INTRODUCCION

Gracias por la compra de una CASIO fx-8500G.
Esta unidad es una computadora programable totalmente nueva. Además de las variadas funciones científicas, las funciones gráficas también hacen posible producir una amplia variedad de gráficos prácticos.
Los cálculos manuales pueden llevarse a cabo fácilmente siguiendo la denominada "lógica algebraica real". La función de repetición permite, por su lado, confirmar o corregir errores cometidos en el procedimiento de entrada desde el teclado. Los programas pueden entrarse siguiendo una lógica algebraica real, lo que simplifica considerablemente la repetición de cálculos recurrentes y complejos.

Este manual se compone de seis secciones:

1. Configuración y funcionamiento
2. Cálculos manuales
3. Gráficos
4. Cálculos por programa
5. Función de compaginador de archivo
6. Opción conveniente

Familiarícese, primeramente, con la nomenclatura, el manejo y las precauciones en el uso de la unidad leyendo la Sección 1. Las Secciones 2, 3, 4, 5 y 6 contienen ejemplos prácticos y explicaciones sobre los dos tipos de cálculos: manuales y por programa.

- La información contenida en este manual queda sujeta a cambios sin previo aviso.
- Se prohibe la reproducción parcial o total de este manual.
- Casio no se hace responsable por los daños o pérdidas que pueda ocasionar el uso de este manual.
- El fabricante no asumirá ninguna responsabilidad por la pérdida directa o pérdida sufrida por terceras partes debido a alteraciones o borrado de programas o datos ocasionados por un funcionamiento irregular de la unidad, mantenimiento o reparación, reemplazo de pilas, etc. Los registros físicos de datos o programas importantes deben ser memorizados en una cinta de casete utilizando una grabadora de casete mediante la unidad de interfaz opcional FA-80.
- Por limitaciones en los procesos de impresión, los ejemplos de visualizaciones en la pantalla presentados en este manual son solamente aproximaciones y pueden diferir levemente de las visualizaciones reales.

INDICE

INTRODUCCION i

PRECAUCIONES EN EL USO vii

1. CONFIGURACION Y FUNCTIONAMIENTO 1

1-1 NOMENCLATURA Y FUNCIONES 2
Pantalla 3
Interruptor de encendido 3
Conmutador de impresión de gráficos 3
Teclas especiales 3
Teclas numéricas/del punto decimal/del exponente 8
Teclas para cálculos 8
Teclas para gráficos 9
Teclas de funciones 9
Ajuste del contraste 13

1-2 ALIMENTACION Y CAMBIO DE LAS PILAS 14
Procedimiento 14

1-3 ANTES DE COMENZAR A CALCULAR 16
Prioridad de cálculo 16
Número de memorias temporales 17
Modos de cálculo 18
Número de dígitos de entrada/visualización y de cálculo 19
Superación de la capacidad y errores 20
Número de caracteres de entrada 21
Pantallas para gráficos y para textos 21
Registros de visualización 22
Correcciones 23
Memorias 24
Ampliación del número de memorias 25
Función de respuesta 27
Función de apagado automático 28

2. CALCULOS MANUALES 29

2-1 CALCULOS FUNDAMENTALES 30
Operaciones aritméticas 30
Cálculos con paréntesis 31
Cálculos con memorias 32
Especificación del número de dígitos decimales, de dígitos significativos y del exponente 33

2-2 FUNCIONES ESPECIALES 35
Función para cálculos continuos 35
Función de repetición 36
Función de recuperación de memoria intermedia de entrada 37
Funciones para sentencias múltiples 38
2-3 CALCULOS DE FUNCIONES 39
Unidades de medida angular 39
Funciones trigonométricas y trigonométricas inversas 40
Funciones logarítmicas y exponenciales 41
Funciones hiperbólicas e hiperbólicas inversas 42
Conversión de coordenadas 43
Otras funciones 44
2-4 CALCULOS CON NUMEROS BINARIOS, OCTALES, DECIMALES Y HEXADECIMALES 46
Conversiones entre los sistemas binario, octal,decimal y hexadecimal 47
Expresiones Negativas 48
Operaciones matemáticas fundamentales con binarios, octales, decimales y hexadecimales 48
Operaciones lógicas 49
2-5 CALCULOS ESTADISTICOS 50
Desviaciones estándar 50
Cálculos de regresiones 52
Regresión lineal 54
Regresión logarítmica 55
Regresión exponencial 56
Regresión de potencias 57
3. GRÁFICOS 59
3-1 GRÁFICOS DE FUNCIONES INCORPORADAS 61
Sobreposición de gráficos de funciones incorporadas 62
3-2 GRÁFICOS GENERADOS POR EL USUARIO 63
Escalas 63
Gráficos de funciones generadas por el usuario 68
Sobreposición de gráficos de funciones 69
Función de rastreo 70
Función de trazado 73
Función para trazado de líneas 75
Función de factor 78
Función de factor instantáneo 82
3-3 APLICACIONES DE LA FUNCIONES DE GRAFICOS 84

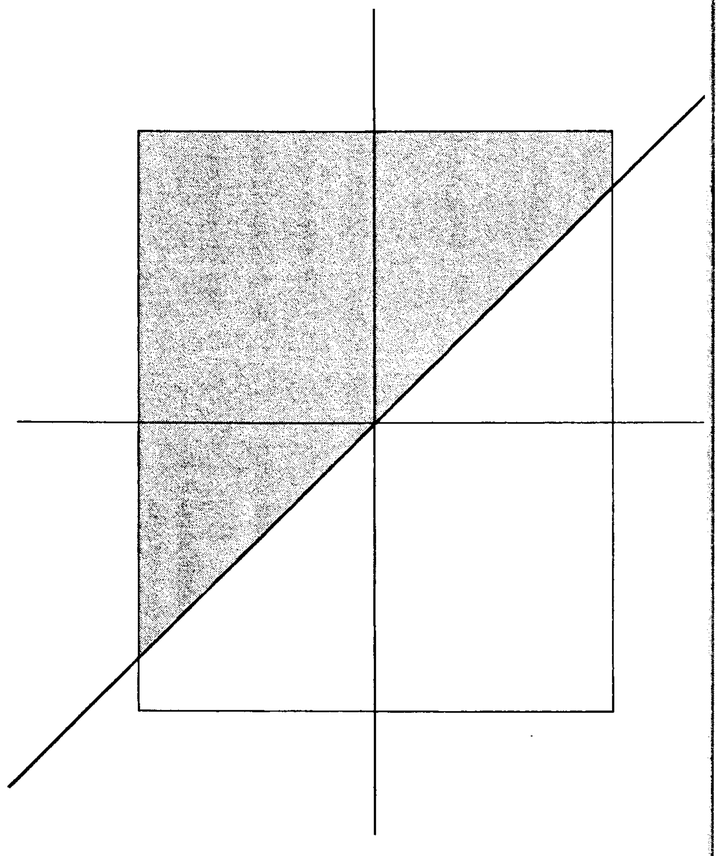
3-4 GRAFICOS DE ESTADISTICAS CON UNA VARIABLE 87
Trazado de gráficos para estadísticas con una sola variable 87
Resumen 90
3-5 GRAFICOS DE ESTADISTICAS CON DOS VARIABLES 91
Trazado de gráficos para estadísticas con pares de variables 91
4. CALCULOS POR PROGRAMA 93
4-1 ¿QUE ES UN PROGRAMA? 94
Fórmulas 94
Programación 94
Almacenamiento de programas 95
Ejecución del programa 97
4-2 VERIFICACION Y COMPAGINACION DE PROGRAMAS (CORRECCION, INSERCION Y SUPRESION) 101
Fórmulas 101
Programación 101
Compaginación del programa 102
Ejecución del programa 103
Resumen 106
4-3 DEPURACION DE PROGRAMAS (CORRECCION DE ERRORES) 107
Depuración cuando aparece un mensaje de error 107
Mensajes de error 107
Consideraciones para cada tipo de error 108
4-4 CUENTA DEL NUMERO DE PASOS DE PROGRAMA 110
4-5 AREAS DE PROGRAMA Y MODOS DE CALCULO 112
Especificación del área de programa y del modo de cálculo en el modo WRT 113
Precauciones en cuanto a los modos de cálculo 114
4-6 BORRADO DE PROGRAMAS 115
Borrado de un solo programa 115
Borrado de todos los programas 116
4-7 CONVENIENTES MANDOS DE PROGRAMA 117
Mandos de salto 117
Salto incondicional 117
Salto condicional 119
Saltos con cuenta 121
Resumen 123
Subrutinas 123
Función de avance a la linea siguiente 126
4-8 MEMORIAS MATRICIALES 128

Uso de memorias matriciales 128
Precauciones en el uso de memorias matriciales 129
Aplicaciones de las memorias matriciales 131
4-9 VISUALIZACION DE CARACTERES ALFANUMERICOS Y SIMBOLOS 133
Caracteres alfanuméricos y símbolos 133
4-10 USO DE LA FUNCIÓN PARA GRAFICOS EN PROGRAMAS 136
5.COMPAGINADOR DE ARCHIVO 139
5-1 ¿QUE ES UN COMPAGINADOR DE ARCHIVO? 140
Entrada de archivo 140
Recuperación de archivo 146
Compaginación de archivos 148
5-2 FUNCION DE MANDO 149
Mandos del modo de entrada del nombre de archivo .. 149
Mando D (Vaciado de todos los archivos) 149
Mando F (Bytes libres) 150
Mando DEL (Borrado de archivo) 151
Mando DELA (Borra todo excepto el archivo —*—) 151
Mando E (E [EXE]) (Fin de compaginador) 152
" (Al principio del nombre de archivo) 152
n (Número entero positivo) 152
Mandos del modo de entrada de datos de archivo 153
AC (Modo de mando) 154
Mando V (Modo de video) 154
Mando T (Parte superior) 154
Mando B (Parte inferior) 155
n (Número entero) mando (Mueve n lineas) 155
Mando S (Búsqueda de cadena) 156
Mando L (Búsqueda lerga) 156
Mando E (Salida de archivo) 157
Mando END 157
5-3 FUNCION DE TABULACION 158
5-4 CONTANDO EL NUMERO DE PASOS 159
5-5 INCLUSION DE PROGRAMAS EN ARCHIVOS 160
Almacenamiento de programa 160
Subrutinas 162
5-6 TECLAS DEL MODO COMPAGINADOR DE ARCHIVO 164
5-7 MENSAJES DE ERROR DEL COMPAGINADOR DE ARCHIVO 164
6.OPCION CONVENIENTE 167
6-1 INTERFAZ DE IMPRESORA 169
Función de impresión de datos 170
Función de lista 172
Muestra de lista 175
Funciones de la copia de gráfico 180
Muestra de copia de gráfico (Graph *y*=sin) 182
Funciones de la trazadora 185
Modo de impresión 187
Especificación de color de la pluma 189
6-2 INTERFAZ DE CASTE 190
Formatos de mando 191
Nombre de archivos 195
Presentacion visual de los mandos 195
6-3 MENSAJES DE ERROR CON LAS OPCIONES 197
Impresora 197
Grabadora de casete 197
LIST command 198
PROGRAMOTECA 199
Análisis de factor primo 200
Medida común mayor 202
Enteros definidos usando la regla de Simpson 204
Conversión △↔Y 206
Igualación de impedancias con pérdidas mínimas 208
Viga voladiza bajo carga concentrada 210
Movimiento parabólico 212
Distribución normal 214
Circunferencia y punto de tangente 216
Rotación de figuras 224
Variación de gráficos por parámetros 230
Ciclo de histéresis 234
Curva de regresión 238
Diagrama "Parade" 246
MATERIAL DE REFERENCIA 255
Cálculos manuales 256
Cálculos por programa 261
Compaginador de archivo 264
Mensajes de error 266
Gama de entrada de las funciones (principios generales) 271
ESPECIFICACIONES 273

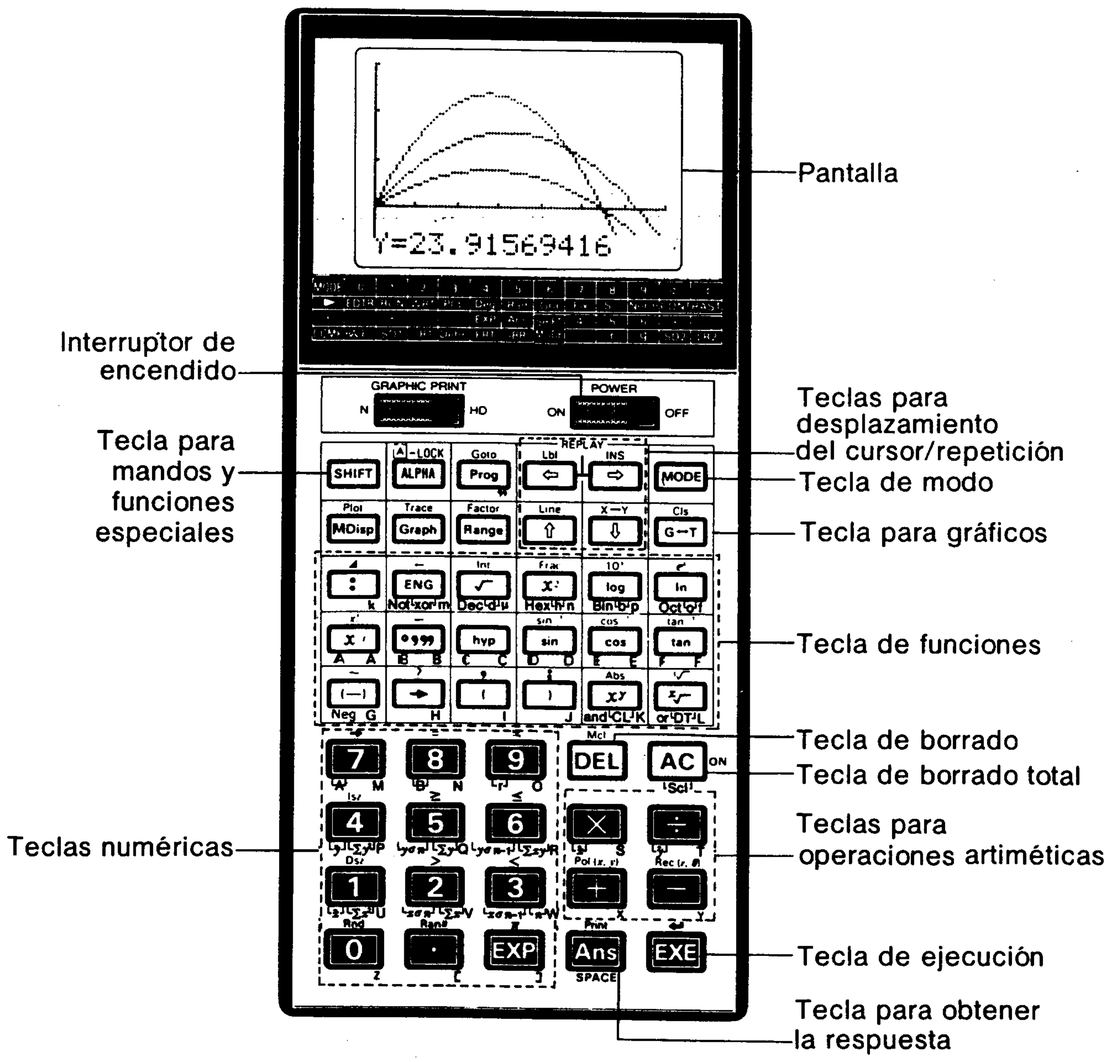
PRECAUCIONES EN EL USO

- Esta unidad incorpora componentes electrónicos de precisión. No intente desarmarla. No la deje caer ni la someta a impactos fuertes o cambios bruscos de la temperatura. Evite guardarla en sitios donde la temperatura, la humedad o el polvo sean excesivos. Su uso en ambientes muy fríos puede hacer que la respuesta de la pantalla sea lenta o, en algunos casos, nula. La pantalla volverá a la normalidad cuando se logre la temperatura normal.
- Las pilas deben cambiarse cada 2 años, aún si no se utiliza la unidad por periodos de tiempo prolongados. No deje pilas agotadas en el compartimiento para las mismas. Puenden sulfatarse y dañar, consecuentemente, la unidad.
- No use líquidos volátiles—diluyente, bencina, etc.—para la limpienza de la unidad. Hágalo con un paño embebido en detegente neutro y debidamente estrujado.
- En caso de averías o un funcionamiento inadecuado, envíe o lleve la unidad a la tienda donde la adquirió o a su distribuidor CASIO más cercano. En dicho caso, informe al detalle los síntomas observados en la misma.
- Antes de solicitar la reparación de su unidad al personal especializado correspondiente, corrobore que la causa de los síntomas detectados no sea debido a la alimentación (pilas agotadas) o a errores en el manejo o la programación.

1. CONFIGURACION Y FUNCIONAMIENTO

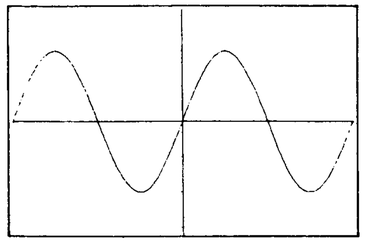


1-1 NOMENCLATURA Y FUNCIONES



■ Pantalla

```
 **** MODE ****
sys mode : RUN
cal mode : COMP
   angle : Deg
 display : Norm

   Step    Ø
```



La pantalla puede visualizar 8 líneas de 16 caracteres (alfanuméricos y símbolos) cada una. Los gráficos se trazan en ella con una matriz de 95 por 63 puntos.
La indicación del modo, como el que se observa a la izquierda, muestra lo siguiente: modo de sistema (sys mode), modo de cálculo (cal mode), unidad angular (angle), número de dígitos decimales o número de dígitos significativos (display), y el estado de la memoria intermedia para el teclado (pasos).
A la derecha se muestra un gráfico sinusoidal a modo de ejemplo. La letra "O" se diferencia del cero agregándosele al segundo una barra cruzada (Ø).

■ Interruptor de encendido

La unidad se enciende deslizando el interruptor de encendido hacia la izquierda. Deslizando el interruptor de encendido hacia la derecha se apaga la unidad.

■ Conmutador de impresión de gráficos

Se utiliza para especificar la densidad de la impresión de un gráfico (vea la página 184). Mantenga ajustado a N durante los cálculos normales.

■ Teclas especiales

[SHIFT] Tecla para mandos y funciones especiales

Se presiona para la entrada de los mandos y funciones inscriptas en marrón por encima o debajo de cada tecla. La indicación [S] parpadea en la pantalla para indicar que se ha pulsado la tecla [SHIFT]. Al pulsarse esta tecla por segunda vez, la indicación [S] desaparece de la pantalla y la unidad vuelve al estado inicial.

* *La función de teclas de entrada es diferente en el modo compaginador de archivo (vea la página 164).*

[MODE] Tecla de modo

Se utiliza para establecer el modo de funcionamiento de la unidad y para especificar la unidad de medición angular.

[MODE] [0] ... Especifica el modo compaginador de archivo.

[MODE] [1] ... Para cálculos manuales y la ejecución de programas.

[MODE] [2] ... Para escribir o corregir programas.

[MODE] [3] ... Para borrar programas.

[MODE] [4] ... Deg aparece en la pantalla. Si se presiona la tecla [EXE], se especifican grados como la unidad de medición angular.

[MODE] [5] ... Rad aparece en la pantalla. Si se presiona la tecla [EXE], se especifican radianes como la unidad de medición angular.

[MODE] [6] ... Gra aparece en la pantalla. Si se presiona la tecla [EXE], se especifican gradientes como la unidad de medición angular.

[MODE] [7] ... Fix aparece en la pantalla. La entrada de un valor desde 0 hasta 9 seguido por la pulsación de la tecla [EXE] permite la especificación del número de dígitos decimales correspondiente.
Ej.: [MODE] [7] [3] [EXE] → 3 dígitos decimales

[MODE] [8] ... Sci aparece en la pantalla. La entrada de un valor desde 0 hasta 9 seguido por la pulsación de la tecla [EXE] permite especificar el número de dígitos significativos (1 hasta 10).
Ej.: [MODE] [8] [5] [EXE] → 5 dígitos significativos

[MODE] [9] ... Norm aparece en la pantalla. La pulsación de [EXE] cancela la especificación del número de dígitos significativos y decimales.

[MODE] [·] ... Defm aparece en la pantalla. La entrada de un valor seguido por la pulsación de la tecla [EXE] permite especificar el número de memorias disponibles.
Ej.: [MODE] [·] [1] [0] [EXE] → Se agregan 10 memorias
Si la tecla [EXE] se pulsa sin entrar ningún valor, aparecen en la pantalla el número de memorias disponibles y la cantidad de pasos remanentes (ver la página 25).
Ej.: [MODE] [·] [EXE]

```
**Defm**
 Program : 56
  Memory : 36
 6430 Bytes Free
```


[MODE] [+] ... Especifica el modo COMP, en el cual se pueden realizar cálculos aritméticos o de funciones. Pueden, además, ejecutarse programas.

[MODE] [−] ... Para llevar a cabo conversiones de binarios, octales y hexadecimales.

[MODE] [EXP] ... Conmuta la activación y desactivación (ON y OFF) del modo de impresión. En el modo compaginador de archivo, conmuta entre la condición de contraseña y sin contraseña.

[MODE] [Ans] ... Recupera la memoria intermedia de la entrada de tecla. La última fórmula puede ser recuperada aun si la tecla [AC] ha sido presionada.

[MODE] [×] ... Para cálculos de desviaciones estándar (modo SD1).

[MODE] [÷] ... Para cálculos de regresiones (modo LR1).

[SHIFT] [MODE] [×] ... Para la creación de un gráfico de barras, de líneas o de una curva de distribución normal en base a datos estadísticos con una sola variable (modo SD2).

[SHIFT] [MODE] [÷] ... Para la creación de una línea de regresión en base a datos estadísticos con un par de variables (modo LR2).

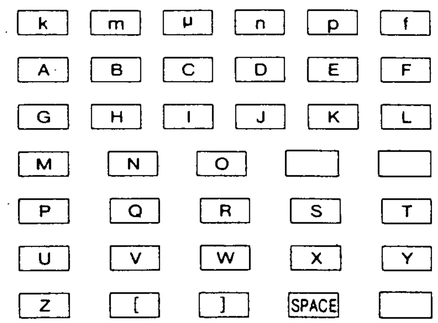
[SHIFT] [MODE] [4] ... Se presionan a continuación de una entrada numérica que representa una medida angular en grados.

[SHIFT] [MODE] [5] ... Se presionan a continuación de una entrada numérica que representa una medida angular en radianes.

[SHIFT] [MODE] [6] ... Se presionan a continuación de una entrada numérica que representa una medida angular en gradientes.

[ALPHA] Teclas para la entrada de caracteres alfabéticos

Se presiona para permitir la entrada de caracteres alfabéticos y especiales. La indicación **A** aparece en la pantalla al presionarse [ALPHA] permitiendo la entrada de un carácter alfabético. Esta indicación desaparece de la pantalla y la unidad retorna a su condición original inmediatamente. La pulsación de [ALPHA] después de [SHIFT] pone la unidad en una condición que permite la entrada seguida de caracteres alfabéticos o especiales, hasta que se presione nuevamente la tecla [ALPHA].



* *La función de teclas de entrada es diferente en el modo compaginador de archivo (vea la página 164).*

[Goto Prog] Tecla para ejecución de programas/mando de salto

Para ejecutar un programa, presione [Prog], entre un valor desde 0 hasta 9 y presione la tecla [EXE].

Ej.: [Prog] [1] [EXE] → Ejecución del programa 1

La pulsación de [Goto] (tecla [Goto Prog]) mientras se presiona la tecla [SHIFT] hace aparecer la indicación Goto en la pantalla. Goto es un mando de salto utilizado en programas.

[REPLAY Lbl ⇦] [INS ⇨] [Line ⇧] [X←Y ⇩] Teclas para desplazamiento del cursor/repeticion

Se utilizan para desplazar en las cuatro direcciones posibles el "cursor" (guión parpadeante) visualizado en la pantalla. La tecla [⇦] lo desplaza hacia la izquierda, [⇨] hacia la derecha, [⇧] hacia arriba y [⇩] hacia abajo. El cursor se desplazará continuamente en la dirección que le corresponda mientras se mantiene presionada cualquiera de estas teclas.

Una vez que se haya entrado una fórmula o un número y se haya pulsado la tecla [EXE], las teclas [⇦] y [⇨] sirven como teclas de repetición. En este caso, la pulsación de [⇨] hace que la fórmula o número se visualice desde el principio, mientras que [⇦] hace que se visualice desde el final. Ello permite volver a ejecutar la misma fórmula con diferentes valores.

Las teclas para el desplazamiento del cursor adoptan las funciones inscriptas por encima de las mismas cuando se las combina con la tecla [SHIFT]. [Lbl] ([Lbl ⇦]) se utiliza para entrar etiquetas en programas. [INS] ([INS ⇨]) intercala un espacio en la posición del cursor. [Line] ([Line ⇧]) hace posible el trazado de gráficos de líneas o de líneas de regresión. La tecla [X←Y] ([X←Y ⇩]) permite conmutar la visualización de las coordenadas X

e Y en la pantalla durante las operaciones en el modo de rastreo. [⇦] y [⇨] luego de haber pulsado la tecla [MODE], permiten ajustar el contraste (ver la página 13).

[Mcl DEL] Tecla de supresión

Se utiliza para suprimir (borrar) el carácter que se encuentra por encima del denominado cursor. Al suprimirse el carácter, todo lo que se encuentra a la derecha de la posición del cursor se desplaza una posición hacia la izquierda.

La pulsación de [SHIFT] [Mcl DEL] [EXE] borra el contenido de la memoria.

[AC] Tecla de borrado total

Se pulsa para borrar todas las fórmulas, números y el texto visualizado en la pantalla, y para borrar el contenido de la memoria intermedia de entrada. También se usa para restablecer el funcionamiento normal cuando aparece un error (indicado por el mensaje de error correspondiente en la pantalla) y para encender la unidad cuando ha sido apagada por la acción de la función de apagado (detalles en la página 28).

Presionando [AC] durante la creación de un gráfico o ejecución de un programa suspende la operación. Una operación suspendida puede ser reiniciada pulsando [EXE].

[EXE] Tecla de ejecución

Su pulsación permite obtener el resultado de los cálculos o trazar gráficos. Se pulsa luego de una entrada de datos para un cálculo programado o entrada de datos de archivo, o para avanzar a la siguiente ejecución luego de obtenerse un resultado de cálculo.

[Print Ans] Tecla para obtener el resultado previo

La pulsación de [EXE] mientras se presiona [Ans] permite visualizar el resultado del último cálculo, aún si el mismo ha sido borrado por medio de la tecla [AC] o si se ha apagado la unidad. Cuando se utiliza durante la ejecución de un programa, se obtiene el último resultado computado.

Pulsado luego [SHIFT] para ingresar el mando de impresión para los resultados de cálculos, listas de programas, o gráficos.

■ [1] a [9], [·] y [EXP] Teclas numéricas/del punto decimal/del exponente

Se utilizan para la entrada de valores numéricos y del punto decimal en la posición deseada.
Para entrar 1.23×10^{-6}, pulse 1 [·] 23 [EXP] [(−)] 6.
La tecla [SHIFT] puede combinarse del siguiente modo.

Modo COMP ([MODE] [+])

[➡]	[=]	[≠]
[Isz]	[≥]	[≤]
[Dsz]	[>]	[<]
[Rnd]	[Ran#]	[π]

Modo Base-n ([MODE] [−])

[➡]	[=]	[≠]
[Isz]	[≥]	[≤]
[Dsz]	[>]	[<]

Las funciones Pol(, Rec(, Rnd, Ran# y π no pueden usarse en este modo.

Modo SD ([MODE] [×])

[➡]	[=]	[≠]
[Isz]	[≥]	[≤]
[$\bar{x}$]	[$x\sigma_n$]	[$x\sigma_{n-1}$]
[Rnd]	[Ran#]	[π]

Pueden usarse las funciones para desviación estándar.

Modo LR ([MODE] [÷])

[A]	[B]	[r]
[$\bar{y}$]	[$y\sigma_n$]	[$y\sigma_{n-1}$]
[$\bar{x}$]	[$x\sigma_n$]	[$x\sigma_{n-1}$]
[Rnd]	[Ran#]	[π]

Pueden usarse las funciones estadísticas con pares de variables.

■ Teclas para cálculos

[+] [−] [×] [÷] Teclas para operadores matemáticos

Se utilizan para la entrada de los operadores correspondientes a la suma, resta, multiplicación y división. Las siguientes son las combinaciones posibles con la tecla [SHIFT] para los numerosos modos:

Modo COMP o SD

[Pol(] [Rec(] (teclas [+] [−]) ... Conversión de coordenadas

Modo LR

[$\bar{x}$] [$\bar{y}$] (teclas [×] [÷]) ... Cálculo del valor estimado de x e y
[Pol(] [Rec(] ... Conversión de coordenadas

■ Teclas para gráficos

Se utilizan en la creación de gráficos (mayores detalles en la página 59). No pueden usarse en el modo Base-n.

[M Disp] Tecla para indicación del modo/trazado

- Se utiliza para confirmar el estado del sistema, el modo de cálculo, la unidad angular y el tipo de redondeo. El estado del sistema se visualiza solamente mientras se presiona esta tecla.
- Se pulsa a continuación de [SHIFT] para encender un punto en la pantalla para gráficos.

[Graph] Tecla de gráficos/rastreo

- Se pulsa antes de entrar una fórmula cuyo gráfico desea trazarse ("Graph Y=" aparece en la pantalla).
- Se pulsa a continuación de [SHIFT] para rastrear el gráfico en pantalla y para visualizar los valores de las coordenadas x o y.

[Range] Tecla de límites/factor

- Se utiliza para confirmar o establecer los límites y el tamaño de los gráficos.
- Se pulsa a continuación de [SHIFT] para ampliar o reducir los límites superior e inferior de los gráficos.

[G↔T] Tecla para textos-gráficos/borrado de la pantalla

- Sirve para conmutar entre la pantalla para gráficos y la pantalla para textos (ver la página 21).
- [SHIFT] [Cls] [EXE] borra la pantalla para gráficos. La pantalla para textos no puede borrarse por medio de este procedimiento.

■ Teclas de funciones

Se utilizan para la entrada de funciones. Sus aplicaciones varian según el modo en curso o si se las combina o no con la tecla [SHIFT].

[:] Tecla para sentencias múltiples/de visualización

- Se utiliza para la entrada del delimitador ":" entre fórmulas o mandos en cálculos incorporados en programas o en cálculos consecutivos. Tal combinación de fórmulas o mandos se conoce por el nombre de "sentencias múltiples" (ver la página 38).
- Cuando se pulsa después de presionar la tecla [SHIFT], permite la visualización secuencial de los resultados de cada sección de los cálculos programados mediante la pulsación de la tecla [EXE]

[ENG] Tecla de exponenciación/negación

- Se utiliza para convertir el resultado de un cálculo en una notación exponencial cuyo exponente sea múltiplo de 3.
  (10^3=K, 10^6=M, 10^9=G, 10^{-3}=m, 10^{-6}=μ, 10^{-9}=n, 10^{-12}=p)
- Sirve, también, para obtener negaciones lógicas de un valor en el modo Base-n. Para ello, debe pulsarse antes de la entrada de dicho valor.
- Se pulsa luego de haber presionado la tecla [SHIFT] para obtener una suma lógica exclusiva en el modo Base-n.

[√] Tecla para raíces/Enteros

- Permite la obtención de la raíz cuadrada de un número, para lo cual se presiona previo a la entrada de dicho valor.
- Su pulsación luego de haber presionado la tecla [SHIFT] permite ob etner la parte entera de valores numéricos.
- Pulsando [EXE] a continuación de esta tecla permite especificar, en el modo Base-n, el modo para cálculos con decimales.
- Su pulsación luego de haber presionado la tecla [SHIFT] en el modo Base-n permite especificar que el número que se entra a continuación es un valor decimal.

[x²] Tecla para elevación al cuadrado/fraccionarios

- Permite la obtención del cuadrado de un número, para lo cual se presiona previo a la entrada de dicho valor.
- Su pulsación después de haber presionado la tecla [SHIFT] permite obtener la porción decimal de valores numéricos.
- La pulsación de [EXE] después de haber pulsado esta tecla permite especificar, en el modo Base-n, el modo para cálculos con hexadecimales.
- Su pulsación después de haber presionado la tecla [SHIFT] en el modo Base-n permite especificar que el valor que se entra a continuación es en número hexadecimal.

[log] Tecla para logaritmos comunes/antilogaritmos

- Permite obtener el logaritmo común del valor numérico entrado luego de su pulsación.
- El número entrado luego de su pulsación después de haber presionado la tecla [SHIFT] se convierte en un exponente de 10.
- La pulsación de [EXE] después de haber presionado esta tecla permite, en el mode Base-n, especificar el modo para cálculos con números binarios.
- Su pulsación después de haber presionado la tecla [SHIFT] permite, en el mode Base-n, especificar que el valor que se entra a continuación es un número binario.

[ln] Tecla para logaritmos neperianos/antilogaritmos neperianos

- Permite obrener el logaritmo neperiano del valor entrado luego de su pulsación.
- El valor entrado luego de su pulsación después de haber presionado la tecla [SHIFT] se convierte en un exponente de *e*.
- La pulsación de [EXE] luego de haber presionado esta tecla permite, en el mode Base-n, especificar el modo para cálculos con números octales.
- Su pulsación después de haber presionado la tecla [SHIFT] permite, en el modo Base-n, especificar que el valor que se entra a continuación es un número octal.

[x⁻¹] Tecla para recíprocos/factoriales

- Permite obtener el recíproco del valor entrado luego de su pulsación.
- Permite obtener el factorial del valor entrado previo a su pulsación luego de haber presionado la tecla [SHIFT].
- Permite, en el modo Base-n, la entrada de A (10_{10}) de un valor hexadecimal.

[°'''] Tecla para grados/minutos/segundos (conversión decimal ↔ sexagesimal)

- Sirve para entrar valores sexagesimales (grados/minutos/segundos u horas/minutos/sequndos).
  Ej.: 78°45′12″ → 78 [°'''] 45 [°'''] 12 [°''']
- Su pulsación después de haber presionado la tecla [SHIFT] permite visualizar un valor con base decimal en el formato grados/minutos/segundos (horas/minutos/segundos).
- Permite, en el modo Base-n, la entrada de B (11_{10}) de un valor hexadecimal.

[hyp] Tecla para funciones hiperbólicas

- Permite obtener funciones hiperbólicas. Se pulsa primeramente [hyp], luego la tecla correspondiente a la función deseada ([sin], [cos] o [tan]) y se entra luego el valor numérico.
- La pulsación de [SHIFT] antes de presionar esta tecla permite obtener las funciones hiperbólicas inversas ($\sinh^{-1}$, $\cosh^{-1}$ y $\tanh^{-1}$) del valor entrado.
- Permite, en el mode Base-n, entrar C (12_{10}) de un valor hexadecimal.

[sin] [cos] [tan] Teclas para funciones trigonométricas/trigonométricas inversas

- Permiten obtener la función trigonométrica correspondiente para el valor entrado previo a su pulsación.
- La pulsación de [SHIFT] antes de presionar una de estas teclas permite la obtención, de la función trigonométrica inversa respectiva.
- Permite, en el mode Base-n, la entrada de D, E y F (13_{10}, 14_{10} y 15_{10}) de un valor hexadecimal.

[(−)] Tecla para números negativos

- Permite la entrada de números negativos, mediante su pulsación previa a la entrada del valor numérico.
  Ej.: −123 → [(−)] [1] [2] [3]
- La pulsación de [SHIFT] antes de presionar esta tecla permite asignar el mismo valor numérico a más de una memoria.
  Ej.: Asignación del valor 456 a las memorias A hasta F: [4] [5] [6] [→] [ALPHA] [A] [SHIFT] [~] [ALPHA] [F] [EXE]
- Permite, en el modo Base-n, la obtención el número negativo correspondiente al valor entrado luego de su pulsación.

[→] Tecla de asignación

- Permite la entrada de una memoria, a la cual se desea asignar el resultado de un cálculo.
  Ej.: Asignación del resultado de 12+45 a la memoria A: [1] [2] [+] [4] [5] [→] [ALPHA] [A] [EXE]
- Durante la ejecución de cálculos por programa o de cálculos consecutivos, permite la entrada de un valor numérico mediante su pulsación luego de haber presionado la tecla [SHIFT].

[(] [)] Teclas para paréntesis

- Permiten la entrada de paréntesis de apertura y cierre en las fórmulas utilizadas.
- La previa pulsación de la tecla [SHIFT] permite la entrada de los delimitadores "," y ";" para separar los argumentos en las conversiones de coordenadas o en los cálculos consecutivos.

[x^y] Tecla para potencias/valor absoluto

- Permite calcular potencias presionando esta tecla entre la entrada del número x la del exponente y. En los modos SD y LR, esta función puede usarse sólo después de haber presionado la tecla [SHIFT].
- Su pulsación después de haber presionado [SHIFT] permite obtener el valor absoluto del número entrado a continuatión.

- En el modo Base-n, permite obtener un producto lógico (and).
- En los modos SD y LR, sirve para suprimir los datos entrados.

[$\sqrt[x]{\ }$] Tecla para raíces/raíz cúbica

- Permite calcular raíces presionando esta tecla entre la entrada del número x y la de la raíz y. En los modos SD y LR, esta función puede usarse solamente después de haber presionado la tecla [SHIFT].
- Su pulsación después de haber presionado la tecla [SHIFT] permite obtener la raíz cúbica del valor numérico entrado a continuación.
- En el modo Base-n, su pulsación permite obtener una soma lógica (or).
- En los modos SD y LR, sirve como tecla para la entrada de datos.

■ Ajuste del contraste

El contraste de la pantalla puede ajustarse por medio de las teclas [⇦] y [⇨] después de haber pulsado la tecla [MODE]. El contraste disminuye con cada pulsación de [⇦] y aumenta con cada pulsación de [⇨]. El contraste cambia continuamente si se mantiene una de estas dos teclas pulsadas.
El ajuste del contraste se cancela mediante la pulsación de cualquier tecla que no sea [MODE], [⇦] o [⇨] (también [⇧] y [⇩]).

* *Cuando el contraste ajustado al máximo no es suficiente para una buena visión, significa que las pilas se han descargado. En dicho caso, cámbielas inmediatamente por otras nuevas.*

* *El contraste no puede ajustarse durante la visualización de los límites por medio de la tecla [Range] (ver la página 63).*

1-2 ALIMENTACION Y CAMBIO DE LAS PILAS

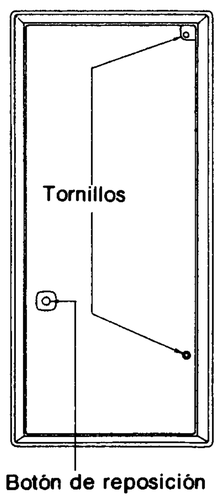
Esta unidad se alimenta de 3 pilas de litio tipo CR2032C. La intensidad de la pantalla merma considerablemente al disminuir la carga de las pilas. Si, ante tales síntomas, el contraste no puede anmentarse lo necesario para que la información visualizada sea legible (ver la página 13), proceda a cambiar las pilas. Cambie las dos pilas a la vez.

* *Las pilas podrán sulfatarse si se usan por más de 2 años. Recuerde cambiarlas antes de transcurrido este período de tiempo, aun si no ha usado la unidad con mucha frecuencia.*
* *Los programas y la información almacenada se pierden al cambiarse las pilas. Por lo tanto, se recomienda que los programas y los datos requeridos para ser utilizados posteriormente se registren en una hoja de codificación o cinta (utilizando la unidad de interfaz opcional) antes de reemplazar las pilas.*
* *Use solamente las pilas especificadas por CASIO.*

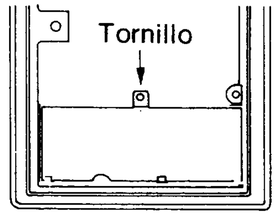
Observe que la calculadora retendrá los programas y los contenidos de la memoria solamente si reemplaza las pilas dentro de los 10 minutos. Si las pilas se retiran de la unidad por más de 10 minutos, los programas y los contenidos de la memoria serán borrados o alterados.
En este caso, resulta necesario presionar el botón de reposición RESET, ubicado en la parte posterior de la unidad, usando para ello algún objeto puntiagudo. De tal modo se reponen totalmente el contenido de la memoria y los programas almacenados.

■ Procedimiento

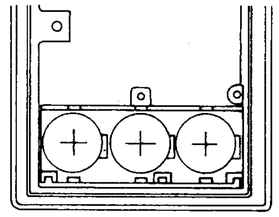
① Coloque el interruptor de encendido en la posición OFF. Quite los 2 tornillos que se encuentran en la parte posterior de la unidad y saque la tapa posterior.
② Extraiga el tornillo que retiene la placa de las pilas en posición y retire la placa.
③ Extraiga las 3 pilas usadas de la unidad.



④ Frote las superficies de las pilas nuevas con un paño seco y colóquelas en el compartimiento con el polo positivo ⊕ hacia arriba.



⑤ Vuelva a colocar la placa de las pilas, los tornillos de la placa de las pilas, la parte posterior de la unidad y los tornillos de la tapa posterior.



PRECAUCIONES:
El uso incorrecto de las pilas puede ocasionar que las mismas se sulfaten o exploten, y pueden ocasionar daños a la unidad. Tenga en cuenta las siguientes precausiones:

- Cerciorese que la polaridad (+/−) sea la correcta.
- No mezcle diferentes tipos de pilas.
- No mezcle las pilas nuevas con las pilas usadas.
- Nunca deje pilas agotadas en el compartimiento de pilas ya que pueden ocasionar fallas en el funcionamiento.
- Cuando no utilice el producto por un período prolongado retire las pilas.
- Se recomienda que las pilas se reemplacen una vez cada 2 años para prevenir de fallas en el funcionamiento.
- Las pilas suministradas no son recargables.
- No exponga la pila al calor directo, no permita que se ponga en cortocircuito ni trate de desarmarla.

Mantenga las pilas fuera del alcance de los niños pequeños.
Si una pila llega a ser digerida accidentalmente, consulte inmediatamente a un médico.

