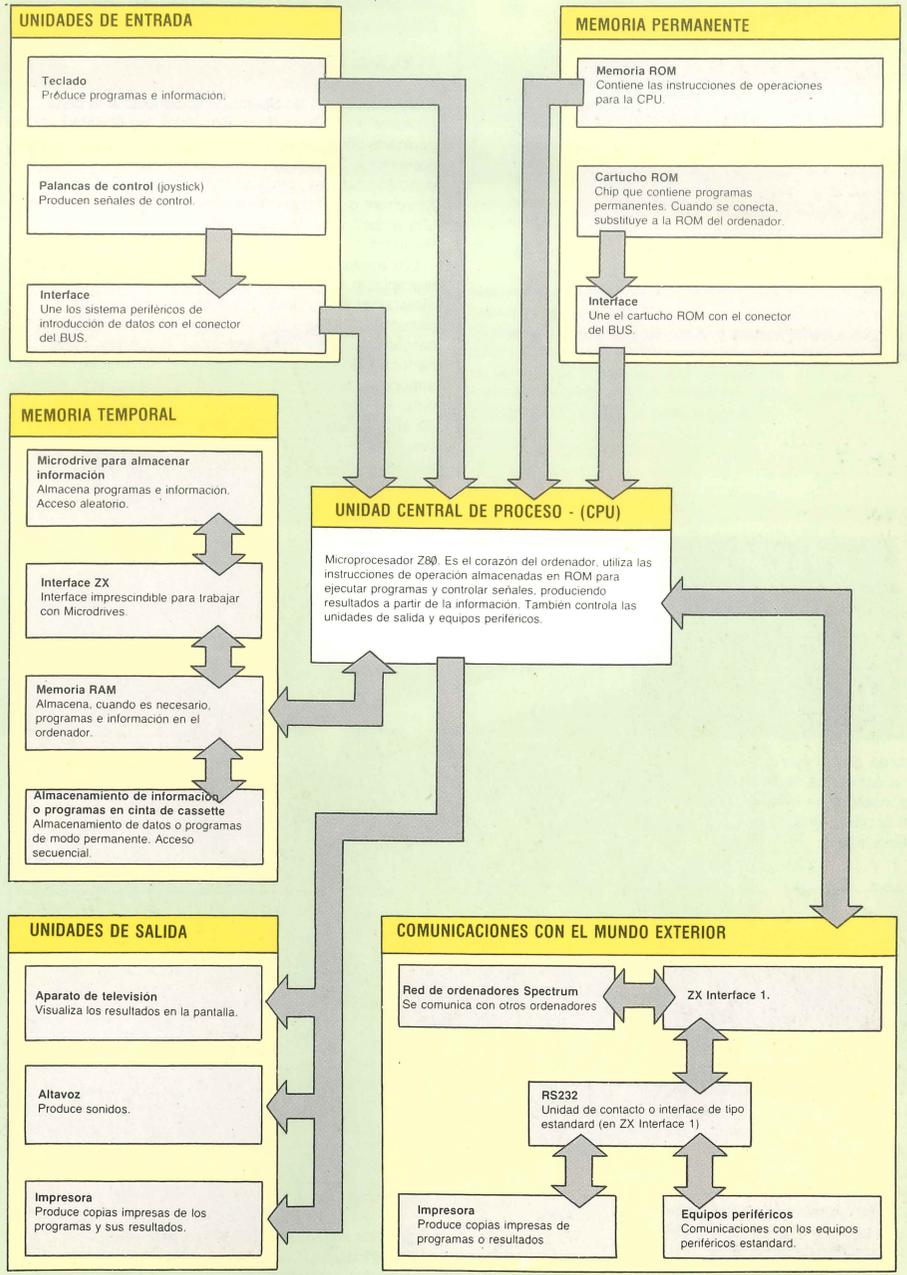
En el diagrama adjunto puede apreciarse como el ordenador utiliza, para mover información de un punto a otro del sistema, diversos tipos de información traducidos a código binario.



Caminos de entrada. Proceso en el ordenador y salida de su Spectrum

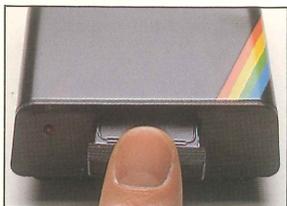
El diagrama muestra cómo la información codificada se procesa en el ordenador. Pueden apreciarse las diferentes etapas, desde la introducción de información en el ordenador, a través del teclado, por ejemplo, a su paso a través de los distintos sistemas de proceso del Spectrum, hasta las unidades de salida, como por

ejemplo la pantalla de televisión. Las flechas en un solo sentido indican los caminos que sólo operan en una dirección. Las flechas con dos puntas indican caminos que pueden operar en dos direcciones.



PROCEDIMIENTO PARA CONECTAR EQUIPOS ACCESORIOS

Su ZX Spectrum + puede conectarse con una serie de equipos periféricos que incrementarán su rendimiento transformándolo en un sistema de proceso de datos poderoso. En el mercado se puede disponer de una amplia variedad de equipos periféricos Sinclair y también de otros tipos compatibles con su Spectrum. El componente central es el ZX Interface 1, que permite conectar Microdrives para un rápido manejo de programas e información. Este Interface sirve también para conectar su Spectrum a impresoras tipo standard, o bien con un modem (modulador - demodulador) para transmitir información a grandes distancias. También puede disponerse de otros tipos de contacto o interfaces que conectan al ordenador cartuchos ROM enchufables, y que sirven para cargar programas instantáneamente. Con estos elementos se pueden instalar bastones de mando (joysticks) para sus juegos.



Conexión de equipos periféricos

El Interface 1 se enchufa permanentemente en el conector del BUS del ordenador que se encuentra situado detrás y debajo de éste. El dibujo nos muestra el sistema antes de ser conectado al ordenador.

Carga de un microdrive

Los cartuchos de Microdrive se insertan en la ranura situada en la parte anterior del Microdrive.



Instalación de un cartucho ROM

El cartucho ROM se inserta en el Interface. Al conectarse el ordenador, el programa del cartucho ROM se carga automáticamente en el Spectrum, dejando sin utilizar el ROM situado en el interior del ordenador.

Nota

El ZX Spectrum + tiene dos soportes que pueden emplearse para inclinar el teclado. Cuando se instala el ZX Interface 1 no es necesario emplearlos.

Impresoras compatibles con su Spectrum

Algunas impresoras se pueden conectar directamente a su ordenador mediante el conector del BUS de su Sinclair ZX. Por ejemplo, si ya tiene una impresora Sinclair ZX, puede conectarla a su ordenador sin necesidad de añadir interface. Sin embargo, si desea utilizar impresoras que requieran una salida del tipo RS232, debe utilizar el enchufe D del ZX Interface 1.

ZX Interface 1

El ZX Interface 1 de Spectrum se conecta a la parte posterior y a la base de su Spectrum. Su finalidad es permitirle conectar su Spectrum con una serie de equipos periféricos. Se pueden conectar un máximo de hasta ocho Microdrives, otros sesenta y tres ordenadores Spectrum o, a través de su Interface RS232 standard, una amplia variedad de equipos periféricos standard.

Otros microdrives y los cartuchos Microdrive pueden reemplazar la grabadora de cassettes y las cintas para almacenar información. Cuando se emplean los cartuchos Microdrive, es posible registrar, verificar y cargar programas en cuestión de segundos. Cada cartucho tiene suficiente capacidad como para almacenar 85K de información y utilizando el máximo de ocho Microdrives, su Spectrum tendrá una capacidad de almacenamiento en línea de 680K! Cualquier programa será ubicado automáticamente, con un tiempo de acceso típico de apenas 3,5 segundos.

Unidades Microdrive

Se pueden conectar a su Spectrum hasta ocho unidades de este tipo.

Cable de cinta
Conecta el Microdrive con el ordenador a través del ZX Interface 1.

Su ordenador puede conectarse con otro ordenador mediante el cable de red incluido con el Interface. Este segundo ordenador puede ser tanto un ZX Spectrum como un ZX Spectrum +. De esta forma, el ordenador ofrece la posibilidad de construir una red de ordenadores, con un máximo de 63 unidades Spectrum.

El ZX Interface 1 de Spectrum también incluye un Interface standard RS232 con un enchufe de nueve vias en D (9-way D). Se dispone además de un cable de conexión de tipo standard.

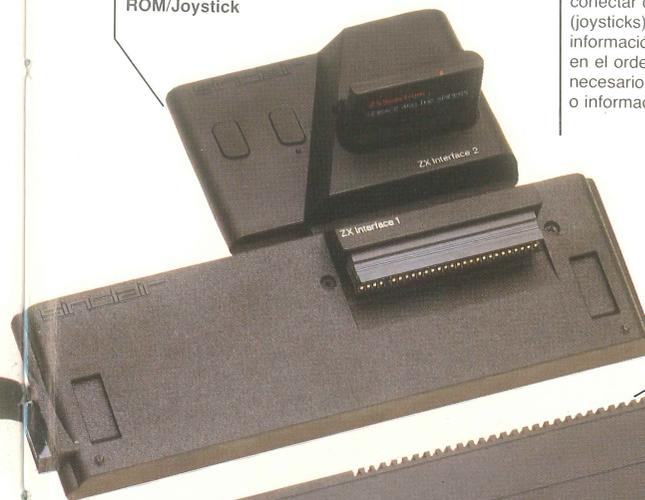


Las impresoras tipo standard se conectan al ordenador mediante el ZX Interface 1.

Cartuchos ROM y joysticks

Los interfaces como el ZX Interface 2 le permiten conectar cartuchos ROM y palancas de control (joysticks). En el caso de los cartuchos ROM, la información que contienen se carga automáticamente en el ordenador cuando éste se conecta, y no es necesario invertir mucho tiempo en cargar programas o información desde la cinta magnética.

Interface para el cartucho ROM/Joystick



Conector del BUS

Este enchufe se utiliza para conectar al ordenador equipos periféricos.



Advertencia

Los equipos periféricos deben conectarse siempre antes de conectar el ordenador.

MAPA DE LA MEMORIA DEL ZX SPECTRUM +

La fotografía del interior del ordenador Spectrum que se puede ver en las páginas 42 y 43, nos muestra, entre otros componentes un chip para la memoria ROM y 16 chips más pequeños para la memoria RAM. El conjunto de todos estos chips constituye la totalidad de la memoria del Spectrum. El Spectrum tiene una memoria con 65536 unidades de almacenamiento (storage units), cada una de las cuales contiene un byte (un número entre 0 y 255). Cada unidad se identifica por un número que se llama su *dirección*.

ROM – Read Only Memory – en inglés, significa memoria sólo para lectura, es decir una memoria que puede ser leída por el ordenador, pero que no puede ser utilizada por el usuario para almacenar en ella su información. Esta memoria permanente contiene las instrucciones para la operación de la Unidad Central de Proceso (CPU). La capacidad de estos chips ROM es 16K. Esto significa que el chip puede contener 16×1024 bytes o direcciones (en total 16384 bytes). Estos bytes sólo pueden leerse y no pueden modificarse. (Si fuera posible cambiarlos la consecuencia sería que el ordenador no podría continuar funcionando.) Para examinar el contenido de una posición o dirección en la memoria del ordenador se utiliza la palabra clave PEEK que en inglés literalmente significa mirar.

RAM significa *Random Access Memory*, es la memoria a la cual el usuario tiene acceso y contiene todos los programas e información introducida en el ordenador desde el teclado o por otros medios. La capacidad de la memoria RAM del Spectrum es 48K, es decir, este sector de la memoria total contiene 48×1024 bytes o direcciones (en total 49152 bytes). Random Access significa en castellano "Acceso aleatorio" o "Acceso al azar", lo que indica que cualquiera de las direcciones de este sector de la memoria puede ser modificada por el programador. Para cambiar el contenido de una dirección en la memoria RAM se utilizan sentencias conteniendo la palabra clave POKE.

Las direcciones de la memoria se extienden desde 0 hasta 65535. De ellas, la primera cuarta parte forma la memoria ROM y el resto la memoria RAM.

Variables de sistema

La columna de la derecha muestra la organización de la memoria del Spectrum. El diagrama indica la posición de las diversas partes que controlan el ordenador. La posición de varias de estas partes puede cambiarse, y sus límites vienen determinados por *variables del sistema*.

Las *variables del sistema* utilizadas por el ordenador Spectrum no son variables como las que existen en el idioma BASIC. Las variables de sistema son nombres para ciertos valores útiles ubicados en direcciones o posiciones particulares de la memoria del ordenador. La finalidad de estos nombres es ayudarle a recordar la importancia del valor almacenado en cada una de estas posiciones. Por ejemplo, la variable del sistema RAMTOP es la dirección del punto más alto del espacio de la memoria RAM. El valor de esta variable establece la cantidad de espacio disponible para almacenar los programas en BASIC y también los valores de las variables.

Mapa de la memoria del Spectrum.

Gráficos definidos por el usuario		
Pila GOSUB	RAMTOP	
Pieza de repuesto		
Pila del calculador	STKEND	
Espacio de trabajo temporal	STKBOT	
INPUT, entrada de datos o información	WORKSP	
Comando o línea de programa que se está editando	E-LINE	
Variables	VARS	
Programa en BASIC	PROG	
Información del canal	CHANS	
Mapas del Microdrive	23734	
Variables de sistema	23552	
Memoria intermedia de la impresora	23296	
Atributos	22528	
Archivo de la presentación visual	16384	
16K ROM		

48K RAM

APRENDA EL BASIC QUE UTILIZA SINCLAIR

Este capítulo describe los detalles del BASIC que emplea Sinclair; es un sumario sobre su empleo y otros detalles adicionales de las palabras clave. Esta información cubre los aspectos necesarios para crear desde programas sencillos, hasta los más complejos y avanzados. Este capítulo no se ha organizado para su lectura desde el comienzo hasta el final. Su estructura es más bien la de un diccionario para la programación, y le permitirá sacar el máximo provecho de su Spectrum.



GUIA DE REFERENCIA DEL PROGRAMADOR; USO DE LAS PALABRAS CLAVE DEL BASIC DE SINCLAIR

Clases de Palabras Clave

Las palabras clave pueden clasificarse entre una y cuatro clases.

Comandos

Un comando es una palabra clave que le indica al ordenador que debe ejecutar una determinada acción. Ciertos comandos se pondrán en práctica inmediatamente, por ejemplo: RUN, LOAD.

Instrucciones

Como los comandos, las instrucciones son palabras clave que le indican al ordenador que debe ejecutar una determinada acción. La diferencia entre ambos radica en que las instrucciones están incluidas en un programa, y por lo tanto se llevan a la práctica únicamente cuando el ordenador ejecuta el programa. Ejemplos DRAW, INPUT.

Función

Es una palabra clave que produce un valor. La función puede formar parte de un comando o una instrucción. Ejemplos: RND, INT.

Operador lógico

Es una palabra clave que se emplea para realizar procesos lógicos. Puede incluirse en un comando o en una instrucción y determina si una condición especificada es verdadera o falsa.

Formato de las palabras clave

La sección que trata del formato de las palabras clave describe la sintaxis correcta de cada palabra clave, y demás factores incluidos en una instrucción que se ha introducido al ordenador. Los elementos que se

Esta guía contiene una descripción completa de todas las palabras claves en BASIC disponibles en el ZX Spectrum +. Cada entrada incluye información sobre los siguientes aspectos:

- Posición de la palabra clave
- Clase de palabra clave
- Propósito de la utilización de esta palabra clave
- Empleo de la palabra clave
- Formato utilizado al redactar un programa que contiene la palabra clave
- Código del conjunto de caracteres

Los detalles referentes a la posición, propósito, empleo y código del juego de caracteres no requieren más explicación. La información sobre clase y formato es algo más compleja. Por lo tanto, le sugerimos que, para hacer un mejor uso de la guía, primero estudie cuidadosamente la información en esta página.

Números y variables

Números

Se almacenan con una precisión de 9 a 10 dígitos. La gama de números que se pueden manipular va desde 10^{38} hasta $4 \cdot 10^{-39}$.

Variables aceptadas

Númericas. De cualquier longitud, comenzando por una letra. Se ignoran los espacios y todas las letras se convierten en minúsculas, por tanto no se distingue entre mayúsculas y minúsculas.

Cadena. Cualquier letra única seguida por un signo de dólar, \$. No se distingue entre mayúsculas y minúsculas.

Matriz. Para variables de matriz, véase la sección que trata sobre DIM.

combinan con palabras claves, incluyen variables y valores. En el texto para describir el formato correcto de una determinada palabra clave, utilizaremos las siguientes abreviaciones.

Abreviación	Explicación	Ejemplo
const-num	Una constante numérica (número)	24.5
var-num	Una variable numérica (una variable que puede contener un número)	suma
expr-num	Expresión numérica (cualquier combinación de constantes y variables numéricas que producen un número como resultado)	suma*24.5 RND*7
const número entero var número entero expres número entero	Una constante, variable o expresión numérica cuyo valor se redondea al número más próximo	
const de cadena	Una constante de cadena o cadena (cualquier combinación de caracteres entre comillas)	"ZX Spectrum+"
var de cadena	Una variable de cadena (una variable que puede contener un cadena)	a\$
expr de cadena	Una expresión de cadena (cualquier combinación válida de constantes de cadena y variables de cadena que suministre una cadena)	a\$+"ZX Spectrum+" a\$ (6 TO 8)
letra	Cualquier letra mayúscula o minúscula	Yx
letra\$	Cualquier letra mayúscula o minúscula seguida del signo \$	B\$a\$
cond	Una condición, o una sub-condición insertada dentro de una condición	x=10 AND t<10
instrucción	Cualquier instrucción en BASIC válida al ser utilizada.	IF t>10 THEN STOP
[]	Un elemento opcional que puede ser repetido	

NOTA: En el texto los términos valor numérico (numeric value) y valor de cadena (string value) denotan cualquier elemento numérico o de cadena respectivamente.

Los signos del BASIC de Sinclair

Signo	Ubicación	Acción/Use	Signo	Ubicación	Acción/Use
\$	4	Variable de cadena	:	Z	Separa instrucciones en un programa
.	7	Inicia nueva línea	/	V	División
(8	Abre paréntesis	*	B	Multiplicación
)	9	Cierra paréntesis	.	Tecla,	Punto decimal
<=	Q	Menor o igual que	:	Tecla;	Controla visualización de información en la pantalla. Separa instrucciones dentro de una misma línea de programa.
<>	W	Diferente de	"	Tecla "	Abre y cierra una cadena.
>=	E	Mayor o igual que	.	Tecla,	Controla visualización de información en la pantalla. Ubica información en las columnas 0 o 16 en la pantalla. Separa los valores colocados a continuación de una palabra clave.
<	R	Menor que			
>	T	Mayor que			
↑	H	Elevar a la potencia			
-	J	Resta. Número negativo.			
+	K	Suma. Número positivo			
=	L	Igual			

Juego de caracteres del ZX Spectrum +

	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
0							PRINT coma	EDIT PAPER control	cursor izquierda	gráficos derecha
10	cursor abajo	cursor arriba	DELETE	ENTER	número		INK control		FLASH control	BRIGHT control
20	INVERSE control	OVER control	AT control	TAB control						
30			espacio	!	"	#	\$	%	&	'
40	()	*	+	,	-	.	/	Ø	1
50	2	3	4	5	6	7	8	9	:	;
60	<	=	>	?	@	A	B	C	D	E
70	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O
80	P	Q	R	S	T	U	V	W	X	Y
90	Z	[/]	↑	-	£	a	b	c
100	d	e	f	g	h	i	j	k	l	m
110	n	o	p	q	r	s	t	u	v	w
120	x	y	z	{		}	~	©	□	■
130	▣	▤	▥	▦	▧	▨	▩	▪	▫	▬
140	▭	▮	▯	▰	GRAPHICS A	GRAPHICS B	GRAPHICS C	GRAPHICS D	GRAPHICS E	GRAPHICS F
150	GRAPHICS G	GRAPHICS H	GRAPHICS I	GRAPHICS J	GRAPHICS K	GRAPHICS L	GRAPHICS M	GRAPHICS N	GRAPHICS O	GRAPHICS P
160	GRAPHICS Q	GRAPHICS R	GRAPHICS S	GRAPHICS T	GRAPHICS U	RND	INKEYS	PI	FN	POINT
170	SCREENS	ATTR	AT	TAB	VALS	CODE	VAL	LEN	SIN	COS
180	TAN	ASN	ACS	ATN	LN	EXP	INT	SQR	SGN	ABS
190	PEEK	IN	USR	STRS	CHRS	NOT	BIN	OR	AND	<=
200	>=	<>	LINE	THEN	TO	STEP	DEF FN	CAT	FORMAT	MOVE
210	ERASE	OPEN #	CLOSE #	MERGE	VERIFY	BEEP	CIRCLE	INK	PAPER	FLASH
220	BRIGHT	INVERSE	OVER	OUT	LPRINT	LLIST	STOP	READ	DATA	RESTORE
230	NEW	BORDER	CON- TINUE	DIM	REM	FOR	GO TO	GO SUB	INPUT	LOAD
240	LIST	LET	PAUSE	NEXT	POKE	PRINT	PLOT	RUN	SAVE	RANDOM- IZE
250	IF	CLS	DRAW	CLEAR	RETURN	COPY				

ABS ABSolute value Valor Absoluto

Posición en el teclado
EXTEND MODE
G

Función

La palabra clave ABS produce la magnitud absoluta de un valor numérico. Esto es, el valor sin un signo de positivo o negativo.

Como emplear ABS

ABS va seguido de un valor numérico. Si es una expresión debe ir encerrada entre parentesis. Por ejemplo:

50 LET x = ABS(y-z)

ABS retorna el valor absoluto del valor numérico.

Ejemplo
El comando

PRINT ABS - 34.2

produce como resultado que el ordenador visualice el número 34.2

Formato

ABS const-num
ABS var-num
ABS (expr-num)

ACS Arc CoSine Arco CoSeno

Posición en el teclado
EXTEND MODE
SYMBOL SHIFT W

Función

ACS calcula el valor de un ángulo a partir de su coseno.

Como emplear ACS

ACS debe ir seguido de un valor numérico. Si es una expresión, ésta debe estar entre parentesis. Por ejemplo:

60 LET x = ACS(y'z)

El valor a continuación de la palabra clave ACS (y * z en el ejemplo) es el coseno del ángulo requerido y puede variar entre +1 y -1. ACS retorna el valor del ángulo en radianes (no en grados). Para convertir los radianes en grados se multiplica el valor retornado por ACS por 180/PI.

Ejemplo

PRINT 180/PI * ACS 0.5

El resultado es 60, ángulo en grados que corresponde a un coseno de valor 0.5.

Formato

ACS const-num
ACS var-num
ACS (expr-num)

AND

Posición en el teclado
SYMBOL SHIFT

Operador lógico/función

AND opera como un operador lógico, para determinar la veracidad de una

combinación de condiciones. Solamente produce el efecto deseado si todas las condiciones enumeradas en la sentencia son verdaderas. AND también actúa como una función para ejecutar operaciones binarias en dos valores de cadena o dos valores numéricos.