1-3 ANTES DE COMENZAR A CALCULAR

■ Prioridad de cálculo

Esta unidad se basa en la denominada lógica algebraica real para calcular las fórmulas con el siguiente orden de prioridades:

1. Conversión de coordenadas Pol (x, y), Rec (r, θ)
2. Funciones del tipo A★ x^2, x^{-1}, $x!$, $^\circ$, ^{r}, ^{g}, $^{\circ\prime\prime\prime}$
3. Potencias/raíces x^y, $\sqrt[x]{\ }$
4. Formato de multiplicación abreviado autes de π o memoria.
   2π, 4R, etc.
5. Funciones del tipo B★ $\sqrt{\ }$, $\sqrt[3]{\ }$, log, 10^x, ln, e^x, sin, cos, tan, $\sin^{-1}$, $\cos^{-1}$, $\tan^{-1}$, sinh, cosh, tanh, $\sinh^{-1}$, $\cosh^{-1}$, $\tanh^{-1}$, (−), Abs, Int, Frac, h, d, b, o, Neg, Not
6. Formato de multiplicación abreviado antes de las funciones tipo B o de paréntesis.
   3sin5, $6\sqrt{7}$, 2sin30cos60, etc.
7. ×, ÷
8. +, −
9. and
10. or, xor
11. Operadores comparativos <, >, =, ≠, ≤, ≥

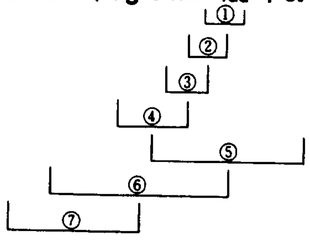
* *Las funciones se dividen en dos grupos.*
Las del tipo A, las cuales se entran después del argumento, y las del tipo B, las cuales se entran antes que el argumento.

* *Cuando se usan funciones de la misma prioridad, una a continuación de la otra, la ejecución se lleva a cabo de derecha a izquierda.*
Ej.: $e^x \ln\sqrt{120} \rightarrow e^x \{\ln(\sqrt{120})\}$,
De lo contrario, la ejecución se lleva a cabo de izquierda a derecha.

* *Las funciones compuestas se ejecutan de derecha a izquierda.*
Ej.: $\sin \cos^{-1}0.6 \rightarrow \sin(\cos^{-1}0.6)$

* *Se da prioridad número uno a lo que se encuentra entre paréntesis.*

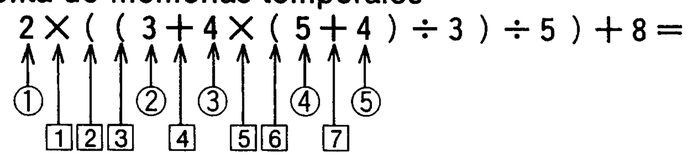
Ej.: $2+3\times(\log \sin 2\pi^2{}_{rad} + 6.8) = 22.07101691$



■ Número de memorias temporales

Esta unidad dispone de memorias temporales, las cuales se utilizan para el almacenamiento temporal de valores de baja prioridad y de los mandos (o funciones). La memoria temporal para valores numéricos tiene 8 niveles, mientras que la memoria temporal para mandos puede tener hasta 20. Cuando la fórmula entrada es tan compleja que supera el número de memorias temporales disponibles, aparece en la pantalla un mensaje de error (Stk ERROR).

Ej.: Cuenta de memorias temporales



Memoria temporal para valores numéricos

①	2
②	3
③	4
④	5
⑤	4
⋮	

Memoria temporal Para mandos

1	×
2	(
3	(
4	+
5	×
6	(
7	+
⋮	

* *Los cálculos se llevan a cabo según el orden de prioridades. Las memorias temporales vuelven a su condición original una vez ejecutado el cómputo.*

■ Modos de cálculo

Esta unidad tiene varios modos de cálculo: el de cálculos manuales, el de cálculos por programa, el de cálculos comunes y el de cálculos estadísticos. Haga uso del modo más adecuado para el tipo de cálculo que desee realizar.

● Modos de funcionamiento

Tres son los modos de funcionamiento disponibles.

1. Modo RUN
   Trazado de gráficos, cálculos manuales y ejecución de programas.
2. Modo WRT
   Para el almacenemiento y la compaginación de programas (ver la Sección 4).
3. Modo PCL
   Para borrar programas ya almacenados (ver la Sección 4).

● Modos de cálculos

Se dispone de 6 modos de cálculo, entre los cuales se escoge según el tipo de cómputo que desee llevarse a cabo.

1. Modo Comp
   Para cálculos comunes, incluyendo los de funciones.
2. Modo Base-n
   Conversión y cálculos con binarios, octales, decimales y hexadecimales, y operaciones lógicas (ver la página 46). No pueden realizarse cálculos con funciones ni trazarse gráficos.
3. Modo SD1
   Para cálculos de desviaciones estándar (estadísticas con 1 variable; ver la página 50).
4. Modo SD2
   Para la creación de gráficos de barras, de líneas o de curvas de distribución normal en base a datos estadísticos con una sola variable (Ver la pagina 87).
5. Modo LR1
   Para cálculos de regresión (estadísticas con pares de variables; ver la página 52).
6. Modo LR2
   Para la creación de gráficos de líneas de regresión en base a datos estadísticos con dos variables (Ver la pagina 91).

Antes de comenzar con los cálculos, confirme sin falta que el modo en curso sea el que corresponda.

** IMPORTANTE: Cuando la unidad se apaga (incluyendo el apagado automático), el modo de funcionamiento en curso se cancela; en dicho caso, el modo RUN es el que se selecciona automáticamente al encender nuevamente la uniodad. No obstante, en la memoria se mantienen el modo de cálculo, el número de dígitos decimales ([MODE] [7] n), el número de dígitos significativos ([MODE] [8] n) y la unidad angular (Grados, radianes o gradientes).*
El modo se visualiza en la pantalla al encenderse la unidad. Antes de comenzar a calcular, asegúrese de confirmar el modo curso.

```
**** MODE ****

sys mode  : RUN
cal mode  : COMP
    angle : Deg
  display : Norm

    Step    0
```

- RUN: Modo del sistema (RUN, WRT y PCL)
- COMP: Modo de cálculo (COMP, Base-n, SD1, SD2, LR1 y LR2)
- Deg: Unidad angular (grados, radianes y gradientes)
- Norm: Número de dígitos (Fix, Sci, Norm)

■ Número de dígitos de entrada/visualización y de cálculo

● Esta unidad permite la entrada y visualización de 10 dígitos para la mantisa y de 2 dígitos para los exponentes. No obstante, internamente, los cálculos se llevan a cabo con 13 dígitos para la mantisa y 2 para el exponente.

Ej.: $3 \times 10^5 \div 7 =$

3 [EXP] 5 [÷] 7 [EXE] — 42857.14286

3 [EXP] 5 [÷] 7 [−] 42857 [EXE] — 0.14285714

** Los resultados mayores que 10^{10} (10,000 millones) y menores que 10^{-2} (0,01) se visualizan automáticamente con un formato exponencial.*

Ej.: 123456789×9638=

123456789 [×] 9638 [EXE] — 1.189876532 E +12

Exponente — Mantisa

Una vez completado el cálculo internamente, el resultado se visualiza con la mantisa redondeada a 10 dígitos. Es así, como los resultados pueden tener un maxímo de 10 dígitos.

Ej.: $3 \times 10^5 \div 7 =$

3 [EXP] 5 [÷] 7 [EXE]
[−] 42857 [EXE]

42857.14286
0.14286

* *Los valores se almacenan en la memoria con una mantisa de 13 dígitos y un exponente de 2 dígitos.*

■ Superación de la capacidad y errores

Siempre que se exceda la capacidad de cálculo o se cometa un error en la entrada desde el teclado, aparece en la pantalla un mensaje de error, y parte del teclado deja de responder. Esta functión tiene en cuenta los siguientes errores:

(1) Cuando una respuesta, parcial o final, o cualquier valor en la memoria es mayor que $\pm 9{,}999999999 \times 10^{99}$.
(2) Cuandó se intenta llevar a cabo un cálculo con funciones que exceda los límites de entrada (ver la página 271).
(3) Cuando no se opera adecuadamente durante los cálculos estadísticos (por ej., cuando se intenta obtener $\bar{x}$ o $x\sigma_n$ sin la entrada de los datos necesarios).
(4) Cuando se excede la capacidad de las memorias temporales para valores numéricos o para mandos (por ej., la entrada sucesiva de 19 paréntesis seguido de [2] [+] [3] [×] [4]).
(5) Cuando se intenta utilizar una memoria ilegal (como seŕ A[2]) sin haber ampliado la memoria como corresponde. (Para mayores detalles sobre el uso de las memorias, remitase a la página 128).
(6) Cuando se cometen errores en la entrada desde el teclado. (Por ej.: [5] [+] [+] [3] [EXE]).
(7) Cuando se usan parámetros equivocados en los mandos o funciones que requieren argumentos (por ej.: cuando se entra un argumento fuera de los límites 0 hasta 9 para Sci o Fix).

Los siguientes mensajes de error aparecen en la pantalla cada vez que se presenta una de las condiciones aquí citadas

(1) a (3) Ma ERROR
(4) Stk ERROR
(5) Mem ERROR
(6) Syn ERROR
(7) Arg ERROR

Además de éstos, existen el "Ne ERROR" (error de inclusión de subrutinas) y el "Go ERROR". Estos errores ocurren, principalmente, cuando se usan programas. Remítase a la página 107 o a la Tabla de Mensajes de Error en la página 266 .

■ Número de caracteres de entrada

Esta unidad incorpora un área de 127 pasos para la ejecución de los cálculos. Cada función hace uso de un paso. Una pulsación de las teclas numericas o de los operadores [+] [−] [×] [÷] equivale a un paso. Aquellas funciones que requieren la pulsación de la tecla [SHIFT], también, hacen uso de un solo paso.

Se desplaza un paso en una u otra dirección por cada pulsación de la tecla [⇦] o [⇨].

En cuanto a la entrada de caracteres alfabéticos, ésta también se limita a 127 pasos. La forma del cursor parpadeante, la cual es originalmente "_", cambia a "■" una vez que se entra el 122º paso. Cuando el cursor de forma rectangular aparece durante un cálculo, será necesario dividir la fórmula y ejecutarla en dos partes.

* *Cuando se entran valores o mandos para los cálculos, los mismos aparecen a partir del extremo izquierdo de la pantalla. No obstante, los resultados se visualizan desde la derecha.*

■ Pantallas para gráficos y para textos

Esta unidad cuenta con una pantalla para la visualización de gráficos y otra pantalla para la visualización de textos, fórmulas y mandos. El contenido de cada una de las pantallas se almacena independientemente una de otra

La conmutación entre las pantallas para gráficos y la de textos se lleva a cabo por medio de la tecla [G↔T]. Cada pulsación de esta tecla hace que se cambie de la pantalla en curso a la restante.

El procedimiento para borrar la pantalla depende del tipo de pantalla en curso:

Gráficos: [SHIFT] [Cls] [EXE]
Texto: [AC]

La pulsación de la tecla [AC] durante la visualización de la pantalla para gráficos hace que aparezca la pantalla para textos borrada.

■ Registros de visualización.

Esta unidad posee registros independientes para el almacenamiento de los visualizado en las pantallas de texto y la de gráficos. Ambos registros solamente se ven afectados cuando se pulsan teclas vinculadas con sus funciones (cálculos o [AC] durante la visualización de textos; trazado de gráficos, pulsación de [G↔T] para cambiar de pantalla después de haber borrado la pantalla para gráficos por medio de [SHIFT] [Cls] [EXE]).
Los resultados de cada cálculo se almacenan en los registros correspondientes. Esto es muy conveniente cuando se hacen conversiones entre binarios, octales, decimales y hexadecimales en el modo de texto y cuando se especifica el número de dígitos decimales y significativos.
Los siguientes mandos permiten obtener el resultado del cálculo anterior:

- Lbl ○
- Dsz ○
- Isz ○
- Mcl
- Hex
- Dec
- Bin
- Oct
- Deg
- Rad
- Gra
- Fix ○
- Sci ○
- Norm
- Rnd
- Scl
- Prog ○

Ej.: Cálculo de 123 × 456 y borrado de la pantalla para gráficos.

* *La operación [SHIFT] [Cls] [EXE] durante la visualización de gráficos no afecta los cálculos, de tal modo que el resultado del cálculo previo permanece en la pantalla.*

[AC] 123 [×] 456 [EXE]	123×456 56088.
	123×456 56088.
[SHIFT] [Cls] [EXE]	Cls 56088.

Todo resultado de un cálculo visualizado en la pantalla, como el que aquí se muestra, se borra (a cero) pulsando [AC] o cuando la unidad se apaga (incluyendo el apagado automático).

■ Correcciones

● Cuando se cometa un error en la entrada de una fórmula, corríjalo desplazándose mediante las teclas [⇦] y [⇨] hasta la posición donde se encuentra el error y presionando las teclas correctas.

Ej.: Cambio de 122 por 123:

[1] [2] [2]	122_
[⇦]	122
[3]	123_

Ej.: Cambio de cos 60 por sin 60:

[cos] [6] [0]	cos 60_
[⇦] [⇦] [⇦]	cos 60
[sin]	sin 60

* *Si después de las correcciones se termina la entrada de la fórmula, la respuesta puede obtenerse pulsando [EXE]. Para agregar algo al final de la fórmula, lleve el cursor hasta el final de la misma mediante el uso de la tecla [⇨].*

● Simpre que se haya entrado un carácter innecesario, desplace el cursor hasta la posición de dicho carácter y presione la tecla [DEL]. Cada pulsación de esta tecla suprime un mando (un paso).

Ej.: Cambio de 369 ×× 2 por 369 × 2:

[3] [6] [9] [×] [×] [2]	369××2_
[⇦] [⇦] [DEL]	369×2

● Siempre que se haya omitido algún carácter en la fórmula entrada, lleve el cursor hasta la posición donde debe entrarse el mismo y presione primeramente [SHIFT] y luego la tecla [INS]. La pulsación de [SHIFT] [INS] permite hacer tantas inserciones consecutivas como sea necesario.

Ej.: Cambio de 2.36^2 por sin 2.36^2:

[2] [·] [3] [6] [x^2]	2.36^2_
[⇦] [⇦] [⇦] [⇦] [⇦]	2.36^2
[SHIFT] [INS]	2.36^2
[sin]	sin 2.36^2

* *Cuando se presiona [SHIFT] [INS], la letra en la posición de inserción se rodea por el símbolo "⌈⌉" y comienza a parpadear. En esta posición se pueden entrar cuantas letras o mandos se deseen, hasta que se pulsa [⇦], [⇨], [⇧], [⇩] o [AC].*
El símbolo parpadeante aparece con la forma "␣" en el modo alfanumérico (tecla [ALPHA]) y con la forma "⌈⌉" en el modo con la tecla [SHIFT] pulsada.

■ Memorias

Esta unidad dispone, originalmente, de 26 memorias, cada una de las cuales puede designarse por medio de cualquiera de las 26 letras del alfabeto inglés. En estas memorias se pueden almacenar valores numéricos con una mantisa de 13 dígitos y un exponente de hasta 2 dígitos.

Ej.: Almacenamiento de 123.45 en la memoria A:

123.45 [→] [ALPHA] [A]
[EXE]

```
123.45→A_
                123.45
```

Los valores se asignan a cada memoria mediante el uso de la tecla [→] seguida por el nombre de la memoria.

Ej.: Almacenamiento de la suma de la memoria A+78.9 en la memoria B.

[ALPHA] [A] [+] 78.9 [→] [ALPHA] [B]
[EXE]

```
A+78.9→B_
                202.35
```

Ej.: Suma de 74.12 a la memoria B:

[ALPHA] [B] [+] 74.12 [→] [ALPHA] [B]
[EXE]

```
B+74.12→B_
                276.47
```

● Para verificar el contenido de cada memoria, presione la tecla correspondiente a su nombre y pulse luego la tecla [EXE].

Ej.:

[ALPHA] [A] [EXE]

```
                123.45
```

● Para reponer el contenido de una memoria (hacer que se le asigne un valor igual a 0), proceda del siguiente modo:

Ej.: Reposición del contenido de A:

0 [→] [ALPHA] [A] [EXE]

```
                  0.
```


Ej.: Reposición del contenido de todas las memorias:

[SHIFT] [Mcl]
[EXE]

```
Mcl_
                  0.
```

● Para almacenar un único valor numérico a más de una variable, presione la tecla [SHIFT] seguida por [~] (tecla [(−)] Neg G).

Ej.: Almacenamiento de 10 en las memorias A hasta J:

10 [→] [ALPHA] [A] [SHIFT] [~] [ALPHA] [J]
[EXE]

```
10→A~J_
                 10.
```

■ Ampliación del número de memorias

Los pasos de programa pueden convertirse en memorias si se desea aumentar el número de estas últimas (26 originalmente). Cada memoria requiere 8 pasos de programa para la conversión.

* *En cuanto al número de pasos de programa, remítase a la página 110.*

Número de memorias	26	27	28	...	36	...	76	...	846
Número de pasos	6566	6558	6550	...	6486	...	6166	...	6

Las memorias se agregan de a una. El máximo de memorias que pueden agregarse es de 820, para un total de 846 (26+820) memorias. El procedimiento consiste en presionar primeramente la tecla [MODE], luego [·], entrar luego el número de memorias que desean agregarse y, finalmente, pulsar [EXE].

Ej.: Para agregar 30 memorias (56 en total):

[MODE] [·] 30

```
Defm 30_
```

[EXE]

```
** Defm **
Program  :  0
Memory   :  56
6326 Bytes Free
```

Número de pasos de programa usados
Número de memorias
Número de pasos de programa remanentes

El número de memorias y el número remanente de pasos aparecen en la pantalla. El número de pasos indica cuanta memoria queda sin usar en el área en curso (difiere según el tamaño del programa almacenado). Para verificar el número de memorias, presione [MODE], [·] y [EXE].

[MODE] [·] [EXE]

```
**Defm**
 Program : 0
  Memory : 56
6326 Bytes Free
```

Para retornar el número de memorias al original (26), entre un 0 (cero) para el número de memorias en el procedimiento citado para agregar memorias.

[MODE] [·] 0 [EXE]

```
**Defm**
 Program : 0
  Memory : 26
6566 Bytes Free
```

** Si bien se pueden agregar un máximo de 820 memorias, si ya se ha almacenado un programa en el área en curso y el número remanente de pasos es menor que el necesario para aumentar el número de memorias, aparecerá en la pantalla un mensaje de error. El número de memorias que desean agregarse debe ser igual o menor que el número remanente de pasos.*

** El procedimiento para agregar memorias ([MODE] [·] valor de expansión) puede almacenarse como un programa independiente.*

● Uso de las memorias agregadas

Las memorias agregadas se utilizan del mismo modo que las memorias comunes. Para designar estas memorias agregadas, se utiliza la letra Z seguida por un número entre corchetes, el cual indica la posición secuencial de la misma. De tal modo, si se agregan 5 memorias, se dispone entonces de las memorias Z [1] hasta Z [5]. El uso de estas memorias es similar al de las variables matriciales de las computadoras personales. Para mayor información al respecto, remítase a la página 128.

■ Función de respuesta

Esta unidad tiene una función de respuesta que almacena el resultado del último cálculo. Una vez que se entra un valor o una fórmula, y que se presiona la tecla [EXE], esta función almacena el resultado (la respuesta en el caso de una fórmula). Para visualizar el valor almacenado, presione la tecla [Ans].

Al pulsarse esta tecla, aparece en la pantalla la indicación "Ans" y el resultado visualizado puede utilizarse en el siguiente cálculo.

** De aquí en más, denominaremos a esta función "memoria Ans".*

Ej.: 123+456=579
789−579=210

[1] [2] [3] [+] [4] [5] [6] [EXE]

[7] [8] [9] [−] [Ans] [EXE]

```
123+456
                579.
789-Ans
                210.
```

En la memoria Ans se pueden almacenar valores numéricos con una mantisa de 13 dígitos y un exponenente de 2 dígitos. Esta memoria permanece intacta aún si se apaga la unidad. Cada vez que se pulsa la tecla [EXE], se almacena en la memoria Ans el resultado del cálculo ejecutado.

Ello no ocurre, sin embargo, cuando la pulsación de la tecla [EXE] se utiliza para almacenar un valor en otra memoria

Ej.: Lleve a cabo el cálculo 78+56=134 y almacene el número 123 en la memoria A:

[7] [8] [+] [5] [6] [EXE]

[Ans] [EXE] ... Verificación del contenido de la memoria Ans

[1] [2] [3] [→] [ALPHA] [A] [EXE]

[Ans] [EXE]

```
78+56
                134.
Ans
                134.
123→A
                123.
Ans
                134.
```

La memoria Ans puede usarse del mismo modo que las demás memorias, lo que permite su aplicación en las fórmulas. En las operaciones de multiplicación, la pulsación de [×] previo a la pulsación de [Ans] puede omitirse.

Ej.: 15× 3 =45
78×45−23=3487

[1] [5] [×] [3] [EXE]

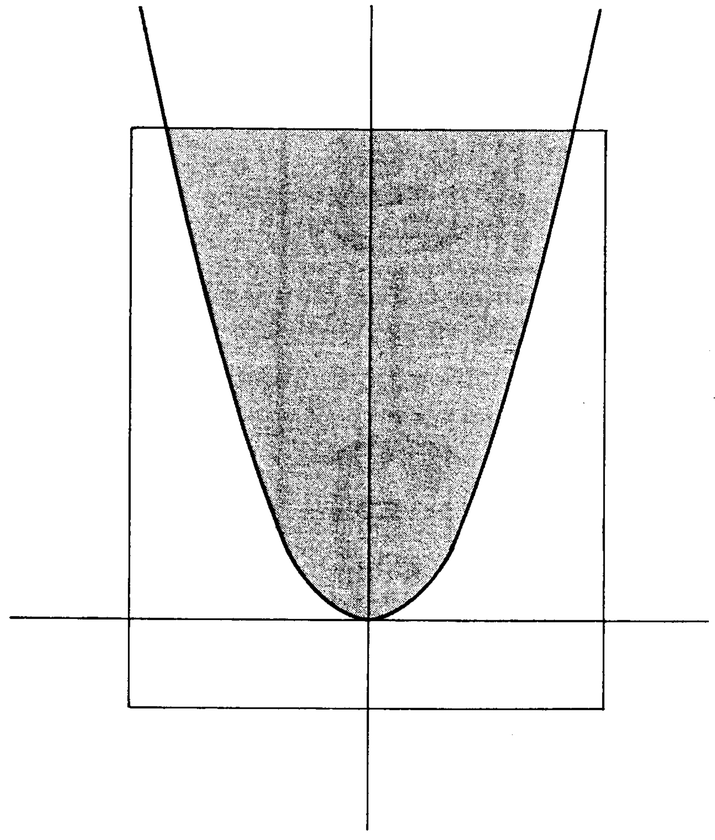
[7] [8] [Ans] [−] [2] [3] [EXE]

15×3
45.
78Ans−23
3487.

■ Función de apagado automático

La unidad se apaga automáticamente unos 6 minutos después de la última pulsación de una tecla. En dicho caso, la unidad puede volver a encenderse apagándola una vez y volviéndola a encender mediante el uso de la tecla [AC] (los valores numéricos en las memorias, los programas y el modo en curso no se ven afectados aún si se apaga la unidad).

2. CALCULOS MANUALES



2-1 CALCULOS FUNDAMENTALES

■ Operaciones aritméticas

- Las operaciones aritméticas se llevan a cabo presionando las teclas para entrar la fórmula en el orden que aparecen.
- Para entrar valores negativos, presione la tecla [(−)] antes de entrar el número.

Ejemplo	Operación	Pantalla
23+4.5−53=−25.5	23 [+] 4.5 [−] 53 [EXE]	−25.5
56×(−12)÷(−2.5)= 268.8	56 [×] [(−)] 12 [÷] [(−)] 2.5 [EXE]	268.8
12369×7532×74103= 6.903680613×10^{12} (6903680613000)	12369 [×] 7532 [×] 74103 [EXE]	6.903680613E+12
* *Los resultados mayores que 10^{10} (10.000 millones) o menores que 10^{-2} (0.01) aparecen automáticamente en el modo exponencial.*		
$(4.5\times10^{75})\times(-2.3\times10^{-79})=-1.035\times10^{-3}$ (−0.001035)	4.5 [EXP] 75 [×] [(−)] 2.3 [EXP] [(−)] 79 [EXE]	−1.035E−03
$(1\times10^{5})\div7=14285.71429$	1 [EXP] 5 [÷] 7 [EXE]	14285.71429
$(1\times10^{5})\div7-14285=0.7142857$	1 [EXP] 5 [÷] 7 [−] 14285 [EXE]	0.71428571
* *Los cálculos se llevan a cabo internamente con 13 dígitos para la mantisa y 2 para el exponente. No obstante, el resultado aparece en la pantalla redondeado a 10 dígitos.*		

- Para operaciones fundamentales combinadas, la multiplicación y la división tienen prioridad sobre la suma y la resta.

Ejemplo	Operación	Pantalla
3+5×6=33	3 [+] 5 [×] 6 [EXE]	33.
7×8−4×5=36	7 [×] 8 [−] 4 [×] 5 [EXE]	36.
1+2−3×4÷5+6=6.6	1 [+] 2 [−] 3 [×] 4 [÷] 5 [+] 6 [EXE]	6.6

■ Cálculos con paréntesis

Ejemplo	Operación	Pantalla
100−(2×3)×4=80	100 [−] [(] 2 [+] 3 [)] [×] 4 [EXE]	80.
2+3×(4+5)=29	2 [+] 3 [×] [(] 4 [+] 5 [EXE]	29.
* *Los paréntesis de cierre que aparezcan inmediatamente antes a la pulsación de la tecla [EXE] puede omitirse, sean cuantos fueren.*		
(7−2)×(8+5)=65	[(] 7 [−] 2 [)] [(] 8 [+] 5 [EXE]	65.
* *No es necesario colocar el signo de multiplicación (×) siempre que vaya inmediatamente antes que un paréntesis de apertura.*		
10−{2+7×(3+6)}=−55	10 [−] [(] 2 [+] 7 [(] 3 [+] 6 [EXE]	−55.
* *En este manual no se usará el estilo de multiplicación abreviado.*		
$\frac{2\times3+4}{5}=(2\times3+4)\div5=2$	[(] 2 [×] 3 [+] 4 [)] [÷] 5 [EXE]	2.
$\frac{5\times6+6\times8}{15\times4+12\times3}=0.8125$	[(] 5 [×] 6 [+] 6 [×] 8 [)] [÷] [(] 15 [×] 4 [+] 12 [×] 3 [)] [EXE]	0.8125
$(1.2\times10^{19})-\{(2.5\times10^{20})\times\frac{3}{100}\}=4.5\times10^{18}$	1.2 [EXP] 19 [−] [(] 2.5 [EXP] 20 [×] 3 [÷] 100 [)] [EXE]	4.5E18
$\frac{6}{4\times5}=0.3$	6 [÷] [(] 4 [×] 5 [)] [EXE]	0.3
* *Lo de arriba es igual que 6 [÷] 4 [÷] 5 [EXE].*		

■ Cálculos con memorias

- El contenido de las memorias permanece intacto aún si apaga la unidad. Sólo pueden borrarse pulsando la tecla [SHIFT], [Mcl] (tecla [DEL]) y luego [EXE].

Ejemplo	Operación	Pantalla
	9.874 [→] [ALPHA] [A] [EXE]	9.874
9.874×7=69.118	[ALPHA] [A] [×] 7 [EXE]	69.118
9.874×12=118.488	[ALPHA] [A] [×] 12 [EXE]	118.488
9.874×26=256.724	[ALPHA] [A] [×] 26 [EXE]	256.724
9.874×29=286.346	[ALPHA] [A] [×] 29 [EXE]	286.346
* *La tecla [→] se utiliza para entrar valores numéricos en las memorias. No es necesario borrar la memoria antes de almacenar un número nuevo, ya que éste reemplaza automáticamente al que pueda haber estado almacenado previamente.*		
23+9=32	23 [+] 9 [→] [ALPHA] [B] [EXE]	32.
53−6=47	53 [−] 6 [EXE]	47.
−)45×2=90	[ALPHA] [B] [+] [Ans] [→] [ALPHA] [B]	
99÷3=33	[EXE]	79.
Total 22	45 [×] 2 [EXE]	90.
	[ALPHA] [B] [−] [Ans] [→] [ALPHA] [B]	
	[EXE]	−11.
	99 [÷] 3 [EXE]	33.
	[ALPHA] [B] [+] [Ans] [→] [ALPHA] [B]	
	[EXE]	22.
12×(2.3+3.4)−5=63.4	2.3 [+] 3.4 [→] [ALPHA] [G] [EXE]	5.7
	12 [×] [ALPHA] [G] [−] 5 [EXE]	63.4
30×(2.3+3.4+4.5)−15	4.5 [→] [ALPHA] [H] [EXE]	4.5
×4.5=238.5	30 [×] [(] [ALPHA] [G] [+] [ALPHA] [H]	
	[)] [−] 15 [ALPHA] [H] [EXE]	238.5
* *Los signos de multiplicación (×) inmediatamente antes que los nombres de las memorias pueden omitirse.*		

■ Especificación del número de dígitos decimales, de dígitos significativos y del exponente

- Para especificar el número de dígitos decimales, presione [MODE] seguido por [7], un valor que indique el número de dígitos decimales (0 a 9) y finalmente [EXE].
- Para especificar el número de dígitos significativos, presione [MODE] seguido por [8], un valor que indique el número de dígitos significativos (0 hasta 9 para especificar de 1 a 10 dígitos) y finalmente [EXE].
- La pulsación de la tecla [ENG] o [SHIFT] seguida por [←] (tecla [ENG]), hará que cambie en múltiplos de 3 la visualización del exponente para el número en pantalla.
- El número de dígitos decimales o el de dígitos significativos especificados no cambian hasta que se los reemplaza por otros valores o si no se especifica el modo 9 mediante la entrada: [MODE], [9], [EXE] (los valores especificados no se cancelan aún si se apaga la unidad o si se especifica otro modo que no sea el 9).
- Sea cual fuere la especificación del número de dígitos decimales y significativos, los cálculos se llevan a cabo internamente con una mantisa de 13 dígitos y el valor visualizado en la pantalla se almacena en la memoria con 10 dígitos. Para convertir estos valores a los números de dígitos decimales y significativos especificados, presione [SHIFT] seguido por [Rnd] (tecla [0]) y finalmente [EXE].

* *No se puede especificar el formato de la presentación (Fix, Sci) mientras la calculadora se encuentra en el modo Base-n. Tales especificaciones solamente pueden hacerse saliendo primero del modo Base-n.*

Ejemplo	Operación	Pantalla
$\frac{100}{6}$=16.66666666...	100 ÷ 6 EXE	16.66666667
	MODE 7 4 EXE (Especificación de 4 dígitos decimales.)	16.6667
	MODE 9 EXE (Cancelación de la especificación.)	16.66666667
	MODE 8 5 EXE (Especificatión de 5 dígitos significativos.)	1.6667E+01
	MODE 9 EXE (Cancelación de la especificación.)	16.66666667
* *Los valores se visualizan en la pantalla redondeados al número de dígitos especificados.*		
200÷7×14=400	MODE 7 3 EXE (Especificación de 3 dígitos decimales.)	16.667
	200 ÷ 7 EXE	28.571
(Continuación del cálculo con una visualización de 10 dígitos.)	×	28.57142857×_
	14 EXE	400.000
	Si el mismo cálculo se lleva a cabo con el número de dígitos especificado: 200 ÷ 7 EXE	28.571
	(Valor almacenado internamente redondeado al número especificado de dígitos decimales.)	
	SHIFT Rnd EXE	28.571
	×	28.571×_
	14 EXE	399.994
	MODE 9 EXE (Cancelación de la especificatión.)	399.994
123m×456=56088m =56.088km	123 × 456 EXE	56088.
	ENG	56.088E+03
78g×0.96=74.88g =0.07488kg	78 × 0.96 EXE	74.88
	SHIFT ENG	0.07488E+03

2-2 FUNCIONES ESPECIALES

■ Función para cálculos continuos

Si bien los cálculos se concluyen mediante la pulsación de la tecla EXE, el resultado obtenido puede usarse en cálculos posteriores. En este caso, los cálculos se llevan a cabo con una mantisa de 10 dígitos para la visualización.

Ej.: 3×4=12 Continuación ÷3.14=

3 × 4 EXE	3×4 12.
(continuación) ÷ 3.14 EXE	12.÷3.14 3.821656051

Ej.: Cálculo de 1÷3×3

1 ÷ 3 × 3 EXE	1÷3 1.
1 ÷ 3 EXE	1÷3 0.3333333333
(continuación) × 3 EXE	0.3333333333×3 0.9999999999

Esta función puede usarse con memorias funciones tipo A (x^2, x^{-1}, $x!$: ver la página 44), y +, −, x^y, $\sqrt[x]{\ }$, °'".

Ej.: Almacenamiento de 12×45 en la memoria C:

12 × 45 EXE	12×45 540.
(continuación) → ALPHA C EXE	540.→C 540.

Ej.: Elevación al cuadrado del resultado de 78÷6 (ver la página 44):

78 ÷ 6 EXE	78÷6 13.
(continuación) x^2 EXE	$13.^2$ 169.

Función de repetición

- Esta función almacena fórmulas que ya han sido ejecutadas. La pulsación de la tecla [⇨] o [⇦] una vez completada la ejecución hará que la fórmula ejecutada aparezca en la pantalla. La pulsación de [⇨] hará que aparezca la fórmula, con el cursor ubicado por debajo del primer carácter. La pulsación de la tecla [⇦] hará que aparezca la fórmula, con el cursor ubicado por debajo del espacio en blanco que sigue al último carácter.
  El uso de las teclas [⇨], [⇦], [⇧] y [⇩] permite desplazar el cursor a lo largo de la fórmula y corregir la misma, en caso de ser necesario, antes de su nueva ejecución.

Ej.:

123 [×] 456 [EXE]	123×456 56088.
[⇨]	123×456 ↑
[EXE]	123×456 56088.
[⇦]	123×456_

* *La fórmula aparece después de apagar la pantalla.*

Ej.: 4.12×3.58+6.4=21.1496
4.12×3.58−7.1=7.6496

4.12 [×] 3.58 [+] 6.4 [EXE]	4.12×3.58+6.4 21.1496
[⇦]	4.12×3.58+6.4_
[⇦] [⇦] [⇦] [⇦]	4.12×3.58±6.4
[−] 7.1 [EXE]	4.12×3.58−7.1 7.6496

- Si se presenta un error durante la ejecución de un cálculo, una función de verificación de errores elimina la necesidad de liberar el error mediante la tecla [AC], permitiendo la entrada desde el comienzo. La pulsación de [⇨] o [⇦] desplaza el cursor automáticamente hasta la posición de la fórmula donde se encuentra el error, para que el mismo aparezca en la pantalla.

Ej.: Cuando se entra 14÷0×2.3 en lugar de 14÷10×2.3:

14 [÷] 0 [×] 2.3 [EXE]	14÷0×2.3 Ma ERROR Step 4
[⇨] (o [⇦])	14÷0×2.3 ↑ Aquí se generó un error
[⇦] [SHIFT] [INS] 1 [EXE]	14÷10×2.3 3.22

* *En cuanto al número de caracteres de entrada (ver la página 21), la función de repetición acepta un máximo de 127 pasos.*
* *La función de repetición se libera mediante la pulsación de la tecla [AC], apagando la unidad o cuando se cambia de modo.*

Función de recuperación de memoria intermedia de entrada

- Diferente a la función de repetición, la función de recuperación de memoria intermedia de entrada puede usarse para volver a recuperar una fórmula de cálculo aun después que la tecla [AC] se haya presionado (excepto en el modo compaginador de archivo). Esta función se activa ingresando [MODE] [Ans].

Ej.:

123 [×] 456 [EXE]	123×456 56088.
[AC]	_
[⇨]	_
[MODE] [Ans]	123×456

■ Funciones para sentencias múltiples

- La función para sentencias múltiples (usando dos puntos para separar fórmulas o sentencias) disponible en los cálculos por programa puede usarse también en el modo para cálculo manuales.
- Esta función permite la entrada consecutiva de fórmulas, separadas entre sí por dos puntos (:), para su ejecución en el orden que fueron entradas.
- Al pulsarse la tecla [EXE] para ejecutar una fórmula con sentencias múltiples, las misma se ejecuta en orden desde el comienzo.
- La entrada de "◢" ([SHIFT] [:]) en lugar de los dos puntos hará que se visualicen los resultados parciales para cada parte que compone la fórmula múltiple.

Ej.: 6.9×123=848.7
123÷3.2=38.4375

123 [→] [ALPHA] [A] [:] 6.9 [×]
[ALPHA] [A] [SHIFT] [◢]
[ALPHA] [A] [÷] 3.2 [EXE]

```
123→A:6.9×A◢
A÷3.2
                 848.7
            — Disp —
```

"—Disp—" indica que la visualización ha sido detenida por el mando ◢.

[EXE]

```
123→A:6.9×A◢
A÷3.2
                 848.7
              38.4375
```

* *El resultado final aparece en la pantalla aún si no se entra "◢" al final de la fórmula.*
* *No se puenden ejecutar cálculos consecutivos de sentencias múltiples.*

123×456 : +5
└ Inválido

2-3 CALCULOS DE FUNCIONES

■ Unidades de medición angular

- La unidad de medición angular (grados, radianes y gradientes) se especifica pulsando [MODE], luego un valor desde 4 hasta 6 y finalmente [EXE].
- Los números de 4 hasta 6 especifican, respectivamente, grados, radianes y gradientes.
- La unidad de medida angular especificada cambia sólo si se especifica otra medida angular mediante el procedimiento correspondiente.
- No cambia al apagarse la unidad.
  La unidad angular puede verificarse pulsando la tecla [M Disp].
- No se puede especificar la unidad de medición angular (grados, radianes, grados centesimales) o el formato de la presentación (Fix, Sci) mientras la calculadora se encuentra en el modo Base-n. Tales especificaciones solamente pueden hacerse saliendo primero del modo Base-n.

Ejemplo	Operación	Pantalla
Conversión de 4,25 radianes a grados	[MODE] [4] [EXE] 4.25 [SHIFT] [MODE] [5] [EXE]	243.5070629
Conversión de 1,23 gradientes a radianes	[MODE] [5] [EXE] 1.23 [SHIFT] [MODE] [6] [EXE]	0.01932079482
Conversión de 7,89 grados a gradiente	[MODE] [6] [EXE] 7.89 [SHIFT] [MODE] [4] [EXE]	8.766666667
Resultado visualizado en grados 47.3°+82.5 rad= 4774.20181	[MODE] [4] [EXE] 47.3 [+] 82.5 [SHIFT] [MODE] [5] [EXE]	4774.20181
12.4°+8.3 rad−1.8 gra= 486.33497	12.4 [+] 8.3 [SHIFT] [MODE] [5] [−] 1.8 [SHIFT] [MODE] [6] [EXE]	486.33497
Resultado visualizado en radianes 24°6'31"+85.34 rad= 85.76077464	[MODE] [5] [EXE] 24 [°'''] 6 [°'''] 31 [°'''] [SHIFT] [MODE] [4] [+] 85.34 [EXE]	85.76077464

Resultado visualizado en gradientes 36.9°+41.2 rad= 2663.873462	[MODE] [6] [EXE] 36.9 [SHIFT] [MODE] [4] [+] 41.2 [SHIFT] [MODE] [5] [EXE]	2663.873462

Funciones trigonométricas y trigonométricas inversas

- Asegúrese de especificar la unidad de medida angular que corresponda antes de llevar a vabo cálculos con funciones trigonométricas y trigonométricas inversas.

Ejemplo	Operación	Pantalla
sin 63°52'41"= 0.897859012	[MODE] [4] [EXE] [sin] 63 [°'"] 52 [°'"] 41 [°'"] [EXE]	0.897859012
$\cos\left(\frac{\pi}{3}\text{ rad}\right)=0.5$	[MODE] [5] [EXE] [cos] [(] [SHIFT] [π] [÷] 3 [)] [EXE]	0.5
tan (−35 gra)= −0.6128007881	[MODE] [6] [EXE] [tan] [(−)] 35 [EXE]	−0.6128007881
2·sin 45° × cos 65°= 0.5976724775	[MODE] [4] [EXE] 2 [×] [sin] 45 [×] [cos] 65 [EXE] Pueden omitirse	0.5976724775
$\sin^{-1} 0.5=30°$ (Determinación del valor de x cuando sin x=0,5)	[SHIFT] [sin⁻¹] 0.5 [EXE] Puede entrarse como ".5".	30.
$\cos^{-1}\frac{\sqrt{2}}{2}=$ 0.7853981634 rad $=\frac{\pi}{4}$rad	[MODE] [5] [EXE] [SHIFT] [cos⁻¹] [(] [√] 2 [÷] 2 [)] [EXE] [÷] [SHIFT] [π] [EXE]	0.7853981634 0.25
$\tan^{-1} 0.741=$ 36.53844577° =36°32'18.4"	[MODE] [4] [EXE] [SHIFT] [tan⁻¹] 0.741 [EXE] [SHIFT] [°'"]	36.53844577 36°32'18.4"

* *Si el número total de dígitos para los grados, minutos y segundos es mayor que 11, en la visualización se da prioridad a los valores de alto orden (grados y minutos) por sobre los de menor orden, los cuales, en dicho caso, no se visualizan. Sea cual fuere el caso, el valor completo se almacena dentro de la unidad como una valor decimal.*

$2.5\times(\sin^{-1}0.8-\cos^{-1}0.9)$ =68°13'13.53"	2.5 [×] [(] [SHIFT] [sin⁻¹] 0.8 [−] [SHIFT] [cos⁻¹] 0.9 [)] [EXE] [SHIFT] [°'"]	68°13'13.53"
sin18°×cos0.25rad= 0.2994104044	[sin] 18 [×] [cos] 0.25 [SHIFT] [MODE] [5] [EXE]	0.2994104044

* *Lo de arriba se calcula en radianes y es igual que* [sin] 18 [SHIFT] [MODE] [4] [×] [cos] 0.25 [EXE].