Como emplear AND

Como un operador lógico, AND vincula dos condiciones incluidas en una instrucción en la que se desea establecer la veracidad del conjunto. Por ejemplo:

90 IF x=y+z AND time<10
THEN PRINT "Correcto"

Únicamente si ambas condiciones (x = y + z) y (time<10) son verdaderas, el ordenador visualizará la palabra Correcto en la pantalla. Si cualquiera de las condiciones es falsa, la totalidad de la instrucción es falsa y así lo considera el ordenador que pasa a la línea siguiente del programa.

AND como una función

Como función, AND puede operar relacionando dos valores numéricos, por ejemplo:

50 LET x=y AND z

AND retorna el primer valor (y) si el segundo valor (z) no es igual a 0, y retorna 0 si el segundo valor (z) es 0. AND también puede operar con un valor de cadena (string value) siempre y cuando este preceda dicha palabra clave. Los valores numéricos deben siempre ir detrás de AND, por ejemplo:

50 LET a\$=b\$ AND z

AND retorna el primer valor (b\$) si el segundo valor (z) no es cero. AND retornará una cadena nula o vacía si el segundo valor (z) es cero.

Observe que el ZX Spectrum + asigna un valor de 1 a una condición verdadera y un valor de 0 a una condición falsa. El ordenador reconoce cualquier valor que no sea cero como verdadero y el valor cero como falso. El Spectrum no evalúa combinaciones de valores numéricos de acuerdo con las tablas de veracidad estándar.

AND retorna el primer valor (b\$) si el segundo valor (z) no es cero. AND retornará una cadena nula o vacía si el segundo valor (z) es cero.

Observe que el ZX Spectrum + asigna un valor de 1 a una condición verdadera y un valor de 0 a una condición falsa. El ordenador reconoce cualquier valor que no sea cero como verdadero y el valor cero como falso. El Spectrum no evalúa combinaciones de valores numéricos de acuerdo con las tablas de veracidad estándar.

Formato

cond. AND cond.
expr-num AND expr-num.
expr de cadena AND expr-num.

ASN Arc Sine Arco Seno

Posición en el teclado
EXTEND MODE
SYMBOL SHIFT Q

Función

ASN calcula el valor de un ángulo a partir de su seno.

Como emplear ASN

ASN debe ir seguido por un valor numérico. Si es una expresión, ésta debe ir entre parentesis. Por ejemplo:

60 LET x=ASN(y'z)

El valor que sigue a la palabra clave ASN (en el ejemplo y'z) es el seno del ángulo deseado, y puede variar entre +1 y -1. Obedeciendo la palabra clave ASN, el ordenador retornará el valor del ángulo en radianes (no en grados). Para convertir los radianes en grados se multiplica el valor devuelto por ASN por 180/PI.

Ejemplo

PRINT 180/PI * ASN 0.5

el resultado será 30, el ángulo en grados equivalente a un seno de 0.5.

Formato

ASN const-num
ASN var-num
ASN (expr-num)

AT

Posición en el teclado
SYMBOL SHIFT I

Ver: INPUT; LPRINT; PRINT

ATN Arc TanGent Arco Tangente

Posición en el teclado
EXTEND MODE
SYMBOL SHIFT E

Función

ATN le indica al ordenador que calcule un ángulo a partir de su tangente.

Como emplear ATN

La palabra clave ATN debe ir seguida por un valor numérico. La expresión debe ir ENCERRADA ENTRE PARENTESIS. Por ejemplo:

60 LET x=ATN(y'z)

El valor a continuación de ATN (en el ejemplo: y'z) es la tangente del ángulo requerido. TN retornará el valor del ángulo en radianes (no en grados). Para convertir los radianes a grados multiplique el resultado suministrado por ATN por 180/PI.

Ejemplo

PRINT 180/PI * ATN 1

retornará el resultado 45, que es el ángulo en grados correspondiente a una tangente de 1.

Formato

ATN const-num
ATN var-num
ATN (expr-num)

ATTR ATTRibutes Atributos

Posición en el teclado
EXTEND MODE
SYMBOL SHIFT L

Función

ATTR suministra información sobre los atributos de una determinada posición de carácter en la pantalla. Los atributos son los colores de la tinta y el papel, y si los efectos de brillo, y "relampagueo" se encuentran operando o no.

Como emplear ATTR

ATTR debe ir seguido de dos valores numéricos, SEPARADOS POR UNA COMA Y ENCERRADOS ENTRE PARENTESIS. Por ejemplo:

150 IF ATTR(v,h)=115 THEN
GOSUB 2000

El primer valor a continuación de la palabra clave ATTR ("v" vertical) puede variar entre 0 y 23, y se refiere a la posición de una de las líneas de la pantalla de televisión. El segundo valor ("h" horizontal) puede variar entre 0 y 31 y es el número de la columna correspondiente. ATTR devuelve un número que es la suma de los atributos existentes en el punto especificado. Este número se compone de los siguientes elementos:

Color de la tinta Código de color
(entre 0 y 7)

Color del papel 8 veces el código
de color.

Brillo 64

"Relampagueo" (Flash) 128

Ejemplo

Supongamos que un carácter situado en la posición 11,16, es visualizado en un color de tinta número 3 (magenta), color de papel número 6 (amarillo), y es brillante pero no relampaguea. En este caso cuando el ordenador recibe el comando.

PRINT ATTR (11,16)

Responderá: 115(3+8×6+64+0)

ATTR en forma binaria

ATTR retorna un byte. Si el bit 7 de este byte, (muy significativo) es 1 esto indica que el efecto de relampagueo se encuentra en operación y 0 que está apagado. Lo mismo sucede en el caso del bit 6 que se refiere al efecto de brillo: el bit 1 indica que se encuentra en operación, y el bit 0 que está apagado. Los bits 5 a 3 se refieren al color del papel (en binario), y los bits de 2 a 0 ofrecen información sobre la tinta.

Formato

ATTR(expr-num,expr-num)

BEEP

Posición en el teclado
EXTEND MODE
SYMBOL SHIFT L

Instrucción/Comando

La palabra clave BEEP causa que el

altavoz del ordenador emita una nota de duración y tono predeterminados.

Como emplear BEEP

BEEP puede utilizarse para formar una instrucción incluida en un programa o también se puede emplear como comando directo. Esta palabra clave debe ir seguida por dos valores numéricos SEPARADOS POR UNA COMA, por ejemplo:

80 BEEP x,y

El primer valor (x) puede variar entre 0 y 10. Su propósito es definir la duración en segundos de la nota emitida. El segundo valor (y) puede variar entre -60 a + 69 y define el tono de la nota, en semitonos. Los valores negativos son por debajo del "do" central, y los positivos por encima del "do" central.

Ejemplo

El comando

BEEP 0.5, 1

producirá la nota do sostenido por encima del do central, con una duración de medio segundo.

Formato

BEEP expr-num, expr-num

BIN BINary number Número BINario

Posición en el teclado
EXTEND MODE
B

BIN transforma un número binario en un número decimal.

Como emplear BIN

BIN debe ir seguido por un número binario. Este número binario puede constar de hasta dieciséis números, 1 o 0, por ejemplo:

50 POKE USR "a", BIN 10101010

La palabra clave producirá el número decimal correspondiente al número binario. BIN se utiliza comúnmente en conjunción de las palabras clave POKE y USR para crear caracteres gráficos definidos por el usuario del ordenador, como se hacía en el ejemplo anterior. En este caso, 1 significa un pixel de color de tinta y un 0 significa un pixel de color de papel (fondo).

Ejemplo

El comando

PRINT BIN 11111110

visualizará el número decimal 256 que es el equivalente del valor binario indicado en la instrucción.

Formato

BIN (1) [0]

BORDER

Borde

Posición en el teclado
B

Instrucción/Comando

BORDER especifica el color del borde en torno del área visualización de la pantalla.

Como emplear BORDER

La palabra clave BORDER puede utilizarse como comando directo o bien como instrucción incluida en un programa. BORDER debe ir seguido por un valor numérico, por ejemplo:

30 BORDER RND*7

El valor que aparece a continuación de la palabra clave BORDER se redondea al número entero más próximo. Su función es especificar el color del borde como sigue:

0 Negro
1 Azul
2 Rojo
3 Magenta (morado)
4 Verde
5 Azul-verde
6 Amarillo
7 Blanco

Observe que BORDER también define el color del papel (fondo) en la parte inferior de la pantalla. A diferencia de lo que ocurre en el caso de las palabras clave INK y PAPER, las instrucciones que contienen la palabra clave BORDER no pueden insertarse en instrucciones que contengan la palabra clave PRINT.

Ejemplo

BORDER 2

produce un borde de color rojo en torno del área de visualización de la pantalla.

Formato

BORDER expr número entero

BRIGHT

Posición en el teclado
EXTEND MODE
SYMBOL SHIFT B

Instrucción/Comando

El resultado de BRIGHT es incrementar el brillo de los colores de los caracteres visualizados por el ordenador en la pantalla.

Como emplear BRIGHT

La palabra clave BRIGHT puede utilizarse como comando directo, pero normalmente se emplea para formar una instrucción de un programa. BRIGHT debe ir seguido de un valor numérico. Por ejemplo:

80 BRIGHT 1

El valor que está a continuación de BRIGHT se redondea al número entero más próximo, entre 1 y 8, si es necesario. Un valor de 1 determina que todos los caracteres visualizados en la pantalla a partir de ese momento en el que se ejecutan las instrucciones PRINT o INPUT, aparezcan con los colores de la tinta (caracteres) y del papel (fondo) más brillantes. El valor B hace que al visualizarse nuevos caracteres en las posiciones de los caracteres que eran brillantes, se sigan manteniendo brillantes, y los que se colocan en posiciones cuyos caracteres eran normales, se mantengan normales. Si la palabra clave BRIGHT va seguida de 0, se cancelarán las instrucciones BRIGHT 1 y BRIGHT 8, y el resultado es que todos los caracteres visualizados a continuación tienen un brillo normal.

La palabra clave BRIGHT también puede insertarse dentro de instrucciones que afecten la visualización de la información en la pantalla, y que incluyan palabras clave como PRINT, INPUT, PLOT, DRAW, CIRCLE. La palabra clave BRIGHT se coloca a continuación de una de las palabras clave anteriores, pero debe preceder a los parámetros de datos o de visualización. BRIGHT va seguido por dichos valores y un punto y coma, por ejemplo:

```
50 PRINT BRIGHT 1:
  "ADVERTENCIA"
```

El efecto de BRIGHT será entonces local y se aplicará exclusivamente a los caracteres visualizados, como puntos o líneas trazados por el ordenador en la pantalla, mientras se ejecutaba ese comando. Recuerde que BRIGHT 1 aumenta el brillo del color del papel (fondo) de la totalidad de la posición del carácter, que es de 8×8 pixels, si cualquiera de los pixels de esa posición se dibuja en color tinta (caracteres).

Formato
BRIGHT expr número entero [:]

CAT CATalogue

Comando para el manejo de la información almacenada en Microdrives. Véase el Manual sobre Microdrives e Interface 1.

CHR\$ CHaRacter string Cadena de caracteres

Posición en el teclado
EXTEND MODE
U

Función

El conjunto de caracteres del Spectrum, está formado por los caracteres y palabras clave que se encuentran en el teclado del ordenador, más cualquier carácter gráfico definido por el usuario. Se puede obtener cada uno de los componentes de este conjunto, como una cadena mediante el empleo de la palabra clave CHR\$ y un número de código. Este conjunto de caracteres también incluye varios códigos de control que afectan la visualización de los caracteres en la pantalla. Estos códigos se pueden poner en operación y se pueden visualizar los caracteres en la pantalla incorporando la palabra clave PRINT, antes de CHR\$. En la página 51 se detalla el conjunto de caracteres completo y sus números de código.

Como emplear CHR\$

CHR\$ debe ir seguido por un valor numérico, por ejemplo:

```
80 PRINT CHR$ x
```

Si es una expresión, ésta debe ir encerrada entre paréntesis. El valor que va a continuación de CHR\$ (en el ejemplo, x) se redondea el número entero más próximo. Los números que van de 32 a 255 producen en forma de cadena algunos de los caracteres del teclado del ordenador, elementos gráficos definidos por el usuario, o una palabra clave. Para valores entre 32 y 95 y entre 97 y 126, el Spectrum emplea valores en código ASCII. En el ejemplo, si se asigna un valor de 65 a la variable x, el ordenador visualizará la letra A.

Códigos de control CHR\$

Los valores entre 1 y 31 sólo se utilizan para producir códigos de control. Las instrucciones CHR\$6 (PRINT coma), 8 (retroceder un espacio) y 13 (nueva línea o ENTER) afectan a las imágenes visualizadas en la pantalla si están incluidas en una instrucción que lleve la palabra clave PRINT. CHR\$ puede ir seguido por un número de código y un punto y coma, por ejemplo.

```
60 PRINT "A"; CHR$6; "B"
```

Esta instrucción le indica al ordenador que visualice lo siguiente:

A

Los códigos de control CHR\$ también pueden utilizarse para formar una cadena compuesta que los contenga. La instrucción

```
60 PRINT "A" + CHR$6 + "B"
```

tiene exactamente el mismo efecto que la anterior.

Los códigos que van desde el 16 al 23 afectan al color y la posición, y se pueden incluir en cadenas compuestas conjuntamente con CHR\$. En este último caso, CHR\$ 16 (control de la tinta o INK) y CHR\$ 17 (control del papel o PAPER) irán seguidos de un número de código para los colores, entre 0 y 7; y en el caso de las palabras clave para los efectos especiales (FLASH BRIGHT; INVERSE y OVER) los CHR\$18 a CHR\$21 irán seguidos por el número 0 (que pone en funcionamiento el efecto especial) o 1 (que lo termina). Por ejemplo, el comando:

```
PRINT CHR$16 + CHR$3 + CHR$17
+ CHR$6 + CHR$18 + CHR$1
+ "ZX Spectrum +"
```

tendrá como resultado la visualización de las palabras ZX SPECTRUM + en letras rojas y amarillas y con destellos. Como en los ejemplos anteriores, los símbolos + se pueden sustituir por puntos y comas.

CHR\$22 (control AT) irá seguido de dos valores CHR\$ para indicar los números de la línea y la columna. El comando:

```
PRINT CHR$22 + CHR$11
+ CHR$16 + CHR$42
```

le indica al ordenador que visualice una estrella en el centro de la pantalla.

CHR\$23 (control TAB) va también seguido del mismo modo por dos valores. El segundo valor es normalmente 0 y el primero indica la posición de la tabulación, TAB.

```
PRINT CHR$23 + CHR$16 +
CHR$0 + CHR$42
```

produce la estrella en otra posición.

Tenga en cuenta que estos valores son los únicos controles disponibles. Si se utiliza PRINT CHR\$ con un valor de palabra clave mayor de 164, sólo se visualizará el nombre de la palabra clave, sin que ésta se ejecute.

Formato

CHR\$ const número entero [:] [+]
CHR\$ var número entero [:] [+]
CHR\$ (expr número entero) [:] [+]

CIRCLE Círculo

Posición en el teclado
EXTEND MODE
SYMBOL SHIFT H

Instrucción/Comando

CIRCLE dibuja un círculo en la pantalla

Como emplear CIRCLE

La palabra clave CIRCLE va seguida por tres valores numéricos, cada uno de ellos SEPARADO POR UNA COMA. Ejemplo:

```
80 CIRCLE x,y,z
```

Si fuera necesario se redondearía cada uno de los tres valores al número entero más cercano. El ordenador traza un círculo en la cuadrícula de gráficos de alta resolución utilizando el color de tinta vigente en ese momento. Los dos primeros valores (x,y) definen las coordenadas horizontal y vertical del centro del círculo. El tercer valor, (z) define la longitud del radio. Las dimensiones deberán ser tales que el círculo no se extienda fuera del área de visualización de la pantalla.

CIRCLE se ve afectado por instrucciones o comandos que controlan el color de las figuras de la pantalla, y pueden incluir instrucciones referentes al color, con los mismos efectos que en las instrucciones que contienen las palabras clave PLOT y DRAW.

CIRCLE 128,88,87

dibujará un círculo ocupando la mayor parte del área de visualización.

Formato

CIRCLE (Instrucción;) número entero, número entero, número entero.

CLEAR Borrar

Posición en el teclado
X

Instrucción/Comando

CLEAR borra los valores vigentes en ese momento, para todas las variables, liberando el espacio que éstas ocupan en la memoria. También libera el espacio de memoria hasta el valor RAMTOP, dirección superior del área controlada por el sistema BASIC. La palabra clave CLEAR también se puede utilizar para reajustar el valor RAMTOP (literalmente RAMTOP significa "el final del área RAM").

Como emplear CLEAR

CLEAR puede utilizarse como comando directo, o bien incluirse dentro de una instrucción de un programa. No necesita parámetros, por ejemplo:

```
50 CLEAR
```

Como respuesta a la instrucción CLEAR, el ordenador borra los valores asignados en ese momento a todas las variables, incluidas las matrices (arrays).

También ejecuta las palabras clave CLS y RESTORE para limpiar la pantalla y restaurar el indicador de información o de datos (data pointer) para que señale al primer elemento de datos o información. Además, reajusta la posición de PLOT (dibujo), colocándola en el punto inferior izquierdo del área de visualización. También borra la pila GOSUB.

Observe que no se requiere incluir CLEAR antes de proceder a dimensionar matrices (arrays), ya que la palabra clave DIM utilizada en ese caso borra cualquier otra matriz preexistente de su mismo nombre. Tenga presente, además, que RUN ejecuta la instrucción o comando CLEAR.

CLEAR et RAMTOP

CLEAR puede ir seguida por un valor numérico, por ejemplo:

```
CLEAR 65267
```

Con ese valor, CLEAR opera como se explicó anteriormente, y a continuación ajusta el RAMTOP. —la dirección más alta del área del BASIC— al valor indicado. En el ZX Spectrum + el valor máximo de RAMTOP se ajusta en 65367, y se encuentra ubicado debajo del área reservada para los gráficos definidos por el usuario. La palabra clave NEW borra el contenido de la memoria hasta el límite establecido en el RAMTOP. Como resultado, podremos recurrir al empleo de la palabra clave CLEAR para definir un sector de la memoria inmune a la palabra clave NEW. En el ejemplo, esta área se encuentra entre el límite máximo (RAMTOP) del ordenador ZX Spectrum (65267) y el límite establecido mediante la palabra clave CLEAR (65267) y su capacidad es de 100 bytes. Si elevamos el límite RAMTOP se incrementará la memoria disponible para el BASIC, sacrificando parte del espacio reservado para los gráficos definidos por el usuario. Observe que la pila GOSUB se situará en el RAMTOP siempre y cuando el RAMTOP permanezca por encima de la pila del calculador.

Para determinar cual es el RAMTOP, introducir en el ordenador las instrucciones siguientes.

```
PRINT PEEK 23730 + 256 * PEEK 23731
```

Formato

CLEAR (exp-num)

CLOSE

Comando para el manejo de información almacenada en Microdrives. Ver el manual sobre Microdrives y el punto de contacto Interface 1.

CLS Clear Screen Limpiar la pantalla

Posición en el teclado
V

Instrucción/Comando

CLS borra todos los textos y gráficos en el área de visualización de la pantalla, dejándola en blanco y con el color de papel (fondo) vigente.

Como emplear CLS

CLS puede emplearse como comando directo o bien como elemento de una instrucción incluida en un programa. No requiere parámetros. Por ejemplo:

```
250 IF a$ = "NO" THEN CLS
```

Si se cumple la condición estipulada, el ordenador borrará el área de visualización (pero no el borde de la pantalla), adoptando el color de papel seleccionado por el comando o instrucción PAPER inmediatamente anterior. Si el programa no incluye esta instrucción, el ordenador adoptará como color de papel PAPER, el color blanco.

Observe que CLS debe utilizarse después de la palabra clave PAPER y antes de PRINT, o cualquier otra instrucción que afecte a la visualización,

si lo que se desea es producir un fondo de colores que abarque toda el área de visualización.

Formato
CLS

CODE Código

Posición en el teclado
EXTEND MODE
I

Función

La función CODE suministra el número de código de un carácter determinado, dentro del conjunto de caracteres del Spectrum (ver página 51).

Como emplear CODE

La función CODE debe ir seguida por una cadena (string), por ejemplo:

```
90 IF CODE a$ < 65 OR CODE
a$ > 90 THEN GOTO 80
```

Las expresiones que forman parte de la cadena deben ir ENCERRADAS ENTRE PARENTESIS. CODE suministra el número de código del primer carácter de la cadena. Si la cadena es una "cadena vacía", CODE suministrará el valor 0.

CODE suministra los números de código ASCII, desde el 32 al 95 y desde el 97 al 126.

Ejemplo

```
PRINT CODE "ZX Spectrum +"
```

visualizará en la pantalla el número código 90, correspondiente a la letra Z.

SAVE CODE y LOAD CODE

CODE se utiliza de forma diferente cuando se combina con SAVE y LOAD. Ver SAVE CODE y LOAD CODE.

Formato

CODE const de cadena
CODE var de cadena
CODE (expr de cadena)

CONTINUE Continuar

Posición en el teclado
C

Comando

Si el programa se detiene, la palabra clave CONTINUE puede ser utilizada para volverlo a iniciar a partir del punto donde se detuvo. Si la detención en la ejecución del programa se debe a un error, éste deberá ser rectificado antes de que CONTINUE permita que el programa se reinicie.

Como emplear CONTINUE

Esta palabra clave se utiliza como comando directo cuando se ha detenido un programa. No necesita parámetros. Normalmente, después de CONTINUE, el programa se reinicia en la instrucción donde se produjo la interrupción. Si la causa de ésta fue un error, se podrá introducir un comando para rectificarlo y CONTINUE permitirá que el programa continúe a partir de esa instrucción. Si el programa se ha detenido en una instrucción que contenga la palabra clave STOP, causando con ello un mensaje 9, o si se detuvo debido a que se oprimió la tecla BREAK, causando un mensaje L, CONTINUE reiniciará el programa a partir de la instrucción siguiente. Antes de introducir

CONTINUE, y si es necesario, se puede teclear otro comando para rectificar la situación.

Cuando se emplea la palabra clave CONTINUE para reasumir un comando directo, esta palabra clave entrará en un bucle (loop) si el comando se detuvo en la primera instrucción del comando. En este caso, la imagen desaparece pero se puede recuperar el control pulsando la tecla BREAK. CONTINUE causa un mensaje 0 si el comando se detuvo en la segunda instrucción, y un mensaje N si se detuvo en la tercera instrucción, o siguientes.

Formato
CONTINUE

COPY

Posición en el teclado
Z

Comando

COPY causa que la impresora Sinclair produzca una copia de la información visualizada en la pantalla de la televisión.