Funciones logarítmicas y exponenciales

Ejemplo	Operación	Pantalla
log 1.23($\log_{10}1.23$)= 0.08990511144	[log] 1.23 [EXE]	0.08990511144
ln 90($\log_e 90$)= 4.49980967	[ln] 90 [EXE]	4.49980967
log 456÷ln 456= 0.4342944819 (relación log/ln=constante M)	[log] 456 [÷] [ln] 456 [EXE]	0.4342944819
$10^{1.23}$=16.98243652 (Para obtener el antilogaritmo del logaritmo común 1,23)	[SHIFT] [10ˣ] 1.23 [EXE]	16.98243652
$e^{4.5}$=90.0171313 (Para obtener el antilogaritmo del logaritmo natural 4,5)	[SHIFT] [eˣ] 4.5 [EXE]	90.0171313
$10^4\cdot e^{-4}+1.2\cdot 10^{2.3}=$ 422.5878667	[SHIFT] [10ˣ] 4 [×] [SHIFT] [eˣ] [(−)] 4 [+] 1.2 [×] [SHIFT] [10ˣ] 2.3 [EXE]	422.5878667
$5.6^{2.3}$=52.58143837	5.6 [xʸ] 2.3 [EXE]	52.58143837
$\sqrt[7]{123}$ ($=123^{\frac{1}{7}}$)= 1.988647795	7 [ˣ√] 123 [EXE]	1.988647795

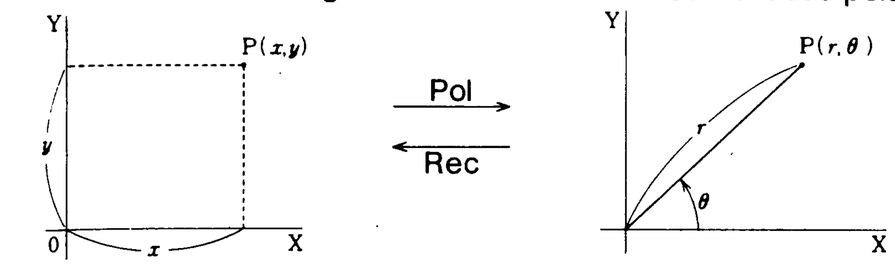
$(78-23)^{-12}=$ $1.305111829\times10^{-21}$	[(] 78 [−] 23 [)] [x^y] [(−)] 12 [EXE]	1.305111829E−21
$2+3\times\sqrt[3]{64}-4=10$	2 [+] 3 [×] 3 [$\sqrt[x]{\ }$] 64 [−] 4 [EXE]	10.
* x^y y $\sqrt[x]{\ }$ *tienen prioridad en los cálculos sobre* × *y* ÷.		
$2\times3.4^{(5+6.7)}=3306232.001$	2 [×] 3.4 [x^y] [(] 5 [+] 6.7 [)] [EXE]	3306232.001

Funciones hiperbólicas e hiperbólicas inversas

Ejemplo	Operación	Pantalla
sinh 3.6=18.28545536	[hyp] [sin] 3.6 [EXE]	18.28545536
cosh 1.23=1.856761057	[hyp] [cos] 1.23 [EXE]	1.856761057
tanh 2.5=0.9866142982	[hyp] [tan] 2.5 [EXE]	0.9866142982
cosh 1.5−sinh 1.5= 0.2231301601 $=e^{-1.5}$	[hyp] [cos] 1.5 [−] [hyp] [sin] 1.5 [EXE]	0.2231301601
	(continuación) [ln] [Ans] [EXE]	−1.5
(Prueba de que $\cosh x \pm \sinh x = e^{\pm x}$)		
$\sinh^{-1}30=4.094622224$	[SHIFT] [hyp] [$\sin^{-1}$] 30 [EXE]	4.094622224
$\cosh^{-1}\left(\frac{20}{15}\right)=$ 0.7953654612	[SHIFT] [hyp] [$\cos^{-1}$] [(] 20 [÷] 15 [)] [EXE]	0.7953654612
Determinación del valor de x cuando $\tanh 4x=0{,}88$)		
$x=\frac{\tanh^{-1}0.88}{4}=$ 0.3439419141	[SHIFT] [hyp] [$\tan^{-1}$] 0.88 [÷] 4 [EXE]	0.3439419141
$\sinh^{-1}2\times\cosh^{-1}1.5=$ 1.389388923	[SHIFT] [hyp] [$\sin^{-1}$] 2 [×] [SHIFT] [hyp] [cos] 1.5 [EXE]	1.389388923
$\sinh^{-1}\left(\frac{2}{3}\right)+\tanh^{-1}\left(\frac{4}{5}\right)=$ 1.723757406	[SHIFT] [hyp] [$\sin^{-1}$] [(] 2 [÷] 3 [)] [+] [SHIFT] [hyp] [$\tan^{-1}$] [(] 4 [÷] 5 [)] [EXE]	1.723757406

Conversión de coordenadas

● Coordenadas rectangulares ● Coordenadas polares



● Los resultados del cálculo se almacenan en las memorias I y J. (Se visualiza el contenido de la memoria I).

Pol→I=r, J=θ

Rec→I=x, J=y

● Con las coordenadas polares, θ puede calcularse dentro de la gama $-180<\theta\leqq180°$ (esta gama es la misma para los radianes y los gradientes).

Ejemplo	Operación	Pantalla
Averigue r y θ° para x=14 e y=20.7	[MODE] [4] [EXE] [SHIFT] [Pol(] 14 [SHIFT] [,] 20.7 [)] [EXE]	24.98979792(r)
	(continuación) [ALPHA] [J] [EXE] [SHIFT] [°''']	55°55'42.2"(θ)
Averigue r y θ en radianes para x=7.5 e y=−10.	[MODE] [5] [EXE] [SHIFT] [Pol(] 7.5 [SHIFT] [,] [(−)] 10 [)] [EXE]	12.5(r)
	(continuación) [ALPHA] [J] [EXE]	−0.927295218(θ)
Averigue x e y para r=25 y θ=56.	[MODE] [4] [EXE] [SHIFT] [Rec(] 25 [SHIFT] [,] 56 [)] [EXE]	13.97982259(x)
	(continuación) [ALPHA] [J] [EXE]	20.72593931(y)
Averigue en radianes los valores de x e y para r=4.5 y $\theta=\frac{2}{3}\pi$ radianes	[MODE] [5] [EXE] [SHIFT] [Rec(] 4.5 [SHIFT] [,] [(] 2 [÷] 3 [×] [SHIFT] [π] [)] [)] [EXE]	−2.25(x)
	(continuación) [ALPHA] [J] [EXE]	3.897114317(y)

■ Otras funciones ($\sqrt{\ }$, x^2, x^{-1}, $x!$, $\sqrt[3]{\ }$, Ran#, Abs, Int, Frac)

Ejemplo	Operación	Pantalla
$\sqrt{2}+\sqrt{5}=3.65028154$	[√] 2 [+] [√] 5 [EXE]	3.65028154
$2^2+3^2+4^2+5^2=54$	2 [x^2] [+] 3 [x^2] [+] 4 [x^2] [+] 5 [x^2] [EXE]	54.
$\frac{1}{\frac{1}{3}-\frac{1}{4}}=12$	[(] 3 [x^{-1}] −4 [x^{-1}] [)] [x^{-1}] [EXE]	12.
$8!\ (=1\times2\times3\times\ldots\times8)=40320$	8 [SHIFT] [$x!$] [EXE]	40320.
$\sqrt[3]{36\times42\times49}=42$	[SHIFT] [$\sqrt[3]{\ }$] [(] 36 [×] 42 [×] 49 [)] [EXE]	42.
Generación de números aleatorios (múmeros pseudoaleatorios desde 0,000 hasta 0,999)	[SHIFT] [Ran#] [EXE]	(Ej) 0.792
$\sqrt{13^2-5^2}+\sqrt{3^2+4^2}=17$	[√] [(] 13 [x^2] [−] 5 [x^2] [)] [+] [√] [(] 3 [x^2] [+] 4 [x^2] [)] [EXE]	17.
$\sqrt{1-\sin^2 40^\circ}=0.7660444431=\cos 40^\circ$	[MODE] [4] [EXE] [√] [(] 1 [−] [(] [sin] 40 [)] [x^2] [)] [EXE]	0.7660444431
(Prueba de que $\cos\theta=\sqrt{1-\sin^2\theta}$)	(continuación) [SHIFT] [$\cos^{-1}$] [Ans] [EXE]	40.
$\frac{1}{2!}+\frac{1}{4!}+\frac{1}{6!}+\frac{1}{8!}=0.5430803571$	2 [SHIFT] [$x!$] [x^{-1}] [+] 4 [SHIFT] [$x!$] [x^{-1}] [+] 6 [SHIFT] [$x!$] [x^{-1}] [+] 8 [SHIFT] [$x!$] [x^{-1}] [EXE]	0.5430803571
¿Cuál es el valor absoluto del logaritmo común de $\frac{3}{4}$? $\left\lvert\log\frac{3}{4}\right\rvert=0.1249387366$	[SHIFT] [Abs] [log] [(] 3 [÷] 4 [)] [EXE]	0.1249387366

Ejemplo	Operación	Pantalla
¿Cuál es la parte entera de $\frac{7800}{96}$?	[SHIFT] [Int] [(] 7800 [÷] 96 [)] [EXE]	81.
¿Cuál es la parte fracionaria de $\frac{7800}{96}$?	[SHIFT] [Frac] [(] 7800 [÷] 96 [)] [EXE]	0.25
¿Cuál es el cociente exacto de 2512549139÷2141?	2512549139 [÷] 2141 [EXE] [SHIFT] [Frac] [(] 2512549139 [÷] 2141 [)] [EXE]	1173540. 0.99953

2-4 CALCULOS CON NUMEROS BINARIOS, OCTALES, DECIMALES Y HEXADECIMALES

- Los cálculos, conversiones y operaciones lógicas con números binarios, octales, decimales y hexadecimales se llevan a cabo en el modo Base-n (presione [MODE] [⊟]).
- El sistema numérico (2, 8, 10 y 16) se especifica presionando, respectivamente, [Bin], [Oct], [Dec] o [Hex], seguido por [EXE].
- Cada sistema se puede especificar para ciertos valores presionando [SHIFT], el designador del sistema numérico ([b], [o], [d] ó [h]), seguido inmediatamente por el valor.
- En el modo Base-n no se pueden llevar a cabo cálculos con funciones generales.
- En el modo Base-n pueden usarse solamente número enteros. Toda parte decimal que pueda aparecer en una resultado se redondea automáticamente.
- Los cálculos con octales, decimales y hexadecimales permiten el uso de hasta 32 bits, mientras que los cálculos con binarios sólo permiten usar hasta 16 bits.

Binarios	Hasta 16 dígitos
Octales	Hasta 11 dígitos
Decimales	Hasta 10 dígitos
Hexadecimales	Hasta 8 dígitos

- Los números que pueden utilizarse en este modo se limitan a: 0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, A, B, C, D, E y F. Siempre que se usen valores que no son válidos para el sistema numérico en curso, agréguele el designador correspondiente (b, o, d óh); de lo contrario, aprarecerá un mensaje de error.

  Valores válidos

Binarios	0, 1
Octales	0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7
Decimales	0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9
Hexadecimales	0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, A, B, C, D, E, F

- Los números negativos en los binarios, octales y hexadecimales se expresan como dos complementos.

- Para distinguir las letras A, B, C, D, E y F de los números que se utilizan en el sistema hexadecimal, estos últimos aparecen en la pantalla de la siguiente forma: 𝔸, 𝔹, ℂ, 𝔻, 𝔼 y 𝔽.

  Gama de cálculo en el modo Base-n

Binarios	Positivo: $111111111111111 \geqq x \geqq 0$
	Negativo: $1111111111111111 \geqq x \geqq 1000000000000000$
Octales	Positivo: $17777777777 \geqq x \geqq 0$
	Negativo: $37777777777 \geqq x \geqq 20000000000$
Decimales	Positivo: $2147483647 \geqq x \geqq 0$
	Negativo: $-1 \geqq x \geqq -2147483648$
Hexadecimales	Positivo: $7FFFFFFF \geqq x \geqq 0$
	Negativo: $FFFFFFFF \geqq x \geqq 80000000$

- No se puede especificar la unidad de medición angular (grados, radianes, grados centesimales) o el formato de la presentación (Fix, Sci) mientras la calculadora se encuentra en el modo Base-n. Tales especificaciones solamente pueden hacerse saliendo primero del modo Base-n.

■ Conversiones entre los sistemas binario, octal, decimal y hexadecimal

Ejemplo	Operación	Pantalla
	[MODE] [⊟] → "Base-n"	
¿Cuáles son los valores decimales para $2A_{16}$ y 274_8?	[Dec] [EXE]	
	[SHIFT] [h] 2A [EXE]	42.
	[SHIFT] [o] 274 [EXE]	188.
¿Cuáles son los valores hexadecimales para 123_{10} y 1010_2?	[Hex] [EXE]	
	[SHIFT] [d] 123 [EXE]	0000007B
	[SHIFT] [b] 1010 [EXE]	0000000A
¿Cuáles son los valores octales para 15_{16} y 1100_2?	[Oct] [EXE]	
	[SHIFT] [h] 15 [EXE]	00000000025
	[SHIFT] [b] 1100 [EXE]	00000000014
¿Cuáles son los valores binarios para 36_{10} y $3B7_{16}$?	[Bin] [EXE]	
	[SHIFT] [d] 36 [EXE]	0000000000100100
	[SHIFT] [h] 3B7 [EXE]	0000001110110111

Expresiones negativas

Ejemplo	Operación	Pantalla
	[MODE] [⊟] → "Base-n"	
¿Cómo se expresa 110010_2 como un negativo?	[Bin] [EXE] [Neg] 110010 [EXE]	1111111111001110
¿Cómo se expresa 72_8 como un negativo?	[Oct] [EXE] [Neg] 72 [EXE]	37777777706
¿Cómo se expresa $3A_{16}$ como un negativo?	[Hex] [EXE] [Neg] 3A [EXE]	FFFFFFC6

Operaciones matemáticas fundamentales con binarios, octales, decimales y hexadecimales

Ejemplo	Operación	Pantalla
	[MODE] [⊟] → "Base-n"	
$10111_2+11010_2=110001_2$	[Bin] [EXE] 10111 [+] 11010 [EXE]	0000000000110001
$B47_{16}-DF_{16}=A68_{16}$	[Hex] [EXE] B47 [−] DF [EXE]	00000A68
$123_8 \times ABC_{16}=37AF4_{16}$ $=228084_{10}$	[SHIFT] [o] 123 [×] ABC [EXE] [Dec] [EXE]	00037AF4 228084
$1F2D_{16}-100_{10}=7881_{10}$ $=1EC9_{16}$	[SHIFT] [h] 1F2D [−] 100 [EXE] [Hex] [EXE]	7881 00001EC9
$7654_8 \div 12_{10}$ $=334.3333333_{10}$ $=516_8$	[Dec] [EXE] [SHIFT] [o] 7654 [÷] 12 [EXE] [Oct] [EXE]	 334 00000000516
* *Los resultados de los cálculos se visualizan con la parte decimal redondeada.*		
$1234+1EF_{16} \div 24_8=2352_8$ $=1258_{10}$	[SHIFT] [d] 1234 [+] [SHIFT] [h] 1EF [÷] 24 [EXE] [Dec] [EXE]	00000002352 1258
* *En las operaciones matemáticas combinadas, la multiplicación y la división tienen prioridad sobre la suma y la resta.*		

Operaciones lógicas

Las operaciones que pueden realizarse son AND (producto), OR (suma), XOR (suma exclusiva) y NOT (negación).

Ejemplo	Operación	Pantalla
	[MODE] [⊟] → "Base-n"	
19_{16} AND $1A_{16}=18_{16}$	[Hex] [EXE] 19 [and] 1A [EXE]	00000018
1110_2 AND $36_8=1110_2$	[Bin] [EXE] 1110 [and] [SHIFT] [o] 36 [EXE]	0000000000001110
23_8 OR $61_8=63_8$	[Oct] [EXE] 23 [or] 61 [EXE]	00000000063
120_{16} OR $1101_2=12D_{16}$	[Hex] [EXE] 120 [or] [SHIFT] [b] 1101 [EXE]	0000012D
1010_2 AND (A_{16} OR 7_{16})= 1010_2	[Bin] [EXE] 1010 [and] [(] [SHIFT] [h] A [or] [SHIFT] [h] 7 [)] [EXE]	0000000000001010
5_{16} XOR $3_{16}=6_{16}$	[Hex] [EXE] 5 [SHIFT] [xor] 3 [EXE]	00000006
42_{10} XOR $B_{16}=33_{10}$	[Dec] [EXE] 42 [SHIFT] [xor] [SHIFT] [h] B [EXE]	33
Negación de 1234_8	[Oct] [EXE] [Not] 1234 [EXE]	37777776543
Negación de $2FFFED_{16}$	[Hex] [EXE] [Not] 2FFFED [EXE]	FFD00012

2-5 CALCULOS ESTADISTICOS

■ Desviaciones estándar

- Los cálculos de desviación estándar se llevan a cabo en el modo SD1 (se especifica presionando [MODE] [⊠]).
- Antes de comenzar con los cálculos, es necesario borrar las memorias de tabulación presionando [SHIFT] seguido por [Scl] (tecla [A C / Scl]) y finalmente [EXE].
- Los datos individuales se entran usando [DT] (tecla [$\sqrt[x]{\ }$]).
- Datos con el mismo valor se pueden entrar ya sea presionando repetidamente [DT] o entrando el dato, presionando [SHIFT], luego [;], el valor que representa el número de veces que se repite el dato y finalmente [DT].
- Desviación estándar

$$\sigma_n = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^{n}(x_i-\bar{x})^2}{n}} = \sqrt{\frac{\Sigma x^2-(\Sigma x)^2/n}{n}}$$

Uso de todos los datos de una población finita para determinar la desviación estándar de la población.

$$\sigma_{n-1} = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^{n}(x_i-\bar{x})^2}{n-1}} = \sqrt{\frac{\Sigma x^2-(\Sigma x)^2/n}{n-1}}$$

Uso de los datos de muestra de una población para determinar la desviación estándar de dicha población.

- Media

$$\bar{x} = \frac{\sum_{i=1}^{n} x_i}{n} = \frac{\Sigma x}{n}$$

* *Los valores para Σx y Σx^2 se almacenan en las memorias W, V y U respectivamente, y pueden obtenerse presionando [ALPHA] seguido por el nombre de memoria y finalmente [EXE] (por ej.: [ALPHA] [W] [EXE]).*

Ejemplo	Operación	Pantalla
Dato 55, 54, 51, 55, 53, 53, 54, 52	[MODE] [⊠] [SHIFT] [Scl] [EXE] (Borrado de la memoria) 55 [DT] 54 [DT] 51 [DT] 55 [DT] 53 [DT] [DT] 54 [DT] 52 [DT]	52.
* *Los resultados pueden obtenerse en el orden deseado.*		
	(Desviación estándar σ_n) [SHIFT] [$x\sigma_n$] [EXE]	1.316956719
	(Desviación estándar σ_{n-1}) [SHIFT] [$x\sigma_{n-1}$] [EXE]	1.407885953
	(Media $\bar{x}$) [SHIFT] [$\bar{x}$] [EXE]	53.375
	(Número de datos n) [ALPHA] [W] [EXE]	8.
	(Sumatoria total Σx) [ALPHA] [V] [EXE]	427.
	(Sumatoria de los cuadrados Σx^2) [ALPHA] [U] [EXE]	22805.
¿Cuál es la varianza insesgada, la diferencia entre cada dato y la media de los datos citados?	(Continuación) [SHIFT] [$x\sigma_{n-1}$] [x^2] [EXE]	1.982142857
	55 [−] [SHIFT] [$\bar{x}$] [EXE]	1.625
	54 [−] [SHIFT] [$\bar{x}$] [EXE]	0.625
	51 [−] [SHIFT] [$\bar{x}$] [EXE]	−2.375
	⋮	⋮
¿Cuál es $\bar{x}$ y $x\sigma_{n-1}$ para la siguiente tabla?	[SHIFT] [Scl] [EXE]	
	110 [SHIFT] [;] 10 [DT]	110.
	130 [SHIFT] [;] 31 [DT]	130.
	150 [SHIFT] [;] 24 [DT]	150.
	170 [DT] [DT]	170.
	190 [DT] [DT] [DT]	190.
	[ALPHA] [W] [EXE]	70.
	[SHIFT] [$\bar{x}$] [EXE]	137.7142857
	[SHIFT] [$x\sigma_{n-1}$] [EXE]	18.42898069

Nº de clase	Valor	Frecuencia
1	110	10
2	130	31
3	150	24
4	170	2
5	190	3

* Borrado/corrección de datos equivocados I (dato correcto: 51 [DT])
  ① Si se entra 50 [DT], entre el dato correcto después de presionar [CL] (tecla [x^y]).
  ② Si se entró con anterioridad el dato 49 [DT], corríjalo presionando 49 [CL].

* Borrado/corrección de datos equivocados II (dato correcto: 130 [SHIFT] [;] 31 [DT])
  ① Si se entró 120 [SHIFT] [;], entre el dato correcto después de presionar [AC].
  ② Si se entró 120 [SHIFT] [;] 31, entre el dato correcto después de presionar [AC].
  ③ Si se entró 120 [SHIFT] [;] 30 [DT], entre el dato correcto después de presionar [CL].
  ④ Si se entró con anterioridad 120 [SHIFT] [;] 30 [DT], entre el dato correcto después de presionar 120 [SHIFT] [;] 30 [CL].

■ Cálculos de regresiones

- Los cálculos de las regresiones se llevan a cabo en el modo LR1 (presione [MODE] [÷]).
- Antes de comenzar con los cálculos, deben borrarse las memorias de tabulación presionando [SHIFT] seguido por [Scl] y finalmente [EXE].
- Los datos individuales se entran con el formato dato x [SHIFT] [,] dato y [DT].
- Los datos que se repiten pueden entrarse presionando [DT] repetidamente. Esta operación puede llevarse a cabo también entrando dato x [SHIFT] [,] dato y [SHIFT] [;] seguido por el valor que representa el número de veces que se repite el dato y finalmente por [DT].
- Si sólo se repite el dato x (o sea que tienen el mismo valor), entre [SHIFT] [,] dato y [DT] o [SHIFT] [,] dato y [SHIFT] [;] seguido por un valor que represente el número de veces que se repite el dato y finalmente por [DT].
- Si sólo se repite el dato y, entre dato y [DT] o dato x [SHIFT] [;] seguido por un valor que represente el número de veces que se repite el dato y finalmente [DT].

- La fórmula de regresión es $y = A + Bx$; el término constante A y el coeficiente de regresión B se calculan usando las siguientes fómulas:

Coeficiente de regresión de la fórmula de regresión	Término constante de la fórmula de regresión
$B = \dfrac{n \cdot \Sigma xy - \Sigma x \cdot \Sigma y}{n \cdot \Sigma x^2 - (\Sigma x)^2}$	$A = \dfrac{\Sigma y - B \cdot \Sigma x}{n}$

- Se pueden calcular los valores estimados $\hat{x}$ e $\hat{y}$ en base a la fórmula de regresión
- El coeficiente de correlación r para el dato entrado puede calcularse usando la siguiente fórmula:

$$r = \frac{n \cdot \Sigma xy - \Sigma x \cdot \Sigma y}{\sqrt{\{n \cdot \Sigma x^2 - (\Sigma x)^2\}\ \{n \cdot \Sigma y^2 - (\Sigma y)^2\}}}$$

* *Los valores para n, Σx, Σx^2, Σxy, Σy y Σy^2 se almacenan en las memorias W, V, U, R, Q y P, respectivamente, y puenden obtenerse presionando [ALPHA] seguido por el nombre de la memoria y finalmente [EXE] (por ej. [ALPHA] [W] [EXE]).*

◆ Regresión lineal

Ejemplo	Operación	Pantalla
● Tempratura y longitud de barras de acero	[MODE] [÷]	
	[SHIFT] [Scl] [EXE] (Borrado de la memoria)	
	10 [SHIFT] [,] 1003 [DT]	10.
	15 [SHIFT] [,] 1005 [DT]	15.
	20 [SHIFT] [,] 1010 [DT]	20.
	25 [SHIFT] [,] 1011 [DT]	25.
	30 [SHIFT] [,] 1014 [DT]	30.
El uso de esta tabla permite la obtención de la fórmula de regresión y el coeficiente de correlación. En base a la fórmula de coeficiente, se puede estimar la logitud de la barra a 18°C y la temperatura para una longitud de 1000 mm.	(Término constante A) [SHIFT] [A] [EXE]	997.4
	(Coeficiente de regresión B) [SHIFT] [B] [EXE]	0.56
	(Coeficiente de correlación r) [SHIFT] [r] [EXE]	0.9826073689
	(Longitud a 18°C) 18 [SHIFT] [ŷ] [EXE]	1007.48
	(Temperatura a 1000 mm) 1000 [SHIFT] [x̂] [EXE]	4.642857142
Es más, se pueden calcular el coeficiente crítico (r^2) y la covarianza) $\left(\frac{\Sigma xy - n\cdot\bar{x}\cdot\bar{y}}{n-1}\right)$	(Coeficiente crítico) [SHIFT] [r] [x^2] [EXE]	0.9655172414
	(Covarianza) [(] [ALPHA] [R] [−] [ALPHA] [W] [×] [SHIFT] [x̄] [×] [SHIFT] [ȳ] [)] [÷] [(] [ALPHA] [W] [−] 1 [)] [EXE]	35.

* Borrado/corrección de datos equivocados I (dato correcto: 10 [SHIFT] [,] 1003 [DT])

① Si se entra 11 [SHIFT] [,] 1003, entre el dato correcto después de presionar [AC].

② Si se entra 11 [SHIFT] [,] 1003 [DT], entre el dato correcto después de presionar [CL].

③ Si se entró con anterioridad 11 [SHIFT] [,] 1003 [DT], entre el dato correcto después de presionar 11 [SHIFT] [,] 1003 [CL].

◆ Regresión logarítmica

● La fórmula de regresión es $y = A + B\cdot\ln x$. Entre el dato x como el logaritmo (ln) de x y el dato y del mismo modo que en la regresión lineal.

● Para obtener el coeficiente de regesión y para hacer correcciones, se puede seguir el mismo procedimiento utilizado para la regresión lineal. Para obtener el valor estimado de $\hat{y}$, se utiliza [ln] x [SHIFT] [ŷ] [EXE], mientras que para obtener el valor estimado de $\hat{x}$, se hace uso de y [SHIFT] [x̂] [EXE] [SHIFT] [e^x] [Ans] [EXE].

Es más, Σx, Σx^2 y Σxy se obtienen como $\Sigma \ln x$, $\Sigma(\ln x)^2$ y $\Sigma \ln x y$, respectivamente.

Ejemplo	Operación	Pantalla
	[MODE] [÷]	
	[SHIFT] [Scl] [EXE]	
	[ln] 29 [SHIFT] [,] 1.6 [DT]	3.36729583
	[ln] 50 [SHIFT] [,] 23.5 [DT]	3.912023005
	[ln] 74 [SHIFT] [,] 38.0 [DT]	4.304065093
	[ln] 103 [SHIFT] [,] 46.4 [DT]	4.634728988
	[ln] 118 [SHIFT] [,] 48.9 [DT]	4.770684624
La fórmula de regresión y el coeficiente de correlación se obtienen mediante la regresión logarítmica de los datos de ariba. Por otro lado, los valores estimados de $\hat{x}$ e $\hat{y}$ pueden obtenerse, respectivamente, para xi=80e yi=73 usando la fórmula de regresión.	(Término constante A) [SHIFT] [A] [EXE]	−111.1283976
	(Coeficiente de regresión B) [SHIFT] [B] [EXE]	34.0201475
	(Coeficiente de correlación r) [SHIFT] [r] [EXE]	0.9940139466
	($\hat{y}$ cuando xi=80) [ln] 80 [SHIFT] [ŷ] [EXE]	37.94879482
	($\hat{x}$ cuando yi=73) 73 [SHIFT] [x̂] [EXE] [SHIFT] [e^x] [Ans] [EXE]	224.1541313

◆ Regresión exponencial

- La fórmula de regresión exponencial es $y=A\cdot e^{B\cdot x}$($\ln y=\ln A+Bx$). Entra el dato y como el logaritmo de y(ln) y entre el dato x siguiendo el mismo procedimiento utilizado para la regresión lineal.
- Las correcciones se llevan a cabo del mismo modo que en la regresión lineal. El término constante A se obtiene por medio de [SHIFT] [e^x] [SHIFT] [A] [EXE], el valor estimado de $\hat{y}$ mediante x [SHIFT] [$\hat{y}$] [EXE] [SHIFT] [e^x] [Ans] [EXE] y el valor estimado de $\hat{x}$ por medio de [ln] y [SHIFT] [$\hat{x}$] [EXE]. Σy, Σy^2, y Σxy se obtienen por medio de $\Sigma \ln y$, $\Sigma(\ln y)^2$, y $\Sigma x\cdot \ln y$, respectivamente.

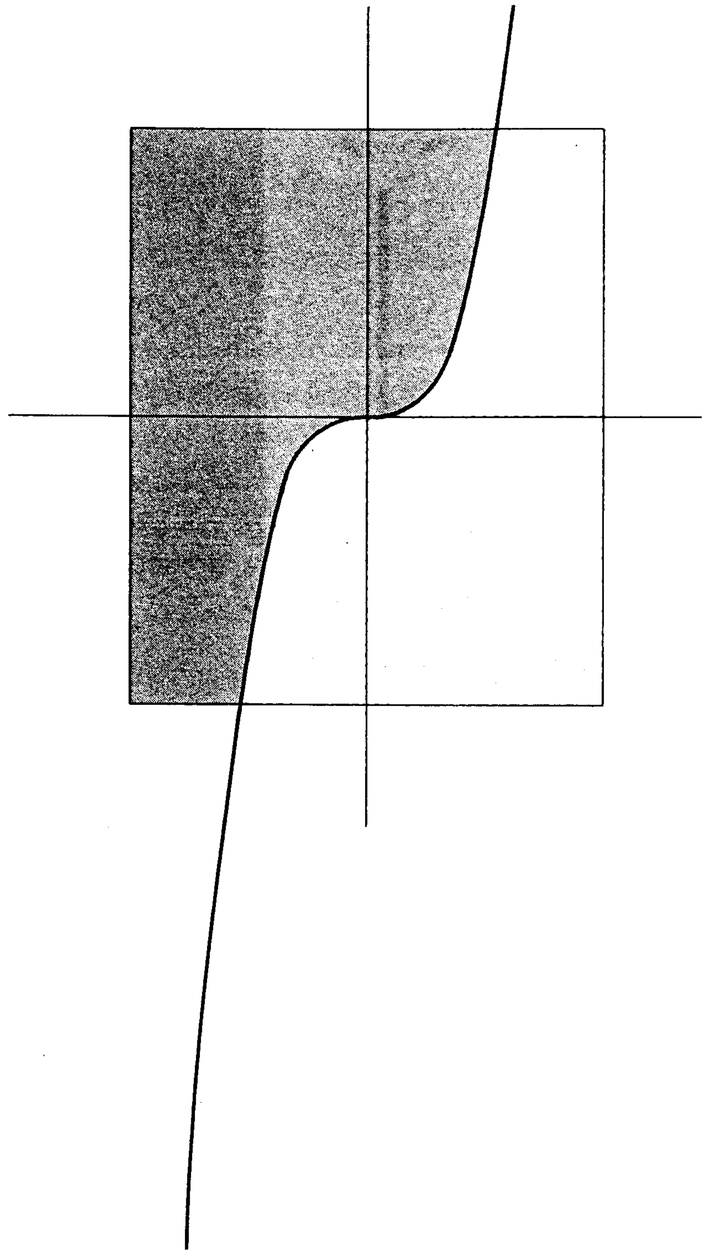
Ejemplo	Operación	Pantalla
x_i / y_i 6.9 / 21.4 12.9 / 15.7 19.8 / 12.1 26.7 / 8.5 35.1 / 5.2	[MODE] [÷]	
	[SHIFT] [Scl] [EXE]	
	6.9 [SHIFT] [,] [ln] 21.4 [DT]	6.9
	12.9 [SHIFT] [,] [ln] 15.7 [DT]	12.9
	19.8 [SHIFT] [,] [ln] 12.1 [DT]	19.8
	26.7 [SHIFT] [,] [ln] 8.5 [DT]	26.7
	35.1 [SHIFT] [,] [ln] 5.2 [DT]	35.1
La fórmula de regresión y el coeficiente de correlación se obtienen mediante la regresión exponencial de los datos mencionados. Por otro lado, la fórmula de regresión se utiliza para obtener los valores estimados de $\hat{x}$ e $\hat{y}$ cuando xi=16 e yi=20.	(Término constante A) [SHIFT] [e^x] [SHIFT] [A] [EXE]	30.49758743
	(Coeficiente de regresión B) [SHIFT] [B] [EXE]	−0.04920370831
	(Coeficiente de correlación r) [SHIFT] [r] [EXE]	−0.997247352
	($\hat{y}$ cuando xi=16) 16 [SHIFT] [$\hat{y}$] [EXE] [SHIFT] [e^x] [Ans] [EXE]	13.87915739
	($\hat{x}$ cuando yi=20) [ln] 20 [SHIFT] [$\hat{x}$] [EXE]	8.574868046

◆ Regresión de potencias

- La fórmula de regresión de potencias es $y=A\cdot x^B$($\ln y=\ln A+B\ln x$). Entre ambos datos x e y como logaritmos (ln).
- Las correcciones se llevan a cabo del mismo modo que en la regresión lineal. El término constante A se obtiene por medio de [SHIFT] [e^x] [SHIFT] [A] [EXE], el valor estimado de $\hat{y}$ mediante [ln] x [SHIFT] [$\hat{y}$] [EXE] [SHIFT] [e^x] [Ans] [EXE], y el valor estimado de $\hat{x}$ por medio de [ln] y [SHIFT] [$\hat{x}$] [EXE] [SHIFT] [e^x] [Ans] [EXE]. Σx, Σx^2, Σy, Σy^2, y Σxy se obtienen por medio de $\Sigma \ln x$, $\Sigma(\ln x)^2$, $\Sigma \ln y$, $\Sigma(\ln y)^2$, $\Sigma \ln x\cdot \ln y$, respectivamente.

Ejemplo	Operación	Pantalla
x_i / y_i 28 / 2410 30 / 3033 33 / 3895 35 / 4491 38 / 5717	[MODE] [÷]	
	[SHIFT] [Scl] [EXE]	
	[ln] 28 [SHIFT] [,] [ln] 2410 [DT]	3.33220451
	[ln] 30 [SHIFT] [,] [ln] 3033 [DT]	3.401197382
	[ln] 33 [SHIFT] [,] [ln] 3895 [DT]	3.496507561
	[ln] 35 [SHIFT] [,] [ln] 4491 [DT]	3.555348061
	[ln] 38 [SHIFT] [,] [ln] 5717 [DT]	3.63758616
La fórmula de regresión y el coeficiente de correlación se obtienen mediante la regresión de potencia de los datos mencionados. Por otro lado, la fórmula de regresión se utiliza para obtener los valores estimados de $\hat{x}$ e $\hat{y}$ cuando xi=40 e. yi=1000.	(Término constante A) [SHIFT] [e^x] [SHIFT] [A] [EXE]	0.2388010724
	(Coeficiente de regresión B) [SHIFT] [B] [EXE]	2.771866153
	(Coeficiente de correlación r) [SHIFT] [r] [EXE]	0.9989062542
	($\hat{y}$ cuando xi=40) [ln] 40 [SHIFT] [$\hat{y}$] [EXE] [SHIFT] [e^x] [Ans] [EXE]	6587.67458
	($\hat{x}$ cuando yi=1000) [ln] 1000 [SHIFT] [$\hat{x}$] [EXE] [SHIFT] [e^x] [Ans] [EXE]	20.2622568

3.
GRÁFICOS



La función para gráficos de esta unidad hace posible el trazado de una amplia variedad de gráficos de funciones y estadísticos en una matriz de 95 por 63 puntos (la línea superior y la primera de la izquierda no se usan).
Además de las funciones incorporadas, se pueden representar gráficamente una gran variedad de funciones.
Si bien los mados de gráficos pueden usarse manualmente o incorporados en programas, en este manual se pone énfasis en las operaciones manuales. Los gráficos programados son identicos a los que se tracen manualmente (detalles en la página 136).

* *Algonas de las teclas usadas en los ejemplos de este manual muestran caracteres alfabéticos. En realidad, estos caracteres alfabéticos se encuentran inscriptos de bajo de las teclas que los mismos representan.*

3-1 GRAFICOS DE FUNCIONES INCORPORADAS

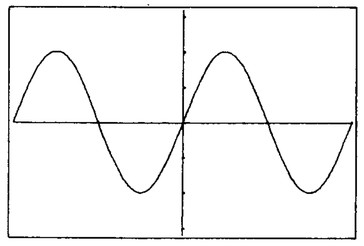
Para el trazado de gráficos de funciones, debe usarse la modalidad COMP del modo RUN. Algunos gráficos pueden trazarse en los modos SD y LR, otros no. El modo "Base-n" no puede usarse para trazar gráficos. Esta unidad está dotada de un total de 20 funciones gráficas incorporadas, las cuales permiten representar gráficamente todas las funciones gráficas.

• sin	• cos	• tan	• $\sin^{-1}$	• $\cos^{-1}$	• $\tan^{-1}$
• sinh	• cosh	• tanh	• $\sinh^{-1}$	• $\cosh^{-1}$	• $\tanh^{-1}$
• $\sqrt{\ }$	• x^2	• log	• ln	• 10^x	• e^x
• x^{-1}	• $\sqrt[3]{\ }$				

Siempre que se ejecuta una función gráfica incorporada, los límites (página 63) se establecen en sus valores óptimos automáticamente y se borra de la pantalla todo gráfico que pueda haberse visualizado previamente.

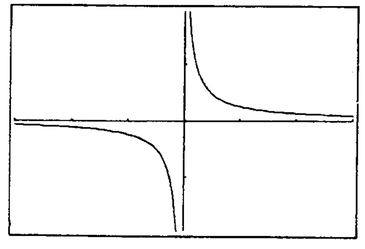
Ej.: 1) Gráfico sinusoidal

[MODE] [+]
[Graph] [sin] [EXE]



Ej.: 2) Gráfico de $y=\frac{1}{x}$

[Graph] [x^{-1}] [EXE]



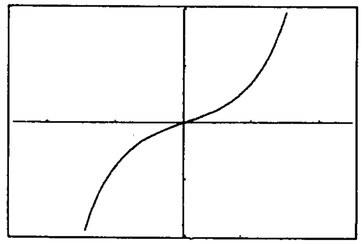
■ Sobreposición de gráficos de funciones incorporadas

Es posible sobreponer dos o más gráficos en la pantalla. En vista de que los límites se establecen automáticamente para satisfacer el primer gráfico, todos los gráficos posteriores se trazan con los mismos límites que el primero.
El primer gáfico se traza usando la operación mencionada anteriormente (Graph (tecla de función) EXE). Los gráficos que siguen se trazan usando la X en la operación Graph (tecla de función) ALPHA X EXE (teclas X : ⊞).
Aun entrando ALPHA X después de haberse pulsado la tecla de función, los límites permanecen intactos y el siguiente gráfico se traza sin borrar lo visualizado en la pantalla (detalles en la página 69).

Ej.: Sobreposición del gráfico para $y=\cosh x$ sobre el gráfico de $y=\sinh x$.

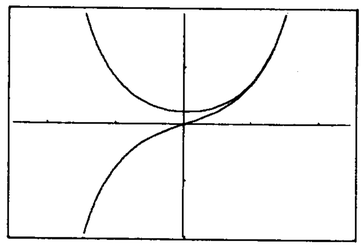
Primeramente se traza el gráfico de $y=\sinh x$.

Graph hyp sin EXE



A continuación, se traza el gráfico de $y=\cosh x$, sin cambiar los límites en curso.

Graph hyp cos ALPHA X EXE



〈Nota〉

Los gráficos de funciones incorporadas no pueden usarse en sentencias múltiples (detalles en la página 38) ni incorporarse en programas.

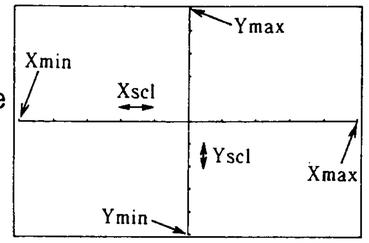
3-2 GRAFICOS GENERADOS POR EL USUARIO

Los gráficos de las funciones incorporadas pueden, además, combinarse entre sí. Por ejemplo, la respuesta de la fórmula $y=2x^2+3x-5$ podrá representarse mediante el trazado del gráfico correspondiente a dicha fórmula.
A diferencia de la funciones incorporadas, los límites de los gráficos generados por el usuario no se establecen automáticamente, por lo cual, aquellas partes del gráfico que no quepan en la pantalla, no aparecen en la misma.

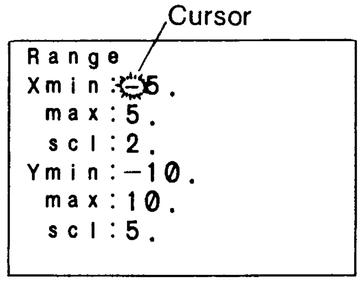
■ Escalas

Tanto los límites de los ejes x e y como sus escalas (distancia entre puntos) pueden establecerse y verificarse por medio de la tecla Range.

● Limites y escalas
Los límites consisten en Xmin (valor mínimo del eje x), Xmax (valor máximo del eje x), Xscl (escala del eje x), Ymin (valor mínimo del eje y), Ymax (valor máximo del eje y) y Yscl (escala del eje y).



● Visualización de los límites
Los límites se visualizan a la derecha cuando se pulsa la tecla Range. El valor del límite en la posición del cursor puede cambiarse.



** Los valores que aquí se muestran son solamente de muestra y pueden ser diferentes a los valores reales.*

● Establecimiento de los límites

El establecimiento de los límites se lleva a cabo a partir de la posición del cursor en el orden: Xmin, Xmax, Xscl, Ymin, Ymax, Yscl. Entre un valor numérico en la posición del cursor y luego pulse la tecla [EXE]. La entrada de cualquier valor numérico mientras el cursor se encuentra en la posición correspondiente al primer dígito (extremo izquierdo) del valor visualizado remplazará a este último cuando se pulsa la tecla [EXE]. En caso de desplazarse el cursor hacia el segundo o subsiguiente dígito por medio de la tecla [⇨], la nueva entrada que se lleve a cabo mediante la pulsación de la tecla [EXE] afectará solamente la porción del número a partir de la posición del cursor.

Cambiemos, aquí, los valores correspondientes a los límites a los valores que se muestran a continuación:

X min →	0	Y min →	−5
X max →	5	Y max →	15
X scl →	1	Y scl →	5

①Entrada de 0 para Xmin.

0 [EXE]

```
Range
Xmin:0
 max:5.
 scl:2.
Ymin:−10.
 max:10
 scl:5.
```

②El valor de Xmax es el mismo. Pulse, entonces, [EXE].

[EXE]

(puede usarse también [⇩]).

```
Range
Xmin:0
 max:5.
 scl:2.
Ymin:−10.
 max:10
 scl:5.
```

③Entrada de 1 para Xscl.

1 [EXE]

```
Range
Xmin:0
 max:5.
 scl:1
Ymin:−10.
 max:10
 scl:5.
```


④Para cambiar Ymin a −5, desplace el cursor un dígito hacia la derecha y entre un 5.

[⇨] 5 [EXE]

```
Range
Xmin:0
 max:5.
 scl:1
Ymin:−5
 max:10.
 scl:5.
```

⑤Para cambiar Ymax a 15, desplace el cursor un dígito hacia la derecha y entre un 5.

[⇨] 5 [EXE]

```
Range
Xmin:0
 max:5.
 scl:1
Ymin:−5
 max:15
 scl:5.
```

⑥Como el valor de Yscl es el mismo, pulse la tecla [EXE].

[EXE]

Una vez establecidos todos los valores, aparece en la pantalla lo visualizado antes de haber pulsado la tecla [Range].

Pulse entonces la tecla [Range] nuevamente, para verificar que los valores establecidos sean los correctos.

[Range]

```
Range
Xmin:0.
 max:5.
 scl:1.
Ymin:−5.
 max:15.
 scl:5.
```

Las teclas [⇧] y [⇩] pueden usarse para desplazar el cursor de una línea a otra dentro de los límites de la pantalla, sin afectar los valores establecidos. Hacia abajo, el cursor puede desplazarse solamente hasta la posición correspondiente a Xmin; hacia abajo, sólo hasta la posición correspondiente a Yscl. Para volver a hacer aparecer en la pantalla lo que estaba visualizado antes de entrar los límites, pulse la tecla [Range].

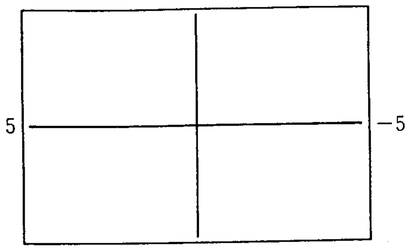
* *La gama de entrada para los límites de los gráficos es de 0 o $1 \times 10^{-96} \leqq |x| < 1 \times 10^{99}$.*
* *Durante la visualización de los límites, sólo pueden usarse las teclas numéricas de la [0] a la [9], y las teclas [·], [EXP], [(−)], [⇦], [⇨], [⇧], [⇩] y [Range]. La pulsación de las demás teclas se ignoran (para la entrada de valores negativos, use la tecla [(−)]).*
* *Para cambiar totalmente los límites en curso, asegúrese de que el cursor se encuentre en la posición del primer dígito (el primero de la izquierda) del valor visualizado. En caso de desplazarse el cursor hacia otro dígito del valor, se cambiará solamente la porción del mismo a partir de la posición del cursor (hacia la derecha). La parte del valor hacia la izquierda del cursor permanece intacta.*

Ej.:

	25
[⇨]	−25
3	−35
[EXE]	−3

* *Pueden entrarse valores con un máximo de nueve dígitos significativos. Aquellos valores menores que 10^{-2} e iguales o mayores que 10^{8} se visualizan con una mantisa de 6 dígitos (incluyendo el signo menos) y un exponente de 2 dígitos.*
* *En caso de entrarse un valor que exceda estos límites (o la entrada de solamente un signo menos), el valor existente no varía (no obstante, la entrada se visualiza momentáneamente).*
* *La entrada de un valor igual a 0 (cero) para las escalas de los ejes (Yscl y Xscl) se ignoran.*
* *La entrada de un valor máximo menor que el valor mínimo, hará que se inviertan los ejes respectivos.*

Ej.: Xmin: 5
Xmax: −5



* *El error Ma aparece siempre que se intente trazar un gráfico cuyos valores máximo y mínimo de un mismo eje sean iguales.*
* *Cuando se utilizan límites que no permiten la visualización de los ejes, la escala del eje y aparece en el borde izquierdo o derecho de la pantalla, mientras que la escala del eje x se visualiza en el extremo superior o inferior de la pantalla (en ambos casos, la escala aparece en el borde que está más cerca del origen 0, 0).*
* *Cuando se cambian los límites, desaparece el gráfico visualizado en la pantalla y se visualizan solamente los ejes que acaban de establecerse.*
* *El establecimiento de los límites puede causar un espaciado irregular en la escala.*
* *Si los límites están muy separados, es posible que el gráfico no quepa en la pantalla.*
* *Los puntos de desviación pueden a veces exceder la capacidad de la pantalla en aquellos gráficos que cambian drásticamente a medida que se acercan al punto de desviación.*
* *El error Ma podrá aparecer cuando se especifica un valor límite que excede los valores permitidos.*

Ej.: Xmin 9.E99
Xmax 9.9E99
Xscl 1.E99 ⇒ Se excede el límite.
⋮

* *Cuando los límites están demasiado juntos, puede aparecer un error Ma.*

● **Prueba de los límites**

Los límites adoptan su valor inicial mediante la pulsación de [SHIFT] [DEL] durante la visualización de los mismos.

[Range] (No se necesita cuando los límites se encuentran ya en pantalla).
[SHIFT] [DEL]

```
Range
Xmin:-4.7
 max:4.7
 scl:1.
Ymin:-3.1
 max:3.1
 scl:1.
```

‹REFERENCIA›

Los límites pueden especificarse por medio de programas en base al siguiente formato:
[Range] valor de Xmin, valor de Xmax, valor de Xscl, valor de Ymin, valor de Ymax, valor de Yscl.
El mando [Range] viene seguido por un máximo de seis datos. Cuando se especifican menos de seis datos, el establecimiento de los límites y la escala se lleva a cabo ordenadamente desde el comienzo de formato que acaba de mostrarse.

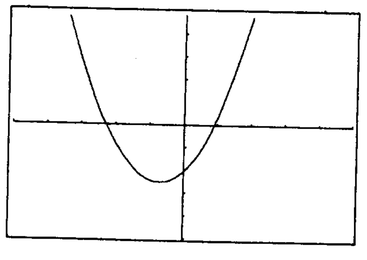
■ Gráficos de funciones generados por el usuario

Luego de establecidos los límites, los gráficos generados por el usuario pueden trazarse entrando la función (fórmula) después de pulsar [Graph].
Tracemos, a continuación, el gráfico para la función $y = 2x^2 + 3x - 4$.
Establezca los límites y las escalas con los valores a continuación.

```
Range
Xmin:-5.
 max:5.
 scl:1.
Ymin:-10.
 max:10.
 scl:2.
```

Entre la fórmula de la función luego de pulsar la tecla [Graph].

[Graph] 2 [ALPHA] [X] [x^2] [+]
3 [ALPHA] [X] [−] 4 [EXE]



Como resultado, se obtiene la representación gráfica de la fórmula en cuestión.

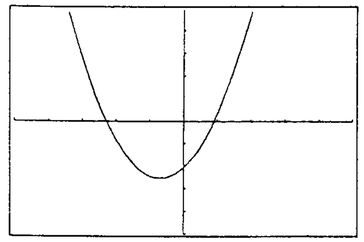
■ Sobreposición de gráficos de funciones

Es posible sobreponer dos o más gráficos de funciones, lo cual permite determinar los puntos de intersección y las soluciones comunes a las fórmulas.

Ej.: Veamos cuales son los puntos de intersección para las fórmulas $y=2x^2+3x-4$ y $y=2x+3$.

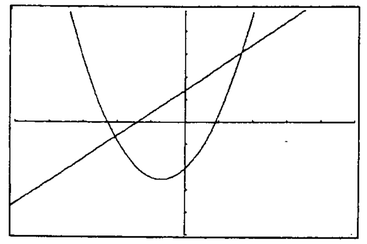
Primeramente, borremos la pantalla para poder trazar el primer gráfico.

[SHIFT] [Cls] [EXE]
[Graph] 2 [ALPHA] [X] [x^2] [+]
3 [ALPHA] [X] [−] 4 [EXE]



A continuación, tracemos el gráfico de $y=2x+3$ sobre el anterior.

[Graph] 2 [ALPHA] [X] [+] 3 [EXE]



De este modo, se pueden observar fácilimente los dos puntos de intersección existentes entre las dos funciones. Las coordenadas aproximadas para estos dos puntos se pueden averigüar usando la función de rastreo, la cual se describe en la siguiente sección.

* *Asegúrese de entrar la variable X ([ALPHA] [X]) en la función cuando se sobreponen gráficos incorporados. Si en la segunda fórmula no se incluye la variable X, el segundo gráfico se traza después de borrar la pantalla.*

■ Función de rastreo

El punto parpadeante (denominado "puntero") puede desplazarse por medio de las teclas para desplazamiento del cursor([⇦] y [⇨]), lo cual permite determinar las coordenadas x-y de cualquier punto dentro del gráfico.

Una vez trazado el gráfico en la pantalla, pulse [SHIFT] [Trace], para hacer aparecer el puntero en el extremo izquierdo del gráfico. El puntero puede desplazarse por medio de las teclas [⇦] y [⇨]; el valor de la coordenada x cambia a medida que se desplaza el puntero. Para visualizar el valor de la coordenada y, pulse [SHIFT] [X⟷Y]. La pulsación de estas dos teclas que las coordenadas de x e y se visualicen alternadamente.

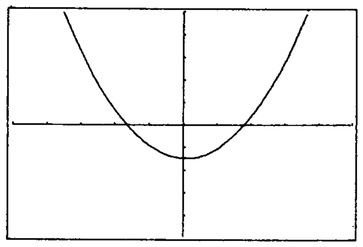
Ej.: Determinación de los puntos de intersección de los gráficos para $y=x^2-3$ e $y=-x+2$.

Los valores máximos deben establecerse del siguiente modo:

```
Range
Xmin:-5.
 max:5.
 scl:1.
Ymin:-10.
 max:10.
 scl:2.
```

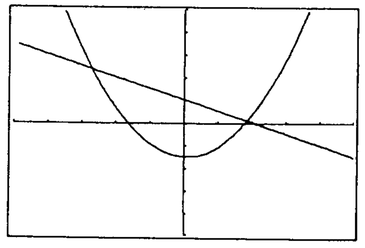
Tracemos, primeramente, el gráfico para $y=x^2-3$.

[Graph] [ALPHA] [X] [x^2] [−] 3 [EXE]



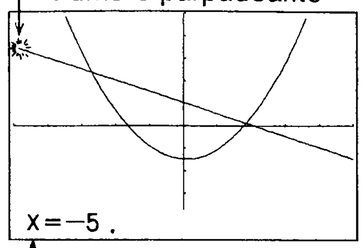
Tracemos, a continuación, el gráfico para $y=-x+2$.

[Graph] [(−)] [ALPHA] [X] [+] 2 [EXE]



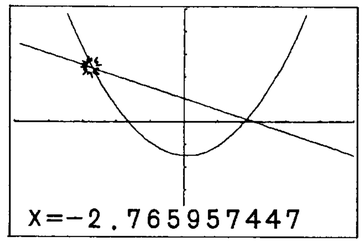
Usemos, finalmente, la función de rastreo.

[SHIFT] [Trace]



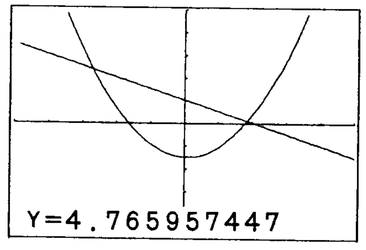
El puntero aparece en el extremo izquierdo del gráfico. La tecla [⇨] permite desplazar el puntero hacia la derecha dentro del gráfico. Cada pulsación de la misma desplaza dicho puntero un punto (el puntero se desplaza continuamente cuando la tecla se mantiene pulsada).

[⇨] ~
(pulsada)



Mantenga la tecla [⇨] pulsada hasta que el puntero llegue a la intersección de los dos gráficos. Tome nota del valor correspondiente a la coordenada x y pulse luego [SHIFT] [X⟷Y], para visualizar el valor de la coordenada y.

[SHIFT] [X⟷Y]

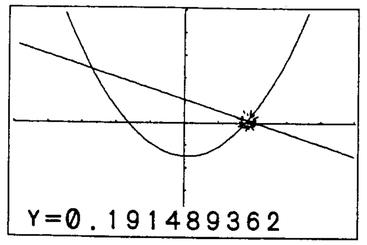


De este modo, se pueden determinar las coordenadas de la primera intersección ($x=-2{,}765957447$; $y=4{,}765957447$).

* *El puntero no se desplaza la distancia fijada, ya que la misma está ubicada a lo largo de los puntos de la pantalla. Por lo tanto, las coordenadas x-y para el punto de intersección son aproximadas.*

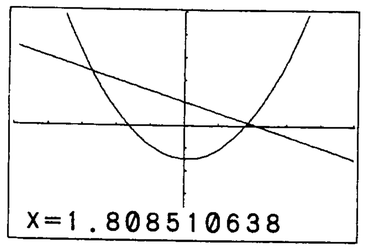
De modo similar, desplace el puntero hasta el siguiente punto de intersección por medio de la tecla [⇨].

[⇨] ~



Esta vez, pulse [SHIFT] [X←Y] para visualizar el valor de la coordenada x.

[SHIFT] [X←Y]



Por medio del procedimiento que acaba de describirse, podrán obtenerse las coordenadas aproximadas para los puntos dentro del gráfico.

* *La función de rastreo puede usarse sólo inmediatamente después de haber trazado un gráfico. No puede, por lo tanto, usarse si se han realizado cálculos u operaciones (con la excepción de [M Disp], [Range] o [G←T]) después de haber trazado el gráfico.*
* *Los valores de las coordenadas x-y aparecen en la parte inferior de la pantalla con una mantisa de 10 ó 5 dígitos y un exponente de 2 dígitos.*
* *La función de rastreo no puede usarse en programas.*
* *La función de rastreo puede usarse durante la presentación de la indicación "—DISP—".*
* *Cuando se ejecuta el formato [Graph] fórmula ◢ [Graph] fórmula [EXE] y se traza un gráfico pulsando [EXE] directamente después de ejecutar la función de rastreo durante el estado de parada, el valor de las coordenadas anteriores permanecen en la pantalla. Después de ejecutada la función de rastreo y de visualizado el texto por medio de [G←T], la pulsación de [EXE] hace que aparezca el siguiente gráfico y que se borre el valor de las coordenadas. Corrobore lo que se acaba de señalar usando* [Graph] [ALPHA] [X] [x^2] [SHIFT] [◢] 2 [Graph] 2 [ALPHA] [X] [+] 5.

■ Función de trazado

La función de trazado se utiliza para encender un punto de la pantalla. Dicho punto puede desplazarse en las cuatro direcciones por medio de las teclas para desplazamiento del cursor; mientras tanto, se visualizan laas coordenadas del gráfico en pantalla. También se puede trazar una línea entre dos puntos (ver la función de línea, en la página 75).

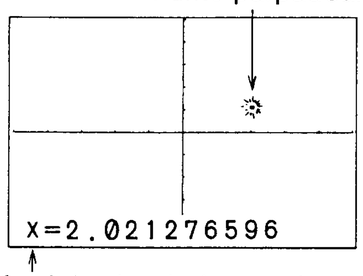
pulse [SHIFT] [Plot] y especifique las coordenadas de x e y después de aparecida la indicación "Plot".

Ej.: Encendido de un punto en x=2, y=2, sobre los ejes creados en base a los siguientes límites:

```
Range
Xmin:-5.
 max:5.
 scl:1.
Ymin:-10.
 max:10.
 scl:2.
```

[SHIFT] [Plot] 2 [SHIFT] [,] 2 [EXE]

Punto parpadeante



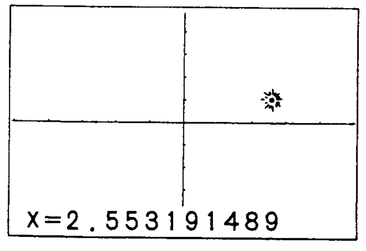
Visualización del valor de la coordenada x

El puntero parpadeante se ubica en las coordenadas especificadas.

* *Por las limitaciones debidas a la resolución de la pantalla, la posición del puntero sólo puede ser aproximada.*

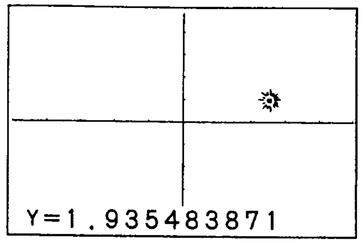
El puntero puede desplazarse en las cuatro direcciones por medio de las teclas para desplazamiento del cursor. En la parte inferior de la pantalla aparece constantemente la posición del puntero.

[⇨] [⇨] [⇨] [⇨] [⇨]

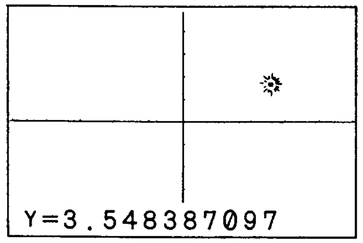


Para averiguar el valor de la coordenada y:

[SHIFT] [X⟷Y]

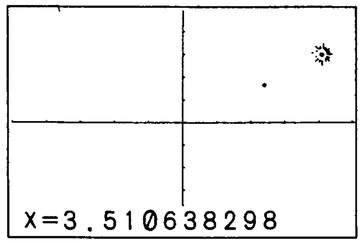


[⇧] [⇧] [⇧] [⇧] [⇧]



Aquí, la entrada de un nuevo valor para la coordenada hace que el nuevo puntero parpadee sin borrar el puntero anterior.

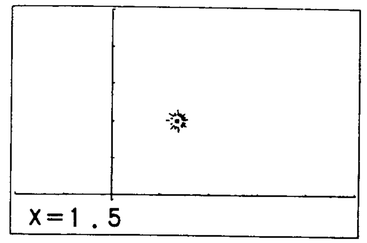
[SHIFT] [Plot] 3.5 [SHIFT] [,] 6.5 [EXE]



Si para la función de trazado no se especifican las coordenadas x e y, el puntero aparecerá en el centro de la pantalla.
Establezca los siguientes valores límites:

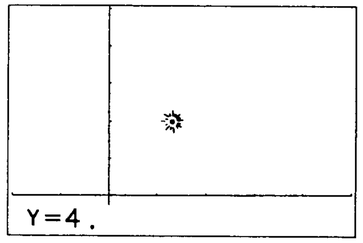
```
Range
Xmin:-2.
 max:5.
 scl:1.
Ymin:-2.
 max:10.
 scl:2.
```


[SHIFT] [Plot] [EXE]



Para averiguar el valor de la coordenada y:

[SHIFT] [X⟷Y]



* *Se hace caso omiso de todo intento para encender un punto fuera de los límites establecidos.*
* *Las coordenadas x e y del puntero que se utiliza en la función de trazado se almacenan en las memorias X e Y, respectivamente.*
* *El puntero deja de parpadear cuando se crea un nuevo puntero.*

■ Función para trazado de líneas

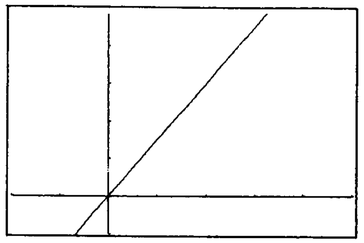
Esta función permite unir mediante una línea recta dos puntos (incluyendo el puntero parpadeante) encendidos por medio de la función de trazado. Con esta función, se pueden agregar a conveniencia líneas rectas a los gráficos ya trazados en la pantalla.

Ej.: Trazado de una línea perpendicular desde el punto (2, 0) en el eje hasta su intersección con el gráfico de $y = 3x$ y de una una segunda línea desde el punto de intersección hasta el eje y. Los límites para el gráfico son los siguientes:

```
Range
Xmin:-2.
 max:5.
 scl:1.
Ymin:-2.
 max:10.
 scl:2.
```

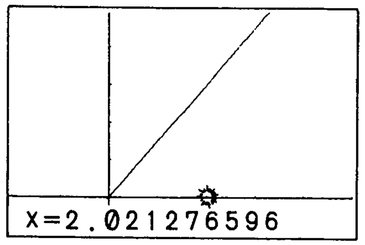
Haga desaparecer el gráfico en pantalla y trace el gráfico para $y=3x$.

[SHIFT] [Cls] [EXE]
[Graph] 3 [ALPHA] [X] [EXE]



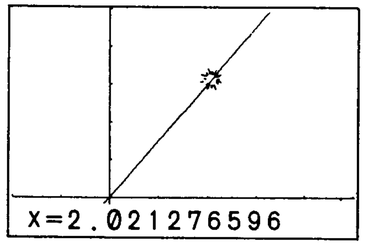
A continuación, use la función de trazado para ubicar un punto en (2, 0).

[SHIFT] [Plot] 2 [SHIFT] [,] 0 [EXE]



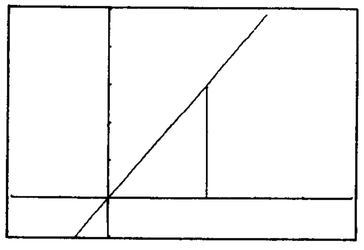
Encienda un punto nuevamente en (2, 0) y use la tecla para desplazar el cursor [⇧] para llevar el puntero hasta el punto en el gráfico ($y=3x$).

[SHIFT] [Plot] 2 [SHIFT] [,] 0 [EXE]
[⇧] ~ [⇧]
(Desplace el puntero hasta el punt0 en e gráfico para $y=3x$.)



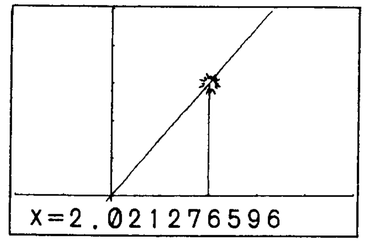
Trace una línea por medio de la función para trazar líneas.

[SHIFT] [Line] [EXE]

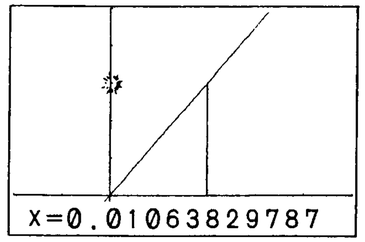


A continuación, tracemos una línea horizontal desde el mismo punto en el gráfico hasta el eje y. Primeramente, encienda un punto en el gráfico y mueva el puntero hasta el eje y por medio de la tecla para desplazar el cursor ([⇦]). Esto puede llevarse a cabo usando "Plot X, Y", ya que las coordenadas del punto en el gráfico se encuentran almacenadas en las memorias X e Y.

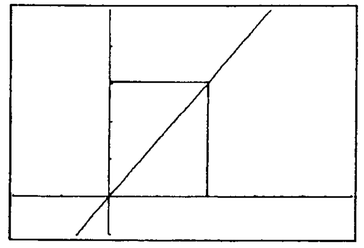
[SHIFT] [Plot] [ALPHA] [X] [SHIFT]
[,] [ALPHA] [Y] [EXE]



[⇦] ~ [⇦]
(Desplace el puntero hasta el eje y.)



[SHIFT] [Line] [EXE]



* *La función para trazar líneas sólo puede usarse para trazar líneas entre el puntero parpadente y un punto encendido por medio de la función de trazado.*

■ Función de factor

Esta función se utiliza para ampliar o reducir los límites de un gráfico centrado alrededor del puntero parpadeante de la función de trazado o de rastreo.
En la ampliación, los valores mínimo y máximo se multiplican por $1/n$. En la reducción, se multiplican por n.

● Operación

[SHIFT] [Factor] m [SHIFT] [,] n [EXE] ..... x se amplía m veces e y se amplía n veces alrededor del puntero.

[SHIFT] [Factor] n [EXE] ..... Tanto x como y se amplían n veces alrededor del puntero.

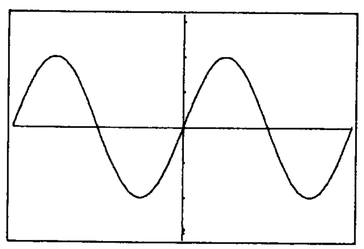
La presentación del gráfico se borra cuando se ejecuta la función de factor, debido a los cambios en los límites.

Ej.: Ampliación de gráfico para $y=\sin x$ centrado en el origen, después de establecer los límites especificados más adelante.

```
Range
Xmin:-360.
 max:360.
 scl:180.
Ymin:-1.6
 max:1.6
 scl:0.5
```

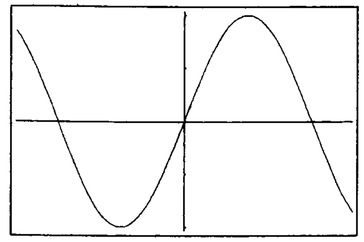
Trace el gráfico para $y=\sin x$ después de trazar los límites.

[Graph] [sin] [ALPHA] [X] [EXE]



A continuación, use la función de trazado para ubicar el puntero en el origen del gráfico; luego use la función de factor para ampliar el gráfico 1,5 veces.

[SHIFT] [Plot] [:] [SHIFT] [Factor] 1.5 [:]
[Graph] [sin] [ALPHA] [X] [EXE]



* *La función de sentencias múltiples se utiliza para obtener el gráfico con un sólo paso.*

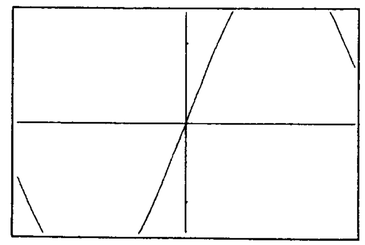
A continuación se muestran los límites resultantes:

```
Range
Xmin:-240.
 max:240.
 scl:180.
Ymin:-1.06666667
 max:1.06666667
 scl:0.5
```

Aquí puede observarse que los límites de los ejes x e y son iguales a 1/1,5 parte de sus valores originales.

Intentemos ampliar nuevamente el gráfico 1,5 veces.
Esta vez, ya no es necesario entrar más mandos. El gráfico trazado se amplía nuevamente mediante la pulsación de [EXE]. En este caso se puede usar la función de repetición, gracias a que en la ampliación original se utilizó la función de sentencias múltiples.

[EXE]



Con esta ampliación, el gráfico se ha agrandado tanto, que en la pantalla sólo cabe una parte muy pequeña del mismo. Probemos reducirlo a la mitad de su tamaño, para que se observe mejor en la pantalla.

Usemos la función de repetición, para cambiar el valor de la ampliación de 1,5 a 0,5.

[⇨]

```
Plot :Factor 1.5
:Graph Y=sin X
```

[⇨] [⇨] [⇨]

```
Plot :Factor 1.5
:Graph Y=sin X
```

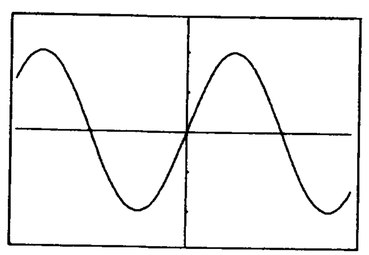
0

0

```
Plot :Factor 0.5
:Graph Y=sin X
```

Ejecute, entonces, la función.

[EXE]



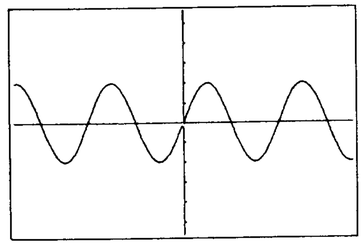
A continuación, se muestran los nuevos límites:

[Range]

```
Range
Xmin:-320.
 max:320.
 scl:180.
Ymin:-1.42222223
 max:1.42222221
 scl:0.5
```

Para volver a reducir el grafico a la mitad de su tamaño:

[EXE]



Dupliquemos el eje x y ampliemos el eje y por 1, 5 veces.

[⇨]

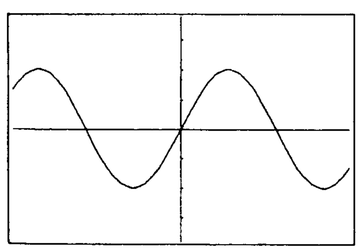
```
Plot :Factor 0.5
:Graph Y=sin X
```

[⇨] [⇨] [⇨] [SHIFT] [INS]
2 [SHIFT] [,]
[SHIFT] [INS] 1

```
Plot :Factor 2,1
.5:Graph Y=sin X
```

Ejecutemos, entonces, la función.

[EXE]



De este modo, los gráficos trazados pueden ampliarse o reducirse mediante las operaciones descritas en esta sección. Si bien en los ejemplos los gráficos se redujeron o ampliaron alrededor del punto de origen, como punto central para la ampliación y reducción puede usarse cualquier punto dentro de la pantalla.

■ Función de factor instantáneo

La función de factor instantáneo puede usarse para ampliar rápidamente el tamaño de un gráfico por 2^n o reducirlo por $1/2^n$. El cambio en tamaño se centra en el cursor cuando se visualiza, y en el centro del gráfico cuando el cursor no se visualiza.

● Operación

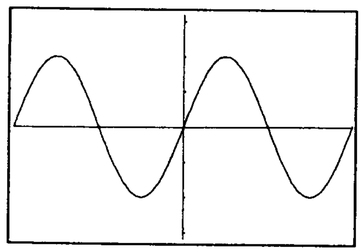
[SHIFT] [×] ... 2X de ampliación en las direcciones x e y. Presionando [SHIFT] [×] nuevamente se amplía en 2^2 o 4X, y una tercera pulsación amplía en 2^3 o 8X.

[SHIFT] [÷] ... reduce en 1/2 en las direcciones x e y. Pulsando nuevamente [SHIFT] [÷] reduce en $1/2^2$ o 1/4, y una tercera pulsación reduce en $1/2^3$ o 1/8.

Como los contenidos de la gama se conmutan a sus proporciones inversas, la visualización de gráficos se borra cada vez que se ejecuta la función de factor instantáneo.

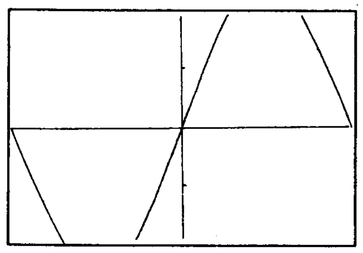
Ex. Grafica $y = \cos x$ utilizando la función incorporada, y cambia el tamaño en 2X y 1/2.

[Graph] [sin] [EXE]



Ahora amplía el gráfico 2X en el centro de la pantalla.

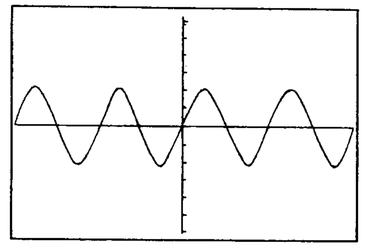
[SHIFT] [×]



Luego, reduce el gráfico original $y = \cos x$ en 1/2.

[SHIFT] [÷] (Vuelve al gráfico original.)

[SHIFT] [÷]



En los ejemplos anteriores, los cambios en el tamaño del gráfico fueron realizados en el centro de la pantalla. Si el cursor se muestra en la pantalla, la ampliación/reducción se aplica al centro del cursor.

3-3 APLICACIONES DE LA FUNCIONES DE GRAFICOS

La función de gráficos permite representar hasta ecuaciones muy complejas. En este sección veremos la representación gráfica de un número de este tipo de ecuaciones.

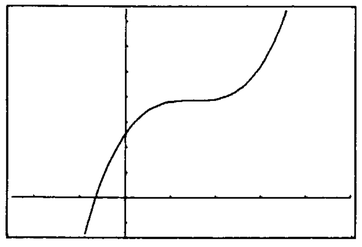
Ej.: 1) Trazado de un gráfico para la ecuación de tercer grado $y=x^3-9x^2+27x+50$.

Los límites para este gráfico se muestran a la derecha.

```
Range
Xmin:-5.
 max:10.
 scl:2.
Ymin:-30.
 max:150.
 scl:20.
```

Operación

[SHIFT] [Cls] [EXE]
[Graph] [ALPHA] [X] [x^y] 3 [−] 9 [ALPHA] [X] [x^2] [+] 27 [ALPHA] [X] [+] 50 [EXE]



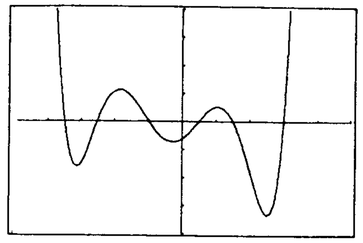
Ej.: 2) Trazado del gráfico para la función polinómica $y=x^6+4x^5-54x^4-160x^3+641x^2+828x-1260$.

Los límites para este gráfico se muestran a la derecha.

```
Range
Xmin:-10.
 max:10.
 scl:2.
Ymin:-8000.
 max:8000.
 scl:2000.
```


Operación

[SHIFT] [Cls] [EXE]
[Graph] [ALPHA] [X] [x^y] 6 [+] 4 [ALPHA] [X] [x^y] 5 [−] 54 [ALPHA] [X] [x^y] 4 [−] 160 [ALPHA] [X] [x^y] 3 [+] 641 [ALPHA] [X] [x^2] [+] 828 [ALPHA] [X] [−] 1260 [EXE]



Ej.: 3) Averiguación del máximo y el mínimo para la ecuación $y=x^4+4x^3-36x^2-160x+300$.

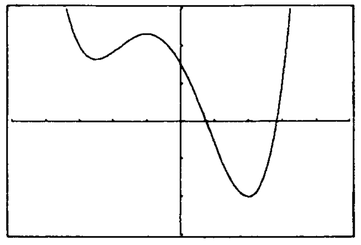
** Si esta ecuación se representa gráficamente, el mínimo y el máximo pueden obtenerse sin diferenciación.*

Los límites para el gráfico se encuentran a la derecha.

```
Range
Xmin:-10.
 max:10.
 scl:2.
Ymin:-600.
 max:600.
 scl:200
```

Operación

[SHIFT] [Cls] [EXE]
[Graph] [ALPHA] [X] [x^y] 4 [+] 4 [ALPHA] [X] [x^y] 3 [−] 36 [ALPHA] [X] [x^2] [−] 160 [ALPHA] [X] [+] 300 [EXE]



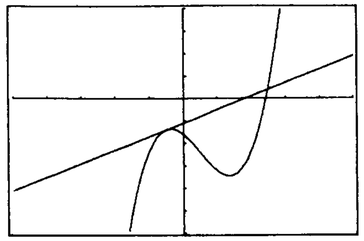
Ej.: 4) Determinación de si los gráficos de las ecuaciones $y=x^3-3x^2-6x-16$ y $y=3x-11$ tienen un punto tangencial.

Los límites para los gráficos se encuentran a la derecha.

```
Range
Xmin:-10.
 max:10.
 scl:2.
Ymin:-60.
 max:40.
 scl:10.
```

Operación

[SHIFT] [Cls] [EXE]
[Graph] [ALPHA] [X] [x^y] 3 [−] 3 [ALPHA] [X] [x^2] [−]
6 [ALPHA] [X] [−] 16 [EXE]
[Graph] 3 [ALPHA] [X] [−] 11 [EXE]



3-4 GRAFICOS DE ESTADISTICAS CON UNA VARIABLE

- Los gráficos de estadísticas con una variable se trazan en el modo SD2 ([SHIFT] [MODE] [X]).
- Los gráficos de estadísticas con una sola variable pueden ser de barras, de líneas o curvas de distribución normal.
- En el modo SD2 pueden trazarse, además, gráficos de funciones, de tal modo que puedan sobreponerse gráficos con valores teóricos y gráficos con valores reales.
  ** Abs y $\sqrt[3]{\ }$ no pueden usarse en el modo SD2.*
- El número de datos se determina por el número de memorias que se han agregado.
- En los gráficos trazados, la coordenada x corresponde al alcance de los datos, mientras que la coordenada y al número (frecuencia) de cada dato.
- La tecla [DT] ([$\sqrt[x]{\ }$]) se utiliza para la entrada de los datos.
- La tecla [CL] ([x^y]) se utiliza para corregir los datos.

■ Trazado de gráficos para estadísticas con una sola variable.

- Procedimiento

① Especificación del modo SD2 ([SHIFT] [MODE] [X]).
② Establecimiento de los límites ([Range]).
③ Ampliación de las memorias en base al número de barras ([MODE] [·] n [EXE]).
④ Borrado de las memorias para cálculos estadísticos ([SHIFT] [Scl] [EXE]).
⑤ Entrada de los datos (dato [DT] ([$\sqrt[x]{\ }$]))
⑥ Trazado del gráfico.
- Gráfico de barras ..... [Graph] [EXE]
- Gráfico de líneas ..... [Graph] [SHIFT] [Line] [EXE]
- Curva de distribución normal ..... [Graph] [SHIFT] [Line] 1 [EXE]

** El método para la entrada de los datos (paso 5) es el mismo que se utiliza para los cálculos de la desviación estándar (ver la página 50).*

Ej.: **Trazado de un gráfico ordinal (por rangos) en base a los siguientes datos.**

Número de rango	Rango	Frecuencia
1	0	1
2	10	3
3	20	2
4	30	2
5	40	3
6	50	5
7	60	6
8	70	8
9	80	15
10	90	9
11	100	2

Realice los preparativos para el gráfico por medio del siguiente procedimiento:

① Especificación del modo SD2 ([SHIFT] [MODE] [X]).

② Establecimiento de los límites.Si bien el valor máximo que ha de trazarse sobre el eje x es iqual a 100, el valor máximo Xmax se establece en 110 (por regla general, el valor mínimo debe ser igual o mayor que el límite inferior y el valor máximo menor que el límite superior; es por ello que aquí el eje x tiene una escala de 0 hasta 110).
Como la frecuencia máxima es igual a 15, se especifica 20 para Ymax del eje y.

```
Range
Xmin:0.
 max:110.
 scl:10.
Ymin:0.
 max:20.
 scl:2.
```

③ Como el número de barras es igual a 11, (0 ~ 9, 10 ~ 19, 20 ~ 29, ... 100 ~ 109), agreque 11 memorias.

[MODE] [·] 11 [EXE]

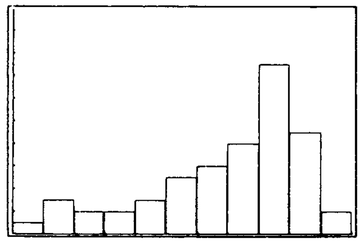
```
** Defm **

 Program :  0

  Memory  :37

 6478 Bytes Free
```


④ Borrado de la memoria para cálculos estadísticos.
[SHIFT] [Scl] [EXE]

⑤ Entrada de los datos.
0 [DT] 10 [DT] [DT] [DT] 20 [DT] [DT] 30 [DT] [DT] 40 [DT] [DT] [DT]
50 [SHIFT] [;] 5 [DT] 60 [SHIFT] [;] 6 [DT] 70 [SHIFT] [;] 8 [DT]
80 [SHIFT] [;] 15 [DT] 90 [SHIFT] [;] 9 [DT] 100 [DT] [DT]

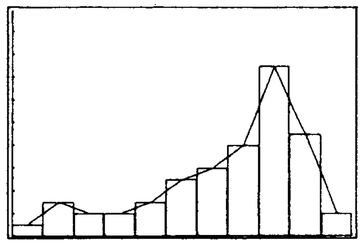
⑥ Primero, se traza un gráfico de barras.

[Graph] [EXE]



Luego, se sobrepone un gráfico de líneas.

[Graph] [SHIFT] [Line] [EXE]

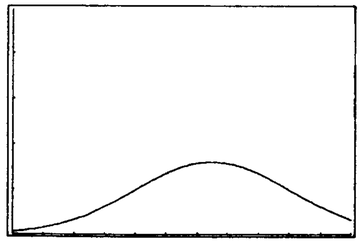


● Finalmente, se traza una curva de distribución normal. Como el eje y es relativamente pequeño comparado con los gráficos de barras y de líneas, no pueden usarse los mismo límites. Cambie, por lo tanto, los mismos a los valores a continuación.

```
Range
Xmin:0.
 max:110.
 scl:10.
Ymin:0.
 max:0.05
 scl:0.01
```

[Graph] [SHIFT] [Line] 1 [EXE]

La entrada del número 1 hace que se trace una curva de distibución normal.



〈Resumen〉

- Asegúrese de agregar la cantidad de memorias que sean necesarias (igual al número de barras). Cuando la cantidad de memorias no es suficiente, aparece un error Mem.
- El cambio del número de memorias durante la entrada de los datos hace que se modifique también el número de divisiones de datos y que el gráfico trazado no sea el apropiado.
- En caso de entrarse un valor que exceda los límites establecidos, el mismo sólo se asigna a la memoria para cálculos estadísticos, pero no a la memoria para gráficos.
- En caso de entrarse más datos que el límite establecido para el eje y, el gráfico de barras se traza hasta el límite superior de la pantalla (los puntos que quedan fuera del límite no pueden unirse).

- La fórmula utilizada para las curvas de distribución normal es:

$$y=\frac{1}{\sqrt{2\pi}\,\sigma}e^{-\frac{(x-m)^2}{2\sigma^2}}$$

- Después de trazar un gráfico de barras o de líneas, en la pantalla aparece la indicación "done" (terminado).

3-5 GRAFICOS DE ESTADISCAS CON DOS VARIABLES

- Los gráficos con pares de variables se trazan en el modo LR2 ([SHIFT] [MODE] [÷]).
- Los gráficos de pares de variables pueden trazarse como líneas de regresión.
- En el modo LR2 se pueden trazar, además, gráficos de funciones comunes, lo cual permite sobreponer gráficos con datos teóricos, de distribución de datos y de líneas de regresión.
- Después de entrados los datos en el modo LR2, los puntos se visualizan inmediatamente en la pantalla y los datos se almacenan en la memoria para cálculos estadísticos.
- En caso de entrarse un valor que exceda los límites, el mismo se almacena en la memoria para cálculos estadísticos, pero no se visualiza en la pantalla.
- Los datos se entran usando la tecla [DT] ([$\sqrt[x]{\ }$]) conforme al siguiente formato: dato x [SHIFT] [,] dato y [SHIFT] [;] frecuencia [DT].
- La tecla [CL] ([x^y]) se utiliza para corregir los datos después de entrados (en este caso, los puntos ya visualizados en la pantalla no se borran aun si el dato que le corresponde se corrige por medio de la tecla [CL]).
- Una vez borrada la pantalla ([SHIFT] [Cls] [EXE]), los puntos previamente visualizados no pueden recuperarse.

■ Trazado de gráficos para estadísticas con pares de variables

- Procedimiento

① Especificación del modo LR2 ([SHIFT] [MODE] [÷]).
② Establecimiento de los límites ([Range]).
③ Borrado de la memoria para cálculos estadísticos ([SHIFT] [Scl] [EXE]).
④ Entrada de los datos (dato x [SHIFT] [,] dato y [SHIFT] [;] frecuencia [DT]).
⑤ Trazado del gráfico ([Graph] [SHIFT] [Line] 1 [EXE]).

* *El método para la entrada de los datos (paso 4) es el mismo que se utiliza para los cálculos de regresión (página 52).*

Ej.: Obtención de la regresión lineal y trazado de la línea de regresión para los datos siguientes.

x_i	y_i
−9	−2
−5	−1
−3	2
1	3
4	5
7	8

① Especificación del modo LR2 ([SHIFT] [MODE] [÷]).

② Establecimiento de los límites que se observan en la tabla.

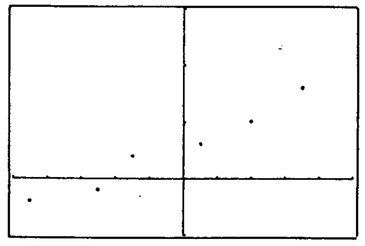
```
Range
Xmin:-10.
 max:10.
 scl:2.
Ymin:-5.
 max:15.
 scl:5.
```

* *Por regla general para los valores límites del eje x, los valores de x son: $-10 \leqq x < 10$.*

③ Borrado de las memorias para cálculos estadísticos.
[SHIFT] [Scl] [EXE]

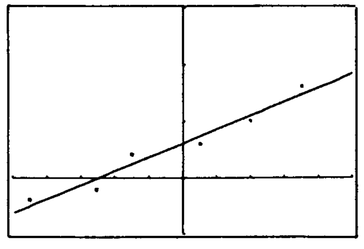
④ Entrada de los datos.