Como emplear COPY

La palabra clave COPY se utiliza como comando directo cuando se ha ejecutado completamente un programa o cuando se ha detenido. No requiere parámetros. Si la impresora se encuentra conectada y funcionando, después del comando COPY, se producirá la copia de las primeras 22 líneas de la imagen en la pantalla. Los colores de tinta (caracteres de escritura) se imprimirán en negro, los colores de papel (fondo) no se imprimen. La impresora puede detenerse oprimiendo la tecla BREAK.

Una vez visualizado el listado de un programa en la pantalla, puede copiarse mediante la utilización del comando COPY, si el listado se produjo mediante un comando o instrucción LIST. Recuerde, que después de completar o detener un programa, podemos hacer que aparezca el listado en la pantalla presionando la tecla ENTER. Sin embargo, en este último caso de "listado automático", el listado no podrá copiarse mediante el comando COPY.

Formato
COPY

COS COSine

Coseno

Posición en el teclado
EXTEND MODE W

Función

COS suministra el coseno de un ángulo.

Como emplear COS

COS debe ir seguido por un valor numérico, por ejemplo:

```
140 LET x = COS y
```

Si es una expresión, ésta debe ir entre paréntesis. El valor que se encuentra a continuación de COS es el ángulo expresado en radianes. COS suministra el coseno del ángulo. Los grados pueden convertirse a radianes multiplicándolos por $\pi/180$.

Observe que COS suministra un valor negativo para ángulos de entre 90 a 270

grados, y un valor positivo para ángulos entre 0-90 y 270-360 grados.

Ejemplo
El comando

```
PRINT COS (60*PI/180)
```

produce como resultado el valor 0.5, el coseno correspondiente a un ángulo de 60 grados.

Formato
COS const-num
COS var-num
COS (expr-num)

DATA Datos

Posición en el teclado
EXTEND MODE
D

Instrucción

La instrucción DATA suministra una lista de elementos de información, o datos dentro de un programa. Estos elementos pueden ser, por ejemplo los valores adjudicados a las variables o a cadenas que visualizará el ordenador. Cada elemento de información se asigna a una variable mediante una instrucción READ.

La asignación de datos o información a las variables del programa se efectúa siguiendo el orden en el que aparecen dichos datos en el programa. Sin embargo, se puede utilizar la palabra clave RESTORE para comenzar la asignación de datos a variables partiendo del primer elemento de información contenido en una instrucción DATA.

Como emplear DATA
DATA sólo puede emplearse para formar una instrucción que forme parte de un programa. Normalmente, esta palabra clave va seguida por una lista de constantes numéricas o de cadena SEPARADAS ENTRE ELLAS POR COMAS. Por ejemplo:

```
50 DATA 31, "ENERO",28, "FEBRERO"
```

Mediante una instrucción READ, se asigna cada una de las constantes a una variable determinada, indicándole de este modo al ordenador que debe leer un elemento de información o dato. Estas instrucciones DATA pueden colocarse en cualquier parte del programa. El número, tipo (numérica o de cadena) y orden de las constantes debe corresponder al número de veces que el ordenador debe ejecutar la instrucción READ. La naturaleza y orden de las variables dentro de la instrucción READ, también debe estar de acuerdo con los elementos de la instrucción DATA. Si existen demasiados elementos de información para una misma instrucción, la lista de datos puede desdoblarse en varias instrucciones DATA sucesivas.

Ejemplo
el programa siguiente

```
10 FOR n=1 TO 2
20 READ x,a$
30 PRINT a$,x, " dias"
40 NEXT n
50 DATA 31, "ENERO",28, "Febrero"
```

visualizará lo siguiente en la pantalla:
Enero 31 dias
Febrero 28 dias

Utilización de DATA con variables
Cada elemento de información o de datos incluido en una instrucción DATA puede consistir en variables numéricas, o de cadena, o bien expresiones, siempre y cuando se les haya asignado valores. En el ejemplo anterior, la instrucción DATA se puede modificar del siguiente modo:

```
50 DATA d,m$,d-3 "Febrero"
```

Si previamente se asigno el valor 31 a la variable d, y el valor "ENERO" a la variable m\$, al ejecutar la instrucción se obtendrá exactamente el mismo resultado que antes.

LOAD DATA, SAVE DATA y VERIFY DATA

La palabra clave DATA puede también utilizarse con LOAD, SAVE y VERIFY para almacenar matrices (arrays) en cintas de cassette. Vea LOAD DATA, SAVE DATA, VERIFY.

Formato
DATA expr-num [,expr-num]
[expr de cadena]
DATA expr de cadena [,expr-num]
[,expr-num]

DEF FN Define FuNction DEFina FuNcion

Posición en el teclado
EXTEND MODE
SYMBOL SHIFT 1

Instrucción

DEF FN habilita al usuario para definir una función que no se encuentra disponible como tal palabra clave. En una instrucción FN se pueden pasar ciertos parámetros a la función. La instrucción FN reclama la función y puede producir como resultado un valor de cadena o numérico.

Como emplear DEF FN
DEF FN sólo puede utilizarse como instrucción contenida en un programa. Cuando se desee definir una función numérica, DEF FN debe ir seguida por cualquier letra individual y a continuación por una o más variables numéricas SEPARADAS UNAS DE OTRAS POR COMAS, y ENCERRADAS ENTRE PARENTESIS, por ejemplo: DEF FN r (x,y). A continuación se encuentra un signo igual y una expresión numérica que contenga las variables, por ejemplo:

```
10000 DEF FNr(x,y)= SQR(x↑2+y↑2)
```

La letra a continuación de DEF FN (r en el ejemplo) es un nombre que identifica la función. Las variables también pueden consistir en letras individuales. Observe que en ambos casos, el Spectrum no distingue entre letras mayúsculas y minúsculas.

La expresión que sigue al signo igual utiliza las variables (x,y) para definir la función.

Las instrucciones DEF FN puede colocarse en cualquier parte dentro del programa. Para llamar a la función definida por DEF FN, se utiliza la palabra clave FN seguida por la letra que designa la función y una lista de valores numéricos, cada uno de los cuales debe ir

SEPARADO DE LOS DEMAS POR UNA COMA, y DEBE IR ADEMAS ENTRE PARENTESIS, por ejemplo:

```
50 PRINT FNr(3,4)
```

Los valores numéricos entre parentesis son transferidos a la función en el mismo orden en que se encuentran las variables en la sentencia DEF FN.

Así, en el ejemplo anterior, x recibirá un valor de 3, mientras que y recibirá un valor de 4.

FN evalúa la expresión y produce como resultado un valor.

DEF FN también puede ir seguida por una letra y un par de parentesis únicamente, por ejemplo:

```
10000 DEF FNr()=INT(x+0.5)
```

El valor asignado en este momento a la variable (x en el ejemplo) es pasado a la función al ser llamado por la palabra clave FN.

En este caso, FNr() produce el valor asignado a x en este momento, redondeándolo al número entero más próximo.

DEF FN y cadenas (string)
DEF FN también se puede utilizar del mismo modo, con la intención de definir e invocar una función de cadena (string function). En este caso, el nombre de la función es una sola letra seguida por el signo de dólar \$.

La definición está formada por una expresión de cadena (string expression)

```
10000 DEF FN a$(b$.x,y)= b$(x TOy)
```

En este ejemplo, la expresión de cadena que esta a continuación del signo igual utiliza un fragmentador de cadena, y las variables x e y son el primero y último carácter de un pedazo de b\$.

FN debe ir seguida por el nombre de la función y un valor de cadena entre parentesis, conjuntamente con cualquier otro parámetro que deba pasarse a la función.

En este caso, el comando

```
PRINT FN A$ ("FUNDAMENTAL",1,3)
```

Produce como resultado que el ordenador visualice en la pantalla la función siguiente FN. Del mismo modo, el comando:

```
PRINT FN a$ ("FUNDAMENTAL",5,8)
```

producirá en la pantalla: AMEN.

Formato
DEF FN letra ([letra] [,letra])= expr-num
DEF FN letra\$ ([letra\$] [,letra] [,letra\$]) = expr de cadena
FN letra ([expr-num] [,expr-num])
FN letra\$ ([expr de cadena] [,expr-num] [,letra\$] [,letra\$])

DIM DIMension Dimension

Posición en el teclado
D

Instrucción

La palabra clave DIM se utiliza para establecer las dimensiones (para crear) una matriz (array) que contenga una cantidad predeterminada de

variables numéricas o de cadena. Una matriz contiene un juego de variables, todas con el mismo nombre, y que se distinguen las unas de las otras por sus subíndices (en inglés: subscripts). Los subíndices son valores que identifican cada una de las variables o elementos en la matriz.

Como emplear DIM con matrices numéricas

DIM se utiliza para formar una instrucción, dentro de un programa. Debe ir seguida por una letra individual que designa la matriz, y uno o más valores numéricos. Cada valor numérico debe ir SEPARADO POR UNA COMA Y ENCERRADO ENTRE PARENTESIS. Por ejemplo:

```
20 DIMx(10)
80 DIMz(20,5)
```

La primera es una matriz unidimensional que contiene diez elementos con subíndices que van del 1 al 10. El nombre de la matriz es x y sus variables se identifican combinando el nombre de la matriz con los respectivos subíndices, por ejemplo: x(1), x(3), x(10), etc. Cuando el ordenador llega a esta instrucción en el programa, borra cualquier matriz que tenga en su memoria que lleve el mismo nombre y asigna un valor 0 a cada una de las variables de la matriz.

Tenga presente que al establecer las dimensiones de una matriz, el Spectrum no distingue entre letras mayúsculas y minúsculas -para el ordenador la variable x(2) es la misma que X(2). Sin embargo, las variables numéricas simples, cuya letra sea igual al nombre de una matriz (en nuestro ejemplo x o X) pueden coexistir con esta última, y si es necesario se pueden utilizar separadamente.

El número de valores entre parentesis debe ser igual a las dimensiones que se han dado a la matriz numérica.

El segundo ejemplo muestra una matriz bi-dimensional con un total de 100 elementos: 20 elementos en la primera dimension y 5 en la segunda (el total es 20 x 5). En este caso los elementos se numeran z(1,1) hasta z(20,5)

Pueden crearse matrices de cualquier número de dimensiones.

Los elementos de una matriz numérica pueden ser identificados subsecuentemente por el nombre de la matriz seguida por un valor entre parentesis, por ejemplo

```
70 PRINT x(a)
160 PRINTz(7,b)
```

DIM y matrices de cadena

La palabra clave DIM es utilizada de la misma forma en las matrices numéricas, con la diferencia de que se utiliza una letra individual seguida por el signo \$ para nombrar la matriz.

Además, debe agregarse un valor extra a los valores entre parentesis para definir el largo de cada cadena. Por ejemplo:

```
30 DIM a$(20,5)
90 DIM b$(20,5,10)
```

La primera sentencia crea una matriz de 20 elementos, cada una de los cuales contiene una cadena de cinco caracteres. Las variables identificadas por subíndices se designan desde a\$(1)

hasta a\$(20) inclusive. Al principio, el ordenador asigna a cada variable una cadena "vacía" o "nula" (" "). Como antes, el ordenador borrará de su memoria cualquier otra matriz del mismo nombre que pueda encontrarse en ella. Además, a diferencia de lo que sucede en el caso de las matrices numéricas, una variable de cadena simple no puede coexistir con una matriz de cadena del mismo nombre.

El segundo ejemplo crea una matriz de cadena bi-dimensional, con un total de 100 elementos, 20 elementos en la primera dimension y 5 en la segunda. Todos los elementos tienen una extensión de 10 caracteres.

Del mismo modo, cuando se asignan valores a una matriz de cadena, éstos se complementan con otros valores de relleno al final de la cadena o bien se cortan si es necesario para ajustarlos a la extensión especificada.

Los elementos de una matriz de cadena son identificados por el nombre de la matriz, seguido por uno o más valores numéricos entre parentesis, proporcionando el número o números del subíndice correspondiente.

Por ejemplo, el elemento a\$(2) de la matriz puede ser "PEREZ", y el elemento b\$(12,4) puede ser "MADRID".

Sin embargo, es posible agregar un valor extra para definir un carácter particular en la cadena. En estos ejemplos a\$(12,4,5) sería R(el cuarto carácter en MADRID).

Matrices de cadena de dimension cero

Se pueden crear matrices de cadena de dimension cero utilizando únicamente un valor entre parentesis, por ejemplo:

```
10 DIMc$(15)
```

Esta matriz contiene únicamente un elemento, c\$, y su extensión se establece en el valor definido de 15 caracteres (15).

Formato
DIM letra (expr-num [,expr-num])
DIM letra\$ (expr-num [,expr-num])

DRAW Trazar

Posición en el teclado
W

Instrucción/Comando

La palabra clave DRAW se utiliza para trazar líneas rectas o curvas en la pantalla.

Como emplear DRAW

Normalmente, DRAW se utiliza para formar una instrucción, dentro de un programa. Si lo que se desea es trazar una línea recta, debe ir seguida de dos valores numéricos SEPARADOS POR UNA COMA, por ejemplo:

```
40 DRAWx,y
```

El ordenador trazará una línea recta en la cuadrícula de gráficos de alta resolución. La línea se trazará partiendo de la posición definida por la instrucción PLOT anterior, o la posición donde terminó la línea trazada por una instrucción DRAW anterior (la última).

Los dos valores a continuación de la palabra clave DRAW se redondearán al número entero.

mas proximo si fuera necesario. El primer valor (en el ejemplo, x) define la distancia en el sentido horizontal desde esta posición, y el segundo valor (y) define la distancia vertical. Estos valores serán negativos si la línea se traza hacia la izquierda o hacia abajo. La posición del final de la línea debe encontrarse dentro del área de visualización de la pantalla.

Cuando el programa no contiene sentencias de PLOT o DRAW anteriores, la nueva sentencia DRAW tendrá el efecto de comenzar a trazar la línea a partir de la esquina inferior izquierda de la pantalla, identificada por las coordenadas 0,0.

La sentencia DRAW se ve afectada por instrucciones que contienen comandos o instrucciones relativas al color. También puede llevar otras instrucciones o incorporadas, con los mismos resultados que en las instrucciones que incluyen las palabras clave PLOT y CIRCLE.

DRAW, trazando curvas
DRAW puede ir seguida por un tercer valor y producirá una curva, o un sector de circunferencia, por ejemplo:

```
40 DRAWx,y,z
```

El tercer valor (z) define el ángulo en radianes de la línea trazada en la pantalla. Cuando el valor es positivo la línea será trazada hacia la izquierda, y hacia la derecha cuando es negativo. Los valores de PI o -PI producen un círculo.

Ejemplo
El programa siguiente traza un triángulo en la pantalla

```
10 PLOT 127, 150
20 DRAW 70,-100
30 DRAW -140,0
40 DRAW 70,100
```

Cuando se agrega un valor 1 o -1 a la instrucción DRAW, los lados se transforman en curvas hacia dentro o hacia fuera.

Formato
DRAW (Instrucción:) expr numero entero, expr numero entero (.expr numero entero)

ERASE Borrar

Comando para la operación de almacenamiento de información utilizando Microdrives. Vea el Manual de Microdrives e Interface 1.

EXP EXPonente Exponente

Posición en el teclado
X

Función

EXP es una función aritmética que eleva el exponente a una potencia determinada.

Como emplear EXP
La palabra clave EXP debe ir seguida por un valor numérico, por ejemplo:

```
60 LET y = EXPx
```

La expresión debe ir encerrada ENTRE PARENTESIS. Como resultado, EXP da el exponente elevado a la potencia del argumento (x en nuestro ejemplo).

Ejemplo**PRINT EXP1**

produce el valor de e, que es:
2.7182818

Formato

EXP const-num
EXP var-num
EXP (expr-num)

FLASH Relámpago**Posición en el teclado**

EXTEND MODE
SYMBOL SHIFT
V

Instrucción/Comando

La palabra clave FLASH le indica al ordenador que determinadas posiciones de caracteres "relampagueen", es decir produzcan destellos. Este efecto óptico se obtiene alternando los colores de tinta (caracteres) y papel (fondo) a una velocidad predeterminada.

Como emplear FLASH

FLASH puede emplearse como comando directo, pero por lo general forma parte de una instrucción dentro de un programa. Debe ir seguido de un valor numérico, por ejemplo:

```
50 FLASH 1
```

El valor numérico que está a continuación de FLASH se redondea al número entero más próximo (si es necesario), y puede ser 0, 1 u 8.

El valor 1 hace que relampagueen todos los caracteres que se visualizan a partir del momento de la ejecución de instrucciones que contengan las palabras clave PRINT e INPUT.

FLASH debe colocarse a continuación de la palabra clave, pero precede los parámetros de la información (datos) o de la imagen que se va a visualizar. FLASH va seguido por los mismos valores y un punto y coma.

Por ejemplo

```
120 PRINT FLASH 1: INK 2:  
PAPER 6: "ATTENTION"
```

este caso el efecto de FLASH será local y se aplicará únicamente a los caracteres visualizados, punto o línea trazada en ejecución de esa sentencia.

Recuerde que FLASH determina el estado de la totalidad de la posición de 8x8 pixels, aunque solamente se dibuje (PLOT) en un color de tinta la posición de uno de ellos.

Formato

FLASH expr número entero [:]

FN FUNction

Función

Posición en el teclado

EXTEND MODE
SYMBOL SHIFT
2

Funcion

FN invoca una función definida por el usuario. Esta palabra clave siempre se utiliza en conjunción con DEF FN, que es la que define la función que va a ser invocada.

Como emplear FN

Si se trata de una función numérica, FN va seguido de una letra y un par de paréntesis. Cuando se desee pasar parámetros a la función, éstos deben ir SEPARADOS POR COMAS Y ENCERRADOS ENTRE PARENTESIS. Por ejemplo:

```
170 LET x = FN(3,4)
```

Los parámetros (3 y 4 en el ejemplo) se pasan a la función (denominada r en este caso). A continuación FN produce el resultado.

El par de paréntesis debe incluirse aún cuando no se requiera pasar parámetros a la función, por ejemplo

```
70 PRINT FN(r)
```

En este caso, la función empleará los valores asignados en ese momento a sus variables.

FN invoca una función de cadena de acuerdo con el mismo procedimiento, excepto que en este caso es necesario agregar el símbolo \$ inmediatamente después de la letra que designa la función. Para mas detalles consulte la sección sobre la palabra clave DEF FN.

Formato

FN letra [expr-num] [,expr-num]
FN letra\$ [expr de cadena]
[expr-num] [,expr-num] [,expr de cadena]

FOR Para**Posición en el teclado**

F

Instrucción/Comando

FOR se utiliza siempre con las otras dos palabras clave TO y NEXT para construir un bucle (loop) FOR NEXT. Esta estructura permite la repetición de una determinada sección del programa un número de veces predeterminado.

Como emplear FOR

FOR siempre forma una instrucción con TO. La palabra clave FOR va seguida de una letra, un signo igual y dos variables numéricas separadas por la palabra clave TO. Por ejemplo:

```
60 FOR a=TO9
```

La letra (a en el ejemplo) es una variable de control. A continuación se incluyen las instrucciones que deben repetirse;

normalmente una o más instrucciones utilizan la variable de control. El bucle termina con la instrucción NEXT. En esta última instrucción, NEXT va seguido por el nombre de la variable de control (a en nuestro caso). Por ejemplo:

```
90 NEXT a
```

Al ejecutarse el programa, FOR cumple una serie de operaciones. Primero: borra cualquier variable del mismo nombre que la variable de control. Segundo, le asigna a esta un valor inicial idéntico al valor especificado antes de TO (1 en el ejemplo). A continuación se ejecutan las instrucciones. Tercero: cuando el ordenador llega a la palabra clave NEXT incrementa el valor de la variable de control en una unidad (a 2 en nuestro ejemplo). Cuarto: el ordenador comparará el nuevo valor de la variable de control con el valor indicado después de TO (9). Este último valor establece el

límite para el bucle. Quinto: si este valor es inferior al de límite, el ordenador reiniciará el proceso retornando a la instrucción FOR y repitiendo el bucle FOR NEXT. Al finalizar cada bucle el valor de la variable de control se incrementa en una unidad. Cuando el ordenador comprueba que el valor de la variable de control es superior al límite (9), termina el bucle. A continuación el programa continuará con la instrucción que sigue a NEXT.

En el ejemplo el bucle se repite nueve veces, y el valor de la variable de control se incrementa desde 1 a 9. Al terminarse el último bucle, la variable de control tendrá el valor 10.

Recuerde que el Spectrum no distingue entre letras mayúsculas y minúsculas cuando estas se utilizan para designar una variable de control.

UTILIZACION DE STEP EN UN BUCLE FOR NEXT

La palabra STEP puede incorporarse a una instrucción para incrementar o disminuir el valor de la variable de control por pasos mayores de 1. STEP puede colocarse después del valor límite y va seguido por un valor numérico. Por ejemplo:

```
60 FOR a=1 TO 9 STEP 2
```

En este caso el valor de la variable de control será incrementado al cumplirse un bucle en la cantidad indicada por STEP (2 en el ejemplo). El bucle se repetirá hasta que el valor de la variable de control sea superior al valor límite establecido.

En el ejemplo los valores sucesivos de la variable de control serán 1,3,5,7, y 9. El ordenador abandonará el bucle cuando la variable de control alcance el valor de 11 (9+2).

STEP puede llevar un valor negativo, y con ello la variable de control disminuirá en lugar de incrementarse. Lógicamente, en este caso el valor inicial debe ser mayor que el valor límite. El bucle se terminará cuando el valor de la variable de control sea menor que el valor límite. Por ejemplo:

```
60 FOR a=9 TO 1 STEP-1
```

El valor límite disminuye desde 9 a 1, y el ordenador abandona el bucle cuando el valor de la variable de control llega a 0.

Acomodando un bucle dentro de otro en inglés, esta operación se describe muy gráficamente como "anidar bucles". Se pueden anidar uno o más bucles FOR NEXT uno dentro de otro. En este caso, el orden de las variables de control de las instrucciones NEXT debe ser el inverso del orden de control de las instrucciones FOR. Se puede anidar todos los bucles que se deseen.

Formato

FOR letra=expr-num TO expr-num (STEP expr-num) NEXT letra

FORMAT Formato

Este comando se utiliza para controlar el procedimiento de almacenamiento en los Microdrives. Consulte el Manual de Microdrives e Interface 1.

GOSUB Dirijase a la subrutina**Posición en el teclado**

H

Instrucción/Comando

La palabra clave GOSUB hace que el ordenador se desvie a una subrutina. Las subrutinas son secciones de programa separadas normalmente de este y compuestas de varias líneas. Este procedimiento es muy útil cuando la misma subrutina se utiliza varias veces durante la ejecución del programa.