[(−)] 9 [SHIFT] [,] [(−)] 2 [DT]
[(−)] 5 [SHIFT] [,] [(−)] 1 [DT]
[(−)] 3 [SHIFT] [,] 2 [DT]
1 [SHIFT] [,] 3 [DT]
4 [SHIFT] [,] 5 [DT]
7 [SHIFT] [,] 8 [DT]



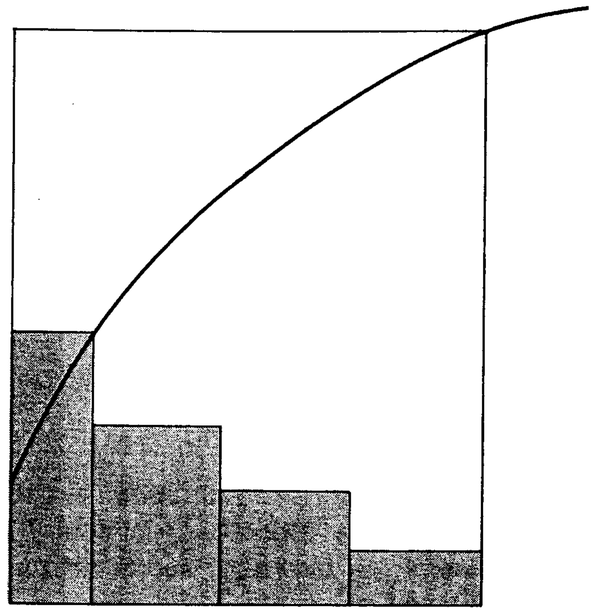
⑤ Trazado del gráfico.

[Graph] [SHIFT] [Line] 1 [EXE]



* *En caso de entrarse un dato que exceda los límites establecidos, el punto que le corresponde no se visualiza en la pantalla.*
* *En caso de no entrarse dato alguno y de proseguirse con la siguiente operación ([Graph] [SHIFT] [Line] 1 [EXE]), aparece un error Ma.*

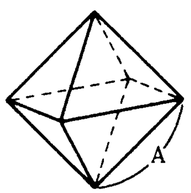
4.
CALCULOS POR PROGRAMA



4-1 ¿QUE ES UN PROGRAMA?

Esta unidad permite la utilización de programas para simplificar la ejecución de cálculos recurrentes. Gracias a ello, se pueden ejecutar fórmulas en forma consecutiva, del mismo modo que se realiza con las sentencias múltiples en los cálculos manuales. De aquí en más veremos las aplicaciones de los programas con la ayuda de ejemplos ilustrativos.

EJEMPLO:
Averigue la superficie y el volumen de una octaedro regular dada la longitud de un lado.



Longitud de un lado (A)	Superficie (S)	Volumen (V)
10cm	( )cm²	( )cm³
7	( )	( )
15	( )	( )

* Llene los paréntesis

① Fórmulas

Para una superficie S, el volumen V y el lado A, S y V para un octaedro regular se definen del siguiente modo:

$$S=2\sqrt{3}A^2 \qquad V=\frac{\sqrt{2}}{3}A^3$$

② Programación

Se denomina programación al proceso de creación de un programa en base a una fórmula de cálculo. Este programa lo desarrollaremos en base a las fórmulas dadas arriba. La base de la programación son los cálculos manuales, por lo que se recomienda familiarse con estos últimos antes de comenzar con la programación.

Superficie (S): 2 [×] [√] 3 [×] Valor numérico A [x^2] [EXE]
Volumen (V): [√] 2 [÷] 3 [×] Valor numérico A [x^y] 3 [EXE]

En el ejemplo citado, se utiliza dos veces el mismo valor numérico A; sería, entonces, muy conveniente almacenar este valor en la memoria A antes de usarlo en el cálculo.

Valor numérico A → [ALPHA] [A] [EXE]
2 [×] [√] 3 [×] [ALPHA] [A] [x^2] [EXE] ..... S
[√] 2 [÷] 3 [×] [ALPHA] [A] [x^y] 3 [EXE] V

Con esta unidad, las operaciones que se relizan en los cálculos manuales pueden usarse como se encuentran en un programa. Una vez iniciada la ejecución del programa, la misma continuará en orden sin detenerse. Es por ello que se necesitan los mandos que se requieran para la entrada de los datos y para visualizar los resultados en la pantalla. El mando para solicitar la entrada de información es "?", mientras que el utilizado para visualizar los resultados es "◢".
La incorporación de un mando "?" en un programa hará que su ejecución se interrumpa momentáneamente y que aparezca el signo "?" en la pantalla mientras la unidad espera la entrada de la información necesaria. Este mando no puede usarse independientemente, y se combina siempre con [→] con el formato "[SHIFT] [?] [→] nombre de memoria". Por ejemplo, para almacenar un valor numérico en la memoria A:

?→A

Cuando en la pantalla aparece el signo "?", se pueden entrar los mandos para cálculos y números hasta 111 pasos.
El mando "◢", por su lado, hace que el programa se interrumpa momentáneamente y que se visualicen el resultado de la última fórmula o caracteres y símbolos alfanuméricos (ver la página 133), según sea necesario. Como los resultados finales se visualizan automáticamente, este mando puede omitirse al final de todo programa. Sin embargo, si se especifica el modo Base-n para la conversión de números de diferente raíz durante un programa, no omita el final.
Hagamos uso de estos dos mandos para el ejemplo citado:

[SHIFT] [?] [→] [ALPHA] [A] [:] 2 [×] [√] 3 [×] [ALPHA] [A] [x^2] [SHIFT] [◢]
↑Entrada en la memoria A ↑Visualización de S

[√] 2 [÷] 3 [×] [ALPHA] [A] [x^y] 3
↑Se omite "◢"

Ya, con esto, completamos el programa.

③ Almacenamiento de programas

El almacenamiento de programas se lleva a cabo en el modo WRT, el cual se especifica presionando [MODE] [2].

Operación

[MODE] [2]

Pantalla

```
sys mode  : WRT
cal mode  : COMP
    angle : Deg
display   : Norm

6566 Bytes Free

Prog 0123456789
```

Al presionarse [MODE] [2], para indicar que la unidad está en el modo WRT. En este modo, se visualizá en el extremo superior derecho el número remanente de pasos de programa (ver la página 110). Este número disminuye gradualmente siempre que se almacena un programa o si se agregan memorias adicionales. Sin ningún programa almacenado y cuando el número de memorias es igual a 26 (número original), el número de pasos debe ser de 6566.

Los números de mayor tamaño que aparecen debajo indican las áreas de programa (ver la página 112). Si "Prog" de letras son seguidas por los números 0 hasta 9, indica que no existen programas almacenados en la áreas P0 a P9. Las áreas de programa que contienen ya algún programa aparecen indicadas por el símbolo "_" en lugar del número que le correspondería.

```
sys mode : WRT
cal mode : COMP
   angle : Deg
 display : Norm

 6392 Bytes Free

 Prog 01_34_6789
```

Almacenemos, entonces, el programa anterior en el área de programa P0 (indicada por el cero parpadeante):

Operación	Pantalla
[EXE] (Comienzo del almacenamiento)	_
[SHIFT] [?] [→] [ALPHA] [A] [:] 2 [×] [√] 3 [×] [ALPHA] [A] [x^2] [SHIFT] [◢]	?→A : 2×√3×A²◢ _
[√] 2 [÷] 3 [×] [ALPHA] [A] [x^y] 3	?→A : 2×√3×A²◢ √2÷3×A x^y3_

El programa se almacena una vez completado este procedimiento.

* *La indicación del estado del sistema aparece solamente mientras se pulsa la tecla* [M Disp].

[M Disp]
(En pantalla mientras se pulsa)

```
**** MODE ****

sys mode : WRT
cal mode : COMP
   angle : Deg
 display : Norm

 Step P0-20
```

* Una vez almacenado el programa, presione [MODE] [1] para volver al modo RUN.

④ Ejecución del programa

Los programas se ejecutan en el modo RUN ([MODE] [1]). La tecla [Prog] especifica el área de programa que desea ejecutarse.

Para ejecutar P0: [Prog] 0 [EXE]
Para ejecutar P3: [Prog] 3 [EXE]
Para ejecutar P8: [Prog] 8 [EXE]

Ejecutemos, entonces, el programa almacenado. La superficie (S) y el volumen (V) del octaedro regular se calculan en nuestro ejemplo del siguiente modo:

Longitud de un lado (A)	Superficie (S)	Volumen (V)
10cm	(346.4101615)cm²	(471.4045208)cm³
7	(169.7409791)	(161.6917506)
15	(779.4228634)	(1590.990258)

Operación	Pantalla	
[MODE] 1	**** MODE **** sys mode : RUN cal mode : COMP angle : Deg display : Norm Step 0	
[Prog] 0 [EXE]	?→A : 2×√3×A²◢ √2÷3×A x^y3 Prog 0 ?	
10 [EXE] (Valor de A)	?→A : 2×√3×A²◢ √2÷3×A x^y3 Prog 0 ? 10 346.4101615 — Disp —	(S cuando A=10) Indica una respuesta visualizada por ◢.
[EXE]	?→A : 2×√3×A²◢ √2÷3×A x^y3 Prog 0 ? 10 346.4101615 471.4045208	(V cuando A=10)
[Prog] 0 [EXE]	√2÷3×A x^y3 Prog 0 ? 10 346.4101615 471.4045208 Prog 0 ?	

7 [EXE] (Valor de A)	10 346.4101615 471.4045208 Prog 0 ? 7 169.7409791 — Disp —	(S cuando A=7)
[EXE]	10 346.4101615 471.4045208 Prog 0 ? 7 169.7409791 161.6917506	(V cuando A=7)
[Prog] 0 [EXE]	471.4045208 Prog 0 ? 7 169.7409791 161.6917506 Prog 0 ?	
15 [EXE] (Valor de A)	7 169.7409791 161.6917506 Prog 0 ? 15 779.4228634 — Disp —	(S cuando A=15)

[EXE]

```
7
        169.7409791
        161.6917506
Prog    0
?
15
        779.4228634
        1590.990258
```

(V cuando A=15)

* *Los cálculos por programa se llevan a cabo automáticamente por cada pulsación de [EXE] luego de la entrada de cada dato o después de haberse obtenido el resultado.*

* *Inmediatamente después que se ejecuta un programa en P0 mediante la pulsación de [Prog] 0 [EXE] como en este ejemplo, la función de repetición almacena el mando Prog 0. De este modo, el mismo programa puede ejecutarse cuantas veces se desee mediante la sencilla pulsación de la tecla [EXE].*

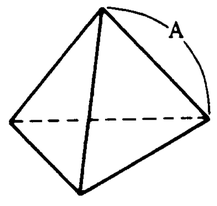
Operación

[Prog] 0 [EXE]	(Ejecución del programa en P0)
10 [EXE]	(Entrada de 10 para A)
[EXE]	(Visualización de V cuando A=10)
[EXE]	(Otra ejecución)
7 [EXE]	(Entrada de 7 para A)
[EXE]	(Visualización de V cuando A=7)
⋮	

4-2 VERIFICACION Y COMPAGINACION DE PROGRAMAS (CORRECCION, INSERCION Y SUPRESION)

El contenido de los programas almacenados puede verificarse mediante su obtención en el modo WRT. Una vez especificada el área de programa deseada, mediante el uso de [⇦] y [⇨] en el modo WRT ([MODE] [2]), el contenido del programa puede visualizarse presionando la tecla [EXE]. Una vez con el programa en pantalla, el uso de las teclas [⇨], [⇦], [⇧] y [⇩] permite avanzar por pasos con el fin de verificar el programa.
Cualquier error que se detecte en el programa, podrá corregirse en lo que se denomina "compaginación de programas". A continuación crearemos un programa nuevo modificando el programa del ejemplo anterior (para averiguar la superficie y el volumen de un octaedro regular).

EJEMPLO:
Averigue la superficie y el volumen de un tetraedro regular dada la longitud de un lado.



Longitud de un lado (A)	Superficie (S)	Volumen (V)
10 cm	( )cm²	( )cm³
7.5	( )	( )
20	( )	( )

① Fórmulas

Para una superficie S, el volumen V y el lado A, S y V para un tetraedro regular se definen del siguiente modo:

$$S=\sqrt{3}\,A^2 \qquad V=\frac{\sqrt{2}}{12}A^3$$

② Programación

Como en el ejemplo anterior, se almacena la longitud del lado en la memoria y se confecciona entonces el programa,

Valor numérico A → [ALPHA] [A] [EXE]
[√] 3 [×] [ALPHA] [A] [x^2] [EXE] .....S
[√] 2 [÷] 12 [×] [ALPHA] [A] [x^y] 3 [EXE] V

Una vez creado el programa, el mismo será del siguiente modo:

[SHIFT] [?] [→] [ALPHA] [A] [:] [√] 3 [×] [ALPHA] [A] [x^2] [SHIFT] [◢] [√] 2 [÷] 12 [×] [ALPHA] [A] [x^y] 3

③ Compaginación del programa

Ante todo, comparemos los dos programas vistos hasta el momento.

Octaedro: [SHIFT] [?] [→] [ALPHA] [A] [:] 2 [×] [√] 3 [×] [ALPHA] [A] [x^2] [SHIFT] [◢] [√] 2 [÷] 3 [×] [ALPHA] [A] [x^y] 3

Tetraedro: [SHIFT] [?] [→] [ALPHA] [A] [:] [√] 3 [×] [ALPHA] [A] [x^2] [SHIFT] [◢] [√] 2 [÷] 12 [×] [ALPHA] [A] [x^y] 3

El programa del octaedro puede modificarse para obtener el programa para el tetraedro mediante la supresión de la parte subrayada con una línea ondulante y cambiando las partes subrayadas con líneas rectas. En la práctica, el procedimiento sería el siguiente:

Operación	Pantalla	
[MODE] [2]	sys mode : WRT cal mode : COMP angle : Deg display : Norm 6546 Bytes Free Prog _123456789	
[EXE]	?→A : 2×√3×A²◢ √2÷3×A x^y3	Cursor ubicado al comienzo. Pulse [SHIFT] [EXE] para llevarlo al final.
[⇨] [⇨] [⇨] [⇨] [DEL] [DEL]	?→A : √3×A²◢ √2÷3×A x^y3	Desplace el cursor hasta la posición que desea borrarse y borre dos caracteres.
[⇩] [⇦] [SHIFT] [INS] 12	?→A : √3×A²◢ √2÷12[3]×A x^y3	Inserte dos caracteres.
[DEL]	?→A : √3×A²◢ √2÷12[×]A x^y3	Borre el 3 innecesario.

[MODE] [1]	**** MODE **** sys mode : RUN cal mode : COMP angle : Deg display : Norm Step 0	Dé por terminada la corrección. Vuelva al modo RUN.

④ Ejecución del programa

Ejecutemos, entonces, el programa corregido.

Longitud de un lado (A)	Superficie (S)	Volumen (V)
10 cm	(173.2050808)cm²	(117.8511302)cm³
7.5	(97.42785793)	(49.71844555)
20	(692.820323)	(942.8090416)

Operación	Pantalla
[MODE] [1]	**** MODE **** sys mode : RUN cal mode : COMP angle : Deg display : Norm Step 0
[Prog] 0 [EXE]	?→A : √3×A²◢ √2÷12×A x^y3 Prog 0 ?
10 [EXE]	?→A : √3×A²◢ √2÷12×A x^y3 Prog 0 ? 10 173.2050808 — Disp —

[EXE]

```
?→A:√3×A²◢
√2÷12×A x^y 3
Prog 0
?
10
        173.2050808
        117.8511302
```

[Prog] 0 [EXE]

```
√2÷12×A x^y 3
Prog 0
?
10
        173.2050808
        117.8511302
Prog 0
?
```

7.5 [EXE]

```
10
        173.2050808
        117.8511302
Prog 0
?
7.5
        97.42785793
            — Disp —
```

[EXE]

```
10
        173.2050808
        117.8511302
Prog 0
?
7.5
        97.42785793
        49.71844555
```


[Prog] 0 [EXE]

```
        117.8511302
Prog 0
?
7.5
        97.42785793
        49.71844555
Prog 0
?
```

20 [EXE]

```
7.5
        97.42785793
        49.71844555
Prog 0
?
20
        692.820323
            — Disp —
```

[EXE]

```
7.5
        97.42785793
        49.71844555
Prog 0
?
20
        692.820323
        942.8090416
```

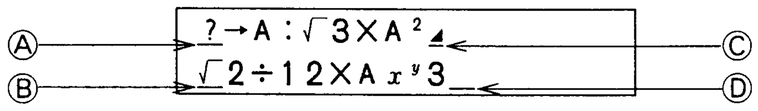
⟨Resumen⟩

	Operación	Teclas usadas
Verificación del programa	• Especificación del modo WRT • Especificación del área de programa (se omite si el área en curso es P0) • Comienzo de la verificación • Verificación del contenido	[MODE] [2] [⇦] [⇨] [EXE] [⇦] [⇨] [⇧] [⇩]
Corrección	• Desplazamiento del cursor hasta la posición que debe corregirse. • Presione las teclas correctas.	[⇦] [⇨] [⇧] [⇩]
Supresión	• Desplazamiento del cursor hasta la posición que debe suprimirse. • Supresión	[⇦] [⇨] [⇧] [⇩] [DEL]
Inserción	• Desplazamiento del cursor hasta la posición donde desea llevarse a cabo la inserción. • Especifique el modo de inserción. • Presione las teclas que corresponden a los caracteres deseados.	[⇦] [⇨] [⇧] [⇩] [SHIFT] [INS]

⟨REFERENCIA⟩

Desplazamiento del cursor

La pulsación de las teclas para desplazamiento del cursor ([⇦], [⇨], [⇧] y [⇩]) hace que el cursor se desplace del siguiente modo:



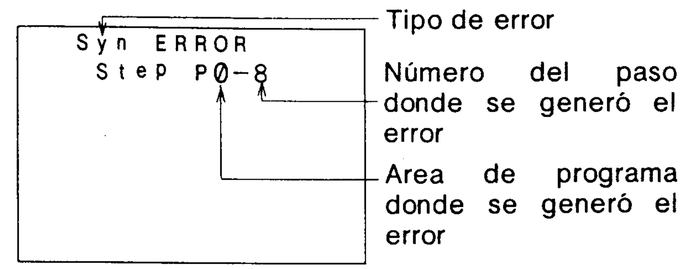
Posición del cursor	[⇦]	[⇨]	[⇧]	[⇩]
Ⓐ	Inválido	Una posición hacia la derecha	Inválido	Una línea hacia abajo (Ⓑ)
Ⓑ	Una posición hacia la izquierda (Ⓒ)	Una posición hacia la derecha	Una línea hacia arriba (Ⓐ)	Al final de la línea (Ⓓ)
Ⓒ	Una posición hacia la izquierda	Una posición hacia la derecha (Ⓑ)	Al principio de la línea (Ⓐ)	Una línea hacia abajo (Ⓓ)
Ⓓ	Una posición hacia la izquierda	Inválido	Una línea hacia arriba (Ⓒ)	Inválido

4-3 DEPURACION DE PROGRAMAS (CORRECCION DE ERRORES

Suele suceder con frecuencia que la ejecución de un programa hace aparecer un mensaje de error o no da los resultados esperados. Ello se debe, por lo general, a errores inherentes al programa en sí. La corrección de tales errores es lo que se denomina "depuración de programas".

■ Depuración cuando aparece un mensaje de error

Los mensajes de error aparecen en la pantalla con el siguiente formato:



El mensaje de error le indica al programador en qué área de programa se encuentra el error (P0 a P9). También le informa del tipo de error y le da una idea de las medidas que puede tomar para corregirlo. El número de paso indica en qué paso del programa se generó el error.

■ Mensajes de error

Hay un total de 7 mensajes de error.

① **Syn ERROR** (error de sintaxis)
Indica que hay un error en la fórmula o en el uso de alguno de los mandos.

② **Ma ERROR** (error matemático)
Indica que el resultado del cálculo es mayor que 10^{100}, que se ha intentado la ejecución de una operación ilógica (división por cero, por ej.) o que la entrada de alguno de los argumentos excede la gama de entrada de la función implicada.

③ **Go ERROR** (error de salto)
Indica que falta la Lbl correspondiente al mando Goto (ver la página 117) o que el área de programa (ver la página 112) especificada por el mando Prog (ver la página 124) no contiene programa alguno.

④ **Ne ERROR** (error de inclusión de subrutinas)
Indica que se ha excedido el nivel permitido para la includión de subrutinas.

⑤ **Stk ERROR** (error de memoria temporal)
Indica que el cálculo que desea realizarse excede la capacidad de las memorias temporales para valores numéricos o para mandos (ver la página 17).

⑥ **Mem ERROR** (error de memoria)
Indica que se ha intentado el uso de las memorias adicionales sin haberlas agregado aún.

⑦ **Arg Error** (error de argumento)
Aparece cuando el argumento de un mando o cierta especificación en un programa excede la gama de entrada permitida (por ej.: Sci 10, Goto 11).

Es imposible proseguir con la operación en curso cuando aparece un mensaje de error. En dicho caso, pulse [AC], [⇦] o [⇨].
La pulsación de [AC] suspende la condición de error y hace posible una nueva entrada desde el teclado. En este caso, se mantiene el modo RUN.
Las teclas [⇦] y [⇨] hacen que se suspenda el estado de error y que el sistema entre en el modo WRT. En dicho caso, el cursor aparece en la posición donde el error ocurrió, para así permitir la corrección del mismo.

■ Consideraciones para cada tipo de error

He a continuación algunas consideraciones para cada tipo de error:

①Syn ERROR
Verifique que no haya errores en el programa.

②Ma ERROR
Para aquellos cálculos que requieren el uso de memorias, verifique que los valores en las mismas no excedan la gama permitida para los argumentos. Este tipo de error ocurre con frecuencia cuando se intenta una división por 0 o se intenta la obtención de la raíz cuadrada de un número negativo.

③Go ERROR
Verifique la presencia de la etiqueta Lbl n correspondiente cuando se utiliza Goto n. Corrobore, por otro lado, que el programa en Pn haya sido entrado correctamente cuando se utiliza Prog n.

④Ne ERROR
Verifique que el mando Prog no se utiliza en el área de programa de destino para retornar la ejecución al área del programa original.

⑤Stk ERROR
Verifique que la fórmula no sea tan extensa como para superar la capacidad de las memorias temporales. En caso contrario, divida la fórmula en dos o más partes.

⑥Mem ERROR
Verifique que se hayan agregado las memorias necesarias del modo apropiado, mediante "[MODE] [·] n [EXE]" (Defm). Cuando se utilizan memorias matriciales (ver la página 128), corrobore que no haya errores en los subíndices.

⑦Arg ERROR
Corrobore que los valores especificados por [MODE] [7] (Fix) o [MODE] [8] (Sci) estén dentro de los límites del 0 al 9. Verifique, también, que los valores especificados por los mandos Goto, Lbl y Prog estén dentro de los límites del 0 al 9. Asegúrese, además, de que el número de memorias agregadas por medio de [MODE] [·] (Defm) no exceda el número remanente de pasos de programa, y que el valor utilizado no sea negativo.

4-4 CUENTA DEL NUMERO DE PASOS DE PROGRAMA

Esta unidad tiene una capacidad de 6566 pasos de programa. El número de pasos, el cual disminuye cada vez que se almacena un programa, indica la capacidad de memoria disponible para el almacenamiento de programas. Este número disminuye, también, cuando se convierten pasos de programa en memorias adicionales (ver la página 25).
Hay 2 métodos para determinar el número remanente de pasos:

① La pulsación de [MODE] [·] [EXE] en el modo RUN hace que se visualicen en la pantalla el número remanente de pasos y la cantidad de memorias disponibles.

Ejemplo:

[MODE] [·] [EXE]

```
**Defm**
 Program  :  19
  Memory  :  26
6547 Bytes Free
```

Número de pasos usados para la programación

Número de memorias

Número remanente de pasos

② En el modo WRT ([MODE] [2]), el número remanente de pasos aparece en el extremo superior izquierdo. También se visualizan los estados de cada área de programa.

[MODE] [2]

```
sys mode  :  WRT
cal mode  :  COMP
    angle :  Deg
  display :  Norm

 6547 Bytes Free

Prog _123456789
```

Número remanente de pasos

Básicamente, cada función equivale a 1 paso; no obstante, algunas funciones requieren el uso de 2 pasos.

- Funciones de 1 paso: sin, cos, tan, log, (,), :, A, B, 1, 2, 3, etc.
- Funciones de 2 pasos: Lbl 1, Goto 2, Prog 8, etc.

Cada paso puede verificarse mediante el desplazamiento del cursor.

Ejemplo:

Posición del cursor→

```
?→A : √3×A²◢
√2÷12×A x^y 3
```

Aquí, cada pulsación de las teclas para desplazar el cursor ([⇦] o [⇨]) hace que el cursor avance al siguiente paso en una u otra dirección.

6° paso

```
?→A : √3×A²◢
√2÷12×A x^y 3
```

Mientras se mantiene pulsada la tecla [M Disp], en la pantalla se muestra el paso del programa en el cual se encuentra el cursor.

[M Disp]
(Manténgala pulsada)

```
**** MODE ****

sys mode  :  WRT
cal mode  :  COMP
    angle :  Deg
  display :  Norm
     Step P0-6
```

Indica que el cursor se encuentra en el paso 6.

4-5 AREAS DE PROGRAMA Y MODOS DE CALCULO

Esta unidad posee 10 áreas de programa (P0 hasta P9) para el almacenamiento de programas. Estas áreas de programas se utilizan de la misma manera y permiten el almacenamiento simultáneo de 10 programas independientes. Pueden almacenarse, si se desea, una progama o rutina principal y programas secundarios o subrutinas. El número total de pasos disponible para el almacenamiento en las áreas P0 hasta P9 es de 6566.
La especificación de las áreas de programa se lleva a cabo del siguiente modo:

Modo RUN Se presiona cualquier tecla desde 0 hasta 9 después de haber presionado la tecla [Prog]. Finalmente, se pulsa [EXE].

Ejemplo: P 0 [Prog] [0] [EXE]
P 8 [Prog] [8] [EXE]

* *En este modo, la ejecución del programa comienza con la pulsación de la tecla* [EXE].

Modo WRT Se desplaza el cursor hasta la posición por debajo del área deseada (usando las teclas [⇦] o [⇨]) y se presiona la tecla [EXE].

En este caso, sólo se visualizan las áreas de programa que se encuentran desocupadas. El símbolo "_" indica que el área contiene ya un programa.

Ejemplo:

```
sys mode : WRT
cal mode : COMP
   angle : Deg
 display : Norm

 6547 Bytes Free

Prog _123__67_9
```

Programas ya almacenados en estas áreas de Programa.

■ Especificación del área de programa y del modo de cálculo en el modo WRT

Además de los cálculos con funciones normales, de los cálculos y conversiones con números binarios, octales, decimales y hexadecimales, y de los cálculos de desviación estándar y de regresión por programa, debe especificarse un modo de cálculo. Las especificaciones del modo por programa y del área de programa se llevan a cabo al mismo tiempo. Primeramente se especifica el modo WRT ([MODE] [2]) y luego se especifica el modo de cálculo. Luego se especifica el área de programa y, al pulsarse [EXE], se memoriza el modo de cálculo en el área de programa. De este modo, los programas almacenados serán acompañados por el modo de cálculo.

Ejemplo: Memorización del modo Base-n en P2

[MODE] [2]

```
sys mode : WRT
cal mode : COMP
   angle : Deg
 display : Norm

 6566 Bytes Free

Prog 0123456789
```

Suponiendo que no hay nada almacenado.

[⇨] [⇨]

```
sys mode : WRT
cal mode : COMP
   angle : Deg
 display : Norm

 6566 Bytes Free

Prog 0123456789
```

Especificación de P2.

[MODE] [−]

```
sys mode : WRT
cal mode :Base-n
          Dec

 6566 Bytes Free

Prog 0123456789
```

Especificación del modo Base-n.

[EXE]

```
-
```

De este modo, se memoriza el modo de cálculo en el área de programa.

■ Precauciones en cuanto a los modos de cálculo

Todas las teclas desponibles en cada modo de cálculo pueden incorporarse en los programas; no obstante, según el modo de cálculo, algunos mandos o funciones no podrán usarse.

Modo Base-n

- No pueden llevarse a cabo cálculos con funciones.
- No pueden especificarse unidades de medida angular.
- Pueden usarse todos los programas.
- Asegúrese de incluir un ◢ al final del resultado para volver al modo de cálculo previo una vez que termina la ejecución del programa. En caso contrario, podrá aparecer un decimal o un error.

Modo SD1, SD2

- De las funciones, no pueden usarse Abs y $\sqrt[3]{\ }$.
- De los mandos de programa, no pueden usarse Dsz, > y <.

Modo LR1, LR2

- De las funciones, no pueden usarse Abs y $\sqrt[3]{\ }$.
- De los mandos de programa, no pueden usarse ⇒, =, ≠, Isz, ≥, ≤, Dsz, > y <.

4-6 BORRADO DE PROGRAMAS

Los programas se borran en el modo PCL. Para especificar este modo, presione [MODE] [3] (aparece en la pantalla la indicación "PCL"). Hay 2 métodos para borrar programas: por área de programa individual o los que se encuentran en todas las áreas.

■ Borrado de un solo programa

Para borrar un programa que se encuentra en una área determinada, presione [AC] después de haber especificado dicha área.

Ejemplo: Borrado del programa en P3.

Operación	Pantalla	
[MODE] [3]	sys mode : PCL cal mode : COMP angle : Deg display : Norm 6468 Bytes Free Prog _12_45678_	Ya hay programas almacenados en P0, P3 y P9.
[⇨] [⇨] [⇨]	sys mode : PCL cal mode : COMP angle : Deg display : Norm 6468 Bytes Free Prog _12_45678_	Coloque el cursor en la posición de P3.
[AC]	sys mode : PCL cal mode : COMP angle : Deg display : Norm 6511 Bytes Free Prog _1234_5678_	El número 3 aparece después de borrar.

[MODE] [1]

```
**** MODE ****

sys mode : RUN
cal mode : COMP
   angle : Deg
 display : Norm

   Step    0
```

Vuelva al modo RUN.

■ Borrado de todos los programas

Para borrar todos los programas almacenados en las áreas P0 hasta P9, especifique el modo PCL y presione [SHIFT] y finalmente [DEL].

Ejemplo: Borrado de los programas almacenados en P0, P4, P8 y P9.

Operación **Pantalla**

[MODE] [3]

```
sys mode : PCL
cal mode : COMP
   angle : Deg
 display : Norm

 6439 Bytes Free

Prog _123_567__
```

[SHIFT] [DEL]

```
sys mode : PCL
cal mode : COMP
   angle : Deg
 display : Norm

 6566 Bytes Free

Prog 0123456789
```

[MODE] [1]

```
**** MODE ****

sys mode : RUN
cal mode : COMP
   angle : Deg
 display : Norm

   Step    0
```


4-7 CONVENIENTES MANDOS DE PROGRAMA

Los programas que se utilizan en esta unidad se basan en los procedimientos para los cálculos manuales. Se dispone, no obstante, de mandos especiales para programas, los cuales permiten hacer juicios o repetir la ejecución de fórmulas si se cumplen o no determinados condiciones.
He a continuación algunos mandos muy convenientes para su utilización en programas.

■ Mandos de salto

Los mandos de salto se utilizan para modificar el flujo de la ejecución del programa. Los programas se ejecutan ordenadamente, desde el primer paso hasta el último. Este sistema no es muy conveniente cuando se desea repetir un mismo cálculo o cuando es necesario transferir la ejecución a otra fórmula. es, justamente, en estos casos que los mandos de salto san sumamente efectivos. Hay 3 tipos de mandos de salto: los incondicionales simples, los cuales tienen un solo destino; los condicionales, los cuales deciden el destino del salto en base a si se cumplió o no cierta condición; y los saltos con cuenta, los cuales incrementan o disminuyen el valor en una memoria dada y ceciden el destino del salto después de verificar si dicho valor es igual a 0 o no.

◆ Salto incondicional

Los saltos incondicionales se componen de "Goto" y "Lbl". Cuando un programa llega a una sentencia "Goto n", donde n es igual a un número desde 0 hasta 9, la ejecución salta a "Lbl n", donde n tiene el mismo valor que en Goto n. El salto incondicional se utiliza con frecuencia en programas simples para retornar la ejecución al comienzo, con el fin de repetir los cálculos total o parcialmente. Se combinan, también, con saltos condicionales y con cuenta.

Ejemplo: Agreguemos "Goto 1" y "Lbl 1" al programa utilizado para averiguar la superficie y el volumen de un tetraedro, con el fin de permitir la repetición de los cálculos.

El programa anterior contenía

?, →, A, :, √‾, 3, ×, A, x^2, ◢,
√‾, 2, ÷, 1, 2, ×, A, x^y, 3 19 pasos

* *De aquí en más, los pasos los separaremos por medio de comas (,), para una mayor claridad.*

Agregue "Goto 1" al final de programa y "Lbl 1" (destino del salto) al comienzo del mismo.
Sin embargo, si el programa se deja como está, el volumenm no aparecerá en la pantalla y la ejecución pasará immediatamente a la entrada del lado, al comienzo del programa. Para evitar esta situación, inserte un mando de visualizción (◢) frente a "Goto 1".

El programa completo, con el salto incondicional agregado, se verá del siguiente modo:

Lbl, 1, :, ?, →, A, :, √‾, 3, ×, A, x^2, ◢,
√‾, 2, ÷, 1, 2, ×, A, x^y, 3, ◢, Goto, 1 25 pasos

Ejecutemos el programa.

* *Para detalles sobre la entrada y compaginación de los programas, remítase a las secciones 4-1 y 4-2.*
* *De aquí en más, sólo se muestran los resultados de los cálculos.*

Operación	Pantalla	
[Prog] [0] [EXE]	?	Aimacenado en P0.
10 [EXE]	173.2050808	La longitud del lado es igual a 10.
[EXE]	117.8511302	
[EXE]	?	
7.5 [EXE]	97.42785793	La longitud del lado es igual a 7.5.
[EXE]	49.71844555	
[EXE]	?	

Como el programa entra un un ciclo cerrado, su ejecución continuará indefinidamente. Para terminarlo, presione [MODE] [1].

[MODE] [1]

```
**** MODE ****

sys mode : RUN
cal mode : COMP
   angle : Deg
 display : Norm

   Step    0
```

Además del comienzo del programa, los destinos pueden designarse en cualquier punto dentro del programa.

Ejemplo: Calculo $y = ax + b$ cuando el valor de x cambia por cada ejecución, y a y b cambian según el cálculo.

Programa

?, →, A, :, ?, →, B, :, Lbl, 1, :, ?, →, X, :,
A, ×, X, +, B, ◢, Goto, 1 23 pasos

Al ejecutarse este programa, los valores de a y b se almacenan en las memorias A y B, respectivamente. Luego, sólo puede cambiarse el valor de x.
De este modo, se realiza un salto incondicional por medio de "Goto" y "Lbl" y el flujo del programa cambia. Cuando no se encuentra el "Lbl n" que corresponda con el Goto n ejecutado, aparece un mensaje de error (Go ERROR).

◆ Salto condicional

El salto condicional compara un valor numérico almacenado en una memoria con una constante o un valor numérico que se encuentra en otra memoria. Si se cumple la condición, se ejecuta la sentencia que se encuentra a continuación del "⇒", en caso contrario, la ejecución salta la sentencia y continua con el siguiente "↵", ":" o "◢".
Los saltos condicionales tienen el siguiente formato:

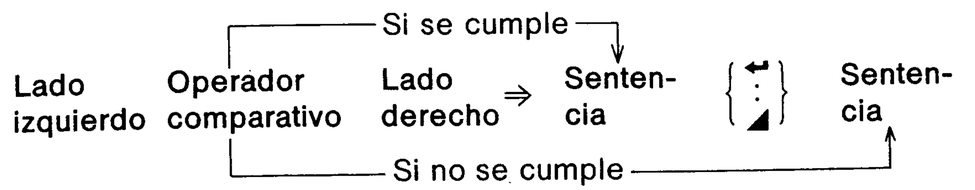
Lado izquierdo | Operador comparativo | Lado derecho ⇒ Sentencia { ↵ / : / ◢ } * Sentencia

* *↵ representa la función de avance a la línea siguiente (ver la página 126).*
* *Puede usarse cualquiera de los dos.*

En el lado izquierdo y derecho se pueden usar un nombre memoria (carácter alfabético desde A hasta Z), una constante numérica o fórmulas (A×2, D−E, etc.).
El operador comparativo es un símbolo de comparación. Hay 6 tipos de operadores: =, ≠, ≥, ≤, > y <.

Lado izquierdo = Lado derecho (lados izquierdo y derecho iguales)
Lado izquierdo ≠ Lado derecho (lados izquierdo y derecho desiguales)
Lado izquierdo ≥ Lado derecho (lado izquierdo mayor o igual que el derecho)
Lado izquierdo ≤ Lado derecho (lado izquierdo menor o igual que el derecho)
Lado izquierdo > Lado derecho (lado izquierdo mayor que el derecho)
Lado izquierdo < Lado derecho (lado izquierdo menor que el derecho)

La indicación "⇒" aparece en la pantalla cuando se presionan [SHIFT] [7]. Si la condición se cumple, la ejecución avanza al la sentencia que sigue a **"⇒". En caso contrario, sesalta la sentencia que se encuentra a con**tinuación de "⇒" y la ejecución pasa a la sentencia que sigue al "↵", " : " o "◢" siguiente.



Una sentencia es una fórmula de cálculo (sin A×5, etc.) o un mando de programa (Goto, Prog, etc.) y todo lo que se encuentre hasta el siguiente "↵", " : " o "◢".

Ejemplo: Si el valor numérico entrado es mayor o igual que cero, calcule la raíz cuadrada del mismo. Si el valor es menor que 0, vuelva a solicitar la entrada de un valor nuevo.

Programa

Lbl, 1 , : , ? , →, A, : , A, ≥, 0, ⇒, √‾, A, ◢,
Goto, 1 — 16 pasos

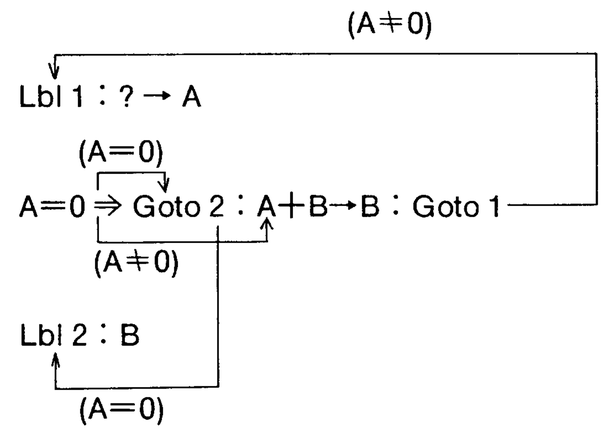
En este programa, el valor numérico entrado se almacena en lamemoria A, donde se prueba para determinar si es mayor, igual o menor que 0. Si el contenido de la memoria A es mayor o igual a 0 (y no menor que éste), se ejecutará la sentencia (fórmula de cálculo) ubicada entre "⇒" y "◢", y luego Goto 1 devuelve el control a Lbl 1. Si el contenido de la memoria a es menor que 0, se salta la ejecución de la sentencia a continuación del "◢" y se retorna, por la acción de Goto 1, a la posición donde se encuentre Lbl 1.

Ejemplo: Cálculo de la suma de valores numéricos entrados. Hace que el total se visualice cuando se entra un 0.

Programa

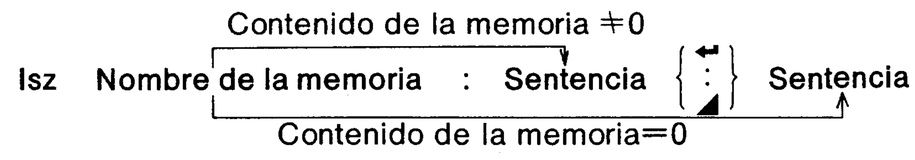
0, →, B, : ,
Lbl, 1 , : , ? , →, A, : , A, =, 0, ⇒, Goto, 2 , : ,
A, +, B, →, B, : , Goto, 1 , : ,
Lbl, 2 , : , B — 31 pasos

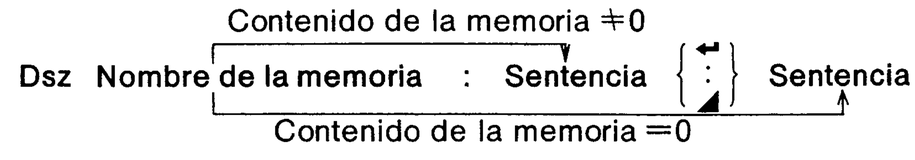
En este programa, se entra un 0 en la memoria B para preparar a la misma para calcular la suma. Luego se determina si el valor entrado por medio de "?→A" es igual a cero mediante el paso "A=0⇒". Si A=0, Goto 2 hace que se produzca un salto hacia Lbl 2. Si el contenido de la memorias A no es igual a 0, entonces se salta Goto 2 y se ejecuta lo que se encuentra a continuación de los dos puntos siguientes, A+B→B, y luego el Goto 1 provoca un salto hacia Lbl 1.
La ejecución a partir de Lbl 2 hace que se visualice la suma aacennada en la memoria B. Si bien se ha insertado el mando "◢" a continuación de B, el mismo puede omitirse, ya que es al final del programa. La siguiente figura muestra el flujo del programa:



◆ Saltos con cuenta

Los saltos con cuenta agregan o restan una unidad al valor almacenado en la memoria especificada. Si el valor llega a 0, se salta la siguiente sentencia y se ejecuta lo que esté a continuación del "↵", " : " o "◢" siguientes. El mando "Isz" se utiliza para agregar una unidad al valor en la memoria y decidir lo que se ejecutará a continuación, mientras que el mando "Dsz" resta un unidad y decide.





Ejemplo: Agrega una unidad a la memoria A ..... Isz A
resta una unidad de la memoria B ..... Dsz B

Ejemplo: Determine el promedio de 10 valores numéricos entrados.

Programa

1 , 0, →, A, :, 0, →, C, :,
Lbl, 1 , :, ?, →, B, :, B, +, C, →, C, :,
Dsz, A, :, Goto, 1 , :, C, ÷, 1 , 0 32 pasos

En este programa, primeramente se almacena 10 en la memoria A y 0 en la memoria C. La memoria A se utiliza para la cuenta del número de veces que debe ejecutarse el mando Dsz. La memoria C se utiliza para para acumular los números entrados, por lo que debe asignársele un 0 al comienzo. El valor numérico entrado en respuesta a "?" se almacena en la memoria B, y luego la suma de los valores entrados se almacena en la memoria C por medio de "B+C→C". La sentencia Dsz A resta, entonces, una unidad al valor almacenado en la memoria A. Si el resultado no es igual a 0, se ejecuta la siguiente sentencia, Goto 1 en este caso,. Si el resultado es igual a 0, se salta el Goto 1 que se encuentra a continuación y se ejecuta "C÷10".

Ejemplo: Determine la altura a intervalos de un segundo para una bola arrojada al aire con una velocidad inicial de Vm/seg y un ángulo de S°. La fórmula se expresa: $h=V\sin\theta t-\frac{1}{2}gt^2$, donde g=9,8 y se hace caso omiso de los efectos de la resistencia al aire.

Programa

Deg, :, 0, →, T, :, ?, →, V, :, ?, →, S, :,
Lbl, 1 , :, Isz, T, :, V, ×, sin, S, ×, T, −,
9 , ·, 8 , ×, T, x^2, ÷, 2 , ◢, Goto, 1 38 pasos

En este programa, se especifica la unidad de medida angular y se borra la memoria T. Luego se entran la velcidad inicial y el ángulo en las memorias V y S, respectivamente.
Lbl 1 se utiliza al comienzo del cálculo que debe repetirse. El valor numérico almacenado en T aumenta en una unidad por la acción de Isz T. En este caso, el mando Isz se utiliza con la única finalidad de aumentar el valor en T; el salto subsiguiente no depende de ninguna comparación o decisión. Se bien el mando Isz puede usarse del mismo modo que el mando Dsz, para saltos que requieren decisiones, en este caso se lo utiliza solamente para aumentar un valor. Si en lugar del mando Isz se utiliza otro método como "T+1 → T" por ejemplo, se necesitarían 5 pasos en lugar de los 2 que requiere el método (Isz T). Estos mendo son muy convenientes para ahorrar espacio en la memoria. Cada vez que se

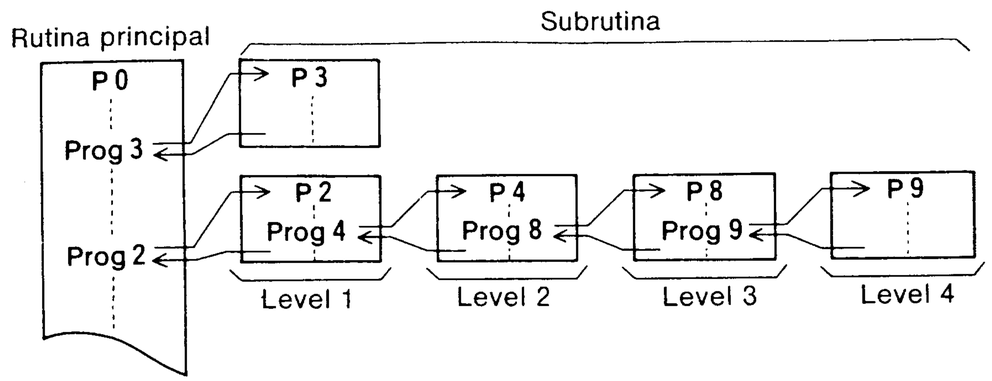
aumenta el valor en T, se lleva a cabo el cálculo de acuerdo a la fórmula y se visualiza la altitud. Debe tenerse en cuenta que este programa continua indefinidamente. Cuando desee interrumpirlo, presione [MODE] [1].

〈Resumen〉

Mando	Fórmula	Operación
Salto incondicional	Lbl*n* Goto *n* (*n*=número entero desde 0 hasta 9)	Lleva a cabo un salto incondicional hacia el Lbl *n* correspondiente al Goto *n*.
Salto condicional	Lado izquierdo Operador comparativo Lado derecho ⇒ Sentencia { ↵ / : / ◢ } Sentencia (Operadores comparativos: =, ≠, >, <, ≥, ≤)	Se comparan los lados izquierdo y derecho. Si se cumple la expresión condicional, se ejecuta la sentencia que se encuentra a continuación de ⇒. Si no se cumple, la ejecución salta a la sentencia que se encuentra a continuación del siguiente ↵, : o, ◢. Las sentencias incluyen expresiones numéricas, mandos Goto, etc.
Salto con cuenta	Isz Nombre de memoria: Sentencia { ↵ / : / ◢ } Sentencia Dsz Nombre de memoria: Sentencia { ↵ / : / ◢ } Sentencia (Los nombres de memorias consisten de una letra de la A a la Z, A [ ], etc.).	El valor numérico almacenado en la memoria se aumenta (Isz) o disminuye (Dsz) por una unidad. Si el resultado es igual a 0, se realiza un salto hacia la sentencia a continuación del siguiente ↵, : ,o ◢. Las sentencias incluyen expresiones numéricas, mandos Goto, etc.

■ Subrutinas

Todo programa contenido en una única área de programa se denomina "rutina principal". Los demás segmentos del programa que se utilizan con frecuencia almacenados en otras áreas de programa se denominan "subrutinas". Las subrutinas pueden usarse de muchos modos, para facilitar los cálculos. Pueden usarse para almacenar fórmulas que se utilizan reiteradamente; para ello, cada vez que se necesite hacer un cálculo con una subrutina, se lleva a cabo un salto en dirección a la misma.



El mando para saltar a una subrutina es "Prog" seguido por un número de 0 a 9 correspondiente al número de área de programa.

Ejemplo: Prog 0 .....Salto al área P0
Prog 2 .....Salto al área P2

Una vez realizado el salto por medio del namdo Prog, la ejecución continua desde el comienzo del programa almacenado en el área de programa especificada. Una vez que se ejecuta la subrutina, el programa regresa a la sentencia que se encuentra a continuación del mando Prog que provocó el salto a la subrutina, en el área de programa original. Se puede, además, saltar de una subrutina a otra; esto es lo que se llama "inclusión de subrutinas". Se permite, en este caso, un máximo de 9 niveles de inclusión (10 saltos de una subrutina a otra, como máximo.) El mensaje Ne ERROR aparece siempre que se excede este límite. Todo intendo de saltar a un área donde no hay programa alguno almacenado, hará que aparezca un mensaje Go ERROR.

* *Un Goto n en una subrutina provocará un salto hacia el Lbl n contenido en el mismo área de programa.*

Ejemplo: Ejecute simultánemente los dos programas presentados previamente para calcular las superficies y los volúmenes de un octaedro y un tetraedro regulares. Exprese el resultado con 3 dígitos decimales.

Este ejemplo hace uso de los dos programas ya explicados. El primer paso a seguir es la especificación del número de dígitos decimales([MODE] [7] [3]).

Hagamos una revisión de los dos programas originales.

Octaedro regular

P 0 Fix, 3, :, ?, →, A, :, 2, ×, √‾, 3, ×, A, x^2, ◢, √‾, 2, ÷, 3, ×, A, x^y, 3 — 23 pasos

Tetraedro regular

P 1 Fix, 3, :, ?, →, A, :, √‾, 3, ×, A, x^2, ◢, √‾, 2, ÷, 1, 2, ×, A, x^y, 3 — 22 pasos

Total: 45 pasos

Si se comparan ambos programas, resulta evidente que las porciones subrayadas son idénticas. La incorporación de estas porciones en una única subrutina podrá simplificar los programas y reducir el número de pasos necesarios para los mismos.
Es más, las partes indicadas por las líneas ondulantes no son idénticas como están, pero si se modifica P1 a:√‾, 2, ÷, 3, ×, A, x^y, 3, ÷, 4, las dos partes pasan a ser idénticas.
Almacenemos, entonces, las partes subrayadas con líneas rectas como una subrutina independiente en P9 y las partes subrayadas con líneas ondulantes en P8.

P 9 Fix, 3, :, ?, →, A, :, √‾, 3, ×, A, x^2 — 12 pasos
P 8 √‾, 2, ÷, 3, ×, A, x^y, 3 — 8 pasos

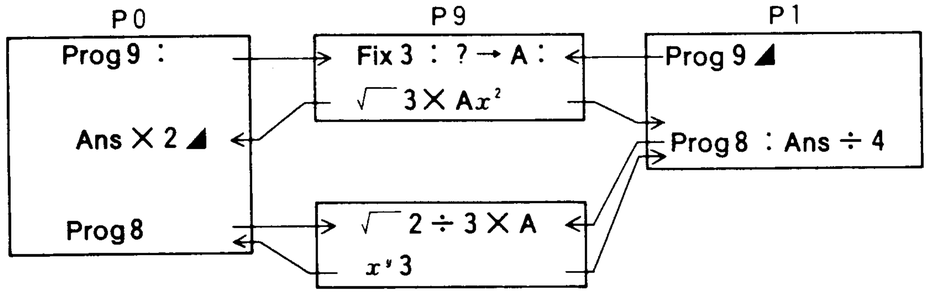
Una vez quitadas las porciones en común, se almacena en P0 el resto de la fórmula para el octaedro regular y en P1 la de la fórmula para el tetraedro regular. Por supuesto, se les debe agregar "Prog 9" y "Prog 8" para que salten a las subrutinas en P9 y P8.

P 0 Prog, 9, :, Ans, ×, 2, ◢, Prog, 8 — 9 pasos
P 1 Prog, 9, ◢, Prog, 8, :, Ans, ÷, 4 — 9 pasos

Total: 38 pasos

De este modo, la ejecución salta al programa en P9 al comienzo de los programas en P0 y P1, se especifican los 3 dígitos decimales, se entra el valor de un lado, y se calcula la superficie del tetraedro. La expresión "2×" de la fórmula original para el tetraedro se omitió en P9, por lo que cuando la ejecución vuelve a P0, se utiliza "Ans × 2" para obtener la cuperficie del octaedro. En el caso de P1, el resultado obtenido en P9 no necesita modificación alguna, por lo que se visualiza immediatamente después que la ejecución vuelve a P1.

El cálculos de los volúmenes se lleva a cabo de un modo similar. Después de haber saltado a P8 para llevar a cabo el cálculo correspondiente, la ejecución retorna a las rutinas principales. En P0, el programa finaliza después de visualizado el volumen del octaedro. En P1, no obstante, el resultado calcuado en P8 se divide por 4, a fin de obtener el volumen del tetraedro. El uso de subrutinas puede acortar los programas, los cuales, a su vez, se vuelven más claros a la vista del programador.
A continuación se ilustra el flujo del programa que acabamos de presentar.



De este modo, aislando las partes en común de dos programas originales y almacenándolas en áreas de programa separadas, se ha logrado clarificar el flujo del programa y ahorrar passos de programa.

■ Función de avance a la línea siguiente

Con la función de avace a la línea siguiente, se usa [EXE] en lugar de [:], para separar los mandos y así obtener una visualización en pantalla más clara.

```
Deg:0→T:?→V:?→S:
Lbl 1:Isz T:V×sin
S×T−9.8×T²÷2◢
Goto 1
```

El uso de esta función en el programa de arriba da el siguiente resultado:

```
Deg
0→T:?→V:?→S
Lbl 1:Isz T:V×sin
S×T−9.8×T²÷2◢
Goto 1
```

Se pulsa dos veces [EXE] en esta posición. No se visualiza nada en el momento en que se pulsa [EXE] y se avanza a la siguiente línea.

Con este tipo de visualización, es más fácil seguir las especificaciones de la unidad angular y los ciclos de operaciones.

Procedimiento

[MODE] [4] [EXE] (Se pulsa en lugar de [:])
[0] [→] [ALPHA] [T] [:] [SHIFT] [?] [→] [ALPHA] [V] [:] [SHIFT] [?] [→] [ALPHA] [S] [EXE]
[SHIFT] [Lbl] [1] [:] .....

* *Para incluir esta función en un programa que ya se ha entrado, primeramente pulse [SHIFT] [INS] para especificar el modo de inserción y luego pulse la tecla [EXE]. Finalmente, borre los dos puntos " : "*

```
Deg:0→T:?→V:?→S:
Lbl 1:Isz T:V×sin
S×T−9.8×T²÷2◢
Goto 1
```

Lleve el cursor hasta la posición correspondiente a " : " (a continuación de Deg) y pulse [SHIFT] [INS] [EXE].

[⇨] [SHIFT] [INS] [EXE]

```
Deg
:0→T:?→V:?→S:Lbl
1:Isz T:V×sin S
×T−9.8×T²÷2◢
Goto 1
```

Borre los dos puntos " : ".

[DEL]

```
Deg
0→T:?→V:?→S:Lbl
1:Isz T:V×sin S×
T−9.8×T²÷2◢
Goto 1
```

Lleve el cursor hasta la posición de los dos puntos que siguen a "?→S". Igual que en el caso anterior, inserte primero [EXE] y borre luego los dos puntos.

[⇨] ~ [⇨] [SHIFT] [INS]
[EXE] [DEL]

```
Deg
0→T:?→V:?→S
Lbl 1:Isz T:V×sin
S×T−9.8×T²÷2◢
Goto 1
```

* *El avance a la linea siguiente puede utilizarse en las operaciones manuales pulsando [SHIFT] [EXE].*

4-8 MEMORIAS MATRICIALES

■ Uso de memorias matriciales

Hasta el momento, las memorias que hemos utilizado en los programas presentados han sido aquellas cuyos nombres poseen una única letra, como ser A, B, X o Y.
Las memorias denominadas matriciales permiten el uso de un único nombre (también una letra de la A a la Z) con un subíndice adjunto entre paréntesis.
** Los paréntesis se entran por medio de* [ALPHA] [·] *y* [ALPHA] [EXP].

Memoria normal	Memoria matricial	
A	A[0]	C[−2]
B	A[1]	C[−1]
C	A[2]	C[0]
D	A[3]	C[1]
E	A[4]	C[2]

El uso apropiado de subíndices acorta los programas y facilita su uso.. Los valores negativos usados como subíndices se cuentan en relación a la memoria cero, del modo que se muestra arriba.

Ejemplo: Entrada de los números 1 hasta 10 en las memorias A hasta J.

Usando las memorias comunes

1, →, A, :, 2, →, B, :, 3, →, C, :, 4, →, D, :,
5, →, E, :, 6, →, F, :, 7, →, G, :, 8, →, H, :,
9, →, I, :, 1, 0, →, J — 40 pasos

Usando las memorias matriciales

0, →, Z, :, Lbl, 1, :, Z, +, 1, →, A, [, Z,], :,
Isz, Z, :, Z, <, 1, 0, ⇒, Goto, 1 — 26 pasos

En el caso en el cual se utilizan las memorias comunes, la entrada de los valores en cada memoria es ineficiente y demora mucho tiempo. ¿Qué pasaría si desearamos ver el valor especificado en determinada memoria?

Usando memorias comunes

Lbl, 1, :, ?, →, Z, :,
Z, =, 1, ⇒, A, ◢, Z, =, 2, ⇒, B, ◢,
Z, =, 3, ⇒, C, ◢, Z, =, 4, ⇒, D, ◢,
Z, =, 5, ⇒, E, ◢, Z, =, 6, ⇒, F, ◢,
Z, =, 7, ⇒, G, ◢, Z, =, 8, ⇒, H, ◢,
Z, =, 9, ⇒, I, ◢, Z, =, 1, 0, ⇒, J, ◢,
Goto, 1 — 70 pasos

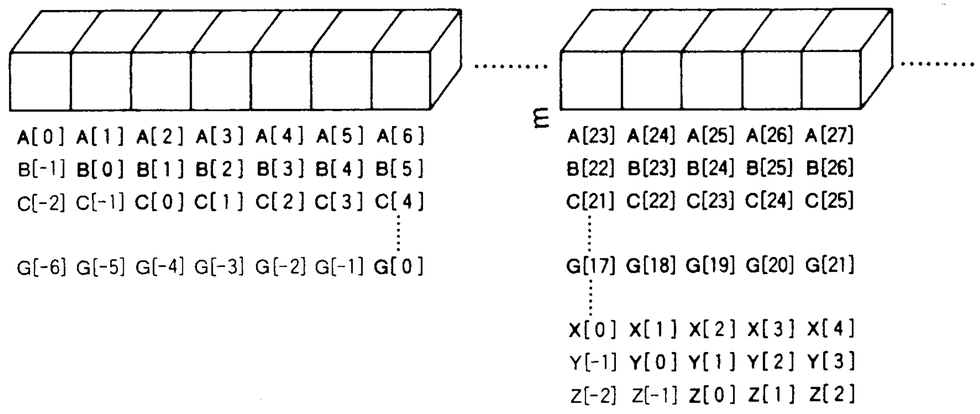
Usando memorias matriciales

Lbl, 1, :, ?, →, Z, :, A, [, Z, −, 1,], ◢,
Goto, 1 — 16 pasos

La diferencia está a la vista. Cuando se usan memorias comunes, el valor de entrada se compara uno por uno con el valor asignado a cada memoria (por ej.: A=1, B=2, etc.). Con la memorias matriciales, el valor de entrada se almacena inmediatamente, en la memoria apropiada determinada por "[Z − 1]". Para el subíndice, se pueden utilizar fórmulas como Z−1, A+10, etc.

■ Precausiones en el uso de memorias matriciales

Cuando se utilizan memorias matriciales, se adjunta un subíndice a un carácter alfabético que representa una memoria común de la A hasta la Z.
Es por ello que debe tenerse cuidado para que no se sobrepongan las memorias matriciales con las comunes. La relación entre ambos tipos es la siguiente:



Veamos a continuación un caso de sobreposición de memorias matriciales y memorias comunes. Esta situación debe evitarse siempre.

Ejemplo: Almacenamiento de los números 1 al 5 en las memorias A[1] hasta A[5].

5 , →, C, : , Lbl, 1 , : , C, →, A, [, C,], : ,
Dsz, C, : , Goto, 1 , : ,
A, [, 1 ,], ◢, A, [, 2 ,], ◢, A, [, 3 ,], ◢,
A, [, 4 ,], ◢, A, [, 5 ,] 44 pasos

En este programa, los valores numéricos de 1 al 5 se almacenan en las memorias matriciales A[1] hasta A[5], mientras que la memoria C se utiliza como contador. Al ejecutarse este programa, se obtiene el siguiente resultado:

Operación	Pantalla
[Prog] 0 [EXE]	1 .
[EXE]	0 .
[EXE]	3 .
[EXE]	4 .
[EXE]	5 .

Como podrá observarse, el segundo valor visualizado correspondiente a A[2] debería ser igual a 2 pero no lo es. Esto ha sucedido ya que se han sobrepuesto la memoria A[2] y la memoria C.

A	B	C	D	E	F
	A [1]	A [2]	A [3]	A [4]	A [5]

El contenido de la memoria C (igual que A[2]) va decreciendo de 5 hasta 0 por unidad. Es por ello que el contenido de la memoria A[2] se visualiza como 0.

■ Aplicaciones de las memorias matriciales

A veces se requiere el tratamiento de dos tipos diferentes de datos a modo de un único grupo.

Ejemplo: Almacenamiento del dato x e y en memorias. Al entrarse el valor x, se visualiza el valor y. Se trabaja con un total de 15 datos.

Ejemplo de programa 1

La memoria A se utiliza para controlar lo datos y la memoria B para el almacenamiento temporal del dato x. Los datos x se almacenan en las memorias C[1] (memoria D hasta C[15] (memoria R), mientras que los datos y se almacenan en las memorias C[16] (memoria S) hasta C[30] (memoria Z[7]).

1 , →, A, : , Defm, 7 , : ,
Lbl, 1 , : , ? , →, C, [, A,], : ,
? , →, C, [, A, +, 1 , 5 ,], : ,
Isz, A, : , A, =, 1 , 6 , ⇒, Goto, 2 , : , Goto, 1 , : ,
Lbl, 2 , : , 1 , 5 , →, A, : , ? , →, B, : ,
B, =, 0, ⇒, Goto, 5 , : ,
Lbl, 3 , : , B, =, C, [, A,], ⇒, Goto, 4 , : ,
Dsz, A, : , Goto, 3 , : , Goto, 2 , : ,
Lbl, 4 , : , C, [, A, +, 1 , 5 ,], ◢, Goto, 2 , : ,
Lbl, 5 98 pasos

En este programa, las memorias se utilizan del siguiente modo:

datos x

C [1]	C [2]	C [3]	C [4]	C [5]	C [6]	C [7]	C [8]
D	E	F	G	H	I	J	K

C [9]	C [10]	C [11]	C [12]	C [13]	C [14]	C [15]
L	M	N	O	P	Q	R

datos y

C [16]	C [17]	C [18]	C [19]	C [20]	C [21]	C [22]	C [23]
S	T	U	V	W	X	Y	Z

C [24]	C [25]	C [26]	C [27]	C [28]	C [29]	C [30]
Z (1)	Z (2)	Z (3)	Z (4)	Z (5)	Z (6)	Z (7)

Ejemplo de programa 2

Se utilizan las mismas memorias que en el ejemplo 1, sólo que se utilizan dos nombres de memoria para mentener separados los datos x e y.

```
1 , →, A, : , Defm, 7 , : ,
Lbl, 1 , : , ? , →, C, [, A, ], : ,
? , →, R, [, A, ], : ,
Isz, A, : , A, =, 1 , 6 , ⇒, Goto, 2 , : , Goto, 1 , : ,
Lbl, 2 , : , 1 , 5 , →, A, : , ? , →, B, : ,
B, =, 0, ⇒, Goto, 5 , : ,
Lbl, 3 , : , B, =, C, [, A, ], ⇒, Goto, 4 , : ,
Dsz, A, : , Goto, 3 , : , Goto, 2 , : ,
Lbl, 4 , : , R, [, A, ], ◢, Goto, 2 , : ,
Lbl, 5                                          92 pasos
```

Las memorias se utilizan del siguiente modo:

datos x

C [1]	C [2]	C [3]	C [4]	C [5]	C [6]	C [7]	C [8]
D	E	F	G	H	I	J	K

C [9]	C [10]	C [11]	C [12]	C [13]	C [14]	C [15]
L	M	N	O	P	Q	R

datos y

R [1]	R [2]	R [3]	R [4]	R [5]	R [6]	R [7]	R [8]
S	T	U	V	W	X	Y	Z

R [9]	R [10]	R [11]	R [12]	R [13]	R [14]	R [15]
Z(1)	Z(2)	Z(3)	Z(4)	Z(5)	Z(6)	Z(7)

De este modo, se pueden cambiar los nombres de las memorias. Sin embargo, como estos nombres se limitan a las letras A hasta la Z, las memorias adicionales (MODE ⊡) pueden usarse solamente como memorias matriciales.

* *El mando para agregar memorias (Defm) puede usarse dentro de los programas.*

Ejemplo: Agregado de 14 memorias, para un total de 40 disponibles.

```
Defm, I, 4, : , ……
```


4-9 VISUALIZACION DE CARACTERES ALFANUMERICOS Y SIMBOLOS

Esta unidad permite la visualización de caracteres alfabéticos, números, símbolos de mandos y otros a modo de mensajes. Deben entrarse entre comillas (ALPHA Prog).

■ Caracteres alfanuméricos y símbolos

- **Caracteres y símbolos que se visualizan cuando se presiona la tecla después de haber presionado ALPHA :**
  [,], K, m, μ, n, p, f, space (espacio).
  A, B, C, D, E, F, G, H, I, J, K, L, M, N,
  O, P, Q, R, S, T, U, V, W, X, Y, Z

- **Otros números, símbolos, mandos de cálculo y mandos de programa**
  0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9,
  (,) , √ , ε, +, −, ×, ÷,...
  sin, cos, tan, log, ln,...
  =, ≠, ≥, ≤, >, <,...
  A, B, C, D, E, F, d, h, b, o
  Neg, Not, and, or. xor
  $\bar{x}$, $\bar{y}$, $x\sigma_n$, $x\sigma_{n-1}$,...
  ° (SHIFT MODE 4), ' (SHIFT MODE 5), ᵍ (SHIFT MODE 6)

* *Todos los caracteres citados arriba pueden usarse del mismo modo que los caracteres alfabéticos.*

En el ejemplo anterior, cuando se solicita la entrada de los datos x e y, sólo aparece la indicación "?", sin mensaje alguno sobre la información que debe entrase. Es posible, no obstante, incluir un mensaje antes del símbolo "?" para que quien use el programa sepa que información debe entrar en cada caso.

```
Lbl, 1 , : , ? , →, X, : , ? , →, Y, : ,...
```

Agreguemos en este programa los mensajes "X=" e "Y=".

```
Lbl, 1 , : , ", X, =, ", ? , →, X, : ,
", Y, =, ", ? , →, Y, : ,...
```

Al agregar los mensajes mencionados, la pantalla visualizará lo siguiente (suponiendo que el programa está almacenado en P1):

[Prog] 1 [EXE]	X = ?
10 [EXE]	Y = ?
⋮	⋮

Los mensajes son también convenientes cuando se visualizan resultados en cálculos por programa.

Ejemplo:

Lbl, 0, :, ", N, =, ", ?, →, B, ~, C, :,
0, →, A, :,
Lbl, 1, :, C, ÷, 2, →, C, :, Frac, C, ≠, 0, ⇒, Goto, 3,
:, Isz, A, :, C, =, 1, ⇒, Goto, 2, :, Goto, 1, :,
Lbl, 2, :, ", X, =, ", ◢, A, ◢, Goto, 0, :,
Lbl, 3, :, ", N, O, ", ◢, Goto, 0 70 pasos

Este programa calcula el valor x elevado al cuadrado. El mensaje "N=?" aparece al solicitarse la entrada del dato. El resultado se visualiza pulsando [EXE] mientras se encuentra la indicación "X = " en la pantalla. Cuando se entra un dato que no pueda elevarse al cuadrado, aparece el mensaje "NO" y la ejecución vuelve al comienzo para repetir la entrada del dato.

Suponiendo que el programa está almacenado en P2:

[Prog] 2 [EXE]	N = ?
4096 [EXE]	X =
[EXE]	12.
[EXE]	N = ?
3124 [EXE]	NO
[EXE]	N = ?
512 [EXE]	X =
[EXE]	9.

Las series con más de 16 caracteres se visualizan en dos líneas. Cuando al final de la línea inferior se visualizan caracteres alfabéticos, todo lo que está en la pantalla se desplaza una línea hacia arriba, haciendo que desaparezca de la pantalla la primera línea de arriba.

[Prog] 0

```
123+45
                168.
852-87
                765.
968+125-65
               1028.
Prog 0
```

[EXE]

```
123+45
                168.
852-87
                765.
968+125-65
               1028.
Prog 0
ABCDEFGHIJKLMNOP
```

↓ Un poco después

```
                168.
852-87
                765.
968+125-65
               1028.
Prog 0
ABCDEFGHIJKLMNOP
QRSTUVWXYZ
```

4-10 USO DE LA FUNCION PARA GRAFICOS EN PROGRAMAS

El uso de la función para gráficos en programas hace posible representar gráficamente ecuaciones complejas y sobreponer numerosos gráficos en una misma pantalla.
En un programa se pueden incluir todos los mandos gráficos (excepto el de rastreo). En ellos se puede, además, escribir los valores límites.
Por lo general, las operaciones para gráficos manuales pueden usarse directamente en programas, sin modificación alguna.

Ej.: 1) **Determinación gráfica del número de soluciones (raíces reales) que satisfacen las dos ecuaciones siguientes.**

$y=x^4-x^3-24x^2+4x+80$

$y=10x-30$

Los valores de los límites son los siguientes:

```
Range
Xmin:-10.
 max:10.
 scl:2.
Ymin:-120.
 max:150.
 scl:50.
```

Primeramente, programe los límites. Tenga en cuenta que los valores se separan por medio de comas "，".

Range, (—), 1, 0, ，, 1, 0, ，, 2, ，, (—), 1, 2, 0, ，, 1, 5, 0, ，, 5, 0

A continuación, programe la ecuación para el primer gráfico.

Graph, X, x^y, 4, −, X, x^y, 3, −, 2, 4, X, x^2, +, 4, X, +, 8, 0

Por último, programe la ecuación para el segundo gráfico.

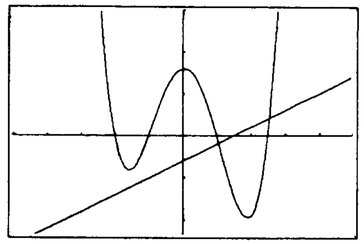
Graph, 1, 0, X, −, 3, 0 49 pasos

Después de la entrada de los límites y de la primera ecuación, recuerde pulsar la tecla [EXE].

```
Range -10,10,2,-
120,150,50
Graph Y=X x^y 4-X x^2y
3-24X²+4X+80
Graph Y=10X-30
```

Al ejecutarse el programa, en la pantalla debe aparecer lo siguiente:

[Prog] 0 [EXE]

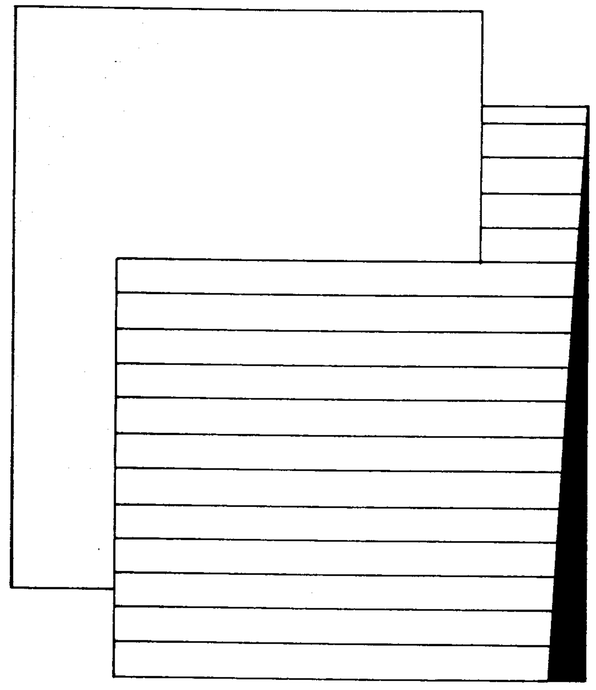


En lugar de [EXE], después de la primera ecuación se puede entrar "◢", a fin de suspender la ejecución después de trazado el primer gráfico. Para continuar con la ejecución (el segundo gráfico), pulse la tecla [EXE].

El procedimiento que se acaba de describir sirve para el trazado de una amplia variedad de gráficos. La programoteca, al final de este manual, da algunos ejemplos sobre el trazado de gráficos por medio de programas.

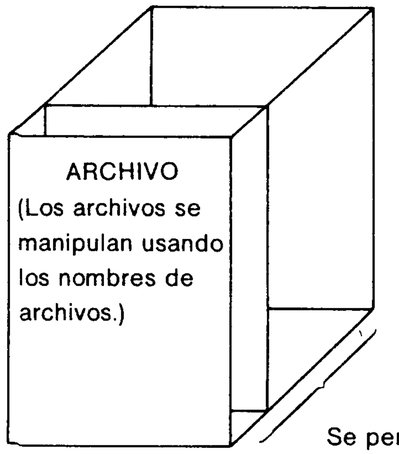
5.

COMPAGINADOR DE ARCHIVO



5-1 ¿QUE ES UN COMPAGINADOR DE ARCHIVO?

Utilizándose la función de compaginador de archivo incorporada que tiene una capacidad de 4.989 pasos, pueden almacenarse y recuperarse varios tipos de archivos.



Se permite cualquier número de archivos, hasta tanto el número total de pasos no exceda de 4.989.

① Entrada de archivo

El modo compaginador de archivo se ingresa pulsando [MODE] [0], o presionándose **ED"** [EXE] o **EDITOR"** [EXE]. Cuando no existe ningún archivo se presenta el siguiente mensaje:

```
FILE EDITOR ----

 No file exist

>
```

Solamente los primeros cuatro archivos ya presentes en la memoria se visualizan en la secuencia en la que se ingresaron.


```
FILE EDITOR ----

 1 : AAA
 2 : BBB
 3 : CCC
 4 : DDD

>
```

La presentación ilustrada arriba indica que los archivos AAA, BBB, CCC, y DDD se encuentran presentes en la memoria.

● **Entrada de archivos cuando no existen archivos en la memoria**

Este procedimiento será explicado suponiéndose que se van a ingresar los siguientes datos:

Nombre de archivo: TRIANGULO
AREA = BASE∗ALTURA÷2

Compruebe que el cursor (>_) se encuentra presente en la pantalla, e ingrese el nombre de archivo "TRIANGULO".

Operación	Pantalla
["] [T] [R] [I] [A] [N] [G] [U] [L] [O] ["]	FILE EDITOR ---- No file exist >"TRIANGULO"

Observe que el nombre de archivo debe estar encerrado entre comillas. Sin embargo, se pueden omitir las comillas al final del nombre de archivo.

Los nombres de archivos se limitan en longitud a ocho caracteres, y todo lo que se agregue a partir de los ocho caracteres no será considerado.

La primera posición del nombre de archivo debe se un carácter alfabético en mayúsculas.

Observe que este procedimiento es diferente que el usado para los cál-

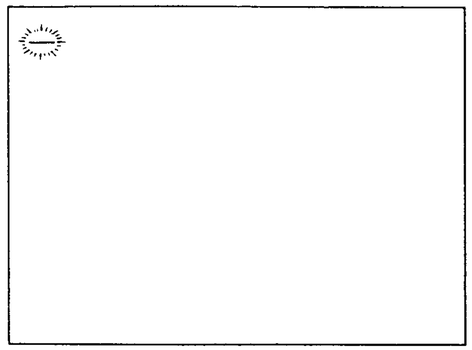
culos por programas en el capítulo 4. En el modo compaginador de archivo, los caracteres alfabéticos pueden ingresarse directamente. Pulsando la tecla [ALPHA] se presenta visualmente el carácter o función impresa en la parte superior de la tecla. Vea la página 164 para los detalles.
Pulse la tecla [EXE] luego de ingresar el nombre de archivo.

```
NEW FILE

key in Password
 if needless
  press "EXE"
 "AC" for QUIT

*
```

Si se requiere, la visualización ilustrada anteriormente indicará la entrada de una contraseña. Si, en lugar de esta visualización, la pantalla se borra y el cursor parpadea en la parte superior izquierda, vea la sección titulada: CONTRASEÑAS.
La función de contraseña mantiene los datos privados en forma segura, haciendo imposible para cualquiera que no conozca la contraseña acceder a los datos almacenados en la unidad. Una contraseña no es esencial para el almacenamiento de datos, pero aquí, la contraseña ABC será registrada como ejemplo.

Operación	Pantalla
[A] [B] [C]	NEW FILE Key in Password if needless press "EXE" "AC" for QUIT *ABC

[EXE]



Pulsándose [EXE] ocasiona que la pantalla se borre y el cursor se mueva a la esquina superior derecha de la pantalla. Este es el modo de entrada de datos de un archivo.

CONTRASEÑA

- Pulsándose [MODE] [EXP] mientras se está en el modo de entrada de nombre de archivo (vea la página 141) causa que el mensaje —Pass-word— (contraseña) o —non-password— (sin contraseña) aparezca en la pantalla por aproximadamente dos segundos. A cada pulsación de [MODE] y [EXP] ocasiona que la pantalla cambie entre estos dos mensajes. Se debe visualizar el mensaje —Password— cuando se asigna una contraseña a un archivo, mientras se debe visualizar —non-password— cuando no se necesita de una contraseña.
  El ejemplo en esta sección se realiza bajo el estado —Password— (contraseña). Para especificar el estado —non-password— (sin contraseña), la unidad ingresa al modo de entrada de datos de archivos directamente después que se ingresa el nombre de archivo.
- Aun cuando se especifique —Password—, un archivo puede crearse sin una contraseña pulsándose [EXE] mientras se muestra la visualización de entrada de la contraseña. Esto ingresará directamente el modo de entrada de datos de archivos. Pulsándose [AC] mientras se muestra la visualización de la contraseña se cancela el nombre de archivo y la contraseña, y retorna al modo de entrada de nombre de archivo.
- Las contraseñas se limitan a 126 caracteres de longitud.
- Aunque diferentes contraseñas pueden asignarse a diferentes archivos, solamente una contraseña puede asignarse a un solo archivo.

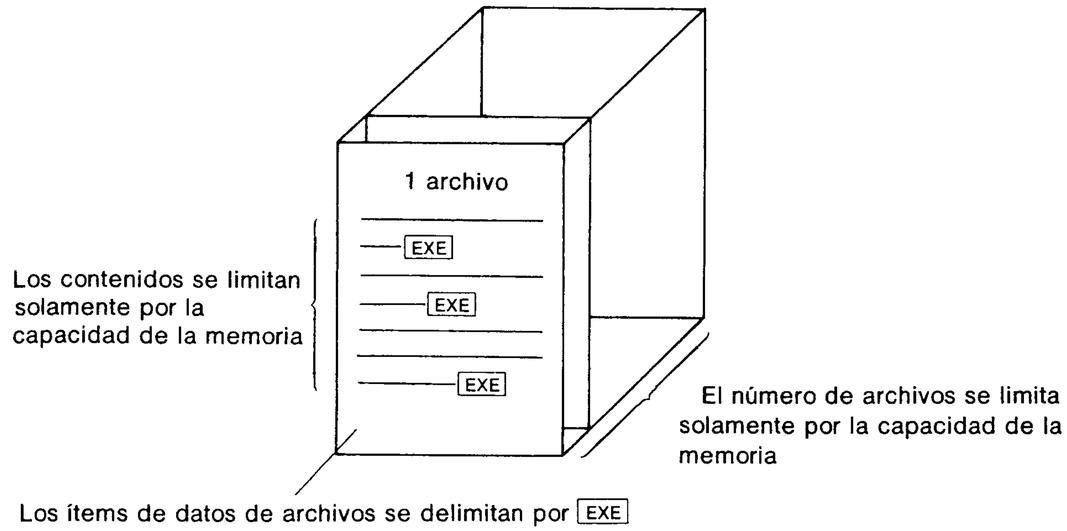
● Entrada de datos para un archivo

Operación	Pantalla
A R E A [ALPHA] [SHIFT] [=] [ALPHA] B A S E [ALPHA] [SHIFT] [×] [ALPHA] A L T U R A [ALPHA] [÷] [2] (Vea la página 164 para las teclas de entradas)	AREA=BASE*ALTURA ÷2▲

Pulsándose [EXE] mueve el cursor una línea debajo de su posición corriente para indicar la entrada del primer ítem de datos.

Operación	Pantalla
[EXE]	AREA=BASE*ALTURA ÷2 ▲

En un solo archivo pueden almacenarse tantos ítems como se deseen, limitado solamente por la capacidad de la memoria. El número de archivos creados también se limita solamente por la capacidad de la memoria.



Una vez que se completa la entrada del archivo, pulse [AC] (se presenta $) seguido por E [EXE] para volver al modo de entrada del nombre de archivo. Entrando END [EXE] retorna al modo RUN (vea la página 157).

Operación	Pantalla
[AC] [E] [EXE]	FILE EDITOR ---- 1:TRIANGULO-*- >—

([AC] [E] [N] [D] [EXE])

```
**** MODE ****

sys mode : RUN
cal mode : COMP
  angle  : Deg
display  : Norm

  Step   0
```

El símbolo "—*—" siguiendo a "1:TRIANGULO" indica que una contraseña se ha asignado a este archivo.

② Recuperación de archivo

Para recuperar un archivo ingresado en el ejemplo precedente, primero pulse [MODE] [0] para entrar el modo compaginador de archivo (modo de entrada de nombre de archivo).

```
FILE EDITOR ----

  1:TRIANGULO-*-

>
```

Ahora ingrese el nombre de archivo asignado al archivo deseado.

Operación **Pantalla**

[”] [T] [R] [I] [A] [N] [G] [U] [L] [O] [”]

```
FILE EDITOR ----

  1:TRIANGULO-*-

>"TRIANGULO"
```


Un indicador aparece solicitando la contraseña cuando se pulsa [EXE]. El archivo es tratado como un nuevo archivo si el nombre de archivo ingresado difiere del nombre de archivo realmente asignado, y NEW FILE aparece en la pantalla. Si esto sucede, pulse [AC] y trate de ingresar nuevamente el nombre de archivo apropiado. Cuando el archivo no tiene asignada una contraseña, los contenidos del archivo se visualizan inmediatamente después de entrar el nombre de archivo.

Operación **Pantalla**

[EXE]

```
FILE EDITOR ----

  1:TRIANGULO-*-

>"TRIANGULO"
 key in Password
*
```

Ingrese la contraseña (ABC).

[A] [B] [C] [EXE]

```
AREA=BASE*ALTURA
÷2
```

Las primeras ocho líneas de los contenidos del archivo se visualizan con el cursor localizado en la parte superior izquierda si la contraseña coincide con la asignada al archivo. Una contraseña que no coincida resultará en la siguiente visualización ilustrada:

A B D

```
  1:TRIANGULO-*-

>"TRIANGULO"
 key in Password
*ABD
  did not pass
 key in Password
*
```

En este caso, trate de volver a ingresar la contraseña correcta una vez más.
Una vez que los contenidos del archivo se visualizan, a cada presión de [EXE] el cursor se mueve al comienzo del ítem de datos siguientes debajo de la posición corriente.

③ Compaginación de archivos

Los datos pueden ser compaginados de la manera requerida, recuperando primero el archivo en el cual los datos se encuentran almacenados (vea: Recuperación de archivos).

● Borrado
Mueva el cursor al carácter a ser borrado y pulse [DEL].

● Inserción
Mueva el cursor a la posición de la inserción, pulse [ALPHA] [SHIFT] [⇨ INS] [ALPHA] para entrar el modo de inserción, y luego ingrese los caracteres deseados.

● Corrección
Mueva el cursor al carácter a corregir y pulse la tecla apropiada.

5-2 FUNCION DE MANDO

La función de mando se proporciona para que la función del compaginador de archivo sea más fácil de usar. Los mandos que se utilizan son diferentes dependiendo del modo compaginador de archivo (entrada de nombre de archivo o entrada de datos de archivo) que se está usando.

① Mandos del modo de entrada del nombre de archivo

Pulse [MODE] [0] para ingresar el modo de entrada de nombre de archivo. En este momento pulsando [M Disp] produce la siguiente visualización:

```
----- HELP -----
D: Dump all File
F: Free Bytes
DEL: Delete File
DELA: Delete All
  except -*-File
E: Editor End
": file name top
```

Esto es lo que se denomina un "menú de mandos", y se visualiza hasta que [M Disp] sea liberado. Los seis mandos mostrados en este menú de mandos pueden ser utilizados mientras se está en el modo de entrada de nombres de archivos. (Realmente, en este modo se proporcionan siete mandos.)

■ Mando D (Vaciado de todos los archivos) [Dump All File]
Presenta todos los nombres de los archivos creados usando la función compaginador de archivo. Cuando se ingresa el modo de entrada de nombre de archivo, solamente se visualizan los cuatro primeros nombres de archivos almacenados.
Pulsando D [EXE] ocasiona que todos los archivos debajo de aquéllos se presenten visualizándose en la pantalla. La velocidad de presentación puede aumentarse manteniéndose presionada cualquier tecla excepto [AC]. La presentación puede detenerse en cualquier punto pulsándose [AC], mientras pulsando [EXE] reinicia nuevamente la presentación.