Como emplear GOSUB

GOSUB puede emplearse como instrucción o comando directo. Va seguido por un valor numérico. Por ejemplo:

```
50 GOSUB 1000
```

Cuando el ordenador ejecuta el programa, el valor situado a continuación de GOSUB se redondea al número entero o más próximo y el ordenador toma el desvío indicado dirigiéndose a la línea de programa que lleve ese número. El empleo de una variable o expresión permite que el ordenador tome el desvío a la subrutina, encaminándose a una línea predeterminada. Tenga presente que el ordenador se desviará al llegar a la sentencia GOSUB aún en el caso en el que el número de línea mencionado no se encuentre en el programa. En este caso, el ordenador continuará con la primera instrucción que encuentre en esa posición.

La subrutina se termina con la palabra clave RETURN (retorno). Al encontrarla, el ordenador retornará a la instrucción situada inmediatamente después de la instrucción que contiene la palabra clave GOSUB que inició el proceso.

Las subrutinas pueden anidarse unas dentro de otras. En este caso, el ordenador se envía de una subrutina a otra. En todos los casos, la palabra clave RETURN que termina la subrutina le indica al ordenador que debe retornar a la instrucción situada inmediatamente después de la última instrucción que contiene la palabra clave GOSUB (la ejecutada en último lugar).

La pila de GOSUB

Cuando se ejecuta una instrucción GOSUB, su número de línea se almacena en la pila GOSUB de la memoria del ordenador. Cuando se ejecutan dos o más sentencias GOSUB antes de encontrar un RETURN, el ordenador irá almacenando los números de las líneas del programa donde van apareciendo las GOSUB que va ejecutando. Estos números de línea se almacenan de tal modo que el último incluido se encuentre en la posición más alta de la pila. El efecto de cada palabra clave RETURN es que el ordenador vuelve al número de línea GOSUB que se encuentra en la parte más alta de la pila en cada momento. Como resultado de ello, el ordenador volverá a la línea que sigue a la última instrucción GOSUB ejecutada.

Tenga presente que cuando no existen suficientes palabras clave RETURN puede producirse el error 4 (Out of memory, o "sin memoria").

Formato

GOSUB expr número entero

GOTO Dirijase a la línea**Posición en el teclado**

G

Instrucción/Comando

La palabra clave GOTO le indica al ordenador que se desvie y se dirija a una línea determinada del programa. (A diferencia de GOSUB que le indica que avance a una subrutina).

Como emplear GOTO

La palabra clave GOTO puede ser utilizada como comando directo para ejecutar un programa a partir de una línea determinada, SIN BORRAR PREVIAMENTE el contenido de la pantalla. También se puede emplear para formar una instrucción dentro de un programa. GOTO va seguida por un valor numérico, por ejemplo:

```
60 GOTO 350
```

Cuando se ejecuta la instrucción que contiene la palabra clave GOTO, el valor situado a continuación de GOTO se redondea al número entero más próximo, y el ordenador se desvia dirigiéndose a la línea indicada. El empleo de una variable o expresión permite que el programa se desvie a una línea determinada. Tenga presente que el ordenador se desviará al llegar a la instrucción GOTO aun en el caso de que el número de línea mencionado en la instrucción no se encuentre en el programa. En este caso, el ordenador continúa con la primera instrucción que encuentre en esa posición.

Formato

GOTO expr número entero

IF Si**Posición en el teclado**

U

Instrucción/Comando

La palabra clave IF siempre se utiliza conjuntamente con la palabra clave THEN (entonces) para producir una decisión que determina la acción siguiente. Antes de tomar la decisión, el ordenador examina ciertas condiciones para determinar si son verdaderas o falsas. El efecto de esas dos palabras clave es indicarle al ordenador que "si se cumplen ciertas condiciones, haga lo siguiente". Cuando llega a ese punto del programa, el ordenador se encuentra frente a una encrucijada y el programa le indica que si cierta condición es verdadera, debe tomar un camino, y si es falsa, debe tomar el otro.

Como emplear IF y THEN

Normalmente, IF forma parte de una instrucción con THEN, IF va seguido en primer lugar por un valor numérico o una condición, y en segundo lugar por THEN. A continuación va seguido por una o varias instrucciones válidas en lenguaje BASIC. Por ejemplo:

```
80 IF x THEN GOTO 250  
240 IF a$ = "NO" THEN PRINT  
"FIN": STOP
```

Una constante, variable o expresión (por ejemplo, x) se considerará verdadera si tiene un valor diferente de 0. En este

caso, la instrucción que está a continuación de THEN y las demás instrucciones de la misma línea del programa se ejecutarán. Después, el programa sigue a la línea que está a continuación de la instrucción que contiene la palabra clave THEN. Se considerarán falsas las constantes, variables o expresiones cuyo valor sea 0. En consecuencia, las instrucciones que están a continuación no se ejecutarán, y el programa continuará por la línea inmediatamente después de la línea que contiene la palabra clave IF. En el ejemplo, el ordenador no continuará a la línea 250 si el valor de x es 0.

Si la condición especificada (a\$="NO") a continuación de la palabra clave IF es verdadera, entonces el ordenador ejecutará las sentencias a continuación de THEN. Si la condición es falsa, el ordenador continuará a la próxima línea. En el caso de nuestro ejemplo, si la variable a\$ tiene el valor "NO", el ordenador visualizará el texto indicado entre comillas ("FIN") y ejecutará la instrucción "STOP" poniendo fin al programa. En cambio, si a\$ tiene cualquier otro valor, el ordenador continuará el programa saltando a la próxima línea.

El Spectrum adjudica a una condición verdadera el valor 1 y a una condición falsa el valor 0. Como resultado, el ordenador reconoce cualquier valor, excepto el cero, como verdadero, y considera el 0 como falso. Puede asignarse el valor de una condición a una variable utilizando una instrucción como la siguiente:

```
70 LET x=a$="NO"
```

Recuerde que, a diferencia de lo que sucede en otros dialectos del BASIC, en el Spectrum la palabra clave THEN no puede ser omitida antes de GOTO.

Formato

IF expr-num - sentencia conteniendo THEN [sentencia]
IF condición THEN sentencia

IN En**Posición en el teclado**

EXTEND MODE
SYMBOL SHIFT I

Funcion

IN controla el estado del teclado y otros equipos que sirven para introducir información en el ordenador (input) o sacarla (output). Esta palabra clave lee un byte desde la dirección de una puerta (port address) determinada, indicando el estado del equipo o sistema conectado a esa puerta.

Como emplear IN

IN va seguido por un valor numérico, por ejemplo:

```
150 LET x=INy
```

El valor que va después de IN puede variar entre 0 y 65535. La función de ese valor es indicar la dirección de la puerta que debe leer el ordenador. IN devuelve la lectura de esa puerta en bytes.

DIRECCIONES DEL TECLADO

El teclado tiene ocho direcciones. El

contenido de cada una de ellas puede ser uno de entre cinco valores diferentes, dependiendo de la tecla que se oprime en cada momento. Las direcciones son las siguientes: 65278, 65022, 64510, 63486, 61438, 57342, 49510 y 32766. Los valores de los bytes en esas direcciones, pueden ser: 175, 183, 187, 189 o 190.

Formato

IN num-const
IN num-var
IN (expr-num)

INK Tinta

Posición en el teclado
EXTEND MODE
SYMBOL SHIFT X

Instrucción/Comando

La palabra clave INK especifica el color de los elementos que aparecen en primer plano en la pantalla. Estos elementos incluyen caracteres, puntos, líneas rectas y curvas.

Como emplear INK

INK puede emplearse como comando directo pero normalmente se utiliza como parte de una instrucción de programa. Debe ir seguido por un valor numerico, por ejemplo:

70 INKx

El valor numerico que se encuentra a continuación de INK se redondea al numero entero más proximo y puede variar entre 0 y 9. Los códigos de los colores para los elementos primer plano son los siguientes:

- 0 Negro
- 1 Azul
- 2 Rojo
- 3 Magenta (morado)
- 4 Verde
- 5 Azul-verde
- 6 Amarillo
- 7 Blanco
- 8 Transparente
- 9 Negro o blanco de contraste

La instrucción INK8 le indica al ordenador que el color que toma la tinta, en cualquier posición donde se incluya esta instrucción debe permanecer, no debe cambiar. La instrucción INK9 modifica el color de la tinta a blanco o negro, de forma que contraste con el color del fondo o color del papel.

Colores de tinta (INK) globales o locales

Cuando la instrucción está formada solamente por la palabra INK, como en el ejemplo anterior, el efecto es global (el color es global), y como resultado todas las demás imágenes se visualizarán con ese color de tinta. La palabra clave INK puede también insertarse en instrucciones que controlen la visualización de la información en la pantalla, y que incluyen alguna de las palabras claves siguientes: PRINT, INPUT, PLOT, DRAW y CIRCLE. INK se coloca a

continuación de la palabra clave, pero precede la información o datos y los parámetros que controlan la visualización de la información. INK debe ir seguida por los mismos valores y un PUNTO Y COMA. Por ejemplo:

60 CIRCLE INK 4: 128,88,87

En este caso el efecto de la palabra clave INK es local y se aplica únicamente a los caracteres, puntos líneas rectas o curvas ejecutadas por el ordenador en cumplimiento de las instrucciones contenidas en esa línea de programa. La instrucción del ejemplo anterior le indica al ordenador que dibuje un círculo de color verde. Una vez se haya completado esta instrucción local, el ordenador retornará al color de tinta global o al color normal (negro).

Formato

INK expr numero entero [:]

INKEYS Input KEY

Posición en el teclado
EXTEND MODE
N

Función

La palabra clave INKEYS es utilizada para detectar si se ha oprimido alguna de las teclas en el teclado del ordenador.

Como emplear INKEYS

La palabra clave INKEYS no requiere un argumento y por lo general es utilizada para asignar un carácter determinado a una variable de cadena, con el propósito de controlar un carácter en particular. Por ejemplo

70 LET a\$=INKEYS
130 IF INKEYS="N" THEN
STOP

Al ejecutarse la instrucción, INKEYS retorna el valor del carácter producido por la tecla oprimida en ese momento. Si no se oprime una tecla, entonces INKEYS devuelve una cadena vacía (" "). Es importante distinguir entre mayúsculas y minúsculas y otros caracteres utilizados con o sin el cambio (shift). Para detectar cualquier tecla sin tomar en cuenta el carácter específico producido por ella se utiliza la palabra clave IN.

A diferencia de la palabra clave INPUT, INKEYS hace avanzar al ordenador inmediatamente a la instrucción siguiente. Por lo tanto, normalmente INKEYS se coloca en el interior de un bucle que se repite constantemente hasta que se oprime la tecla deseada.

Ejemplo

Esta línea suspende la operación hasta que se introduce la letra "y", sin cambio a mayúsculas (CAPS SHIFT) ni cierre de mayúsculas (CAPS LOCK).

60 IF INKEYS <> "y" THEN
GOTO 60

Formato INKEYS

INPUT Entrada de datos

Posición en el teclado

I

Instrucción/Comando

La palabra clave INPUT permite introducir información o datos (data) en el ordenador durante la ejecución de un programa.

Como emplear INPUT

Normalmente la palabra clave INPUT forma parte de una instrucción contenida en un programa y se utiliza de manera muy similar a PRINT. En su forma más sencilla, INPUT debe ir seguida por una variable numérica o de cadena, por ejemplo:

60 INPUT x
90 INPUT a\$

Al llegar a esta instrucción el ordenador espera hasta que se introduzca algún número en el. A medida que se va introduciendo la información a través del teclado, el valor o dato se visualiza en la línea inferior de la pantalla. Al oprimir la tecla ENTER el valor o dato introducido se asigna a la variable indicada y el programa continúa.

Una instrucción INPUT puede contener más de una variable y puede visualizar mensajes, advirtiendo la necesidad de introducir ciertos datos o números. Este efecto se logra exactamente de la misma forma que con la palabra clave PRINT, utilizando comillas para delimitar el mensaje que pide la información, e incluyendo los puntos y comas necesarios para separar los diferentes elementos. Se pueden incluir instrucciones tales como INK, FLASH y PAPER en la instrucción que contiene INPUT. Por ejemplo:

80 INPUT INK2: "Cómo te llamas?":n\$.("Cuántos años tienes?":n\$+"?"):edad

Tome nota de las siguientes diferencias entre las instrucciones que contienen INPUT y PRINT. INPUT espera cuando llega a una variable, por lo tanto todas las variables y expresiones (por ejemplo la variable que incluye el signo \$ en el ejemplo) que se incluyen en la pregunta deben IR ENTRE PARENTESIS. El ordenador visualiza el mensaje al pie de la pantalla, y las líneas ascienden a medida que se van agregando

a nuevos elementos. La palabra clave AT se puede incluir en una instrucción que incluya INPUT, como ocurría en instrucciones con PRINT. La palabra clave AT 0,0 visualiza, el mensaje al principio de la línea, encima de la última línea de la pantalla. Si se visualizan más de dos líneas, la imagen ascenderá en la pantalla.

Como interrumpir INPUT

Cuando INPUT va seguido de una variable numérica y se introduce la palabra clave STOP, el programa se detiene. En el caso de variables de cadena, para interrumpir la operación de la palabra clave INPUT, se sigue el procedimiento siguiente: borrar (delete) el primer par de comillas que aparezca en la pantalla, y a continuación introducir la palabra clave STOP.

EMPLEO DE INPUT CON LINE

La instrucción INPUT LINE solo puede utilizarse con variables de cadena. Normalmente la combinación de INPUT con una variable de cadena hace que el ordenador visualice dos pares de comillas en la pantalla. A medida que se introduce la cadena en el ordenador mediante el teclado, su contenido va apareciendo en la pantalla entre comillas. Para borrar las comillas utilice la instrucción INPUT LINE, seguida de la variable de cadena. Si es necesario enviar un mensaje al usuario para que introduzca información, el mensaje se sitúa entre las palabras clave INPUT y LINE. Por ejemplo:

70 INPUT "Cómo te llamas?":
LINE n\$

Formato

INPUT [pregunta][:][:][:]
var-num

INPUT [pregunta][:][:][:]
var de cadena

INPUT [pregunta][:][:][:] **LINE**
var de cadena

[pregunta]=[const de cadena] [(expr de cadena)][AT expr numero entero, expr numero entero] [sentencia][:][:][:]

INT INTeger

Número Entero

Posición en el teclado
EXTEND MODE

R

Función

La palabra clave INT transforma números fraccionarios en números enteros suprimiendo la parte fraccionaria.

Como emplear INT

La palabra clave INT debe ir seguida por un valor numérico, por ejemplo:

70 LET x=INT y

Las expresiones deben ir ENTRE PARENTESIS INT produce el número fraccionario redondeándolo POR DEBAJO (en menos) al número entero más próximo.

Ejemplo:

La siguiente sentencia contiene dos números fraccionarios, uno de ellos negativo. Al introducirse el comando PRINT.

PRINT INT 45.67:INT -77 6

el ordenador visualizará lo siguiente en la pantalla

45

8

Formato

INT const-num
INT var-num
INT (expr-num)

INVERSE Invertir

Posición en el teclado
EXTEND MODE
M

Instrucción/Comando

La palabra clave INVERSE produce el efecto de invertir los colores en las posiciones de los caracteres, con el resultado de que los colores de tinta se tornan colores del papel y viceversa.

Como emplear INVERSE

Normalmente INVERSE se utiliza para formar una instrucción incluida en un programa INVERSE va seguido por un valor numérico. Por ejemplo

70 INVERSE 1

El valor numérico a continuación de la palabra clave INVERSE se redondea al número entero más próximo, que puede ser 0 o 1. El efecto de INVERSE 1 es hacer que todas las imágenes visualizadas en ejecución de las palabras clave PRINT y OUTPUT se produzcan en colores invertidos. Por el contrario, INVERSE 0 restituye el color normal de papel y tinta (fondo y primer plano).

Observe que la palabra clave INVERSE puede incluirse en el interior de una instrucción que controle la visualización de información en la pantalla, como sucede por ejemplo con la palabra clave INK. INVERSE puede causar problemas cuando se utiliza conjuntamente con CIRCLE PLOT o DRAW. En este caso el efecto de la

instrucción INVERSE 1 será que el punto, línea o círculo se tracen en el mismo color que el papel o fondo de la imagen, y en consecuencia, estos desaparecerán.

Formato

INVERSE expr numero entero

LEN LENgth

Largo o extensión

Posición en el teclado

EXTEND MODE
K

Función

La palabra clave indica el largo o extensión de una cadena (string).

Como emplear LEN

LEN debe ir seguida por un valor de cadena, por ejemplo:

50 LET x=LEN a\$

Las expresiones deben ir ENTRE PARENTESIS. LEN informa del número de caracteres de la cadena.

Ejemplo

La siguiente línea

120 INPUT a\$:IF LEN a\$>9
THEN GOTO 120

pasa sólo cadenas que contengan más de nueve caracteres.

Formato

LEN const de cadena
LEN var de cadena
LEN (expr de cadena)

LET

Posición en el teclado

L

Instrucción/Comando

La palabra clave LET se utiliza para asignar un valor a una variable. En el dialecto de BASIC que utiliza el Spectrum siempre es necesario incluir LET en las instrucciones que asignan valores a variables.

Como emplear LET

Normalmente, LET forma parte de una instrucción incluida en un programa, aunque también puede utilizarse como comando directo. Esta palabra clave debe ir seguida por una variable de cadena o una variable numérica, un signo igual y a continuación un valor. Este valor puede ser numérico o de cadena, dependiendo de la naturaleza de la variable que preceda LET. Por ejemplo:

60 LET x=x+1

80 LET a="Correcto"

Este valor es asignado entonces a la variable indicada (x en el primer ejemplo y a\$ en el segundo). Las variables simples (son variables sin subíndices) se mantienen indefinidas hasta que se les asigna un valor mediante sentencias que contengan las palabras clave LET, READ o INPUT.

Las variables contenidas en matrices (arrays) reciben inicialmente los valores 0 o cadena vacía (" "). (Ver DIM).

Formato

LET var-num=expr-num
LET var de cadena=expr de cadena

LINE

Posición en el teclado
EXTEND MODE
SYMBOL SHIFT 3

ver INPUT, SAVE

LIST

Hacer una lista

Posición en el teclado
K

Comando/Instrucción

Al ejecutar la instrucción LIST el ordenador visualiza en la pantalla una lista del programa contenido en su memoria en ese momento.

Como emplear LIST

Normalmente LIST se utiliza como comando directo, aunque también puede formar parte de una instrucción, dentro de un programa. Cuando lo que se desea es hacer una lista del contenido de un programa completo, basta con introducir la palabra clave LIST sin más información. Después del comando directo.

LIST

el ordenador visualiza en la pantalla la primera página y siguientes, con las líneas del programa. Este proceso se cumple por páginas. Para desplazar las páginas hacia arriba (scroll), basta con oprimir cualquier tecla excepto N, la barra espaciadora, STOP o BREAK.

LIST puede también ir seguido de un número de línea, determinado (un valor numérico), por ejemplo:

LIST 100

Si es necesario, el valor numérico a continuación de LIST se redondea al número entero más próximo. A continuación el ordenador visualiza una lista comenzando a partir de esa línea. Si no existe una línea con ese número, el ordenador comenzará su lista en la próxima línea.

Formato

LIST (expr número entero)

LLIST

Posición en el teclado
EXTEND MODE

V

Comando/Instrucción

Esta palabra clave le indica a la impresora Sinclair que imprima una copia de la lista del programa contenido en la memoria del ordenador en ese momento.

Como emplear LLIST

LLIST se utiliza exactamente de la misma forma que LIST (Ver LIST por más detalles). Observe que la información visualizada en la pantalla no cambiará mientras la lista está siendo imprimida.

Formato

LLIST (expr número entero)

LN Logarithm (Natural) Logaritmo (Natural)

Posición en el teclado
EXTEND MODE
Z

Función

LN suministra el logaritmo natural (en base e) de un valor especificado. Actúa como el inverso de EXP.

Cómo emplear LN

La palabra clave LN va seguida por un valor numérico. Por ejemplo:

Ø LET x=LN y

Las expresiones deben ir ENTRE PARENTESIS. El valor numérico a continuación de LN debe ser mayor que 0. LN producirá el logaritmo natural de ese valor.

Formato

LN const-num
LN var-num
LN (expr-num)

LOAD

Cargar

Posición en el teclado
J

Comando/Instrucción

La palabra clave LOAD le indica al ordenador que cargue un programa completo almacenado en cinta, depositándolo en su memoria.

Cómo emplear LOAD

Normalmente LOAD es utilizado como un comando directo, pero también puede formar parte de un programa, para cargar otro programa.

La palabra clave LOAD va seguida por el nombre del programa que se va a cargar. Los nombres de los programas son valores de cadena con una extensión máxima de diez caracteres. Por ejemplo:

LOAD "nombre"

Los efectos de LOAD son drásticos: al ejecutarse esta instrucción, el ordenador borra el programa que está en ese momento en su memoria, y también todos los valores de sus variables. A continuación, el Spectrum busca en la cinta el nombre del nuevo programa y lo carga.

Recuerde que en el caso de los nombres de programas el ordenador distingue entre letras mayúsculas y minúsculas.

Cuando LOAD va seguido por una cadena vacía, como en el ejemplo:

LOAD ""

el Spectrum carga el primer programa completo que encuentre.

Observe que LOAD se utiliza de forma diferente cuando el ordenador está conectado a una unidad de Microdrive. Para más detalles véase el manual de Microdrive e Interface 1.

Formato

LOAD expr de cadena

LOAD CODE

Posición en el teclado
EXTEND MODE
I

Comando/Instrucción

La palabra LOAD CODE se emplea para indicarle al ordenador que cargue en su memoria cierta información que ha sido almacenada previamente en cinta.

Esta información consiste en una serie de bytes que se enviarán a diversas direcciones de la memoria del ordenador.

LOAD también puede usarse para cargar una imagen gráfica u otro tipo de información de gráficos definidos por el usuario.

Como emplear LOAD CODE

LOAD CODE puede utilizarse como comando directo o alternativamente como parte de una instrucción de un programa.

La sintaxis de esta palabra clave es la siguiente: en primer lugar LOAD, luego el nombre del programa entre comillas, finalmente CODE. Por ejemplo

LOAD "datos" CODE

El nombre de programa que sigue a LOAD es el nombre de la información registrada en la cinta, que se desea cargar al ordenador. A este nombre se le aplican las mismas limitaciones que en el caso de la palabra clave LOAD (Véase LOAD).

Cuando el ordenador llega a esta instrucción en el programa —o cuando recibe el comando directo— procede a buscar en la cinta la información almacenada bajo ese nombre. Cuando el ordenador encuentra la información, visualizará los bytes, seguidos por el nombre de ese grupo de datos.

A continuación, el Spectrum carga los bytes en su memoria distribuyéndolos en las direcciones a partir de las cuales se registraron anteriormente. Esta nueva información cargada por la ejecución del comando se superpone sobre cualquier otra información anterior que se encontrara en la memoria del ordenador.

CODE puede también ir seguido por uno o dos valores numéricos separados por una coma.