Ej.:

Operación

[MODE] [0] [D] [EXE]

Pantalla

```
FILE EDITOR ----

  1:AAA
  2:BBB
  3:CCC
  4:DDD

>D
```

⇩

```
 21:UUU
 22:VVV
 23:WWW
 24:XXX
 25:YYY
 26:ZZZ
 6143 Bytes Free
>
```

El número de pasos restantes del compaginador de archivo se muestra luego del listado del nombre de archivo final.

■ Mando F (Bytes libres) [Free Bytes]

Visualiza el número de pasos restantes disponibles para la entrada de archivo.

Ej.:

Operación

[F] [EXE]

Pantalla

```
  1:AAA
  2:BBB
  3:CCC
  4:DDD

>F
 6143 Bytes Free
>
```


■ Mando DEL (Borrado de archivo) [Delete File]

Borra el archivo especificado por un "nombre de archivo", y se utiliza para borrar desde la memoria todos los archivos innecesarios.

Ej.: Borrado de un archivo bajo el nombre de "YYY".

Operación

[D] [E] [L] [”] [Y] [Y] [Y] [”] [EXE]

Pantalla

```
  1:AAA
  2:BBB
  3:CCC
  4:DDD

>DEL"YYY"
  Deleted !!
>
```

El mensaje "Deleted!!" se visualiza cuando se borra el archivo con el nombre especificado, mientras "File no found" aparecerá cuando el nombre del archivo especificado no existe. Debe ingresarse la contraseña apropiada siguiendo al nombre del archivo para borrar el archivo para el cual se ha asignado una contraseña. Tal archivo no será borrado si se ingresa una contraseña inapropiada o incorrecta.

■ Mando DELA (Borra todo excepto el archivo —∗—) [Delete All Except —∗— File]

DELA [EXE] borra todos los archivos excepto aquéllos archivos que tienen asignadas contraseñas, mientras DELA ∗ [EXE] borra todos los archivos, incluyendo los que tienen contraseñas.

Ej.: Contraseña asignada solamente al archivo "FFF"

Operación

[D] [E] [L] [A] [EXE]

Pantalla

```
FILE EDITOR ----

  1:FFF        -*-

>
```

Como mencionamos anteriormente, utilizando DELA* [EXE] en el ejemplo anterior se pueden borrar todos los archivos y ocasiona que aparezca la siguiente visualización:

```
FILE EDITOR ----

 No file exist

>
```

■ **Mando E (Fin de compaginador) [Editor End]**

Retorna desde el modo de compaginador de archivo al modo RUN para cálculos normales y visualización de gráficos.

Operación	Pantalla
[E] [EXE]	**** MODE **** sys mode : RUN cal mode : COMP angle : Deg display : Norm Step 0

■ **" (Al principio del nombre de archivo) [File Name Top]**

Aunque realmente no es un mando, las comillas se utilizan en los mandos para encerrar los nombres de archivos. Como se observó previamente, las comillas al final del nombre de archivo pueden omitirse.

■ ***n*** **(Número entero positivo)**

Este mando no se encuentra listado en el menú de mandos, pero es conveniente su uso cuando se recuperan archivos. Los archivos pueden recuperarse ingresando simplemente su número de menú en lugar de todo el nombre completo.

Operación	Pantalla
	FILE EDITOR ---- 1:AAA 2:BBB 3:CCC 4:TEL.LIST >
[ALPHA] [4] [EXE] →Pulse [ALPHA], confirme "▲" en la pantalla, y pulse [4].	ANDERSON 03-583-4111 COOK 0552-73-3111 JACKSON 045-211-0821 JOHNSON 06-632-2151

Para acceder a los archivos para los cuales se han asignado contraseñas, se deben ingresar las contraseñas apropiadas.

② Mandos del modo de entrada de datos de archivo

Pulse [MODE] [0] para ingresar al modo de entrada de nombre de archivo, e ingrese un nombre de archivo (y contraseña si se requiere). El modo de entrada de datos de archivo será ingresado si existe el nombre de archivo (y la contraseña). Pulsando [M Disp] en ese momento producirá la siguiente visualización:

```
--- HELP ---   88
AC: Command Mode
V: Video Mode
T: Top  B: Bottom
n: Move n-Lines
S: Search String
L: Long Search
E: File Out
```

El número en la esquina derecha superior de esta visualización (menú de mandos) indica el número de pasos desde el comienzo del archivo a la posición corriente del cursor. Este menú se presenta hasta que [M Disp] se libera. Los siete mandos mostrados en este menú de mandos pueden usarse en el modo de entrada de nombre de archivo.

■ AC (Modo de mando) [Command Mode]

Pulsando [AC] mientras se está en el modo de entrada de datos ocasiona que "$_" aparezca en la parte inferior de la pantalla (indicando el modo de mando). Se pueden ingresar cualquiera de los mandos siguientes mientras se visualiza "$_".

■ Mando V (Modo de video) [Video Mode]

Retorna desde el modo de mando al modo de entrada de datos de archivo.

Operación | **Pantalla**

[S] [M] [I] [T] [H] [EXE] [SPACE] [ALPHA] [0] [2] [6] [2]
[−] [AC]
↓
[AC] pulsado por equivocación

```
SMITH
 0262−
$
```

[V] [EXE]

```
SMITH
 0262−
```

■ Mando T (Parte superior) [Top]

Mueve el cursor desde su posición presente al comienzo del archivo. Las primeras ocho líneas del archivo se visualizan después que se ejecuta este mando.

■ Mando B (Parte inferior) [Bottom]

Mueve el cursor desde su posición presente al fin del archivo.

■ *n* (Número entero) mando (Mueve n líneas) [Move n-lines]

Mueve el cursor desde su posición presente por el número (entero/negativo) de líneas especificado por n. La palabra "líneas" como se usa aquí no se refiere a las líneas físicas en la pantalla, sino a la línea lógica. Una línea lógica se define como la que existe desde la columna más a la izquierda en la pantalla (al comienzo del archivo o siguiente [EXE]) hasta la siguiente ocurrencia de [EXE]. Esto significa que aunque los datos pueden ser ocupados físicamente por líneas en la pantalla, se cuenta como una línea si solamente existe un [EXE] al final.

Ej.:

```
AAAAAAAA[EXE]
BBBBBBBBBBBB[EXE]
CCCCCCCCCCCCCCCCC
CCCCCC[EXE]
DDDDDDDDDDDDDDDDD
DDDDDDDDDDDDDDDDD
DD[EXE]
EEEE[EXE]
```

En la visualización ilustrada arriba, los símbolos [EXE] se agregan solamente para propósitos didácticos, y realmente no aparecerán en la pantalla. Ingresando [AC] 3 [EXE] mientras el cursor se localiza al comienzo de la visualización anterior el cursor se mueve al comienzo de la línea de las D (4ta. línea lógica/5ta. línea física).

```
AAAAAAAA
BBBBBBBBBBBB
CCCCCCCCCCCCCCCCC
CCCCCC
DDDDDDDDDDDDDDDDD
DDDDDDDDDDDDDDDDD
DD
EEEE
```

[AC] [ALPHA]
[3] [EXE]
⇨

```
DDDDDDDDDDDDDDDDD
DDDDDDDDDDDDDDDDD
DD
EEEE

$3
```

Una vez que se ingresa un valor para n, el cursor se mueve n número de líneas lógicas cada vez que se presiona [EXE]. Asignando un valor negativo para n (indicado por [(−)], sin [−]) ocasionará que el cursor se mueva hacia arriba el número especificado de líneas. Asignando un valor que exceda el número de líneas hacia arriba o abajo de la posición corriente del cursor, se mueve a la parte superior o inferior del archivo respectivamente.

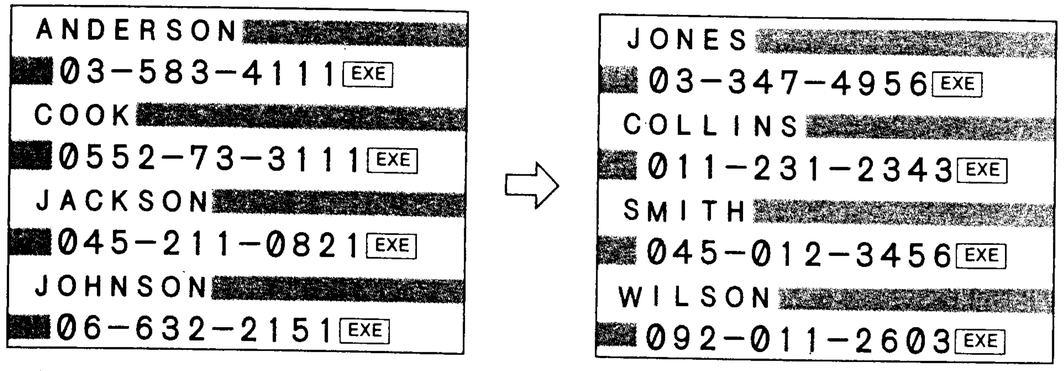
■ Mando S (Búsqueda de cadena) [Search String]

Localiza y presenta visualmente la primera ocurrencia de un ítem de datos que incluye los caracteres especificados por el elemento de búsqueda, con el cursor localizado debajo del primer carácter. Vea el mando L para la localización de múltiples ocurrencias. Si el elemento de búsqueda especificado no existe, se presenta el mensaje "cannot find".

■ Mando L (Búsqueda larga) [Long Search]

Localiza y presenta visualmente todas las ocurrencias de los ítems de datos que incluyen los caracteres especificados por el elemento de búsqueda. La búsqueda puede detenerse en cualquier punto pulsando [AC], y puede reiniciarse pulsándose [EXE]. La velocidad de la búsqueda puede aumentarse manteniendo pulsada [EXE].

Ej.: En la siguiente lista telefónica, la indicación de espacios ▩ y [EXE] se incluyen solamente para la explicación.



● Localiza la primera ocurrencia de un número de teléfono comenzando con "045".

Operación | **Pantalla**

[AC] [S] [ALPHA] [0] [4] [5] [EXE]

```
COOK
 0552-73-3111
JACKSON
 045-211-0821
JOHNSON
 06-632-2151
JONES
 03-347-4956
```

● Localiza todos los datos que incluyen "03".

Operación | **Pantalla**

[AC] [L] [ALPHA] [0] [3] [EXE]

```
$03
ANDERSON
 03-583-4111
JONES
 03-347-4956
WILSON
 092-011-2603
$
```

Observe que en los ejemplos dados anteriormente el elemento de búsqueda se localiza sin considerar en dónde aparece en un ítem de datos.

■ Mando E (Salida de archivo) [File Out]

Cancela el modo de entrada de datos y retorna al modo de entrada del nombre de archivo.

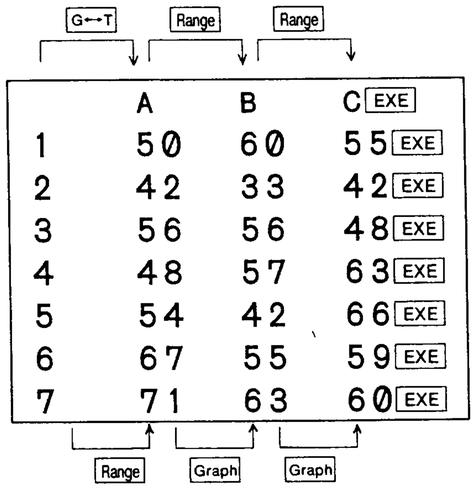
■ Mando END

Cancela el modo compaginador de archivo y retorna al modo RUN ([MODE] [1]).

5-3 FUNCION DE TABULACION

Una función de tabulación puede usarse para alinear fácilmente las columnas de datos en la función de compaginador de archivos.
Las tabulaciones se ingresan utilizando [Graph] (2 espacios), [Range] (3 espacios) y [G↔T] (4 espacios).

Ej.:



* *[⇦] Puede usarse para volver el cursor a la columna en la que la tecla de tabulación (tab) fue originalmente pulsada.*
* *La función de tabulación tab no puede utilizarse luego de presionarse* [ALPHA].

5-4 CONTANDO EL NUMERO DE PASOS

La capacidad de la función de compaginador de archivo es de 4.989 pasos. Un paso indica una unidad de capacidad para el almacenamiento de archivos, y el número de pasos restante disminuye cada vez que un archivo se almacena en la memoria. El número corriente de pasos restantes puede visualizarse utilizando el Mando F en el modo de entrada del nombre de archivo (vea la página 150).

Básicamente, los mandos son referidos como "funciones de 1 paso" y "funciones de 2 pasos".

- Funciones de 1 paso: A, B, 1, 2, 3, Sin, log, Graph Y=, [EXE], etc.
- Funciones de 2 pasos: Lbl 1, Goto 2, Prog 8, etc.

El movimiento del cursor en la pantalla es en unidades de un paso. El número de pasos desde el comienzo de un archivo hasta la posición corriente del cursor (excluyendo los pasos usados para el nombre de archivo, contraseña, y gestión de archivo) pueden confirmarse manteniendo pulsada [M Disp] mientras se está en el modo de entrada de datos de archivo. El número de pasos usados para el nombre de archivo y la contraseña es igual al número total de caracteres en el nombre de archivo y contraseña más uno. La gestión de archivo requiere un paso para cada archivo presente en la memoria menos uno (es decir un archivo simple no toma un paso).

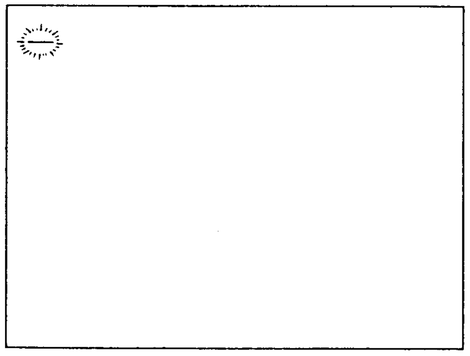
5-5 INCLUSION DE PROGRAMAS EN ARCHIVOS

Además de datos, el compaginador de archivos puede usarse en forma muy semejante al área de programa para el almacenamiento de programas. Esta característica puede usarse para almacenar porciones de un programa utilizando el compaginador de archivo como una subrutina cuando el número de pasos en el área de programa es insuficiente.

① Almacenamiento de programa

El procedimiento de programación usado con el compaginador de archivo ([MODE] [0]) es idéntico al que se encuentra en el área de programa ([MODE] [2]). La única diferencia es que se requiere de un nombre de archivo cuando se utiliza el modo de compaginador de archivo. Para propósitos didácticos, el mismo programa utilizado como la muestra del área de programa (área y volumen de superficie del octaedro regular, página 94). será ingresado bajo el nombre de archivo "OCT".

[MODE] [0] [,,] [O] [C] [T] [EXE]



[SHIFT] [?] [→] [ALPHA] [A] [:] 2 [×] [√] 3 [×] [ALPHA] [A] [x^2] [SHIFT] [◢]
[√] 2 [÷] 3 [×] [ALPHA] [A] [x^y] 3

La secuencia anotada arriba fue utilizada para ingresar el programa en el área del programa. Observe los cambios requeridos en la siguiente secuencia para el modo compaginador de archivo.

[ALPHA] [SHIFT] [?] [→] [ALPHA] [A] [ALPHA] [:] 2 [×]
[√] 3 [×] [ALPHA] [A] [ALPHA] [x^2] [SHIFT] [◢] [√]
2 [÷] 3 [×] [ALPHA] [A] [ALPHA] [x^y] 3

```
?→A:2×√3×A²◢
√2÷3×A x^y3▲
```

Una vez que se ingresa el programa entero, ingrese [AC] END [EXE] para volver al modo RUN. Ahora para ejecutar el programa, ingrese Prog "OCT" [EXE] mientras se encuentra en el modo RUN.

[Prog] [SHIFT] [ALPHA] [,,] [O] [C] [T] [EXE]

```
?→A:2×√3×A²◢
√2÷3×A x^y3
$END
Prog "OCT
?
```

Pruebe de ingresar un valor de 10 en respuesta al indicador.

10 [EXE]

```
?→A:2×√3×A²◢
√2÷3×A x^y3
$END
Prog "OCT
?
10
        346.4101615
          — Disp —
```

El área de la superficie se calcula y visualiza. Pulse [EXE] para producir el volumen.

[EXE]

```
?→A : 2×√3×A²◢
√2÷3×A x³3
$END
Prog "OCT
?
10
        346.4101615
        471.4045208
```

② Subrutinas

Los programas almacenados en un archivo pueden también usarse como subrutinas (vea la página 123). Tales subrutinas pueden incluirse hasta en 11 niveles, y excediendo esto se genera un error (Ne ERROR). Cuando un archivo no se encuentra presente en el área de programa especificado por Prog n, se genera el mensaje "Go ERROR", mientras que cuando el nombre de archivo especificado por "nombre de archivo" de Prog no existe se genera el mensaje "File not found".

Ej.: Escriba un programa que seleccione entre una curva senoidal o cosenoidal utilizando las teclas numéricas y dibuje el gráfico.

En este ejemplo, la rutina de selección será almacenada en el área de la memoria, mientras los gráficos estarán en los archivos.

Ajuste la gama a los valores mostrados aquí.

```
Range
Xmin:−360.
 max:360.
 scl:180
Ymin:−1.6
 max:1.6
 scl:0.5
```

Ahora ingrese el siguiente programa en P0.

Lbl, 1, :, ?, →, A, :A, =, 1, ⇒, Prog, ", S, I, N, ", :, A, =, 2, ⇒, Prog, ", C, O, S, ", :, Goto, 1

Este programa ejecuta el programa bajo el nombre de archivo "SIN" cuando se pulsa [1], y el programa bajo el nombre de archivo "COS"

cuando se presiona [2].

Escriba los siguientes dos programas en los archivos.

Nombre de archivo "SIN"
Cls, :, Range, (−), 3, 6, 0, ,, 3, 6, 0, ,, 1, 8, 0, ,, (−), 1, ·, 6, ,, 1, ·, 6, ,, 0, ·, 5, :, Graph, sin, ×, ◢

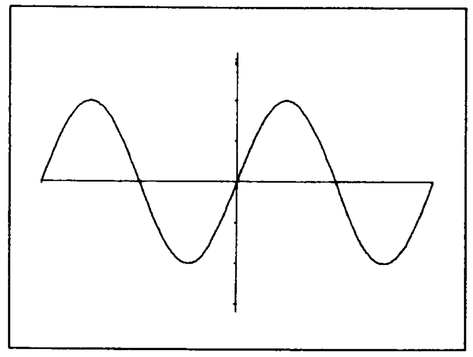
Nombre de archivo "COS"
CLS, :, Graph, cos, ×, ◢

Pulse [MODE] [1] para volver al modo RUN luego de escribir los programas.

[Prog] 0 [EXE]

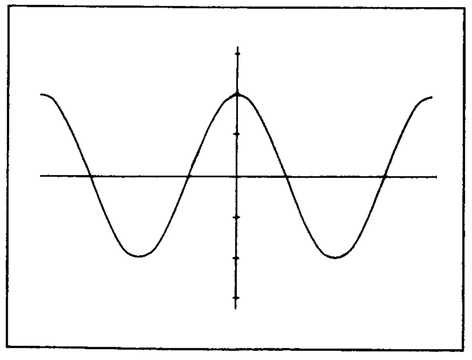
```
Prog 0
?
```

1 [EXE]



Pulsando nuevamente [EXE] se vuelve al modo de entrada de tecla y se visualiza el indicador "?".

2 [EXE]



5-6 TECLAS DEL MODO COMPAGINADOR DE ARCHIVO

La entrada por tecla en el modo compaginador difiere del usado durante la operación normal para permitir una fácil entrada de caracteres alfabéticos.

① Directo ——— Entrada de caracteres alfabéticos en mayúsculas
② [SHIFT] ——— Visualiza S y bloquea las teclas alfabéticas como minúsculas hasta que se pulsa nuevamente.
③ [ALPHA] ——— Visualiza ▲ y bloquea las teclas para el ingreso de funciones/mandos marcados en la parte superior de la tecla hasta que se pulsa nuevamente.
④ [ALPHA] [SHIFT] ——— Visualiza ▼ y cambia las teclas para el ingreso de mandos/funciones marcados en marrón sobre el panel de tecla.

Ej.:

Rnd
[0]
Z

① = Z
② = z
③ = 0
④ = Rnd

También se deben observar las siguientes teclas especiales:

TECLA	FUNCION	CONDICION
[AC]	$ (ENTRADA DE MANDO)	1 ~ 4
[Prog]	" (APOSTROFE)	2
[×]	*	4
[÷]	/	4
[Graph], [Range], [G↔T]	Teclas de tabulación	1/2

La tecla de inserción ([INS]) indica la ubicación de la inserción utilizando diferentes símbolos para cada condición:

① [ ]
② [ ]
③ ▚
④ ▞

5-7 MENSAJES DE ERROR DEL COMPAGINADOR DE ARCHIVO

Los siguientes mensajes de error aparecen en la pantalla para indicar una operación inapropiada.

• Data Full !!

Se visualiza cuando se realiza un intento de crear un nuevo archivo cuando el número de pasos restantes es insuficiente.
Utilice el mando DEL o DELA para borrar los archivos innecesarios desde la memoria y volver a intentar.

• irregal command

"irregal" significa aquí "irregular algorithm" (algoritmo irregular) y se visualiza cuando se intenta realizar el ingreso de un mando que no existe. Este mensaje usualmente indica que las comillas no se han utilizados para un nombre de archivo, o un modo de tecla de entrada es inapropiado. Presione [M Disp] para verificar el menú de mandos para verificar por un mando apropiado y volver a intentar.

• irregal name

Se visualiza cuando se realiza un intento de crear un nuevo archivo bajo un nombre de archivo en el que el primer carácter no es un carácter alfabético en mayúsculas o se encuentran incluídos espacios.
Cambie el nombre de archivo.

• cannot find

Se visualiza cuando el elemento especificado en el mando S o mando L no puede encontrarse.

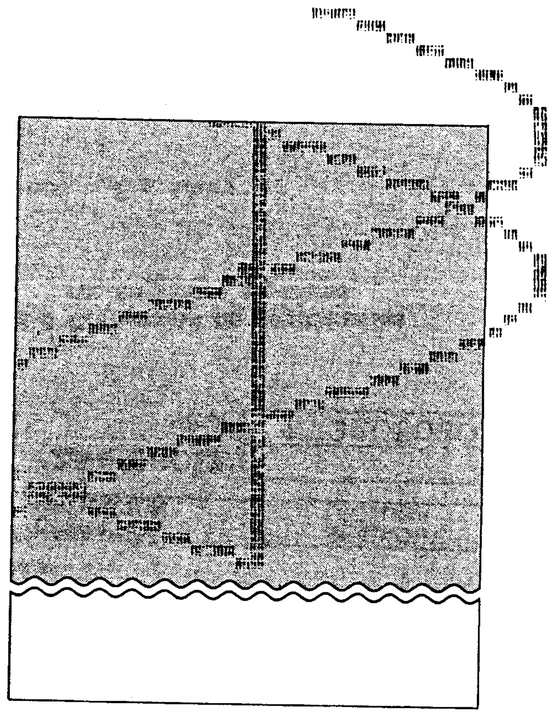
• did not pass

Se visualiza cuando se realiza un intento para recuperar un archivo y la contraseña ingresada no coincide con la contraseña asignada al archivo.
Ingrese la contraseña apropiada.

● **File not found**

Se visualiza cuando se realiza un intento de usar LIST "nombre de archivo" E [EXE] para ingresar un nombre de archivo inexistente o para recuperar un nombre de archivo utilizando una subrutina.
Utilice el Mando D para confirmar el nombre de archivo y vuelva a intentar.

6.
OPCION CONVENIENTE



La unidad de interfaz FA-80 proporciona aun más funciones de la fx-8500G. Ninguna otra opción aparte de la FA-80 debe usarse con la fx-8500G.
La FA-80 se equipa con una interfaz de impresora que permite la impresión de los resultados de los cálculos, listas de programas y gráficos. Se pueden conectar una impresora estándar Centronics o una trazadora-impresora.
Impresora sugerida: CASIO FP-40
** Cuando utilice una trazadora-impresora, utilice una CASIO FP-100.*
La interfaz de casete de la FA-80 permite la conexión de una grabadora de casete (magnetófono) para conservar y cargar los programas operados en la fx-8500G.

6-1 INTERFAZ DE IMPRESORA

Se pueden utilizar una impresora estándar Centronics o una trazadora-impresora para imprimir los programas o gráficos. Las funciones de impresión se dividen entre cuatro divisiones principales.

① Función de impresión de datos	• Caracteres alfabéticos • Valores numéricos • Resultados de cálculos • Contenidos de la memoria
② Función de lista	• Lista de programa simple • Listas de todos los programas • Listas de la memoria • Listas de datos estadísticos • Lista de gama de gráfico • Lista de archivo simple • Lista de todos los archivos
③ Función de copia de gráfico (Solamente impresora de gráfico)	• Copia de pantalla de gráfico
④ Función de trazadora (Solamente impresora trazadora)	• Gráfico simple • Gráficos múltiples • Líneas

■ Función de impresión de datos

Los datos pueden imprimirse ingresando [SHIFT] [Print Ans] datos [EXE].

● Tabla de caracteres especiales

Lo siguiente muestra la impresión para los caracteres de la fx-8500G que no se incluyen en el conjunto de caracteres del código ASCII.

PANTALLA	IMPRESION	PANTALLA	IMPRESION	PANTALLA	IMPRESION
E	E	$\sqrt[3]{\ }$	Cur	$\bar{x}$	Mx
×	*	$10^{\square}$	(10)^	$\bar{y}$	My
÷	/	$\square$	,	$x\sigma_n$	SDxy
◢	␣ Disp	π	Pi	$y\sigma_n$	SDyn
^{2}	^ 2	°	deg	$x\sigma_{n-1}$	SDx
$\sin^{-1}$	arc sin	r	rad	$y\sigma_{n-1}$	SDy
$\cos^{-1}$	arc cos	g	gra	A	a
$\tan^{-1}$	arc tan	≥	>=	B	b
$\sinh^{-1}$	arc sinh	≤	=<	$\hat{x}$	Ex
$\cosh^{-1}$	arc cosh	≠	<>	$\hat{y}$	Ey
$\tanh^{-1}$	arc tanh	⇒	=>	μ	micro
x^y	x ^	DT★	Dt	→	->
$\sqrt[x]{\ }$	Root	CL★	Cl		
$\sqrt{\ }$	Sqr	(−)	(−)		
		x^{-1}	^ (−1)		

Los valores hexadecimales se imprimen dentro de las llaves.
★ Realmente no se visualizan

① Impresión de datos

Los datos que pueden imprimirse son los caracteres alfabéticos, valores numéricos, fórmulas y variables. Los caracteres alfabéticos se imprimen alineados a la izquierda, mientras los valores numéricos se imprimen alineados a la derecha. Las cadenas de caracteres alfabéticos para la impresión se encuentran encerradas entre paréntesis.

Ej.: ABCDE (Cadena de caracteres alfabéticos)

[SHIFT] [Print Ans] [SHIFT] [ALPHA] "ABCDE" [EXE]

```
ABCDE
```

Ej.: 1.23×10^{99} (Valor numérico)

[SHIFT] [Print Ans] 1.23 [EXP] 99 [EXE]

```
1.23E+99
```


Ej.: 123+sin 30° (Fórmula)

[SHIFT] [Print Ans] 123 [+] [sin] 30 [EXE]

```
123.5
```

Ej.: Contenidos de la variable A (Variable)

[SHIFT] [Print Ans] [ALPHA] A [EXE] (A=10)

```
10.
```

② Datos encadenados

Los ítems de datos múltiples pueden encadenarse para una impresión continua de la siguiente manera.

1. Se genera una línea alimentada para una coma usada como un delimitador de datos de impresión.

   Print data, data, data, . . .

   Ej.:

   [SHIFT] [Print Ans] 123 [SHIFT] [,] 123 [SHIFT] [,] 123 [EXE]

```
123.
123.
123.
```

2. Un espacio de 16 caracteres se localiza para los ítems de datos delimitados por dos puntos. Los datos se insertan cuando el ítem de datos real es menor de 16 caracteres de longitud.

   Print data; data; data; . . .

   Ej.:

   [SHIFT] [Print Ans] 123 [SHIFT] [:] 123 [SHIFT] [:] 123 [EXE]

```
16 caracteres 123.        123.
123.
```

③ Función de tabulación

Durante la impresión puede especificarse el número de espacios ingresados por la función de tabulación.

Print ⟨n⟩ **data** [EXE] . . . n espacios desde el comienzo de la línea. Aplicado solamente al primer ítem de datos (en el caso de los ítems múltiples).

n = número entero en la gama de $0 \leqq n \leqq 80$

Print [n] **data, data, . . .** [EXE] . . . Se usa con ítems de datos múltiples para especificar n espacios desde el comienzo de cada ítem de datos.

Ex. Print 1, 2, 3

```
1.
2.
3.
```

Print ⟨1⟩ 1, 2, 3

```
␣1.
2.
3.
```

1 espacio

Print [1] 1, 2, 3

```
␣1.
␣2.
␣3.
```

1 espacio

④ Mando de retorno de carro/alimentación de línea

El retorno de carro/alimentación de línea debe ingresarse cuando se requiera.

Print [EXE] . . . Alimentación de línea simple

El retorno de carro/alimentación de línea puede estar incluido en cadenas de datos por la inclusión del mando Print (delimitado por dos puntos) entre los items de datos.

Ej.: Print 123, 456 : Print : Print 789

```
123.
456.

789.
```

■ Función de lista

El mando LIST se utiliza para imprimir una lista de programa, contenidos en la memoria, o contenidos de archivo. El mando List se compone de

las siguientes cinco funciones:

1. Lista de programa
   - Programa simple
   - Todos los programas
2. Lista de memoria
3. Lista de datos estadísticos
   - Datos estadísticos de una sola variable
   - Datos estadísticos de pares de variables
4. Lista de gama de gráfico
5. Lista de archivos
   - Archivo simple
   - Todos los archivos

** Se debe incluir un espacio siguiendo al mando LIST.*

** "L." puede usarse como una abreviación de "LIST". En este caso, no se requiere un espacio siguiendo a "L.".*

** El mando LIST no puede usarse dentro de sentencias múltiples o en un programa.*

① Lista de programa

● Programa simple

Puede imprimirse la lista de un programa almacenado en una área especificada.

LIST ␣ (Espacio) **" título " Prog** n

(n=número entero en una gama de $0 \leqq n \leqq 9$)

Los títulos asignados a los programas se encierran entre comillas. Los títulos pueden omitirse.

** Un retorno de carro se suministra a la impresora cada vez que un retorno de carro o mando de visualización (◢) se incluye dentro del programa.*

● Todos los programas

Las listas de todos los programas corrientemente almacenados se imprimen cuando el área de programa no se incluye en el mando LIST.

LIST ␣ (Espacio) **" título " Prog** (Los títulos pueden omitirse.)

** Ingresando un argumento equivocado en el modo Base-n ocasiona que la parte errónea del argumento se imprima entre llaves.*

② Lista de memoria

Especificando la opción M produce una impresión de una lista de memoria.

LIST ␣ (Espacio) **" título " M** (Los títulos pueden omitirse.)

** La impresión en el modo Base-n se realiza utilizando la notación apropiada para cada valor. Se imprime el mensaje "out of range" cuando un valor se encuentra fuera de una gama de la notación especificada.*

③ **Lista de datos estadísticos**

● **Lista de datos estadísticos de una sola variable**

Imprime las estadísticas básicas para la entrada de datos en los modos estadísticos de una sola variable (SD1, SD2). En este caso, se debe especificar S luego del mando LIST.

LIST ␣ " título " S (Los títulos pueden omitirse.)

Espacio

* *Los contenidos de la memoria estadística (memoria de frecuencia) se imprimen en el modo SD2.*
* *Se imprime el mensaje "cannot calculate" cuando las estadísticas requeridas no se encuentran presentes.*

● **Lista de datos estadísticos de pares de variables**

Imprime los valores estadísticos básicos para el ingreso de datos en los modos estadísticos de pares de variables (LR1, LR2). En este caso, se debe especificar S después del mando LIST.

LIST ␣ " título " S (Los títulos pueden omitirse.)

Espacio

* *Se imprime el mensaje "cannot calculate" cuando las estadísticas requeridas no se encuentran presentes.*
* *Intentando imprimir datos estadísticos en cualquier otro modo que no sea el modo estadístico (SD1, LR1, SD2, LR2) resultará en el mensaje Syn ERROR.*

④ **Lista de gama de gráfico**

Especificando R luego del mando LIST se imprime la gama de gráfico especificada corrientemente.

LIST ␣ " título " R (Los títulos pueden omitirse.)

Espacio

* *Intentando imprimir la lista de gama de gráfico mientras se está en el modo de Base-n resultará en el mensaje Syn ERROR.*

⑤ **Lista de archivos**

● **Lista de un archivo simple**

Especificando el nombre de archivo se imprime la lista para el archivo especificado.

LIST ␣ " nombre de archivo " E

Espacio

* *Los nombres de los archivos se encierran entre paréntesis.*

● **Lista de todos los archivos**

Se imprime una lista de todos los archivos presentes en la memoria cuando se omite el nombre de archivo.

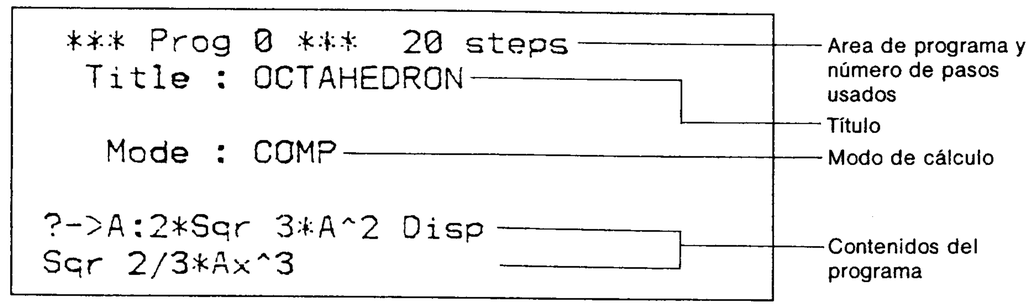
LIST ␣ E

Espacio

* *La lista no puede ser producida por los archivos a los cuales se les ha asignado contraseñas (indicado por — ∗ —).*

■ Muestra de lista

1. Lista de un programa simple



2. Lista de todos los programas

```
PROGRAM LIST     total steps --> 65

  Title : OCT.10

*** Prog 0 ***  20 steps

   Mode : COMP

?->A:2*Sqr 3*A^2 Disp
Sqr 2/3*Ax^3

*** Prog 1 ***  20 steps

   Mode : COMP

?->A:2*Sqr 3*A^2 Disp
Sqr 2/3*Ax^3

*** Prog 2 ***  25 steps

   Mode : COMP

Lbl 1:?->A:Sqr 3*A^2 Disp
Sqr 2/12*Ax^3 Disp
Goto 1

*** Prog 3 ***  0 step

*** Prog 4 ***  0 step

*** Prog 5 ***  0 step

*** Prog 6 ***  0 step

*** Prog 7 ***  0 step

*** Prog 8 ***  0 step

*** Prog 9 ***  0 step
```

Número de pasos usados

Título

P0

P1

P2

P3

P9

3. Lista de memoria

a. Modo COMP

```
*** Memory List ***

   defined memories --> 26
     A =              15.
     B =              24.
     C =              10.
     D =              25.
     E =               0.

     T =              22.
     U =              37.
     V =              19.
     W =              35.
     X =              36.
     Y =              40.
     Z =              51.
```

Número de memorias definidas

b. Modo hexadecimal en base-n

```
*** Memory List ***

   defined memories --> 26
    Mode : Hexa
     A = 0000000F
     B = 00000018
     C = 0000000A
     D = 00000019
     E = 00000000
     F = 00000020

     S = 0000002D
     T = 00000016
     U = 00000025
     V = 00000013
     W = 00000023
     X = 00000024
     Y = 00000028
     Z = 00000033
```

Número de memorias definidas

Modo hexadecimal

4. Lista estadística de variable simple

```
*** Statistics ***
  Title : TEST

      n =                8.
     Sx =              427.
   Sx^2 =            22805.

     Mx =           53.375
   SDxn =      1.316956719
    SDx =      1.407885953
```

- Título
- Número de ítems de datos n
- Sumatoria Σx
- Sumatoria de los cuadrados Σx^2
- Media $\bar{x}$
- Desviación estándar σn
- Desviación estándar $\sigma n-1$

5. Lista estadística de variables en pares

```
*** Statistics ***
  Title : LENGTH

      n =                5.
     Sx =              100.
   Sx^2 =             2250.
    Sxy =           101000.
     Sy =             5043.
   Sy^2 =          5086451.

     Mx =               20.
   SDxn =      7.071067812
    SDx =       7.90569415
     My =           1008.6
   SDyn =      4.029888336
    SDy =       4.50555213
      a =            997.4
      b =             0.56
      r =      0.9826073689
```

- Título
- Número de ítems de datos n
- Sumatoria de x Σx
- Sumatoria de los cuadrados de x Σx^2
- Sumatoria de los productos de x por y Σxy
- Sumatoria de y Σy
- Sumatoria de los cuadrados de y Σy^2
- Media de x $\bar{x}$
- Desviación estándar de x $x\sigma n$
- Desviación estándar de x $x\sigma n-1$
- Media de y $\bar{y}$
- Desviación estándar de y $y\sigma n$
- Desviación estándar de y $y\sigma n-1$
- Término de constante A
- Coeficiente de regresión B
- Coeficiente de correlación r

6. Lista de gama de gráfico

```
*** Range List ***
  Title : SINE

  Xmin =              -360.
   max =               360.
   scl =               180.
  Ymin =               -1.6
   max =                1.6
   scl =                0.5
```

- Título

7. Lista de archivo simple

```
FILE LIST ----

File name : TEL.LIST

ANDERSON        03-583-4111
COOK            0552-73-3111
JACKSON         045-211-0821
JOHNSON         06-632-2151
JONES           03-347-4956
COLLINS         011-231-2343
SMITH           045-012-3456
WILSON          092-011-2603
```

- Nombre de archivo

8. Lista de todos los archivos

```
FILE LIST ----

File name : TEL.LIST

ANDERSON        03-583-4111
COOK            0552-73-3111
JACKSON         045-211-0821
JOHNSON         06-632-2151
JONES           03-347-4956
COLLINS         011-231-2343
SMITH           045-012-3456
WILSON          092-011-2603


File name : SALES

A       1500
B       2350
C        930
D       5480
E       3200
F       7460


File name : SECRET    -*-
```

Nombre de archivo

Nombre de archivo

Contraseña de archivo

■ Funciones de la copia de gráfico

Las copias de los gráficos mostrados en la pantalla pueden imprimirse utilizando una impresora de gráficos estándar Centronics. Son posibles los cuatro tipos siguientes de copias:

1. Copia normal
2. Copia enmarcada
3. Copia inversa
4. Copia ampliada verticalmente

** Los mandos COPY no pueden usarse con una impresora trazadora.*
** Las copias de texto no pueden imprimirse.*

① Especificación de la densidad de impresión

El conmutador de impresión se utiliza para especificar uno de las dos densidades para copia de gráficos.

N: Ajusta la impresión de gráficos a la misma configuración de puntos como la usada en la pantalla de gráficos (96×64). Un punto simple de la pantalla se representa realmente por cuatro puntos de la impresora.

HD: Ajusta la impresión de gráficos para utilizar el doble de los números de puntos en la pantalla (192×128).

** La pantalla es la misma en el modo N y modo HD. Sin embargo, el modo HD se ajusta internamente para duplicar la densidad del modo N, realizando una impresión comparativamente más lenta.*

② Procedimiento de copia de gráfico

El mando Print se utiliza para producir una copia del gráfico corrientemente mostrado en la pantalla.

a. Copia normal
Imprime una copia del gráfico corrientemente mostrado en la pantalla tal como es.

Print—G

** La tecla menos se utiliza para ingresar "—".*

b. Copia enmarcada
Imprime una copia del gráfico corrientemente mostrado en la pantalla, y la encierra en un marco.

Print—GW

c. Copia inversa
Imprime una copia inversa del gráfico corrientemente mostrado en la pantalla.

Print—GR

d. Copia ampliada verticalmente
Imprime una copia rotada 90 grados del gráfico corrientemente mostrado en la pantalla. La copia impresa es aproximadamente dos veces el tamaño del otro tipo de copia.