LOAD "dibujo" CODE 16384,6912

Los valores numéricos incluidos a continuación de CODE se redondean si es necesario al número entero más cercano. Su propósito es definir la dirección inicial desde donde se cargará la información indicada en la instrucción (16384 en el ejemplo), y también indicará la cantidad de bytes que se enviarán a las direcciones comenzando a partir de esa dirección.

Si el número indicado no es el correcto, el ordenador visualizará el mensaje de error de carga de la cinta (tape error).

Si LOAD va seguido de un único valor numérico, el ordenador interpreta que se trata del número que define la posición de la dirección inicial a partir de la cual deben almacenarse todos los bytes.

También se puede obtener el mismo resultado que en el ejemplo anterior utilizando las palabras clave LOADSCREENS.

Para más detalles sobre el procedimiento empleado para almacenar bytes, véase la sección SAVE CODE.

Formato

LOAD expr de cadenas CODE [expr entero] [,expr número entero]

LOAD DATA

Posición en el teclado
EXTEND MODE
D

Instrucción/Comando

La palabra clave LOAD DATA se emplea para cargar matrices (arrays) almacenadas en cinta. Las matrices se registran en cinta mediante una instrucción SAVE DATA.

Como emplear LOAD DATA

Las palabras clave LOAD DATA pueden emplearse bien como parte de una instrucción de un programa o como un comando directo. El orden seguido es el siguiente: a continuación de LOAD se incluye el nombre que identifica la información registrada en la cinta (un valor de cadena). A continuación se incluye la palabra clave DATA y una letra o una letra y un signo de \$. Los últimos elementos de la instrucción son un par de parentesis vacíos. Por ejemplo:

270 LOAD "números" DATA n()
300 LOAD "nombres" DATA n\$()

El nombre que se incluye a continuación de LOAD es el nombre de la matriz registrada en la cinta. Este nombre se encuentra sujeto a las mismas restricciones que los demás nombres de programas, cuando se utilizaba la palabra clave LOAD. La letra o letra\$ colocada a continuación de DATA es el nombre de letra seleccionado para designar la matriz en el programa contenido en la memoria del Spectrum, y que será utilizada en su momento por el ordenador.

Al ejecutarse esta instrucción, el Spectrum busca la matriz indicada en la cinta. Cuando la encuentra, el ordenador visualiza el mensaje "Number array:" o "Character array:" en

la pantalla, seguido del nombre. A continuación el ordenador carga la matriz en su memoria.

Cuando el ordenador carga la matriz registrada en la cinta, la deposita en su memoria y borra cualquier matriz con el mismo nombre (la misma letra) que se encuentre con anterioridad en su memoria (en el ejemplo, los nombres de las matrices son "n" y "n\$"); finalmente, el ordenador forma una nueva matriz designándola con el nombre de letra especificado.

Formato

LOAD expr de cadena DATA letra {\$|}

LOAD SCREEN\$

Posición en el teclado

J
EXTEND MODE
SYMBOL SHIFT
K

Instrucción/Comando

LOAD SCREEN\$ le indica al ordenador que cargue la información referente a una imagen de la pantalla de televisión que se encuentra almacenada en cinta.

Como resultado de esta instrucción, el ordenador toma la información de la cinta y la envía a su memoria (a la parte de ésta que controla la visualización de imágenes en la pantalla de televisión), para generar la imagen.

Como emplear LOAD SCREEN

LOAD SCREEN\$ puede integrarse en una instrucción incluida dentro de un programa, o bien puede utilizarse como comando directo.

LOAD va seguido del nombre bajo el cual se registró la información en la cinta. Este nombre es un valor de cadena. Finalmente se agrega SCREEN\$. Por ejemplo:

LOAD "dibujo" SCREEN\$

El nombre entre paréntesis a continuación de LOAD es el nombre que identifica la información almacenada en la cinta, y se encuentra sometido a las mismas restricciones que los nombres de programas cuando se utiliza la palabra clave LOAD.

La imagen se forma gradualmente en la pantalla con los colores de tinta y papel activos en ese momento y luego toma los colores definidos como atributos.

Para más detalles acerca del procedimiento para almacenar la información contenida en la pantalla, ver SAVE SCREENS.

Formato

LOAD expr de cadena SCREEN\$

LPRINT

Line printer PRINT

Posición en el teclado
EXTEND MODE
C

Instrucción/Comando

La palabra clave LPRINT le indica a la impresora Sinclair tipo L que imprima

una determinada información de la misma forma que la palabra clave PRINT le indica al ordenador que visualice una determinada información en la pantalla de la televisión.

Como emplear LPRINT

LPRINT puede formar parte de una instrucción, de un programa, o bien puede utilizarse como comando directo. Debe ir seguido por elementos de información o datos (data) que pueden separarse por puntos y comas o apóstrofes, por ejemplo:

Ø LPRINT "Número":x
"Nombre":n\$, "Edad":a

Al ejecutar esta instrucción, el ordenador transfiere la información indicada a la impresora, que lo imprime. El formato será el mismo que se hubiera utilizado para visualizar la información en la pantalla al ejecutar la instrucción PRINT.

Una instrucción que contenga LPRINT también puede incluir instrucciones TAB, algunos controles CHR\$, e instrucciones INVERSE y OVER. También puede incluir códigos de control, con los mismos resultados que cuando se utiliza PRINT.

Formato

LPRINT [TAB (expr número entero);] [AT expr número entero,expr número entero;] [CHRS(expr número entero);] [sentencia;][expr número entero][expr de cadena];];];]

MERGE

Fundir o combinar

Posición en el teclado
EXTEND MODE
SYMBOL SHIFT
T

Instrucción/Comando

La palabra clave MERGE permite fusionar dos programas.

LOAD "dibujo" SCREEN\$

El nombre entre paréntesis a continuación de LOAD es el nombre que identifica la información almacenada en la cinta, y se encuentra sometido a las mismas restricciones que los nombres de programas cuando se utiliza la palabra clave LOAD.

La imagen se forma gradualmente en la pantalla con los colores de tinta y papel activos en ese momento y luego toma los colores definidos como atributos.

Para más detalles acerca del procedimiento para almacenar la información contenida en la pantalla, ver SAVE SCREENS.

Este nombre se encuentra sometido a las mismas limitaciones que los nombres de programas utilizados en sentencias con las palabras claves LOAD.

El ordenador ejecuta la instrucción MERGE, cargando el programa almacenado en cinta sin borrar el otro programa en su memoria.

MERGE expr de cadena

MOVE

Comando utilizado para controlar el

almacenamiento de información en los Microdrives. Para mayor información, consulte el Manual de Microdrives e Interface 1.

NEW

Posición en el teclado

A

Comando/Instrucción

Cuando se introduce la palabra clave NEW, el ordenador borra el contenido del área de BASIC de la memoria (la zona que se extiende hasta el valor límite RAMTOP), eliminando todos los programas que se encuentran en esa área de la memoria.

Como emplear NEW

Por lo general, NEW se utiliza como comando directo, pero también puede formar parte de una instrucción dentro de un programa. Se utiliza solo (sin parámetros).

Al ejecutar esta instrucción, el ordenador borra el programa y las variables de su memoria hasta el valor límite RAMTOP. Como resultado, los gráficos definidos por el usuario y conservados en un área por encima del límite RAMTOP, no se ven afectados por NEW.

Formato

NEW

NEXT

Siguiente

Posición en el teclado

N

Instrucción/Comando

La palabra clave NEXT se utiliza siempre en conjunción con FOR para construir un bucle FOR NEXT.

Como emplear NEXT

NEXT se utiliza normalmente en una instrucción de programa y como parte de un bucle FOR NEXT. Va seguido de una letra, que es la variable de control del bucle. Por ejemplo:

```
90 NEXT a
```

En el dialecto de BASIC que emplea Sinclair, la variable de control debe especificarse siempre.

Para más detalles sobre los bucles (loops) FOR NEXT véase la sección sobre FOR NEXT.

Formato

NEXT letra

NOT

Posición en el teclado

SYMBOL SHIFT
S

Operador lógico/función

La palabra clave NOT se emplea para invertir la veracidad de una condición, causando que una condición falsa se torne verdadera y viceversa.

Como emplear NOT

NOT va seguido por una condición o un valor numérico. Dos ejemplos:

```
90 IF NOT x=y THEN PRINT "Error"
90 LET correcto=x+z
  IF NOT correcto THEN PRINT
  "Error"
```

Cuando NOT va seguido por una condición ($x=y+z$ en el ejemplo), el Spectrum opera del siguiente modo: primero asigna un valor 1 a la condición si es verdadera, y 0 si es falsa. NOT opera entonces como función, invirtiendo el valor producido obteniendo como resultado la posibilidad de examinar la validez de la condición contraria.

Observe que si la condición contiene las palabras clave AND u OR debe estar encerrada entre *parentesis*.

Cuando NOT vaya seguido por un valor numérico, devolverá un 0 si el valor numérico que la sigue no es 0, y un número 1 si el valor que le sigue es 0. Por lo tanto, en los ejemplos anteriores ocurrirá lo siguiente: el Spectrum visualizará "Error" si $x < y + z$, o "correcto" si tiene un valor de 0.

Formato

NOT cond
NOT expr-num

OPEN

Comando utilizado para controlar el almacenamiento de información en los Microdrives. Para más información consulte el Manual de Microdrives e Interface 1.

OR

Posición en el teclado

SYMBOL SHIFT U

Operador lógico/función

OR actúa como un operador lógico para establecer la veracidad de una combinación de condiciones. Si una o más condiciones son verdaderas, la condición total es verdadera. OR también opera como una función para ejecutar operaciones binarias que actúen sobre dos valores numéricos.

Como emplear OR

Como un operador lógico, OR enlaza dos condiciones en una instrucción donde se trata de establecer la veracidad o falsedad del conjunto total. Por ejemplo:

```
70 IF INKEYS="N" OR
  INKEYS="n" THEN STOP
```

Si cualquiera de las dos condiciones indicadas en la instrucción es verdadera, entonces el ordenador llega a la conclusión de que la totalidad de la instrucción es verdadera y obedece la instrucción (THEN STOP).

En el ejemplo una de las condiciones (INKEYS="N" o INKEYS="n") se transforma en verdadera tan pronto como se oprime la tecla "N" en el teclado del ordenador, indistintamente de que se trate de la "N" mayúscula o minúscula. En los dos casos (mayúscula o minúscula) la totalidad de la combinación en la

instrucción se ha transformado en verdadera y el programa se detiene obedeciendo la instrucción THEN STOP.

OR como una función

El ZX Spectrum + asigna un valor de 1 a la condición verdadera y 0 a la condición falsa. La palabra clave reconoce cualquier valor excepto 0 como valor verdadero, y 0 como valor falso. Por tanto, OR puede ir precedido o curvas de color de papel (paper) en lugar de color de tinta (ink).

```
40 LET x=y OR z
```

En el ejemplo, el ordenador asignará un valor de 1 a la variable x si el valor de z es cualquier número excepto 0. Alternativamente, si el valor de z es 0 u una condición falsa, el ordenador le asignará un valor y.

Recuerde que el Spectrum no evalúa combinaciones de valores numéricos de acuerdo con las tablas de veracidad estandar.

Formato

cond OR con
expr-num OR expr-num.

OUT

Salida

Posición en el teclado

EXTEND MODE
SYMBOL SHIFT O

Instrucción/Comando

La palabra clave OUT envía un byte a la dirección de una "puerta" o punto de entrada/salida en el ordenador.

Como emplear OUT

OUT puede emplearse para formar una instrucción dentro de un programa o como comando directo, independiente. OUT debe ir seguido por dos valores numéricos SEPARADOS POR UNA COMA. Por ejemplo.

```
40 OUT 254,3
```

Ambos valores se redondean al número entero más próximo. El primer valor (254 en el ejemplo) puede variar entre 0 y 65535 y representa la dirección de la "puerta" o punto de conexión a donde se envían los datos. El segundo valor (3 en el ejemplo) puede variar entre 0 y 255 y es el byte que se envía a la dirección especificada con anterioridad.

Como se explicó, cada byte se compone de una serie de bits. En el ejemplo los bits 0-2 del byte enviado a la dirección de la puerta 254 definen el color del borde o border. En el ejemplo, esta instrucción cambiará el color del borde a magenta (morado). El bit número 3 enviado a la misma dirección controla el enchufe MIC y el bit 4 controla el altavoz.

La dirección de "port", o punto de contacto, 251 controla la impresora, y las direcciones de punto de contacto 254, 247, y 239 son utilizadas para controlar otros equipos periféricos conectados al ordenador.

Formato

OUT expr número entero, expr número entero

OVER

Sobreimpresión

Posición en el teclado

EXTEND MODE
SYMBOL SHIFT N

Instrucción/Comando

La palabra clave OVER es utilizada para sobreimprimir un carácter encima de otro. También puede ser empleada para dibujar puntos o trazar líneas rectas o curvas de color de papel (paper) en lugar de color de tinta (ink).

Como emplear OVER

Por lo general OVER se utiliza para formar una instrucción, dentro de un programa. Va seguida por un valor numérico. Por ejemplo:

```
90 OVER 1
```

El valor numérico a continuación de la palabra clave OVER es redondeado al número entero más próximo, y puede ser 0 o 1. El valor normal es OVER 0, y determina que un nuevo carácter impreso en una posición de carácter borre completamente lo que había antes en la misma posición, tomando su lugar. En cambio el valor OVER 1 pone en operación un efecto especial: el nuevo carácter se agregará al carácter anterior en la misma posición, combinándose con él.

OVER puede insertarse en una instrucción que contenga las palabras clave PRINT o INPUT, como sucede con INK. En este caso, su efecto es local, afecta únicamente a los caracteres que se visualicen como resultado de la ejecución de esa instrucción. Por ejemplo, la instrucción siguiente, producirá el efecto de subrayar una palabra.

```
60 PRINT AT 11,15; "SI";
  OVER 1; AT 11,15;
```

Sin embargo, observe que los caracteres se combinan de tal forma que, en el sector donde los dos caracteres se sobrepone, el ordenador visualiza el color del papel (paper).

OVER en el modo de alta resolución

OVER puede ser utilizado conjuntamente con PLOT, DRAW y CIRCLE. Cuando no se incluye la palabra clave OVER las líneas rectas y curvas pueden superponerse las unas a las otras, pero deben ser del mismo color de tinta, para evitar que cambie de color de la totalidad de la posición donde ambas líneas se cruzan. En cambio, si se incluye la palabra clave OVER 1, cuando dos líneas rectas o curvas se cruzan, o cuando se encuentran con algún otro carácter, se visualizará el color del papel. Otro efecto interesante es que si se dibujan puntos, o se trazan dos líneas rectas o curvas, exactamente en las mismas posiciones, en presencia de la instrucción OVER 1, los elementos sobrepuestos desaparecerán.

Formato

OVER expr número entero

PAPER

Papel

Posición en el teclado

EXTEND MODE

SYMBOL SHIFT C

Instrucción/Comando

PAPER es utilizado para seleccionar el color del papel o fondo de la pantalla. Este color puede ser el de la totalidad del fondo, o solamente del fondo de ciertos caracteres, puntos o líneas visualizados en las posiciones de caracteres individuales.

Como emplear PAPER

La palabra clave PAPER puede utilizarse para formar una instrucción dentro de un programa o como comando directo. PAPER va seguido por un valor numérico, por ejemplo:

```
90 PAPER x
```

Este valor numérico se redondea al número entero más próximo y puede variar entre 0 y 9. Los números de los códigos de los colores de PAPER son similares a los que se utilizan con la palabra clave INK (véase la sección correspondiente). Como en el caso de INK, los colores pueden ser globales o locales. Para hacerlos locales, la palabra clave PAPER se inserta en instrucciones que controlen la visualización de imágenes en la pantalla, exactamente de la misma manera que con los colores de tinta (véase la sección INK).

Cuando se visualizan en la pantalla caracteres a continuación de una instrucción que incluya la palabra clave PAPER, (independientemente de que la instrucción tenga un efecto global o local), el color del fondo de la posición del carácter correspondiente cambia al color seleccionado. Esto también es aplicable cuando se dibujan puntos o se trazan líneas rectas o curvas mediante instrucciones que contengan el comando PAPER (efecto local), pero no a continuación de una instrucción o comando de efecto global.

Para producir un fondo de color que abarque la totalidad del área de visualización en la pantalla, es necesario utilizar la palabra clave CLS después de una instrucción que contenga PAPER. Como resultado, toda la imagen de la pantalla se torna del color indicado, permaneciendo como color de fondo.

Formato

PAPER expr número entero [;]

PAUSE

Pausa

Posición en el teclado

M

Instrucción/Comando

El efecto de la palabra clave PAUSE es suspender la ejecución del programa por un período de tiempo definido o indefinido.

Como emplear PAUSE

La palabra clave PAUSE se utiliza normalmente como parte de una instrucción dentro de un programa. Va seguida por un valor numérico, por ejemplo:

```
130 PAUSE 100
```

El valor numérico situado a

continuación de PAUSE se redondea al número entero más próximo. El número puede variar entre 0 y 65535, y define la duración de la pausa en términos de imágenes de televisión (50 imágenes por segundo en Europa o 60 en los Estados Unidos). Por ejemplo, un valor de 50 produce una pausa de un segundo en Europa y en otros países donde la frecuencia de las imágenes es de 50 Hz.

Sin embargo, la pausa puede interrumpirse presionando una tecla. La instrucción PAUSE 0 crea una pausa de duración ilimitada, que continúa hasta que se interrumpe oprimiendo una tecla.

Formato

PAUSE expr número entero

PEEK

Mirar

Posición en el teclado

EXTEND MODE
O

Función

PEEK suministra el valor del byte almacenado en una dirección particular de la memoria del ordenador.

Como emplear PEEK

La palabra clave PEEK va seguida por un valor numérico, por ejemplo:

```
90 LET x=PEEK (256*y)
```

Observe que la expresión debe ir ENTRE PARENTESIS. El valor numérico que se encuentra a continuación de PEEK se redondea si es necesario al número entero más próximo. El número puede variar entre 0 y 65535, e identifica una determinada dirección de la memoria. Como resultado de esta instrucción, el ordenador suministra el valor del byte (un número entre 0 y 255) en la dirección especificada.

Ejemplo

El número de imágenes (pantallazos) de televisión que se han producido desde el momento en el que se conectó el Spectrum, se almacena en las direcciones 23672 a 23674. Como esas imágenes se producen a una velocidad constante, podemos explorar estas posiciones de memoria mediante una instrucción que contenga la palabra clave PEEK, y habremos obtenido un método preciso para medir el tiempo. La línea de programa que se incluye en el ejemplo siguiente, hace que el ordenador especifique el tiempo transcurrido desde que se conectó el Spectrum (en segundos).

```
10 PRINT (PEEK 23672+256*
  PEEK 23673+65536*PEEK
  23674)/50
```

NOTA: CUANDO LA FRECUENCIA DE LA ELECTRICIDAD ES 60 HZ DEBE CAMBIARSE EL VALOR 50 A 60.

Formato

PEEK const número entero
PEEK var número entero
PEEK (expres número entero)

PI π
Posición en el teclado EXTEND MODE
M
Función

PI suministra el valor de pi (π) para su utilización en cálculos.

Como emplear PI

Si esta palabra clave no requiere valores o variables complementarias si se utiliza en instrucciones o comandos, por ejemplo:

DRAW 25,0,-PI

PI suministra un valor de 3.1415927, y como resultado el comando en el ejemplo le indicará al ordenador que trace un semicírculo de gran tamaño en la pantalla.

Formato PI

PLOT Dibujar

Posición en el teclado Q

Instrucción/Comando

PLOT se utiliza para dibujar un pixel o punto de color en una determinada posición de la pantalla, en la producción de gráficos de alta resolución.

Como emplear PLOT

La palabra clave PLOT puede formar parte de una instrucción incluida en un programa o también puede utilizarse como comando. Normalmente va seguida por dos valores numéricos *separados por una coma*, por ejemplo:

50 PLOT 128,87

Los dos valores numéricos después de PLOT se redondearán al número entero más próximo si fuera necesario. El primer valor puede variar entre 0 y 255, su función es definir la coordenada horizontal de la posición en la pantalla. El segundo valor puede variar entre 0 y 175, su función es definir la coordenada vertical de la posición. Normalmente el ordenador ejecuta las instrucciones dibujando un pixel en el punto indicado, utilizando el color de tinta efectivo en ese momento.

Tome nota de los siguientes efectos, que se producen sobre la instrucción PLOT debido a otras instrucciones o comandos que afectan a los colores. Después de OVER1, el color de un punto que se encuentra en la misma posición cambia a color papel (paper). A continuación de INVERSE 1, el punto se dibuja en el mismo color de papel vigente en ese momento. Después de BRIGHT 1 o FLASH 1, la posición completa de un carácter donde se dibuja el pixel en la pantalla de baja resolución, tomará un color brillante o relampagueará.

Estas cuatro palabras clave e INK también pueden insertarse en una instrucción que contenga la palabra clave PLOT. El procedimiento a seguir

es el mismo que se utilizó en el caso de la palabra clave PRINT.

160 PLOT INK 2;x,y

El efecto de estas palabras claves es el mismo que antes, con una diferencia importante: será un efecto limitado al pixel dibujado en ejecución de la sentencia. Cuando se inserta la palabra clave PAPER en una sentencia conteniendo PLOT, el efecto de la instrucción será cambiar el color de papel de toda la posición del carácter donde se encuentra el pixel.

Formato

PLOT [sentencia:] expr número entero, expr número entero

POINT Punto

Posición en el teclado EXTEND MODE SYMBOL SHIFT 8

Función

La palabra clave POINT se emplea para averiguar si el color de una determinada posición de la pantalla de alta resolución es un color de tinta o es un color de papel.

Como emplear POINT

POINT va seguida por dos valores numéricos separados por una coma y encerrados entre paréntesis. Por ejemplo:

**240 IF POINT (x,y)=1 THEN
GOSUB 600**

Los dos valores situados después de POINT se redondean al número entero más próximo, si fuera necesario. La función del primer valor es definir la coordenada horizontal de un pixel en la pantalla. Puede variar entre 0 y 255. El segundo valor define la coordenada vertical y puede variar entre 0 y 175. Al recibir la instrucción POINT, el ordenador responderá con un número 1 si el pixel de la posición indicada es de color tinta (ink), y con un 0 si es color papel (paper).

Formato

POINT (expr número entero, expr número entero)

POKE Introducir

Posición en el tablero O

Instrucción/Comando

La palabra clave POKE se utiliza para cambiar el valor de un byte situado en una dirección específica de la memoria del ordenador.

Como emplear POKE

POKE puede formar parte de una instrucción incluida en un programa o también puede operar como comando. Va seguida por dos valores numéricos *separados por una coma*. Por ejemplo:

POKE 23609,255

Los dos valores a continuación de POKE se redondean al número entero más próximo si es necesario. El primer número es una dirección de la memoria RAM del ordenador que puede variar entre 16384 y 65535. El segundo valor puede variar entre -255 y 255, y es el byte cuyo valor se desea modificar.

Formato

POKE expr número entero, expr número entero

PRINT imprimir

Posición en el teclado P

Instrucción/Comando

La instrucción que contiene PRINT puede llevar incorporadas además otras palabras clave para definir la posición y color de la información visualizada.

Como emplear PRINT

PRINT puede emplearse independientemente o puede ir seguida por datos. Estos datos pueden ser cualquier tipo de expresión numérica o de cadena o una combinación de ambos tipos.

Cuando se emplea PRINT con datos, los diferentes elementos deben separarse por un punto y coma, una coma o un apóstrofe.

También es posible insertar ciertas palabras claves entre PRINT y los datos, en cualquier orden; siempre y cuando la sentencia formada por aquella palabra clave *termine en un punto y coma*. Estas palabras claves son las siguientes: CHR\$, TAB, AT, INK, PAPER, FLASH, BRIGHT, INVERSE y OVER.

Empleo de PRINT con cadenas

El efecto de la palabra clave PRINT sola, o seguida por una cadena vacía (" "), será visualizar, "imprimir", una línea blanca en la pantalla y desplazar el cursor al principio de la línea siguiente.

PRINT seguida por una constante de cadena tendrá el efecto de visualizar en la pantalla los caracteres que aparecen entre comillas. El comando:

PRINT "3/542/76/21"

producirá el resultado siguiente en la pantalla:

3/542/76/21

PRINT seguida por una variable o expresión de cadena visualizará o "imprimirá" en la pantalla la cadena.

PRINT con números

PRINT seguida por cualquier variable numérica visualizará en la pantalla el valor de la expresión. Los números estarán en notación decimal con un total de hasta ocho dígitos significativos.

Los números muy grandes y muy pequeños se visualizan en notación científica, (dos cifras separadas por la letra E). En esta notación, la primera parte (la mantisa) se multiplica por 10 elevado a la segunda parte (el exponente). El comando:

PRINT 3/542/76/21

por ejemplo, producirá el siguiente resultado en la pantalla

3.4680798E-6

Impresos con PRINT mediante los signos de puntuación.

La información "impresa" en la pantalla en ejecución de una instrucción PRINT seguida por elementos de información, datos separados por un punto y coma, visualiza dichos elementos uno junto al otro. El comando

PRINT 1,2;3

producirá

123

PRINT va seguida por elementos de información separados por comas, y el ordenador visualizará cada uno de esos elementos en el centro o al principio de una línea de la pantalla, dependiendo de la posición del primer elemento de información. El comando

PRINT 1,2,3

producirá el siguiente resultado:

1 2
3

PRINT seguida por elementos de información separados por apóstrofes, visualizará cada uno de dichos elementos al principio de la línea siguiente. El apóstrofe opera como un "punto y aparte". El comando

PRINT '1' '2' '3'

producirá el siguiente resultado

1
2
3

PRINT termina en un punto y coma, coma o apóstrofe, y la información visualizada por el ordenador cuando ejecute la próxima instrucción PRINT se verá afectada del mismo modo.

PRINT y otras palabras claves.

PRINT puede ir seguida por TAB, un valor numérico, punto y coma y un elemento de información, por ejemplo:

60 PRINT TAB x;a\$

El valor que aparece a continuación de TAB (x en el ejemplo) se redondeará, si es necesario al número entero más próximo. A continuación, ese número se divide por 32, y se toma el resto de la división. El resultado es un valor entre 0 y 31.

PRINT puede ir seguida por la palabra clave AT y dos valores numéricos separados por una coma, un punto y coma y un elemento de información. Por ejemplo

50 PRINT AT I,c; "Información"

El primer valor (la variable I en el ejemplo) define la línea horizontal en la pantalla donde se "imprimirá" o visualizará la información. Este valor puede variar entre 0 y 21. El segundo

valor, la variable c en el ejemplo, define el número de la columna donde se imprimirá el primer carácter o dígito de la información. El número de columna puede variar entre 0 y 31. El comando PRINT AT 11, 16;"*" visualiza una estrella en el centro de la pantalla.

PRINT puede ir también seguido por una o más funciones CHR\$. Para más detalles consulte la sección sobre CHR\$.

PRINT y las palabras claves que controlan los colores.

La imagen que aparece en PRINT en la pantalla de televisión se ve afectada por las instrucciones y comandos relacionados con el color y que contengan la palabra clave INK PAPER, FLASH, BRIGHT, INVERSE y OVER que se puedan encontrar en las líneas anteriores del programa. Instrucción con PRINT y terminada en punto y coma; palabra clave seguida por un punto y coma y a continuación el elemento de información, por ejemplo:

**50 PRINT AT 11, 16; INK 2;
FLASH 1; "*"**

Después de haber ejecutado la instrucción, el ordenador volverá a los valores normales o valores globales preestablecidos. PRINT también obedecerá a los códigos locales de control del color, insertados conjuntamente con la información (véase la página 33).

Formato

PRINT [TABexpr número entero;] [AT expr número entero, expr número entero] [CHR\$ (expr número entero);] [sentencia;][expr numérica] [expr de cadena];[:;:]

RANDOMIZE (RAND)

Posición en el teclado T

Instrucción/Comando

La palabra clave RANDOMIZE se abrevia en el teclado a RAND y se utiliza conjuntamente con RND para generar una secuencia de números aleatorios y que por tanto no pueden predecirse. También puede ser una secuencia de números predecibles. (Es importante no confundir RAND y RND).

Como emplear RANDOMIZE

La palabra clave RANDOMIZE se utiliza dentro de una instrucción de un programa o bien como comando. Esta palabra clave se puede utilizar independientemente o bien seguida por un valor numérico, por ejemplo

**RANDOMIZE 1
10 RANDOMIZE**

El valor numérico situado a continuación de RANDOMIZE se redondea (si es necesario) al número entero más próximo. Este valor puede variar entre 0 y 65535. Un valor superior a 0 ajusta el valor de la variable de sistema SEED a ese valor. El resultado es que la palabra clave RND siempre genera la misma secuencia de números (para obtener

información referente a variables de sistema (véase la página 48). La secuencia de números dependerá del valor de RANDOMIZE.

En cambio, cuando RANDOMIZE va seguida de un 0 o ningún valor, la variable de sistema SEED recibe el valor de otra variable de sistema denominada FRAMES. Esta variable FRAMES cuenta la cantidad de imágenes visualizadas por la televisión desde el momento en el que se conectó el Spectrum. SEED se incrementa cada 50 o 60 imágenes—dependiendo del tipo de televisión (véase la sección PAUSE). Debido a que SEED cambia cada 50 a 60 segundos, la secuencia de números generados por una instrucción que contenga RANDOMIZE y a continuación RND o solamente RANDOMIZE 0 ofrece un efecto sumamente aleatorio.

Formato

RANDOMIZE [expr número entero]

READ Leer

Posición en el teclado

EXTEND MODE A

Instrucción/Comando

La palabra clave READ se utiliza en combinación con la palabra clave DATA y tiene como objetivo el asignar valores a variables, utilizando los valores especificados en la instrucción DATA.

Como emplear READ

Normalmente READ se utiliza para formar una instrucción dentro de un programa.

Debe ir seguida por una o más variables numéricas o variables de cadena *separados entre sí por comas*. Por ejemplo

20 READ a\$,x

Cuando se ejecuta por primera vez la instrucción que contiene la palabra clave READ, el ordenador se dirigirá a la primera línea que contenga la palabra clave DATA y tomará la misma cantidad de valores que de variables, comenzando a partir del primer elemento en la lista de valores que aparecen a continuación de DATA. Los valores obtenidos en la lista de DATA se atribuyen a las variables de la instrucción READ sucesivamente y siguiendo el orden que tienen en la instrucción.

Formato

READ var-num [,var-num] [var de cadena] **READ** var de cadena [,var-num] [var de cadena]

REM REMark

Comentario

Posición en el teclado E

Instrucción

REM tiene como objetivo el indicarle al

ordenador que la información que aparece a continuación es solamente un comentario u observación. Esta puede consistir, por ejemplo en el título y nombre del autor del programa, explicaciones acerca de las líneas siguientes en el programa, como por ejemplo el objetivo de una determinada variable. La instrucción REM se incluye en el programa como información al usuario, y no interviene en la operación del programa. Esta instrucción no se visualiza en la pantalla excepto cuando se hace un listado del programa (LIST).

Cómo emplear REM

REM forma parte de una línea independiente del programa o también puede incluirse como elemento final de otra línea. La palabra clave REM va seguida por los comentarios y no requiere comillas, por ejemplo

10 REM El autor de este programa es Pedro
80 INPUT n\$; REM n\$ es el nombre

Cuando el ordenador llegue a una línea que comience por la palabra clave REM ignorará el resto de la información que aparezca en dicha línea.

Formato
REM [cualquier carácter]

RESTORE Restaurar

Posición en el teclado
EXTEND MODE
S

Instrucción/Comando

La palabra clave RESTORE utilizada junto con READ y DATA modifica el mecanismo normal de READ DATA. Su función es indicarle al ordenador que al ejecutar la instrucción READ, tome los valores de una determinada instrucción DATA, en lugar de seguir el procedimiento normal de dirigirse a la primera instrucción DATA del programa (véase DATA y READ).

Cómo emplear RESTORE
Por lo general RESTORE se incluye dentro de una instrucción que forma parte de un programa. El programador tiene la opción de agregar a continuación de ella algún valor numérico, por ejemplo:

100 RESTORE 800

El valor numérico colocado a continuación de RESTORE se redondea, si es necesario al número entero más próximo. El ordenador supone que el valor numérico es el número de la línea de programa que contiene una instrucción DATA. Después de haber encontrado la palabra clave RESTORE, el ordenador procede de la manera siguiente: al encontrar una línea de programa con la palabra clave READ, se encaminará a la línea 800 del programa y tomará los valores de DATA especificados en ella para asignarlos a las variables de aquella línea. El procedimiento mediante el cual se adjudica un valor a una variable es similar al utilizado con READ

DATA (véase las secciones DATA y READ).

Si la línea de DATA (línea 800 en el ejemplo) no existe o no contiene una palabra clave DATA, entonces el ordenador continuará hasta la próxima sentencia DATA.

Cuando RESTORE vaya seguido por un número, o si no lo es por ningún valor numérico también, ocurre lo siguiente: el ordenador al encontrar una instrucción con la palabra clave READ avanza hasta la próxima línea que contenga la palabra clave DATA.

Formato
RESTORE [expr número entero]

RETURN Regresar

Posición en el teclado
Y

Instrucción/Comando

La palabra clave RETURN se utiliza para terminar una subrutina e indicarle al ordenador que regrese al programa principal o a una subrutina previa.

Cómo emplear RETURN

Normalmente, RETURN se utiliza como parte de una instrucción dentro de un programa. RETURN se utiliza solo (sin parámetros) si se coloca al final de la subrutina. Por ejemplo:

1000 RETURN

Al ejecutar esta instrucción el ordenador regresa a la sentencia inmediatamente después de la última palabra clave GOSUB ejecutada.

Para más detalles consúltese la sección sobre GOSUB.

Formato
RETURN

RND RaNDom number Número aleatorio

Posición en el teclado
EXTEND MODE
T

Función

Esta palabra clave se utiliza para generar un número aleatorio.

Cómo emplear RND

La palabra clave se utiliza sola (sin parámetros) formando parte de una instrucción de programa o como comando. Por ejemplo:

60 LET x=RND

Al ejecutar esta instrucción el ordenador genera un número al azar o aleatorio, menor que 1 y mayor o igual a 0.

Cuando se conecta el Spectrum o bien se reinicializa, o bien se introduce la instrucción NEW, los números invocados por RND se producen en la misma secuencia. Esta secuencia se genera tomando las potencias de 75 (75,75², 75³, 75⁴, 75⁵, 75⁶, 75⁷, 75⁸, 75⁹, 75¹⁰, 75¹¹, 75¹², 75¹³, 75¹⁴, 75¹⁵, 75¹⁶, 75¹⁷, 75¹⁸, 75¹⁹, 75²⁰, 75²¹, 75²², 75²³, 75²⁴, 75²⁵, 75²⁶, 75²⁷, 75²⁸, 75²⁹, 75³⁰, 75³¹, 75³², 75³³, 75³⁴, 75³⁵, 75³⁶, 75³⁷, 75³⁸, 75³⁹, 75⁴⁰, 75⁴¹, 75⁴², 75⁴³, 75⁴⁴, 75⁴⁵, 75⁴⁶, 75⁴⁷, 75⁴⁸, 75⁴⁹, 75⁵⁰, 75⁵¹, 75⁵², 75⁵³, 75⁵⁴, 75⁵⁵, 75⁵⁶, 75⁵⁷, 75⁵⁸, 75⁵⁹, 75⁶⁰, 75⁶¹, 75⁶², 75⁶³, 75⁶⁴, 75⁶⁵, 75⁶⁶, 75⁶⁷, 75⁶⁸, 75⁶⁹, 75⁷⁰, 75⁷¹, 75⁷², 75⁷³, 75⁷⁴, 75⁷⁵, 75⁷⁶, 75⁷⁷, 75⁷⁸, 75⁷⁹, 75⁸⁰, 75⁸¹, 75⁸², 75⁸³, 75⁸⁴, 75⁸⁵, 75⁸⁶, 75⁸⁷, 75⁸⁸, 75⁸⁹, 75⁹⁰, 75⁹¹, 75⁹², 75⁹³, 75⁹⁴, 75⁹⁵, 75⁹⁶, 75⁹⁷, 75⁹⁸, 75⁹⁹, 75¹⁰⁰, 75¹⁰¹, 75¹⁰², 75¹⁰³, 75¹⁰⁴, 75¹⁰⁵, 75¹⁰⁶, 75¹⁰⁷, 75¹⁰⁸, 75¹⁰⁹, 75¹¹⁰, 75¹¹¹, 75¹¹², 75¹¹³, 75¹¹⁴, 75¹¹⁵, 75¹¹⁶, 75¹¹⁷, 75¹¹⁸, 75¹¹⁹, 75¹²⁰, 75¹²¹, 75¹²², 75¹²³, 75¹²⁴, 75¹²⁵, 75¹²⁶, 75¹²⁷, 75¹²⁸, 75¹²⁹, 75¹³⁰, 75¹³¹, 75¹³², 75¹³³, 75¹³⁴, 75¹³⁵, 75¹³⁶, 75¹³⁷, 75¹³⁸, 75¹³⁹, 75¹⁴⁰, 75¹⁴¹, 75¹⁴², 75¹⁴³, 75¹⁴⁴, 75¹⁴⁵, 75¹⁴⁶, 75¹⁴⁷, 75¹⁴⁸, 75¹⁴⁹, 75¹⁵⁰, 75¹⁵¹, 75¹⁵², 75¹⁵³, 75¹⁵⁴, 75¹⁵⁵, 75¹⁵⁶, 75¹⁵⁷, 75¹⁵⁸, 75¹⁵⁹, 75¹⁶⁰, 75¹⁶¹, 75¹⁶², 75¹⁶³, 75¹⁶⁴, 75¹⁶⁵, 75¹⁶⁶, 75¹⁶⁷, 75¹⁶⁸, 75¹⁶⁹, 75¹⁷⁰, 75¹⁷¹, 75¹⁷², 75¹⁷³, 75¹⁷⁴, 75¹⁷⁵, 75¹⁷⁶, 75¹⁷⁷, 75¹⁷⁸, 75¹⁷⁹, 75¹⁸⁰, 75¹⁸¹, 75¹⁸², 75¹⁸³, 75¹⁸⁴, 75¹⁸⁵, 75¹⁸⁶, 75¹⁸⁷, 75¹⁸⁸, 75¹⁸⁹, 75¹⁹⁰, 75¹⁹¹, 75¹⁹², 75¹⁹³, 75¹⁹⁴, 75¹⁹⁵, 75¹⁹⁶, 75¹⁹⁷, 75¹⁹⁸, 75¹⁹⁹, 75²⁰⁰, 75²⁰¹, 75²⁰², 75²⁰³, 75²⁰⁴, 75²⁰⁵, 75²⁰⁶, 75²⁰⁷, 75²⁰⁸, 75²⁰⁹, 75²¹⁰, 75²¹¹, 75²¹², 75²¹³, 75²¹⁴, 75²¹⁵, 75²¹⁶, 75²¹⁷, 75²¹⁸, 75²¹⁹, 75²²⁰, 75²²¹, 75²²², 75²²³, 75²²⁴, 75²²⁵, 75²²⁶, 75²²⁷, 75²²⁸, 75²²⁹, 75²³⁰, 75²³¹, 75²³², 75²³³, 75²³⁴, 75²³⁵, 75²³⁶, 75²³⁷, 75²³⁸, 75²³⁹, 75²⁴⁰, 75²⁴¹, 75²⁴², 75²⁴³, 75²⁴⁴, 75²⁴⁵, 75²⁴⁶, 75²⁴⁷, 75²⁴⁸, 75²⁴⁹, 75²⁵⁰, 75²⁵¹, 75²⁵², 75²⁵³, 75²⁵⁴, 75²⁵⁵, 75²⁵⁶, 75²⁵⁷, 75²⁵⁸, 75²⁵⁹, 75²⁶⁰, 75²⁶¹, 75²⁶², 75²⁶³, 75²⁶⁴, 75²⁶⁵, 75²⁶⁶, 75²⁶⁷, 75²⁶⁸, 75²⁶⁹, 75²⁷⁰, 75²⁷¹, 75²⁷², 75²⁷³, 75²⁷⁴, 75²⁷⁵, 75²⁷⁶, 75²⁷⁷, 75²⁷⁸, 75²⁷⁹, 75²⁸⁰, 75²⁸¹, 75²⁸², 75²⁸³, 75²⁸⁴, 75²⁸⁵, 75²⁸⁶, 75²⁸⁷, 75²⁸⁸, 75²⁸⁹, 75²⁹⁰, 75²⁹¹, 75²⁹², 75²⁹³, 75²⁹⁴, 75²⁹⁵, 75²⁹⁶, 75²⁹⁷, 75²⁹⁸, 75²⁹⁹, 75³⁰⁰, 75³⁰¹, 75³⁰², 75³⁰³, 75³⁰⁴, 75³⁰⁵, 75³⁰⁶, 75³⁰⁷, 75³⁰⁸, 75³⁰⁹, 75³¹⁰, 75³¹¹, 75³¹², 75³¹³, 75³¹⁴, 75³¹⁵, 75³¹⁶, 75³¹⁷, 75³¹⁸, 75³¹⁹, 75³²⁰, 75³²¹, 75³²², 75³²³, 75³²⁴, 75³²⁵, 75³²⁶, 75³²⁷, 75³²⁸, 75³²⁹, 75³³⁰, 75³³¹, 75³³², 75³³³, 75³³⁴, 75³³⁵, 75³³⁶, 75³³⁷, 75³³⁸, 75³³⁹, 75³⁴⁰, 75³⁴¹, 75³⁴², 75³⁴³, 75³⁴⁴, 75³⁴⁵, 75³⁴⁶, 75³⁴⁷, 75³⁴⁸, 75³⁴⁹, 75³⁵⁰, 75³⁵¹, 75³⁵², 75³⁵³, 75³⁵⁴, 75³⁵⁵, 75³⁵⁶, 75³⁵⁷, 75³⁵⁸, 75³⁵⁹, 75³⁶⁰, 75³⁶¹, 75³⁶², 75³⁶³, 75³⁶⁴, 75³⁶⁵, 75³⁶⁶, 75³⁶⁷, 75³⁶⁸, 75³⁶⁹, 75³⁷⁰, 75³⁷¹, 75³⁷², 75³⁷³, 75³⁷⁴, 75³⁷⁵, 75³⁷⁶, 75³⁷⁷, 75³⁷⁸, 75³⁷⁹, 75³⁸⁰, 75³⁸¹, 75³⁸², 75³⁸³, 75³⁸⁴, 75³⁸⁵, 75³⁸⁶, 75³⁸⁷, 75³⁸⁸, 75³⁸⁹, 75³⁹⁰, 75³⁹¹, 75³⁹², 75³⁹³, 75³⁹⁴, 75³⁹⁵, 75³⁹⁶, 75³⁹⁷, 75³⁹⁸, 75³⁹⁹, 75⁴⁰⁰, 75⁴⁰¹, 75⁴⁰², 75⁴⁰³, 75⁴⁰⁴, 75⁴⁰⁵, 75⁴⁰⁶, 75⁴⁰⁷, 75⁴⁰⁸, 75⁴⁰⁹, 75⁴¹⁰, 75⁴¹¹, 75⁴¹², 75⁴¹³, 75⁴¹⁴, 75⁴¹⁵, 75⁴¹⁶, 75⁴¹⁷, 75⁴¹⁸, 75⁴¹⁹, 75⁴²⁰, 75⁴²¹, 75⁴²², 75⁴²³, 75⁴²⁴, 75⁴²⁵, 75⁴²⁶, 75⁴²⁷, 75⁴²⁸, 75⁴²⁹, 75⁴³⁰, 75⁴³¹, 75⁴³², 75⁴³³, 75⁴³⁴, 75⁴³⁵, 75⁴³⁶, 75⁴³⁷, 75⁴³⁸, 75⁴³⁹, 75⁴⁴⁰, 75⁴⁴¹, 75⁴⁴², 75⁴⁴³, 75⁴⁴⁴, 75⁴⁴⁵, 75⁴⁴⁶, 75⁴⁴⁷, 75⁴⁴⁸, 75⁴⁴⁹, 75⁴⁵⁰, 75⁴⁵¹, 75⁴⁵², 75⁴⁵³, 75⁴⁵⁴, 75⁴⁵⁵, 75⁴⁵⁶, 75⁴⁵⁷, 75⁴⁵⁸, 75⁴⁵⁹, 75⁴⁶⁰, 75⁴⁶¹, 75⁴⁶², 75⁴⁶³, 75⁴⁶⁴, 75⁴⁶⁵, 75⁴⁶⁶, 75⁴⁶⁷, 75⁴⁶⁸, 75⁴⁶⁹, 75⁴⁷⁰, 75⁴⁷¹, 75⁴⁷², 75⁴⁷³, 75⁴⁷⁴, 75⁴⁷⁵, 75⁴⁷⁶, 75⁴⁷⁷, 75⁴⁷⁸, 75⁴⁷⁹, 75⁴⁸⁰, 75⁴⁸¹, 75⁴⁸², 75⁴⁸³, 75⁴⁸⁴, 75⁴⁸⁵, 75⁴⁸⁶, 75⁴⁸⁷, 75⁴⁸⁸, 75⁴⁸⁹, 75⁴⁹⁰, 75⁴⁹¹, 75⁴⁹², 75⁴⁹³, 75⁴⁹⁴, 75⁴⁹⁵, 75⁴⁹⁶, 75⁴⁹⁷, 75⁴⁹⁸, 75⁴⁹⁹, 75⁵⁰⁰, 75⁵⁰¹, 75⁵⁰², 75⁵⁰³, 75⁵⁰⁴, 75⁵⁰⁵, 75⁵⁰⁶, 75⁵⁰⁷, 75⁵⁰⁸, 75⁵⁰⁹, 75⁵¹⁰, 75⁵¹¹, 75⁵¹², 75⁵¹³, 75⁵¹⁴, 75⁵¹⁵, 75⁵¹⁶, 75⁵¹⁷, 75⁵¹⁸, 75⁵¹⁹, 75⁵²⁰, 75⁵²¹, 75⁵²², 75⁵²³, 75⁵²⁴, 75⁵²⁵, 75⁵²⁶, 75⁵²⁷, 75⁵²⁸, 75⁵²⁹, 75⁵³⁰, 75⁵³¹, 75⁵³², 75⁵³³, 75⁵³⁴, 75⁵³⁵, 75⁵³⁶, 75⁵³⁷, 75⁵³⁸, 75⁵³⁹, 75⁵⁴⁰, 75⁵⁴¹, 75⁵⁴², 75⁵⁴³, 75⁵⁴⁴, 75⁵⁴⁵, 75⁵⁴⁶, 75⁵⁴⁷, 75⁵⁴⁸, 75⁵⁴⁹, 75⁵⁵⁰, 75⁵⁵¹, 75⁵⁵², 75⁵⁵³, 75⁵⁵⁴, 75⁵⁵⁵, 75⁵⁵⁶, 75⁵⁵⁷, 75⁵⁵⁸, 75⁵⁵⁹, 75⁵⁶⁰, 75⁵⁶¹, 75⁵⁶², 75⁵⁶³, 75⁵⁶⁴, 75⁵⁶⁵, 75⁵⁶⁶, 75⁵⁶⁷, 75⁵⁶⁸, 75⁵⁶⁹, 75⁵⁷⁰, 75⁵⁷¹, 75⁵⁷², 75⁵⁷³, 75⁵⁷⁴, 75⁵⁷⁵, 75⁵⁷⁶, 75⁵⁷⁷, 75⁵⁷⁸, 75⁵⁷⁹, 75⁵⁸⁰, 75⁵⁸¹, 75⁵⁸², 75⁵⁸³, 75⁵⁸⁴, 75⁵⁸⁵, 75⁵⁸⁶, 75⁵⁸⁷, 75⁵⁸⁸, 75⁵⁸⁹, 75⁵⁹⁰, 75⁵⁹¹, 75⁵⁹², 75⁵⁹³, 75⁵⁹⁴, 75⁵⁹⁵, 75⁵⁹⁶, 75⁵⁹⁷, 75⁵⁹⁸, 75⁵⁹⁹, 75⁶⁰⁰, 75⁶⁰¹, 75⁶⁰², 75⁶⁰³, 75⁶⁰⁴, 75⁶⁰⁵, 75⁶⁰⁶, 75⁶⁰⁷, 75⁶⁰⁸, 75⁶⁰⁹, 75⁶¹⁰, 75⁶¹¹, 75⁶¹², 75⁶¹³, 75⁶¹⁴, 75⁶¹⁵, 75⁶¹⁶, 75⁶¹⁷, 75⁶¹⁸, 75⁶¹⁹, 75⁶²⁰, 75⁶²¹, 75⁶²², 75⁶²³, 75⁶²⁴, 75⁶²⁵, 75⁶²⁶, 75⁶²⁷, 75⁶²⁸, 75⁶²⁹, 75⁶³⁰, 75⁶³¹, 75⁶³², 75⁶³³, 75⁶³⁴, 75⁶³⁵, 75⁶³⁶, 75⁶³⁷, 75⁶³⁸, 75⁶³⁹, 75⁶⁴⁰, 75⁶⁴¹, 75⁶⁴², 75⁶⁴³, 75⁶⁴⁴, 75⁶⁴⁵, 75⁶⁴⁶, 75⁶⁴⁷, 75⁶⁴⁸, 75⁶⁴⁹, 75⁶⁵⁰, 75⁶⁵¹, 75⁶⁵², 75⁶⁵³, 75⁶⁵⁴, 75⁶⁵⁵, 75⁶⁵⁶, 75⁶⁵⁷, 75⁶⁵⁸, 75⁶⁵⁹, 75⁶⁶⁰, 75⁶⁶¹, 75⁶⁶², 75⁶⁶³, 75⁶⁶⁴, 75⁶⁶⁵, 75⁶⁶⁶, 75⁶⁶⁷, 75⁶⁶⁸, 75⁶⁶⁹, 75⁶⁷⁰, 75⁶⁷¹, 75⁶⁷², 75⁶⁷³, 75⁶⁷⁴, 75⁶⁷⁵, 75⁶⁷⁶, 75⁶⁷⁷, 75⁶⁷⁸, 75⁶⁷⁹, 75⁶⁸⁰, 75⁶⁸¹, 75⁶⁸², 75⁶⁸³, 75⁶⁸⁴, 75⁶⁸⁵, 75⁶⁸⁶, 75⁶⁸⁷, 75⁶⁸⁸, 75⁶⁸⁹, 75⁶⁹⁰, 75⁶⁹¹, 75⁶⁹², 75⁶⁹³, 75⁶⁹⁴, 75⁶⁹⁵, 75⁶⁹⁶, 75⁶⁹⁷, 75⁶⁹⁸, 75⁶⁹⁹, 75⁷⁰⁰, 75⁷⁰¹, 75⁷⁰², 75⁷⁰³, 75⁷⁰⁴, 75⁷⁰⁵, 75⁷⁰⁶, 75⁷⁰⁷, 75⁷⁰⁸, 75⁷⁰⁹, 75⁷¹⁰, 75⁷¹¹, 75⁷¹², 75⁷¹³, 75⁷¹⁴, 75⁷¹⁵, 75⁷¹⁶, 75⁷¹⁷, 75⁷¹⁸, 75⁷¹⁹, 75⁷²⁰, 75⁷²¹, 75⁷²², 75⁷²³, 75⁷²⁴, 75⁷²⁵, 75⁷²⁶, 75⁷²⁷, 75⁷²⁸, 75⁷²⁹, 75⁷³⁰, 75⁷³¹, 75⁷³², 75⁷³³, 75⁷³⁴, 75⁷³⁵, 75⁷³⁶, 75⁷³⁷, 75⁷³⁸, 75⁷³⁹, 75⁷⁴⁰, 75⁷⁴¹, 75⁷⁴², 75⁷⁴³, 75⁷⁴⁴, 75⁷⁴⁵, 75⁷⁴⁶, 75⁷⁴⁷, 75⁷⁴⁸, 75⁷⁴⁹, 75⁷⁵⁰, 75⁷⁵¹, 75⁷⁵², 75⁷⁵³, 75⁷⁵⁴, 75⁷⁵⁵, 75⁷⁵⁶, 75⁷⁵⁷, 75⁷⁵⁸, 75⁷⁵⁹, 75⁷⁶⁰, 75⁷⁶¹, 75⁷⁶², 75⁷⁶³, 75⁷⁶⁴, 75⁷⁶⁵, 75⁷⁶⁶, 75⁷⁶⁷, 75⁷⁶⁸, 75⁷⁶⁹, 75⁷⁷⁰, 75⁷⁷¹, 75⁷⁷², 75⁷⁷³, 75⁷⁷⁴, 75⁷⁷⁵, 75⁷⁷⁶, 75⁷⁷⁷, 75⁷⁷⁸, 75⁷⁷⁹, 75⁷⁸⁰, 75⁷⁸¹, 75⁷⁸², 75⁷⁸³, 75⁷⁸⁴, 75⁷⁸⁵, 75⁷⁸⁶, 75⁷⁸⁷, 75⁷⁸⁸, 75⁷⁸⁹, 75⁷⁹⁰, 75⁷⁹¹, 75⁷⁹², 75⁷⁹³, 75⁷⁹⁴, 75⁷⁹⁵, 75⁷⁹⁶, 75⁷⁹⁷, 75⁷⁹⁸, 75⁷⁹⁹, 75⁸⁰⁰, 75⁸⁰¹, 75⁸⁰², 75⁸⁰³, 75⁸⁰⁴, 75⁸⁰⁵, 75⁸⁰⁶, 75⁸⁰⁷, 75⁸⁰⁸, 75⁸⁰⁹, 75⁸¹⁰, 75⁸¹¹, 75⁸¹², 75⁸¹³, 75⁸¹⁴, 75⁸¹⁵, 75⁸¹⁶, 75⁸¹⁷, 75⁸¹⁸, 75⁸¹⁹, 75⁸²⁰, 75⁸²¹, 75⁸²², 75⁸²³, 75⁸²⁴, 75⁸²⁵, 75⁸²⁶, 75⁸²⁷, 75⁸²⁸, 75⁸²⁹, 75⁸³⁰, 75⁸³¹, 75⁸³², 75⁸³³, 75⁸³⁴, 75⁸³⁵, 75⁸³⁶, 75⁸³⁷, 75⁸³⁸, 75⁸³⁹, 75⁸⁴⁰, 75⁸⁴¹, 75⁸⁴², 75⁸⁴³, 75⁸⁴⁴, 75⁸⁴⁵, 75⁸⁴⁶, 75⁸⁴⁷, 75⁸⁴⁸, 75⁸⁴⁹, 75⁸⁵⁰, 75⁸⁵¹, 75⁸⁵², 75

Formato
SCREEN\$ (expr número entero,
expr número entero)

SGN SIGN

Posición en el teclado
EXTEND MODE
F

Función

La palabra clave SIGN sirve para determinar si un número es positivo, negativo o cero.

Cómo emplear SGN

SGN debe ir seguida de un valor numérico, por ejemplo:

50 LET x=SGN y

Las expresiones deben ir *encerradas entre paréntesis*. Obedeciendo la palabra clave SGN, el ordenador visualizará un 1 si el argumento (en el ejemplo, y) es positivo, -1 si el argumento es negativo, y 0 si el argumento es 0.

Formato

SGN const-num
SGN var-num
SGN var-num
SGN (expr-num)

SIN SIne

Seno

Posición en el teclado
EXTEND MODE
Q

Función

La función SIN suministra el valor del seno de un ángulo

Como emplear SIN

SIN debe ir seguido por un valor numérico, por ejemplo:

80 LET x=SIN y

Las expresiones deben ir *encerradas entre paréntesis*. El valor numérico que se coloca a continuación de SIN es el ángulo en radianes, y la función SIN indica cuál es el seno correspondiente a ese ángulo.

Los grados pueden convertirse en radianes multiplicándolos por PI/180.

Observe que SIN suministra un valor positivo para ángulos de entre 0 y 180 grados, y un valor negativo para ángulos de entre 180 y 360 grados.

Formato

SIN const-num
SIN var-num
SIN (expr-num)

SQR SQuare Root

Raíz cuadrada

Posición en el teclado
EXTEND MODE
H

Función

SQR calcula la raíz cuadrada de un número.

Cómo emplear SQR
La palabra clave SQR debe ir seguida por un valor numérico, por ejemplo

70 LET x=SQRy

Las expresiones deben ir *encerradas entre paréntesis*. El valor que aparece a continuación de SQR (en el ejemplo, y) debe ser siempre mayor que cero, y la función producirá su raíz cuadrada.

Formato

SQR const-num
SQR var-num
SQR (expr-num)

STOP

Posición en el teclado
SYMBOL SHIFT
A

Instrucción/Comando

STOP detiene la ejecución del programa en un punto determinado. Por ejemplo, esta palabra clave puede utilizarse * para terminar la parte principal de un programa, lo que permite incluir subrutinas separadas, a continuación de la parte principal. STOP también es un auxiliar útil cuando se aplican técnicas para detectar y corregir los errores en los programas.

Cómo emplear STOP

Normalmente STOP forma parte de una instrucción, dentro de un programa. Se utiliza solo (sin ningún parámetro), por ejemplo:

350 STOP

Durante la ejecución del programa el ordenador se detendrá al llegar a esta línea y producirá el siguiente mensaje de error en la pantalla:

9 STOP Statement

agregando el número de la línea y de la sentencia donde se ha detenido el programa.

Si se introduce la instrucción CONTINUE el ordenador reanudará el programa a partir de la sentencia siguiente, con los nuevos valores.

Formato

STOP

STR\$ STRing\$

Cadena

Posición en el teclado
EXTEND MODE
Y

Función

La palabra clave STR\$ convierte números en cadenas (string).

Cómo emplear STR\$

STR\$ va seguida de un valor numérico, por ejemplo

90 LET a\$=STR\$ x

Las expresiones deben estar *encerradas entre paréntesis*. Al ejecutar la instrucción STR\$, el ordenador

visualizará en la pantalla el valor de su argumento (el número) en forma de constante de cadena.

En el ejemplo, si se asigna un valor de 65 a x, la instrucción asignará un valor de "65" a a\$.

Formato

STR\$ const-num
STR\$ var-num
STR\$ (expr-num)

TAB Ver LPRINT, PRINT

TAN TANgent

Tangente

Posición en el teclado
EXTEND MODE
E

Función

TAN suministra la tangente de un ángulo.

Cómo emplear TAN

La palabra clave TAN va seguida por un valor numérico, por ejemplo:

130 LET x=TAN y

Las expresiones deben estar *entre paréntesis*. El valor a continuación de TAN es el ángulo en radianes. TAN obtiene la tangente del ángulo.

Los grados pueden convertirse en radianes multiplicándolos por PI/180.

Formato

TAN const-num
TAN var-num
TAN (expr-num)

TO Hasta

Posición en el teclado
SYMBOL SHIFT
F

Función

La palabra clave TO tiene dos usos diferentes en el dialecto de BASIC utilizado por Sinclair.

En primer lugar, TO puede ser utilizado conjuntamente con la palabra clave FOR para construir un bucle FOR NEXT (ver la sección FOR por más detalles).

En segundo lugar, TO también puede utilizarse para fragmentar (slicing) cadenas (strings). La fragmentación es la operación de dividir cadenas en subcadenas más pequeñas.

Cómo se emplea TO para fragmentar cadenas

En este caso, TO se utiliza para designar el primer carácter y el último carácter de la subcadena contenida en la cadena principal. La palabra clave TO va precedida por una variable de cadena, a continuación se abre un paréntesis seguido de un valor numérico. Después de TO se agrega otro valor numérico y se cierra el paréntesis. Por ejemplo:

80 PRINT a\$(4 TO 7)

Las expresiones de cadena (string expresión) deben también *encerrarse entre paréntesis*. El valor de cadena (en el ejemplo a\$) identifica la cadena que se desea fragmentar. Los dos valores numéricos (en el ejemplo los números 4 y 7) le indican al ordenador las posiciones del primer y último carácter de la subcadena dentro de la cadena principal. Al ejecutar la instrucción TO, el ordenador tomará el fragmento definido en la instrucción de la cadena principal y visualizará la subcadena (caracteres 4 a 7 de \$).

Si no se incluye un número identificando el comienzo de la subcadena, el ordenador asumirá que el valor numérico es 1. De la misma manera, si no se incluye un segundo número, para indicar dónde termina la subcadena, entonces el ordenador asume que esta termina en el último carácter de la cadena principal.

Formato

const de cadena ([expr-num] TO [expr-num])
var de cadena ([expr-num] TO [expr-num])
(expr de cadena) ([expr-num] TO [expr-num])

USR User SubRoutine Subrutina del usuario

Posición en el teclado
EXTEND MODE
L

Función

La palabra clave USR se emplea para llamar a una subrutina en código máquina. Esta subrutina está almacenada en una dirección específica de la memoria del ordenador. USR también puede utilizarse para depositar los datos (data) de los gráficos definidos por el usuario, en las posiciones reservadas en el final de la memoria alta del ordenador.

USR y el código de máquina

Para utilizar el código de máquina, USR debe ir seguido por un valor numérico, por ejemplo:

80 PRINT USR 65000
100 RANDOMIZE USR 65000

Las expresiones deben ir *entre paréntesis*. El valor numérico que aparece a continuación de la palabra clave USR se redondeará al número entero más próximo. Este valor es la dirección inicial en la memoria, donde está almacenada la subrutina en código máquina. Cualquiera instrucción del programa que contenga USR llamará a dicha subrutina, y USR producirá el valor del registro bc.

USR y los gráficos definidos por el usuario

Para crear gráficos definidos por el usuario se empleará la palabra clave USR junto con la palabra clave POKE. USR debe ir seguida por una constante de cadena o una variable para invocar una dirección para la instrucción que contenga POKE. Por ejemplo:

5 POKE USR "a",255

El valor de cadena insertado a continuación de USR puede ser una sola letra, en minúsculas o mayúsculas, entre A y U. El ordenador no distinguirá entre mayúsculas y minúsculas.

USR también suministrará la dirección inicial (dirección del primer byte) de una de las 21 zonas de la memoria especialmente reservadas para los gráficos definidos por el usuario. Cada zona contiene ocho bytes y para crear un carácter gráfico utilizando la palabra clave POKE, se puede almacenar un número directamente en una posición de la memoria.

Formato

USR const número entero
USR var número entero
USR (expr número entero)
USR const de cadena
USR var de cadena

VAL VALue

Evaluar

Posición en el teclado
EXTEND MODE
J

Función

La palabra clave transforma una cadena con un valor numérico en un número.

Cómo emplear VAL

VAL debe ir seguida por una constante o variable de cadena. Por ejemplo:

70 LET x=VAL a\$

El ordenador elimina las comillas del valor de la constante o variable de cadena, y una vez hecho esto evalúa la expresión como valor numérico. Cuando los elementos han sido evaluados, VAL devuelve un resultado numérico.

Ejemplos

Si a\$ tiene un valor de "435", la instrucción del ejemplo anterior asigna un valor de 435 a la variable x. VAL puede además evaluar expresiones, por ejemplo:

10 INPUT a\$,x
20 PRINT VAL a\$

El valor de cadena que se asigne a a\$ debe ser una expresión que lleve x, por ejemplo x*x. El ordenador asigna un valor numérico a x, por ejemplo 5. VAL elimina las comillas para obtener x*x y obtiene un resultado utilizando el valor asignado a x. Por ejemplo, si se asignó a x un valor 5, el resultado será 5*5=25.

Formato

VAL const de cadena
VAL var de cadena

VAL\$ VALue (string) Evaluar (cadena)

Posición en el teclado
EXTEND MODE
SYMBOL SHIFT J

Función

VAL\$ evalúa una cadena como una expresión de cadena. Su resultado es una cadena, como en caso de VAL, pero en lugar de producir un valor numérico como este último, VAL\$ produce otra cadena.

Cómo emplear VAL\$

VAL\$ debe ir seguido por una variable de cadena, por ejemplo:

130 PRINT VAL\$ a\$

El ordenador elimina las comillas del valor de la variable de cadena y evalúa la expresión resultante como una cadena. VAL\$ calcula el valor de la expresión y produce un resultado en forma de constante de cadena.

Ejemplos

Pruebe este programa

10 INPUT a\$,x\$
20 PRINT VAL\$ a\$

El valor de cadena que se asigna a a\$ debe ser una expresión que emplee x\$, por ejemplo "x\$+x\$". El ordenador evalúa x\$ como una cadena, por ejemplo "DO". La palabra clave VAL elimina las comillas del valor atribuido a a\$ para obtener x\$+x\$, y lo evalúa utilizando el valor que se asignó a x\$. En nuestro caso, el ordenador visualizará como resultado DODO.

Formato

VAL\$ var de cadena

VERIFY Verificar

Posición en el teclado
EXTEND MODE
SYMBOL SHIFT R

MENSAJES DE PANTALLA.

Cuando el ordenador Spectrum deja de escribir BASIC, aparece un mensaje al fondo de la pantalla de televisión. Este mensaje le indica que se ha completado un programa, o un comando, o bien que se ha cometido un error. Estos mensajes consisten en un número de código o una letra seguidos por un mensaje breve, y a continuación los números de la línea y la instrucción donde se paró el ordenador. Los comandos se indican como línea 0, y dentro de una línea la instrucción 1 se localiza al comienzo de ésta, la instrucción 2 se coloca después de los primeros dos puntos o THEN y así sucesivamente. CONTINUE por lo general hace que el programa comience de nuevo en la línea que se especificó en el mensaje.

0 OK

Se ha completado con éxito una operación determinada. Si se incluye la palabra clave CONTINUE, el ordenador ignorará éste último informe y reanudará la ejecución del programa a partir de la instrucción especificada en el mensaje anterior.

1 NEXT without FOR

Al ejecutar el programa, el ordenador ha encontrado una palabra clave NEXT pero no ha podido encontrar su palabra clave complementaria FOR aunque existe una variable ordinaria con el mismo nombre.

2 Variable not found.

Se ha utilizado una variable de control con la palabra clave NEXT, pero sin incluir previamente su palabra clave complementaria FOR.

Se ha incluido una variable con subíndice pero sin haber definido sus dimensiones mediante una instrucción DIM, o sin haber cargado la matriz desde la cinta magnética.

3 Subscript wrong

El subíndice de una variable se encuentra fuera de las dimensiones de la matriz correspondiente.

4 Out of memory

No queda suficiente espacio en la memoria del ordenador para completar la sentencia o comando.

5 Out of screen

Una sentencia INPUT ha generado más de 23 líneas en la mitad inferior de la pantalla, o se ha utilizado un número de línea de 22 o más con la palabra clave PRINT AT.

6 Number too big

El ordenador ha intentado producir un número mayor que 10(38) aproximadamente.

7 RETURN without GOSUB

El ordenador ha encontrado una palabra clave RETURN pero no puede localizar la palabra clave complementaria GOSUB correspondiente.

8 End of file

Mensaje que informa sobre la manipulación de información registrada en el Microdrive.

9 STOP statement

El ordenador ha encontrado una instrucción que contiene

la palabra clave STOP. Con la palabra clave CONTINUE se reanudará el programa a partir de la instrucción siguiente.

A Invalid argument (Argumento erróneo)

Se ha dado un argumento o valor incorrecto.

B Integer out of range

El ordenador ha redondeado un número al número entero más próximo. El resultado queda fuera de los límites del ordenador y no puede ser aceptado por éste.

C Nonsense in BASIC

El ordenador ha encontrado una sentencia que no tiene sentido en BASIC y en el contexto del programa.

D BREAK-CONT repeats (Se repite BREAK)

Se ha oprimido la tecla BREAK. El efecto de la palabra clave CONTINUE es repetir la instrucción a partir del lugar en el que se detuvo el ordenador.

E Out of DATA (No quedan datos)

Obedeciendo una instrucción READ, el ordenador se ha dirigido a la lista de datos o información contenida en una sentencia encabezada por la palabra clave DATA.

F Invalid file name

SAVE Ha encontrado que el nombre agregado a continuación de SAVE tiene más de diez caracteres.

G No room for line

No hay suficiente sitio en la memoria del ordenador para admitir una nueva línea de programa.

H STOP in INPUT (STOP al ejecutar instrucción INPUT)

Al ejecutar una instrucción INPUT, el ordenador ha encontrado la palabra clave STOP. La palabra clave CONTINUE repite la instrucción INPUT.

I FOR without NEXT (FOR sin NEXT)

El ordenador ha encontrado un bucle FOR...NEXT cuyos límites o los valores definidos por STEP no son correctos. Por ejemplo: FOR x = 5 TO 0, pero no se ha encontrado la palabra NEXT complementaria.

J Invalid I/O device

Mensaje sobre la manipulación de información registrada en un Microdrive.

K Invalid colour (Color inválido)

El valor que se especificó en instrucciones que incluyen palabras clave INK, PAPER, FLASH INVERSE y OVER o el carácter de control correspondiente se encuentra fuera de los límites del ordenador.

L BREAK into program

Durante la ejecución de un programa se ha oprimido la tecla BREAK. Si se desea continuar ejecutando el programa bastará con introducir la palabra clave CONTINUE.

M RAMTOP no good

El valor especificado para RAMTOP es demasiado grande o demasiado pequeño.

N Statement lost

Durante la ejecución del programa el ordenador ha encontrado una instrucción indicándole que avance a una sentencia que ya no existe.

O Invalid stream

Información registrada en un Microdrive.

P FN without DEF

La palabra clave FN estaba sin su correspondiente DEF FN.

Q Parameter error

La instrucción que contiene la palabra clave FN contiene un número equivocado de valores o argumentos que deben pasarse a la función. (Una cadena en lugar de números o viceversa).

R Tape loading error

La información o verificación no se ha completado correctamente. El ordenador no especifica cuál ha sido el error.

MAS ALLA DEL BASIC

El BASIC es un lenguaje de uso general para ordenadores que funciona adecuadamente en la mayoría de las aplicaciones. El usuario puede disponer además de otros programas (software) que le suministran otros lenguajes, como por ejemplo FORTH, microPROLOG y LOGO. Estos lenguajes operan de forma muy diferente al BASIC y le abren nuevas posibilidades a su ordenador.

Como el BASIC es un lenguaje muy general, a veces puede resultar incómodo o no muy adecuado a ciertas aplicaciones especiales. También es comparativamente lento. Otros lenguajes pueden ofrecer una mayor flexibilidad combinada con una programación más sencilla y velocidades mayores. El lenguaje FORTH, por ejemplo, le permite definir sus propias palabras en la programación. Estas palabras se incluirán en instrucciones que su ordenador comprenderá y ejecutará a velocidades diez veces superiores a las de los comandos equivalentes en el lenguaje BASIC.

En el caso del lenguaje micro-PROLOG, el ordenador adquiere la capacidad de comprender frases inglesas sencillas, almacenándolas en su memoria como base para desarrollar un diálogo con el usuario. El LOGO es un lenguaje para ordenadores desarrollado con fines educativos.

El código de máquina o "machine code"

El lenguaje BASIC tiene como objetivo fundamental el permitir que el usuario pueda darle instrucciones al ordenador en una forma fácil de comprender.

Unidad Central de Proceso. Las instrucciones en BASIC que se introducen al ordenador, por ejemplo desde el teclado se traducen mediante un programa permanente llamado intérprete de BASIC (Basic Interpreter). Este programa se encuentra almacenado en una zona de la memoria del ordenador y convierte cada instrucción en BASIC en una secuencia de señales codificadas, que se envían a continuación a la CPU.

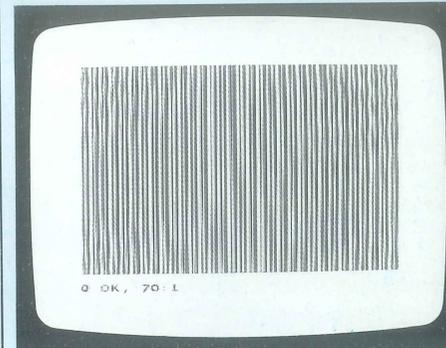
El intérprete toma algún tiempo en traducir las instrucciones en BASIC al lenguaje (código máquina) que comprende la CPU ZX80.

También se puede evitar el uso del intérprete enviando las instrucciones redactadas en código máquina directamente a la ZX80A en la CPU del ordenador. Si se hace así, el programa se ejecutará con gran rapidez.

Para tener una idea acerca de la rapidez con que el ordenador ejecuta instrucciones en código de máquina, le sugerimos que introduzca en el ordenador, a través del teclado, el programa siguiente:

FRANJAS INSTANTÁNEAS

```
10 FOR X=0 TO 15
20 READ N: POKE 65000+X,N
30 NEXT X
40 DATA 33,255,63,1,1,24,22
50 DATA 55
60 DATA 35,11,120,177,200,114,
24,24
70 RANDOMIZE USR 65000
```



Pruebe a cambiar el valor numérico 55, de la línea 50 del programa a cualquier valor entre 1 y 255. Con ello cambiará las franjas.

También se pueden producir franjas de colores insertando comandos que contengan la palabra clave INK. Lo que deseamos es demostrarle la *velocidad* con que cambian las imágenes producidas por el ordenador en la pantalla cuando las instrucciones se redactan en código máquina.

Este programa funciona porque las instrucciones DATA contienen 16 códigos que se almacenan a partir de la dirección 65000 de la memoria, en ejecución de las instrucciones 10 a la 30 del programa. La línea 70 envía los códigos al circuito integrado (microchip ZX80A) produciendo inmediatamente la imagen en la pantalla.

Para ayudarle a redactar sus propios programas en código de máquina, existen programas especiales denominados ensambladores (assemblers). Los ensambladores operan con una lista de instrucciones para ser introducidas en el ordenador, en lugar de la lista de números utilizada por el código de máquina. El propósito del ensamblador es traducir estas instrucciones a los números del código de máquina. Las instrucciones del ensamblador no son palabras clave en inglés como en BASIC.

TERMINOLOGIA DE LOS ORDENADORES. DICCIONARIO BREVE.

A continuación explicaremos algunos de los significados de los términos que aparecen en esta publicación, y que están asociados con el manejo de los ordenadores.

Las palabras en bastardilla se han explicado en otra parte de esta sección. Si desea averiguar el significado de algún término que no se encuentra a continuación, le sugerimos que consulte el índice.

Almacenar (save). Procedimiento mediante el cual se guarda un *programa* o datos (data) en un sistema de almacenamiento de datos, como puede ser un cassette o un cartucho de Microdrive.

Anidar o insertar (nesting). Ese término se aplica en el caso de programas con bucles, cuando uno o más bucles se encuentran "anidados" en el interior de otro bucle.

Argumento (argument). Es un *valor*, empleado por una *función* para obtener un resultado.

Atributos (attributes). Códigos que le atribuyen colores a los *caracteres*.

BASIC. Es el idioma de ordenadores utilizado por el ZX Spectrum + y la mayoría de los microordenadores utilizados en el hogar.

Binario, Código (Binary Code). Es un tipo de código utilizado por los ordenadores.

Bit. Uno de los dos elementos fundamentales del código binario.

Bucle (loop). Es una parte de un programa que se repite un cierto número de veces.

Byte. Es un conjunto de ocho bits. Representa un número. El valor de este número puede variar entre 0 y 255. Cada una de las *direcciones* en la *memoria* del ordenador alberga un byte.

Cadena (string). Es un grupo de uno o más *caracteres*, encerrados entre comillas para distinguirlos de los números y variables numéricas.

Cadena, Variable de. (string variable). *Variable* que contiene una *cadena*. Las variables de cadena consisten siempre en una sola letra seguidas por un signo de dólar, \$.

Caracter. Cualquier letra, número (0 a 9) o unidad *gráfica* que el ordenador pueda imprimir o visualizar en la pantalla.

Caracteres, conjunto de (character set). Conjunto de los *caracteres* y ciertos códigos de control preestablecidos que emplea el ordenador.

Cargar (load). Introducir en el ordenador un programa o datos a partir de un equipo de *almacenamiento*, que puede ser, por ejemplo una grabadora de cassettes o un *cartucho rom*.

Código máquina es el lenguaje de programación que su Spectrum entiende. Los programas redactados en *BASIC* son traducidos al código de máquina por el ordenador, antes de ejecutarlos.

Comando (command). Una instrucción individual que es ejecutada por el ordenador, o un *comando directo*.

Comando directo (direct command). Conjunto de una o más instrucciones que el ordenador ejecuta inmediatamente.

Constante (constant). Un número o un grupo formado por una o más letras o cualquier otro tipo de *caracteres*.

CPU (Central Processing Unit). Ver Unidad Central de Proceso.

Cursor. Es una letra parpadeante que indica la posición en la pantalla donde se visualizará algún elemento. Puede indicar el *modo* en el cual se encuentra el ordenador en ese momento.

Datos (Data). Son los datos transferidos al ordenador por un programa, o por otros métodos, para producir resultados.

Dirección (address). Unidad individual de memoria. Existen 65536 direcciones en la memoria del ZX Spectrum +.

Editar (edit). Es la operación de modificar algunos detalles de un *programa*.

Expresión (expression). Una combinación de *constantes*, *variables*, y *palabras claves*.

Función (function). Es una operación donde el ordenador toma uno o más *valores* (o *argumentos*) y los utiliza para obtener un resultado. El resultado es otro valor.

Gráficos (graphics). Imágenes producidas por el ordenador y que pueden ser figuras, esquemas o diagramas.

Hardware (equipos). El ordenador y otras máquinas accesorias, por ejemplo los *periféricos*.

Imprimir (print). Visualizar resultados o *gráficos*, bien en la pantalla de televisión o bien impresos, utilizando para ello una impresora.

Información (information). Palabras, números y signos que el ordenador debe manipular, bien individualmente o combinados.

Input. *Programas* y *datos* alimentados o introducidos en el ordenador.

Interface. Unidad que conecta el ordenador con componentes *periféricos* (o los *periféricos* entre ellos mismos) para asegurar la comunicación de unos con los otros.

Introducir (enter). Es la operación por la cual se comunica al ordenador una instrucción o información completa.

K. Es una medida de la capacidad de la *memoria* de un ordenador. 1K es equivalente a 1 kilobyte o 1024 bytes. La capacidad de la memoria indicada en K, es la cantidad total de *direcciones* en la memoria. Cada una de estas direcciones puede albergar un *byte*. El ZX Spectrum + tiene una memoria de 48K RAM y 16K ROM, lo que ofrece una capacidad total de 64K.

Línea (line). Instrucción o conjunto de instrucciones de un *programa*. Cada línea lleva un número que le indica al ordenador la secuencia que debe seguir cuando ejecuta el programa.

Listado (listing). Una lista ordenada de las líneas de programa.

Lógico (logic). Es el proceso mediante el cual un ordenador decide si los resultados son correctos o incorrectos, o determina si determinados elementos son *verdaderos* o *falsos*.

Matriz (array). Grupo de unidades de *información*, vinculadas entre ellas y que se guardan como un grupo en la *memoria* del ordenador.

Memoria (memory). Es la parte del ordenador que almacena el *programa*, los datos y también las instrucciones de operación permanentes.

Mensaje. El ordenador lo visualiza en la pantalla con el fin de informar sobre las acciones que está llevando a cabo.

Modo (mode). En el Spectrum, uno de los cinco estados que determinan cuáles serán las *palabras clave* y los *caracteres* producidos por cada tecla en el teclado del ordenador.

Operador (operator). Una instrucción que ejecuta operaciones aritméticas o *lógicas*.

Output (salida o rendimiento). Son los resultados producidos por el ordenador.

Palabra clave (keyword). Instrucción en *basic* para el ordenador.

Periférico (peripheral). Cualquier accesorio conectado a su ordenador.

Pixel. Es el punto de color más pequeño que puede aparecer en la pantalla de su televisión.

Programa (program). Una secuencia de instrucciones para ser ejecutadas por el ordenador.

RAM (Random Access Memory). Es una zona de la *memoria* total del ordenador que puede almacenar *programas* o *datos*, y otros *valores* variables. También se le conoce con el nombre de memoria volátil, ya que su contenido se borra al desconectarse el ordenador. El ordenador ZX Spectrum + tiene una memoria RAM con una capacidad de 48K.

Registro (register). Pequeña unidad de memoria separada de la *memoria* principal. Los registros que se encuentran en la CPU (Unidad Central de Proceso) se utilizan para la ejecución de los procesos de cálculo.

Resolución (resolution). Nitidez o cantidad de detalles que pueden producirse en los *gráficos* del ordenador.

ROM (Read Only Memory). Zona de la memoria total del ordenador y que contiene *programas* e instrucciones permanentes. Esta memoria sólo puede leerse. El ordenador ZX Spectrum + tiene una memoria ROM de 16K.

Save (ver almacenar).

Scroll (enrollar). Movimiento vertical de los *caracteres* que aparecen en la pantalla de televisión, que permite la aparición de más información.

Sentencia (statement). *Palabra clave* utilizada para formar una instrucción de una línea de programa o la instrucción misma.

Sintaxis (syntax). Es la secuencia correcta de las *palabras clave*, *constantes*, *variables* y *expresiones*, requeridas para formar una instrucción válida en BASIC.

String (ver: cadena)

Unidad Central de Proceso (Central Processing Unit o CPU). Es el elemento central de su ordenador. Ejecuta las funciones de computación y controla las demás unidades. El ordenador ZX Spectrum + utiliza un microprocesador Z80.

Valor (value). Cualquier número o grupo de *constantes*, *variables* o *expresiones* requeridos del ordenador o producidos por éste.

Variable (variable). Una o más unidades de *memoria* que contienen una determinada *constante* para que el ordenador la utilice. El ZX Spectrum + distingue entre *variables numéricas* y *variables de cadena*.

INDICE

Los números de página en bastardilla se refieren a ilustraciones o secciones especiales que aparecen en las páginas indicadas.

Aleatorio (Random). Efectos 30
Almacenaje de programas 44, 45
Alta resolución. Gráficas 26; 28-29
Altavoz 43
Alteración de programas 9
Amplificación de sonido 37
Animación 34-35
Antena, cable y enchufe 4, 5
Aritméticos. Operadores 22; 22
ATTR 35
Baja resolución. Gráficos de 26-27
Barra espaciadora (teclado) 19
BASIC 18; 49-73
BASIC de Sinclair 49-73
BEEP 36, 78
BIN 33
Binario. Código, 44
Borde (Border). Color. 25-5; 6
BREAK 19
BRIGHT 31
Bucles (loops) 26-27, 30
Cálculos 22-23; 22-23
Cadenas (Strings) 22
CAPS LOCK 21; 18
CAPS SHIFT 8, 21; 18
Caracteres
Creación de, 32-33
 Selección 20
Caracteres Definidos por el Usuario (CDU) 80; 32; 33
Carga de programas en el ordenador 13, 14-15; 14-16
Cartuchos. Microdrive 12, 46; 46
Cartuchos. ROM 12, 47; 47
Cassettes, grabadora. V: Grabadora de cassettes
Central Processing Unit (CPU) 43, 44, 48, 75; 43, 45
Cinta. Cable de. 46
Cintas de cassette 12; 44, 45
 Almacenaje 12
 Cuidado de las cintas 12
 Rótulos 14, 39
 Sonido 12
CIRCLE 28
Código Binario 44
Código de Máquina 75
Colisiones 34, 35
Color 24, 25; 24, 25
 Códigos 24
 Color del borde (Border) 24-5; 6
 Combinaciones 25
 Control, códigos 33
 Mezclas 32
 Pruebas 6; 24
 Teclas 19
Comas 23, 51
Comandos 22, 50
Comillas 23, 51
Conector del BUS 5, 43, 47
Conexiones 5
 Grabadora de cassettes 13
 Electricidad 5
 Televisión 4
Conjunto de caracteres 51
Contacto. Interface 45, 46-47

CPU: V: Central Processing Unit
Cuadrícula de alta resolución, 28; 80
 De baja resolución, 26; 80
Cursor, Controles de los 19

Chips 42-43
Chips lógicos 43

DATA 33
DELETE 10
Dos puntos 23, 51
DRAW 28, 29

EAR, Enchufe 37; 5, 13
EDIT 18, 21
Edición de líneas de programa 21
Ejecución de programas (RUN) 8-9
Electricidad. Enchufe 9V CD 5, 43
Electricidad. Suministro de. 4, 5; 5, 43
Enchufes 5
Enchufe MIC 37; 5, 13
ENTER 9, 10, 11, 19
Entrada-Salida. Caminos de. 45
Equipos (hardware). Definición 21
Equipos accesorios 45, 46-47
Errores. Corrección 10, 21
 Reportes en pantalla 74
EXTEND MODE 8, 21; 18
Extend mode 21; 20

Figuras. Diseño de. 30-31
 De baja resolución 26-27
 Rellenado de figuras 29; 29

FLASH 31
FOR NEXT 26-27, 29, 30, 31, 34
FORTH 75
Funciones 50

GOTO 23

Grabadoras de cassettes
 Carga de programas 14-16
 Como amplificadores 37; 37
 Conexiones 5, 13; 13
 Contador de revoluciones 14
 Control de tono 14, 15; 16
 Control de volumen 14, 15; 16
 Registro de programas 38-40
 Selección 12
 V: Cintas de cassette.
Gráficos. Animación. 34-5
 Alta resolución 26; 28-29
 Baja resolución 26-27
 Color 24-25
Creación de caracteres 32-33
 Dibujos 30-31
 Efectos aleatorios 30
 Llenado de figuras 29; 29
Gráficos 25; 25
GRAPH 21, 18, 26
Graphics mode, V: Modo gráfico

IF THEN 29
Impresoras 45, 47; 45, 47
Interferencia de radio 4
Ink. Color de 24-25
INPUT 23, 29
Interfaces 45, 46-47
Introducción de información 8, 9
INV VIDEO 18
INVERSE 31

LET 23
Letra. Modo. 21:20
Líneas 8
 Borrado de líneas 21
 Edición de líneas 21
LIST 21
Listado de programas 8, 21
LOAD 14-16

LOAD, V: Carga de programas
LOGO 75
Loops. V: Bucles

Memoria 12; 42, 43 44-48
 Memoria. Mapa de la. 48
 MIC. Enchufe 37; 5, 13
 Microdrives 46; 5, 46
 Cartuchos 12, 46; 46
 Carga 46
Micro-PROLOG 75
MODEM
 (Modulador-Demodulador) 46
Modos 20-21
 Modo gráfico 21; 20
 Modo Letras 21; 20
 Modo Mayúsculas 21; 20
 Modo Palabras Clave 20; 20
Música 36-37
 Tono 36

NEW 11, 12; 18
Números 50
Nuevos programas 11

Operadores aritméticos 22; 22

Palabras clave 9, 18-19, 5, 52-73
 Selección de, 19, 20
Palabras clave. Modo 20; 20
Palancas de control 45, 47
Pantalla. Movimiento vertical.
 (Scroll) 9

Papel (Paper). Color. 24-25
Paréntesis 23
Pixel 28
PLOT 28
POKE 48
PRINT 22
Programación 17-40
 Programas
 Borrado de líneas, 21
 Carga de programas. 12, 13,
 14-15; 14-15
 Corrección de errores 10
 Edición 21
 Ejecución (RUNning) 8-9, 44
 Iniciación de nuevos programas 11
 Introducción en el ordenador 8-9, 44
 Registro de 13, 38-40
 Verificación de, 39
 Nuevo comienzo 10
 Programas pre-grabados 12-13; 13
 Carga de estos programas 14-16;
 14-16
 Programas adecuados al
 Spectrum 12
 Tipos 12
Puntuación. Signos de. 23, 51
Punto 23, 51
Punto y coma 23, 51

RAM (Random Access Memory)
 Memoria RAM 42, 48; 42-45
 Cartuchos RAM 4

RAMTOP 48
Random. V: Aleatorio
READ 33
Reajuste (Reset) 11, 12; 5
Registro de programas 13, 38-40
Reinicialización de programas 10
REM 30
Mensajes en la pantalla 74
RND 26, 30
ROM (Read Only Memory) Memoria
 ROM 48; 43, 45
ROM. Cartuchos 12, 47; 46-47
RS232 Interface 47; 45
RUN. V: Ejecución de programas

SAVE 39-39
SAVE V Registro de programas
Scroll. V: Pantalla. Movimiento
 vertical
Sentencias 22, 50
Signos matemáticos 22, 50
 Selección, 19
Símbolos. Selección. 20
Sintonización de la televisión 6; 6
Software. V: Programas. V:
 Programas Pre-grabados.
Sonido. Efectos de sonido 36-27
STEP 29
Strings (cadenas) 22
Subrutinas 30-31
SYMBOL SHIFT 3, 21; 19

Teclado 18, 19
 Caracteres gráficos 26
 Introducción de la información 8, 9
 Modos 20-21
Teclas 18-19; 18-19
 Número 19
 Operación 20-21; 20-21
Televisión
 Codificador 42
 Conexión 5
 Tipos adecuados. 4
 Sintonización. 6; 6
Tinta (ink). Color de. 24-25
Tono. Controles en la grabadora 12,
 14, 15

Tono musical 36
TRUE VIDEO 18

Uncommitted Logic Array (ULA) 42
Unidad Central de Proceso. V:
 Central Processing Unit

Variables 22-23, 50
Variables de sistema 48
Voltaje. Regulador. 43
Volumen. Controles en la grabadora.
 12, 14, 15

ZX80 Microprocesador. 43, 75; 45
ZX Interface 1 (Conector) 45, 46-47
ZX 16K RAM 4

Segunda edición, 1985, por Dorling Kindersley Ltd., 9 Henrietta Street, Londres WC2E 8PS, Inglaterra. Editado en asociación con Sinclair Research Ltd., 25 Willis Road, Cambridge, Inglaterra, e Investronica, S. A. Tomás Bretón, 60; 28045 Madrid (España).

© 1984 by Sinclair Research Ltd. y Dorling Kindersley Ltd., Londres, Inglaterra. Ilustraciones © 1984 por Dorling Kindersley Ltd., Londres, Inglaterra.

Los nombres **sinclair** y ZX Spectrum + son marcas registradas de Sinclair Research Limited.

Se reservan todos los derechos. No está autorizada la reproducción de ninguna parte de esta publicación, o su totalidad, almacenamiento en sistemas de almacenamiento de datos, o transmisión en cualquier forma o por cualquier medio, incluyendo medios electrónicos, mecánicos, fotocopias, almacenamiento en cinta, etc., sin la autorización previa y por escrito de los propietarios de los derechos de autor (copyright).

Editor David Burnie
Editor de Arte Peter Luff
Diseño Debra Lee
Fotógrafo Trevör Melton
Fotografía screen-shot Vincent Oliver
Editor Gerente Alan Buckingham

Reproducido, impreso y encuadernado en España por Gráficas Ancora, S. A. Sebastián Gómez, 5. Madrid-España
Depósito Legal: M-38.467-1985