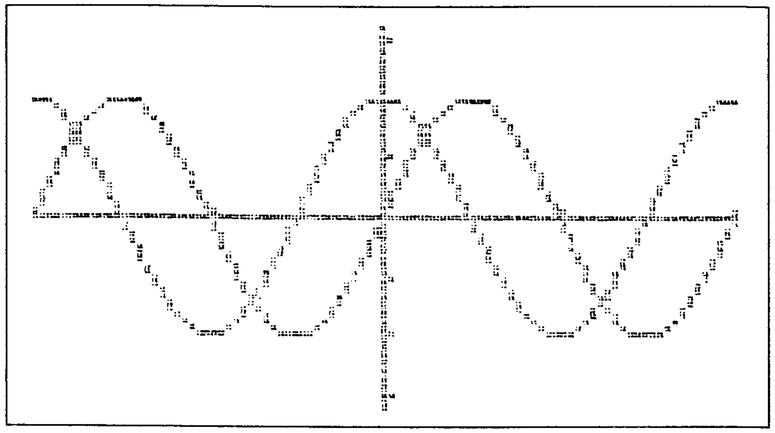
Print—GS

** Los mandos de copia pueden usarse dentro de los programas.*

■ Muestra de copia de gráfico (Graph $y=\sin x+\cos x$)

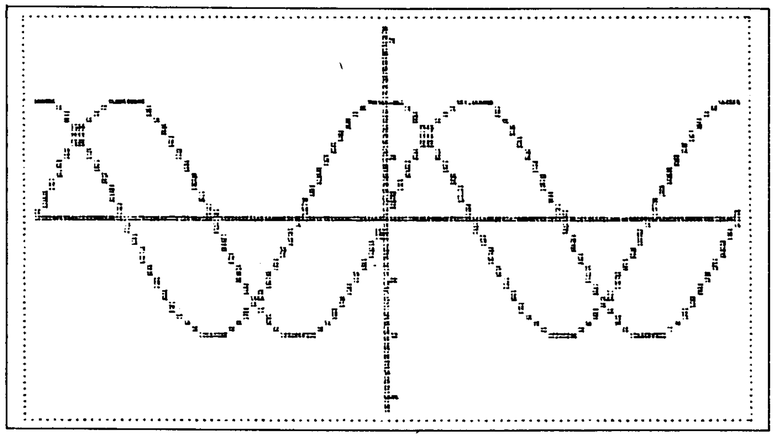
1. Copia normal

   Print—G



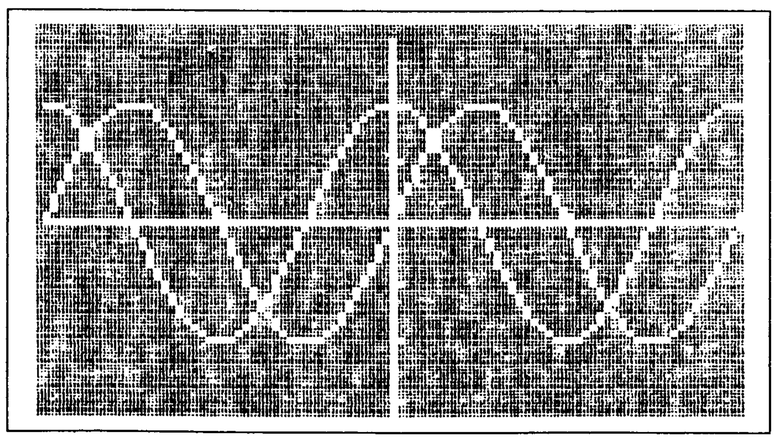
2. Copia enmarcada

   Print—GW



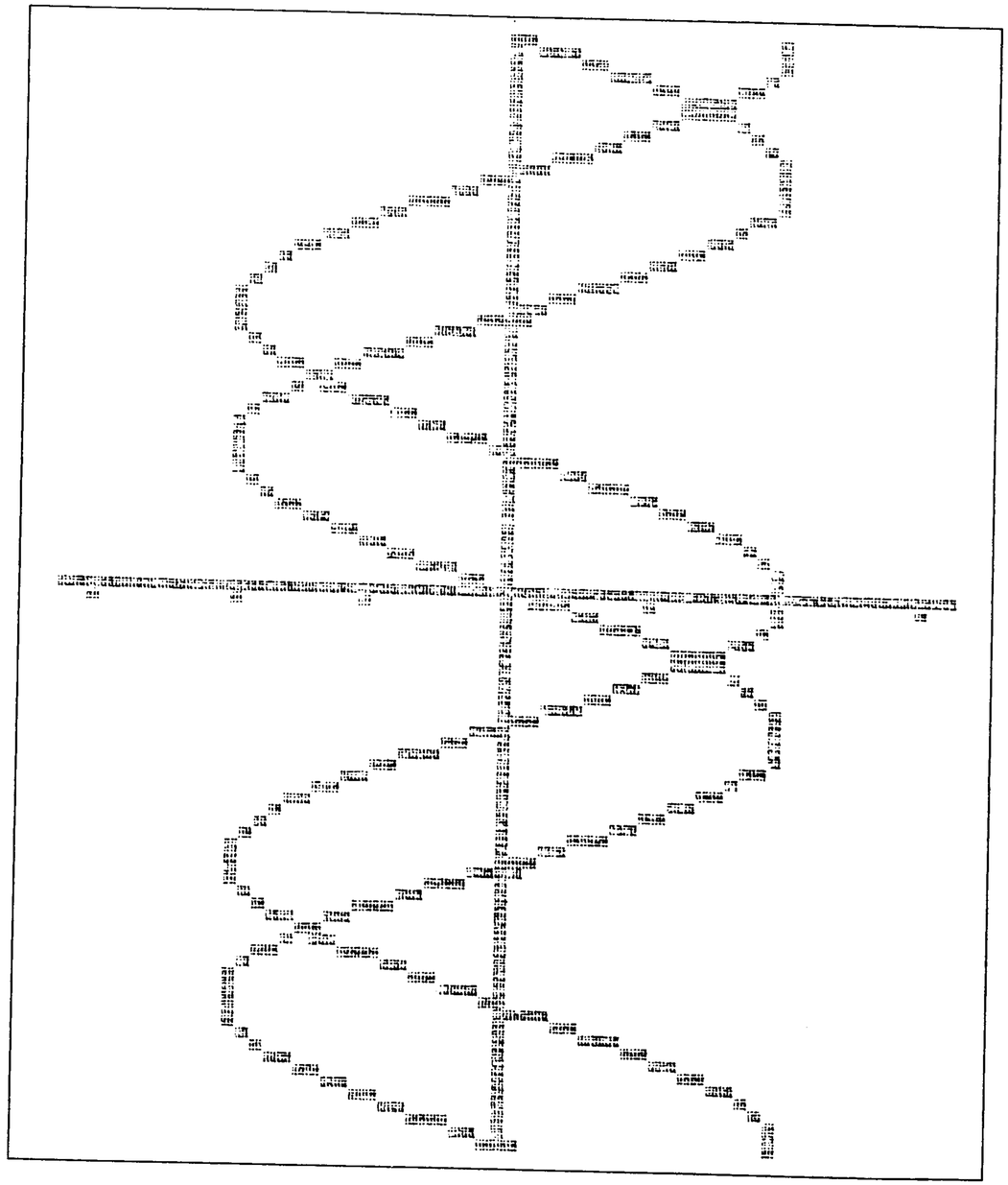
3. Copia inversa

   Print—GR



4. Copia vertical

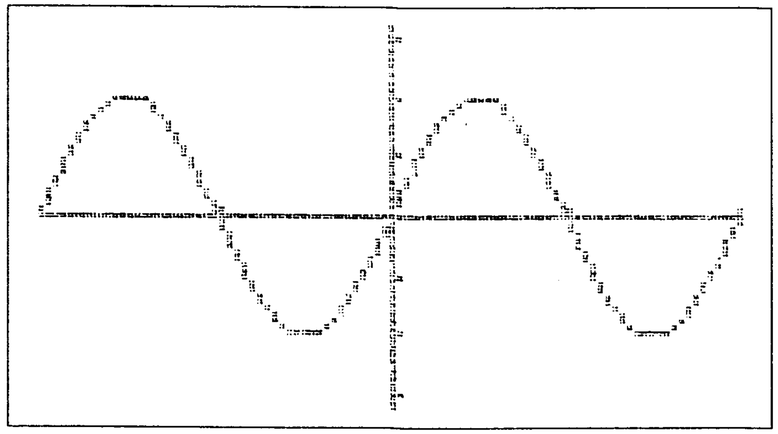
   Print—GS



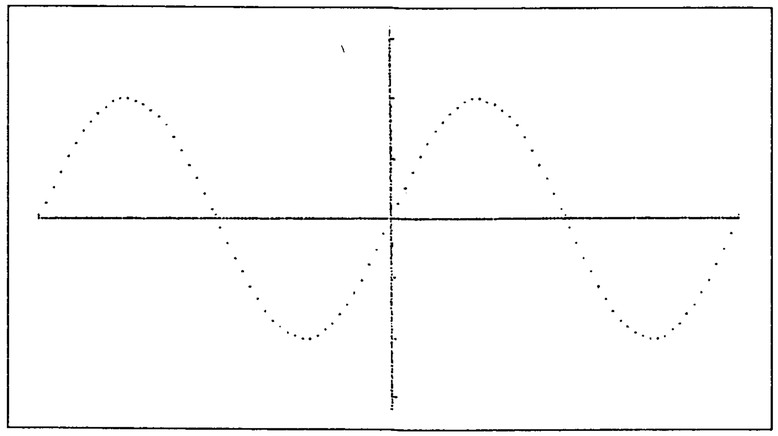
● **Densidad de impresión de gráfico**

La densidad de impresión del gráfico puede controlarse por combinaciones de las especificaciones de la densidad de gráfico impreso y densidad de gráfico visualizado en pantalla.

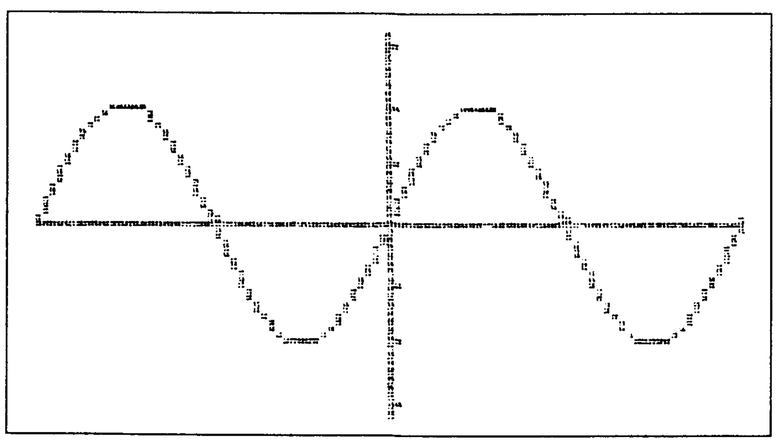
1. Pantalla: N
   Impresión: N



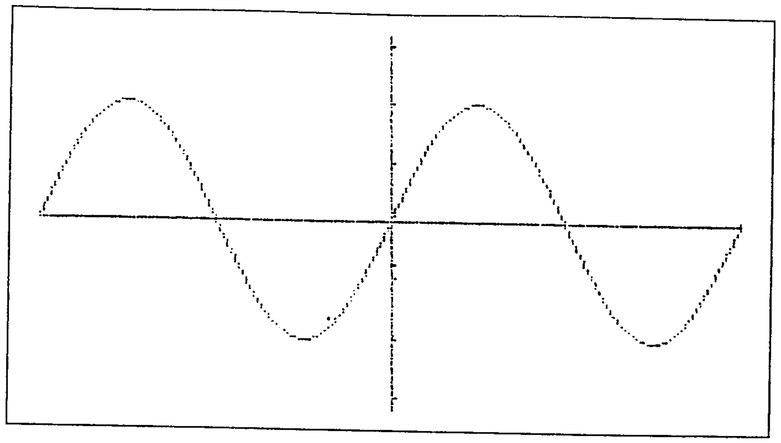
2. Pantalla: N
   Impresión: HD



3. Pantalla: HD
   Impresión: N



4. Pantalla: HD
   Impresión: HD



■ Funciones de la trazadora

Las pantallas de gráfico pueden imprimirse utilizando la impresora trazadora. La impresora trazadora hace posible producir copias de un gráfico casi tan pronto como se visualizan. Las tres funciones de la trazadora son las siguientes:

1. Impresión de gráfico simple
2. Impresión con superposición de múltiples gráficos
3. Impresión de línea

** Las funciones de la trazadora no pueden usarse con una impresora gráficos.*

** No pueden imprimirse textos.*

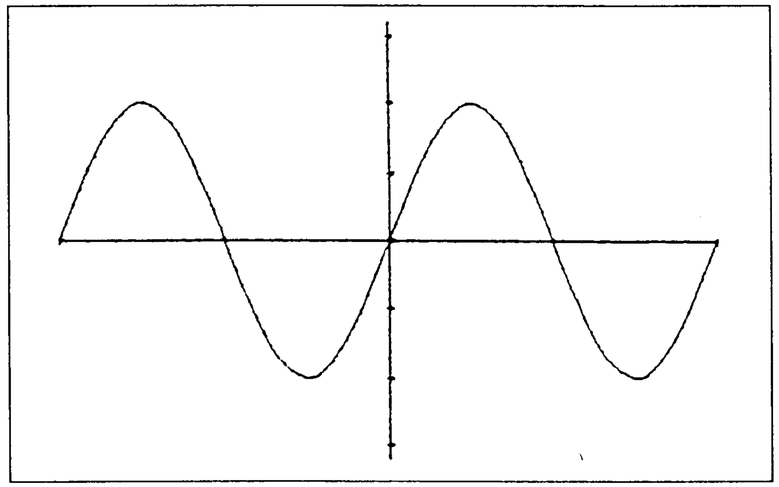
① Impresión de gráfico simple

Los gráficos simples pueden imprimirse tal como se muestran.

Expresión de gráfico simple

Ej.: Impresión de gráfico $y=$ sin x

[SHIFT] [Ans (Print)] [Graph] [sin] [EXE]



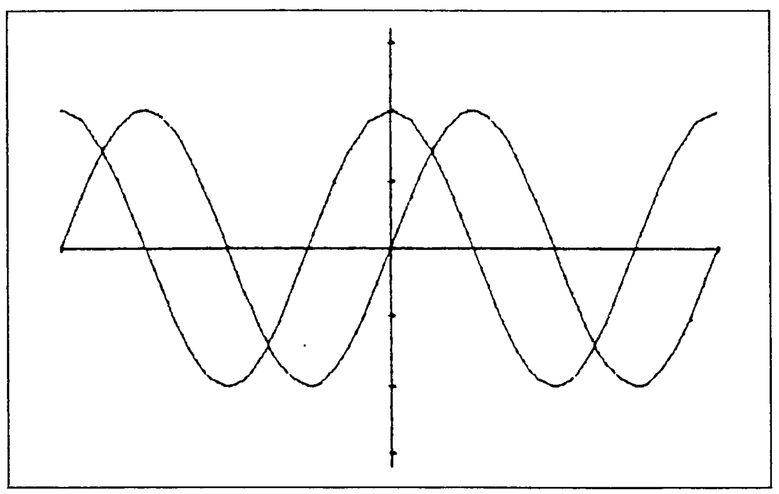
② Impresión con superposición de múltiples gráficos

Múltiples gráficos pueden superponerse especificando expresiones múltiples separadas por puntos y comas.

Expresión de gráfico simple; Expresión de gráfico...

Ej.: Superposición de gráficos $y=$ sin x y Graph $y=$ cos x

[SHIFT] [Ans (Print)] [Graph] [sin] [ALPHA] [+ ×] [SHIFT] [;] [Graph] [cos] [ALPHA] [+ ×] [EXE]



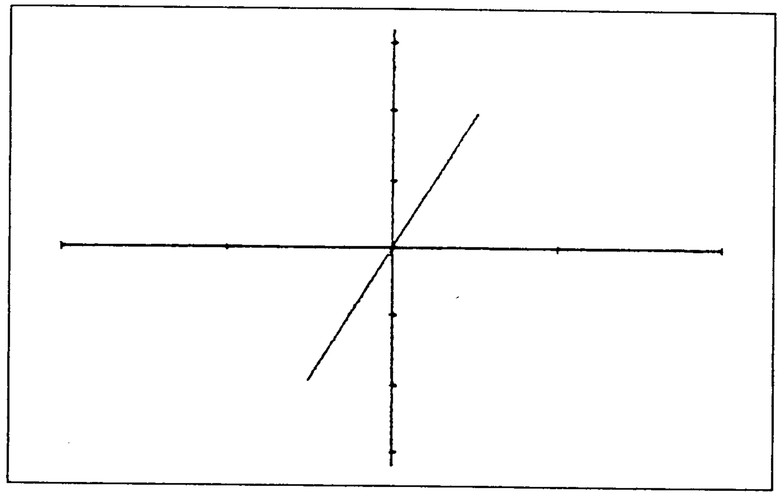
③ Impresión de línea

Traza dos puntos en la pantalla e imprime una línea recta conectando los dos puntos, junto con los ejes.

Línea de impresión

Ej.: Imprime una línea entre las coordenadas (90, 1) y (−90, −1) para la gama de gráfico listado debajo.

Xmin: −360	[SHIFT] [M Disp (Plot)] 90 [SHIFT] [,] 1 [EXE]
max: 360	[SHIFT] [M Disp (Plot)] [(−)] 90 [SHIFT] [,] [(−)] 1 [EXE]
csl: 180	[SHIFT] [Ans (Print)] [SHIFT] [Line] [EXE]
Ymin: −1.6	
max: 1.6	
scl: 0.5	



■ Modo de impresión

El modo de activación (ON) de impresión hace posible imprimir los resultados de cálculos y caracteres ingresados sin usar el mando Print. A cada pulsación de [MODE] [EXP] conmuta entre los modos de activación y desactivación (ON y OFF) de impresión. El estado corriente del modo de impresión se muestra en la línea inferior de la pantalla durante aproximadamente dos segundos luego que se conmuta el modo.

Modo de activación de impresión

```
-- Print on --
```

Mode de desactivación de impresión

```
-- Print off --
```

Ej.:

[MODE] [EXP] (Modo de activación de impresión)

123 [×] 456 [EXE]

```
123*456
                    56088.
```

En los modos estadísticos (SD1, LR1, SD2, LR2), los datos ingresados se imprimen seguido por Dt, mientras los datos borrados se imprimen seguido por Cl.

Ej.:

123 [DT]

456 [CL]

```
123Dt
                    123.
456Cl
                    456.
```

Los mensajes de errores se imprimen para indicar cuando se generan errores durante la impresión.

Ej.:

123 [÷] 0 [EXE]

```
123/0

    Ma  ERROR      Step    5
```


■ Especificación de color de la pluma

El color de la pluma para la impresión puede especificarse cuando se está usando una impresora de gráficos MSX o una impresora trazadora.

1. Impresora de gráficos MSX

Se pueden especificar uno de los ocho diferentes colores.

Print— n	$n=1$ Negro	5 Amarillo
	2 Azul	6 Rojo púrpura
	3 Verde	7 Aguamarina
	4 Rojo	8 Rojo

** La tecla menos se utiliza para ingresar "—".*

2. Impresora trazadora

Se pueden especificar uno de los cuatro diferentes colores.

Print— n	$n=0$ Negro
	1 Azul
	2 Verde
	3 Rojo

6-2 INTERFAZ DE CASETE

Los programas y datos pueden conservarse y cargarse desde las cintas de casete para su almacenamiento. Los siguientes tres mandos se utilizan para estas operaciones.

SAVE: Registra los contenidos de la memoria o programas desde la computadora a una cinta de casete.

LOAD: Carga los contenidos de la memoria o programas desde una cinta de casete a la computadora.

VERIFY: Confirma las operaciones apropiadas de SAVE, verificando si los datos conservados a una cinta de casete son idénticos a los que se encuentran en la memoria de la computadora.

■ Formatos de mando

● SAVE

Formato	Función
SAVE ␣ (Espacio) " nombre de archivo " Prog n	Conserva el programa en el área de programa n a una cinta de casete. El nombre de archivo puede omitirse, y $n=$ número entero en la gama de $0 \leqq n \leqq 9$.
SAVE ␣ (Espacio) " nombre de archivo " Prog	Conserva todos los programas presentes a una cinta de casete. El nombre de archivo puede omitirse.
SAVE ␣ (Espacio) " nombre de archivo " M	Conserva los contenidos de la memoria en cinta de casete. El nombre de archivo puede omitirse.
SAVE ␣ (Espacio) " mensaje "	Conserva un mensaje especificado (máximo de 16 caracteres) a una cinta de casete. Usualmente se utiliza para fechas y observaciones.
SAVE ␣ (Espacio) " nombre de archivo " G	Conserva los gráficos corrientemente visualizados junto con la gama de gráfico a una cinta de casete. El nombre de archivo puede omitirse.
SAVE ␣ (Espacio) " nombre de archivo " E	Conserva un archivo especificado por el nombre de un archivo a una cinta de casete. Omitiendo el nombre de archivo se conservan todos los archivos presentes. Cuando un archivo especificado no existe, se genera el mensaje de error "File not found".
SAVE ␣ (Espacio) " nombre de archivo " A	Conserva los contenidos de la RAM entera a una cinta de casete. El nombre de archivo puede omitirse.

** Cuando se completan las operaciones de SAVE se visualiza "0.".*

** Inmediatamente después del mando SAVE se debe seguir siempre de un espacio.*

● LOAD

Formato	Función
LOAD ␣ (Espacio) " nombre de archivo " Prog n	Carga un programa especificado por el nombre de archivo que se almacena en un archivo conservado usando SAVE "nombre de archivo" Prog desde una cinta de casete a un área de programa n. Si un programa ya existe en el área n, se genera el mensaje de error "already exist" y la carga no se realiza. Realizando la carga para programas conservados utilizando SAVE "nombre de archivo" Prog, carga el primer programa en el archivo. El nombre de archivo puede omitirse, y n=número entero en la gama de $0 \leqq n \leqq 9$.
LOAD ␣ (Espacio) " nombre de archivo " Prog	Carga programas en un archivo especificado por un nombre de archivo desde una cinta de casete al área de programa libre más baja disponible. Cuando el número de programas excede las áreas disponibles se visualiza "Area Used!!" y además la carga se hace imposible. El nombre de archivo puede omitirse.

** Con los dos formatos anteriores, se realiza la carga de un programa a las áreas disponibles ya que la capacidad de memoria restante total es lo suficientemente grande para almacenar el programa que se está cargando. La carga se termina en cualquier punto en que el total de la capacidad de memoria restante sea insuficiente para cargar el próximo programa, aunque sea disponible un área de programa.*

LOAD ␣ (Espacio) " nombre de archivo " M	Carga secuencialmente los contenidos de la memoria especificada por un nombre de archivo desde una cinta de casete, comenzando desde la memoria A de la computadora. Cuando existen ya datos en la memoria de la computadora, se visualiza "already exist" y las operaciones de LOAD son terminadas. En este caso, borre los contenidos de la memoria e intente cargar nuevamente. Si el número de memorias en la cinta excede la que se dispone en la computadora, la carga se termina después de usar toda la memoria de la computadora. El nombre de archivo puede omitirse.

LOAD ␣ (Espacio) " mensaje "	Carga un mensaje especificado desde una cinta de casete. El mensaje debe estar encerrado entre comillas.
LOAD ␣ (Espacio) " nombre de archivo " G	Carga los gráficos especificados por el nombre de archivo desde una cinta de casete. Cualquier gráfico visualizado antes de la operación de carga se borra y se reemplaza con los gráficos cargados. Los gráficos cargados pueden verse pulsando [G↔T] luego que se completa la operación de carga. El nombre de archivo puede omitirse.
LOAD ␣ (Espacio) " nombre de archivo " E	Carga un archivo especificado por el nombre de un archivo desde una cinta de casete. Los nombres de los archivos registrados se visualizan hasta el archivo especificado localizado en la cinta. Omitiendo el nombre de archivo se carga secuencialmente desde la cinta de casete en el orden en que se van almacenando. El primer archivo localizado se carga, y la operación LOAD se suspende hasta que se pulse [EXE].
LOAD ␣ (Espacio) " nombre de archivo " A	Carga los contenidos especificados de la RAM por el nombre de archivo desde la cinta de casete. El nombre de archivo puede omitirse.

** Cuando se completan las operaciones de LOAD se visualiza "0.".*
** Inmediatamente después del mando LOAD debe seguirse de un espacio.*

● VERIFY

Formato	Función
VERIFY ␣ (Espacio) " nombre de archivo " Prog n	Realiza la verificación de paridad entre el programa almacenado en el área de programa n y el programa almacenado en la cinta de casete. El nombre de archivo puede omitirse.
VERIFY ␣ (Espacio) " nombre de archivo " Prog	Realiza la verificación de paridad entre el programa almacenado en la memoria y el programa conservado a una cinta de casete mediante SAVE "nombre de archivo" Prog. El nombre de archivo puede omitirse.

VERIFY ␣ (Espacio) " nombre de archivo " M	Realiza la verificación de paridad entre los contenidos de la memoria corriente y los contenidos de la memoria almacenada en una cinta de casete. El nombre de archivo puede omitirse.
VERIFY ␣ (Espacio) " mensaje "	Realiza la verificación de paridad entre el mensaje especificado y el mensaje almacenado en una cinta de casete. El mensaje debe estar entre comillas.
VERIFY ␣ (Espacio) " nombre de archivo " G	Realiza la verificación de paridad entre los gráficos corrientementes visualizados y los gráficos almacenados en una cinta de casete. El nombre de archivo puede omitirse.
VERIFY ␣ (Espacio) " nombre de archivo " E	Realiza la verificación de paridad entre los contenidos especificados por el nombre de un archivo y un archivo en una cinta de casete. El nombre de archivo se omite para verificar el archivo conservado sin especificación del nombre de archivo.
VERIFY ␣ (Espacio) " nombre de archivo " A	Realiza la verificación de paridad entre los contenidos de la RAM de la computadora y los contenidos de la RAM de la cinta de casete. El nombre de archivo puede omitirse.

** Cuando se completan las operaciones de VERIFY se visualiza "0.".*
** Inmediatamente después del mando VERIFY debe seguirse de un espacio.*
** La abreviación VER puede usarse en lugar de VERIFY.*

■ Nombre de archivos

Los nombres de archivos se conservan junto con los contenidos de la memoria y programas para los que se han asignado. Por lo tanto, los programas específicos o datos en la memoria se cargan especificando el nombre de archivo con el mando LOAD.

** Los nombres de los archivos deben estar entre comillas.*
** Los nombres de archivos están limitados a 16 caracteres de longitud, y el primer carácter debe ser un carácter alfabético en mayúsculas.*
** No pueden usarse dentro de un nombre de archivo.*
** La ejecución del mando LOAD sin especificar un nombre de archivo cargará el primer dato en la cinta de casete con los mismos atributos.*
** Cuando se intenta cargar datos con el mismo nombre de archivo pero diferente atributo, se genera el mensaje de error "type mismatch".*

■ Presentación visual de los mandos

● SAVE

```
SAVE executing

  -- Program --   ← Programa
  -- Memory --    ← Memoria
  -- Graphic --   ← Gráficos
  -- Editor --    ← Archivo
```

** Muestra los atributos que se están conservando.*

● LOAD

```
                 LOAD executing
Nombre de
archivo →        ABC
                   -- Program --
                   -- Memory --
                   -- Graphic --
                   -- Editor --
```

** Muestra el nombre de archivo y los atributos que se han cargado.*
** Cuando un nombre de archivo no se ha asignado se visualiza "———".*

● VERIFY

```
VER executing

  -- Program --
  -- Memory --
  -- Graphic --
  -- Editor --
```

** Muestra los atributos que se han verificado.*

6-3 MENSAJES DE ERROR CON LAS OPCIONES

Cuando se intenta una operación inapropiada usando una impresora o una grabadora de casete mediante la unidad de interfaz opcional FA-80, se presentan visualmente los siguientes mensajes de errores.

■ Impresora

① I/O ERROR
Inapropiada conexión a la unidad de interfaz FA-80. Desactive la computadora y desconéctela de la FA-80. Vuelva a conectar cuidadosamente las dos unidades y active la computadora nuevamente.

② PRT ERROR
El mando Print se transmite desde la computadora mientras el conmutador de modo está ajustado a LOCAL. Ajuste el conmutador de modo de impresora a ON LINE.

■ Grabadora de casete

① Already exists
Intento de cargar en una memoria que ya contiene datos o cargar un archivo con un nombre de archivo que ya existe en la memoria. Realice la operación de borrado total de la memoria o borre el archivo con el mismo nombre de archivo antes de hacer la carga.

② No contents
Intento de hacer una conservación de programa cuando no existe nada en el área de programa.

③ Read ERROR
Cinta detenida durante las operaciones de LOAD y VERIFY, o cinta utilizada defectuosa. Intente nuevamente la operación de LOAD o VERIFY.

④ Area used
Intento de realizar una carga de programa cuando las áreas de programas P0 a P9 se encuentran ya completas. Borre los programas innecesarios.

⑤ too large size
Archivo, programa o capacidad de la memoria más pequeña que los datos que se están cargando. Aumente la memoria disponible borrando los programas o archivos innecesarios.

⑥ Verify ERROR
Intento de realizar una verificación de datos con los mismos atributos pero con diferentes contenidos. Verifique los programas de la computadora, archivo y contenidos de la memoria.

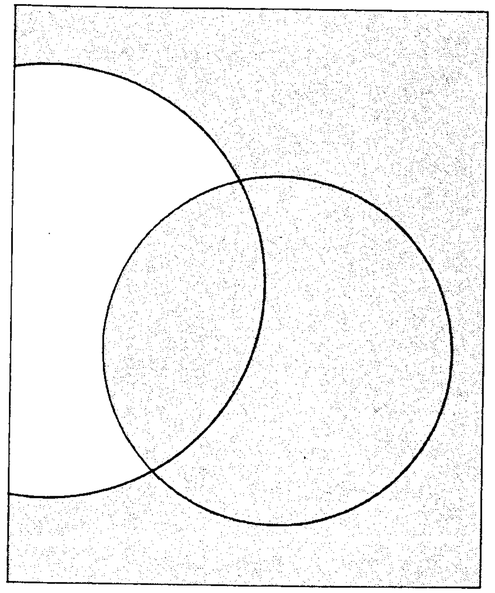
⑦ type mismatch
Intento de realizar una carga de datos con el mismo nombre de archivo pero diferentes atributos. Confirme los atributos de los nombres de archivos especificados o verifique el contador de cinta.

■ Mando LIST

① cannot calculate
Se imprime cuando se realiza un intento de imprimir estadísticas sin ingresar los datos estadísticos requeridos.

② out of range
Se imprime cuando un valor en la memoria excede la limitación de dígitos (por ejemplo entrada de datos en Base-n en el modo hexadecimal y lista de memoria en el modo binario). Confirme los contenidos de la memoria.

PROGRAMOTECA



〈Antes del uso〉

- Antes de almacenar programas, verifique sin falta el número remanente de pasos de programa.
- La programoteca se divide en dos partes: una para cálculos y otra para gráficos. La primera muestra solamente las respuestas, mientras que la segunda muestra todo lo que en realidad se visualiza en la pantalla.
- Para mayor claridad en los programas de la sección de gráficos, la pulsación de la tecla para avanzar a la línea siguiente se ha indicado por medio de ↵. Por ello, siempre que aparezca esta símbolo, (el cual no aparece en la pantalla) debe pulsarse la tecla [EXE].
- Siempre que en un programa aparezca "Graph" (Graph Y = en pantalla), púlsese la tecla [Graph].
- Si en un programa es necesario especificar el modo de cálculo (por ej., Base-n o SD1), asegúrese de hacerlo después de pulsar [MODE] [2] (modo WRT). Luego, comience a programar pulsando la tecla [EXE].

CASIO HOJA DE PROGRAMA

Programa para	No.
Análisis de factor primo	1

Descripción

Se producen factores primos de enteros positivos arbitrarios.

Para $1 < m < 10^{10}$

los números primos se producen a partir del primer valor más bajo. El mensaje "END" aparece al final del programa.

〈Planteo〉

m se divide por 2 y todos los múmeros impares que le siguen ($d = 3, 5, 7, 9, 11$, etc.) para ver si son divisibles.

Cuando d es un factor primo, se supone que $m_i = m_{i-1}/d$, y la división se repite hasta que $\sqrt{m_i} + 1 \leqq d$.

Ejemplo

〈1〉

119=7×17

〈2〉

1234567890=2×3×3×5×3607×3803

〈3〉

987654321=3×3×17×17×379721

Preparativos y procedimiento

- Almacene el programa de la página giquiente.
- Ejecútelo del modo descripto a continuación en el modo RUN (MODE 1).

Paso	Entrada desde el teclado	Pantalla	Paso	Entrada desde el teclado	Pantalla
1	Prog 0 EXE	M ?	11	EXE	3803.
2	119 EXE	7.	12	EXE	END
3	EXE	17.	13	EXE	M ?
4	EXE	END	14	987654321 EXE	3.
5	EXE	M ?	15	EXE	3.
6	1234567890 EXE	2.	16	EXE	17.
7	EXE	3.	17	EXE	17.
8	EXE	3.	18	EXE (12 segundos después)	379721.
9	EXE	5.	19	EXE	END
10	EXE (74 segundos después)	3607.	20		

No. 1

Línea	MODE 2															Notas	Número de pasos
								Programa									
1	Mcl	:															2
2	Lbl	0	:	"	M	"	?	→	A	:	Goto	2	:				15
3	Lbl	1	:	2	◢	A	÷	2	→	A	:	A	=	1	⇒		30
4	Goto	9	:														33
5	Lbl	2	:	Frac	(	A	÷	2	)	=	0	⇒	Goto	1	:		48
6	3	→	B	:													52
7	Lbl	3	:	√	A	+	1	→	C	:							62
8	Lbl	4	:	B	≥	C	⇒	Goto	8	:	Frac	(	A	÷	B		77
9	)	=	0	⇒	Goto	6	:										84
10	Lbl	5	:	B	+	2	→	B	:	Goto	4	:					96
11	Lbl	6	:	A	÷	B	×	B	−	A	=	0	⇒	Goto	7		111
12	:	Goto	5	:													115
13	Lbl	7	:	B	◢	A	÷	B	→	A	:	Goto	3	:			129
14	Lbl	8	:	A	◢												134
15	Lbl	9	:	"	E	N	D	"	◢	Goto	0						145
16																	
17																	
18																	
19																	
20																	
21																	
22																	
23																	
24																	
25																	
26																	
27																	
28																	

Contenido de las memorias

A	m_i	H		O		V	
B	d	I		P		W	
C	$\sqrt{m_i}+1$	J		Q		X	
D		K		R		Y	
E		L		S		Z	
F		M		T			
G		N		U			

CASIO HOJA DE PROGRAMA

Programa para	No.
Medida común mayor	2

Descripción

Para determinar la medida común mayor de dos enteros, a y b, se utiliza la división general Euclidea.

Para $|a|, |b| < 10^9$, los valores positivos se toman como mayores que $< 10^{10}$

〈Planteo〉

$n_0 = \max(|a|, |b|)$

$n_1 = \min(|a|, |b|)$

$n_k = n_{k-2} - \left[\frac{n_{k-2}}{n_{k-1}}\right] n_{k-1}$

$k = 2, 3...$

Si $n_k = 0$, entonces la medida común mayor (c) será igual a n_{k-1}.

Ejemplo

	〈1〉	〈2〉	〈3〉
Cuando	$a = 238$	$a = 23345$	$a = 522952$
	$b = 374$	$b = 9135$	$b = 3208137866$
	↓	↓	↓
	$c = 34$	$c = 1015$	$c = 998$

Preparativos y procedimiento

- Almacene el programa de la página giquiente.
- Ejecútelo del modo descripto a continuación en el modo RUN (MODE 1).

Paso	Entrada desde el teclado	Pantalla	Paso	Entrada desde el teclado	Pantalla
1	Prog 0 EXE	A ?	11		
2	238 EXE	B ?	12		
3	374 EXE	34.	13		
4	EXE	A ?	14		
5	23345 EXE	B ?	15		
6	9135 EXE	1015.	16		
7	EXE	A ?	17		
8	522952 EXE	B ?	18		
9	3208137866 EXE	998.	19		
10			20		

No. 2

Línea	MODE 2 Programa															Notas	Número de pasos
1	Lbl	1	:	"	A	"	?	→	A	:	"	B	"	?	→		15
2	B	:															17
3	Abs	A	→	A	:	Abs	B	→	B	:							27
4	B	<	A	⇒	Goto	2	:										34
5	A	→	C	:	B	→	A	:	C	→	B	:					46
6	Lbl	2	:	(−)	(	Int	(	A	÷	B	)	×	B	−	A		61
7	)	→	C	:													65
8	C	=	0	⇒	Goto	3	:										72
9	B	→	A	:	C	→	B	:	Goto	2	:						83
10	Lbl	3	:	B	◢	Goto	1										90
11																	
12																	
13																	
14																	
15																	
16																	
17																	
18																	
19																	
20																	
21																	
22																	
23																	
24																	
25																	
26																	
27																	
28																	

Contenido de las memorias

A	a, n_0	H		O		V	
B	b, n_1	I		P		W	
C	n_k	J		Q		X	
D		K		R		Y	
E		L		S		Z	
F		M		T			
G		N		U			

CASIO HOJA DE PROGRAMA

Programa para	No.
Enteros definidos usando la regla de Simpson	3

Descripción

$$I = \int_a^b f(x)\,dx = \frac{h}{3}\{y_0 + 4(y_1 + y_3 + \dots + y_{2m-1}) + 2(y_2 + y_4 + \dots + y_{2m-2}) + y_{2m}\}$$

$$h = \frac{b-a}{2m}$$

La porción de la derecha en la ecuación de arriba puede transformarse del siguiente modo.

$$I = \frac{h}{3}\{y_0 + \sum_{i=1}^{m}(4y_{2i-1} + 2y_{2i}) - y_{2m}\}$$

Sea $f(x) = \frac{1}{x^2+1}$

Ejemplo

〈1〉 $a = 0,\ b = 1,\ 2m = 10$

$$I = \int_0^1 \frac{1}{x^2+1}\,dx = 0.7853981537$$

〈2〉 $a = 2,\ b = 5,\ 2m = 20$

$$I = \int_2^5 \frac{1}{x^2+1}\,dx = 0.2662526769$$

Preparativos y procedimiento

- Almacene el programa de la página giquiente.
- Ejecútelo del modo descripto a continuación en el modo RUN (MODE 1).

Paso	Entrada desde el teclado	Pantalla	Paso	Entrada desde el teclado	Pantalla
1	Prog 0 EXE	A ?	11		
2	0 EXE	B ?	12		
3	1 EXE	2 M ?	13		
4	10 EXE	0.7853981535	14		
5	EXE	A ?	15		
6	2 EXE	B ?	16		
7	5 EXE	2 M ?	17		
8	20 EXE	0.2662526769	18		
9			19		
10			20		

No. 3

Línea	MODE 2 Programa															Notas	Número de pasos
1	P0																
2	Lbl	1	:	Mcl	:												5
3	"	A	"	?	→	A	:	"	B	"	?	→	B	:	"		20
4	2	M	"	?	→	M	:										27
5	A	→	G	:	Prog	1	:	P	→	I	:	(	B	−	A		42
6	)	÷	M	→	D	:	M	÷	2	→	O	:					54
7	Lbl	2	:	G	+	D	→	G	:	Prog	1	:	I	+	P		69
8	×	4	→	I	:												74
9	G	+	D	→	G	:	Prog	1	:	I	+	P	×	2	→		89
10	I	:	O	−	1	→	O	:									97
11	O	≠	0	⇒	Goto	2	:										104
12	B	→	G	:	Prog	1	:	I	−	P	→	I	:				117
13	D	×	I	÷	3	◢											123
14	Goto	1															125
15																	
16	P1																
17	1	÷	(	G	×	G	+	1	)	→	P						11
18																	
19																Total 136 pasos	
20																	
21																	
22																	
23																	
24																	
25																	
26																	
27																	
28																	

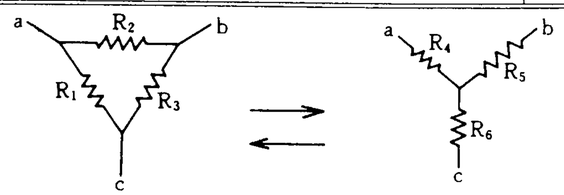
Contenido de las memorias

A	a	H		O	m (número de repeticiones)	V	
B	b	I	I	P		W	
C		J		Q		X	
D	$h = \frac{b-a}{2m}$	K		R		Y	
E		L		S		Z	
F		M	$2m$	T			
G	x	N		U			

CASIO HOJA DE PROGRAMA

Programa para	No.
Conversión △ ⟷ Y	4

Descripción



1) △→Y

$$R_4=\frac{R_1\cdot R_2}{R_1+R_2+R_3}$$

$$R_5=\frac{R_2\cdot R_3}{R_1+R_2+R_3}$$

$$R_6=\frac{R_3\cdot R_1}{R_1+R_2+R_3}$$

2) Y→△

$$R_1=\frac{R_4R_5+R_5R_6+R_6R_4}{R_5}$$

$$R_2=\frac{R_4R_5+R_5R_6+R_6R_4}{R_6}$$

$$R_3=\frac{R_4R_5+R_5R_6+R_6R_4}{R_4}$$

Ejemplo

〈1〉

$R_1=12(\Omega)$

$R_2=47(\Omega)$

$R_3=82(\Omega)$

〈2〉

$R_4=100(\Omega)$

$R_5=150(\Omega)$

$R_6=220(\Omega)$

Preparativos y procedimiento

- Almacene el programa de la página giquiente.
- Ejecútelo del modo descripto a continuación en el modo RUN (MODE 1).

Paso	Entrada desde el teclado	Pantalla	Paso	Entrada desde el teclado	Pantalla
1	Prog 0 EXE	D→Y:1,Y→D:2?	11	EXE	D→Y:1,Y→D:2?
2	1 EXE	R 1= ?	12	2 EXE	R 4= ?
3	12 EXE	R 2= ?	13	100 EXE	R 5= ?
4	47 EXE	R 3= ?	14	150 EXE	R 6= ?
5	82 EXE	R 4=	15	220 EXE	R 1=
6	EXE	4.	16	EXE	466.6666667
7	EXE	R 5=	17	EXE	R 2=
8	EXE	27.33333333	18	EXE	318.1818182
9	EXE	R 6=	19	EXE	R 3=
10	EXE	6.978723404	20	EXE	700.

No. 4

Línea	MODE 2 Programa															Notas	Número de pasos
1	Lbl	1	:	"	D	→	Y	:	1	,	Y	→	D	:	2		15
2	"	?	→	N	:												20
3	N	=	2	⇒	Goto	2	:	N	≠	1	⇒	Goto	1	:			34
4	"	R	1	=	"	?	→	A	:								43
5	"	R	2	=	"	?	→	B	:								52
6	"	R	3	=	"	?	→	C	:								61
7	A	+	B	+	C	→	D	:									69
8	"	R	4	=	"	◢	A	×	B	÷	D	◢					81
9	"	R	5	=	"	◢	B	×	C	÷	D	◢					93
10	"	R	6	=	"	◢	A	×	C	÷	D	◢					105
11	Goto	1	:														108
12	Lbl	2	:														111
13	"	R	4	=	"	?	→	E	:								120
14	"	R	5	=	"	?	→	F	:								129
15	"	R	6	=	"	?	→	G	:								138
16	E	×	F	+	F	×	G	+	G	×	E	→	H	:			152
17	"	R	1	=	"	◢	H	÷	F	◢							162
18	"	R	2	=	"	◢	H	÷	G	◢							172
19	"	R	3	=	"	◢	H	÷	E	◢							182
20	Goto	1															184
21																	
22																	
23																	
24																	
25																	
26																	
27																	
28																	

Contenido de las memorias

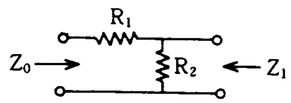
A	R_1	H	$R_4R_5+R_5R_6+R_6R_4$	O		V	
B	R_2	I		P		W	
C	R_3	J		Q		X	
D	$R_1+R_2+R_3$	K		R		Y	
E	R_4	L		S		Z	
F	R_5	M		T			
G	R_6	N	Para juicio	U			

CASIO HOJA DE PROGRAMA

Programa para	No.
Igualación de impedancias con pérdidas mínimas	5

Descripción

Calcular R_1 y R_2 para que igualen a Z_0 y Z_1n un mínimo de pérdidas. ($Z_0 > Z_1$)



$$R_1 = Z_0\sqrt{1-\frac{Z_1}{Z_0}} \qquad R_2 = \frac{Z_1}{\sqrt{1-\frac{Z_1}{Z_0}}}$$

Pérdida mínima loss $L_{min} = 20 \log\left(\sqrt{\frac{Z_0}{Z_1}} + \sqrt{\frac{Z_0}{Z_1} - 1}\right)$ [dB]

Ejemplo

Calcule los valores de R_1, R_2 y L_{min} para $Z_0 = 500$ ohmios y $Z_1 = 200$ ohmios.

Preparativos y procedimiento

- Almacene el programa de la página giquiente.
- Ejecútelo del modo descripto a continuación en el modo RUN (MODE 1).

Paso	Entrada desde el teclado	Pantalla	Paso	Entrada desde el teclado	Pantalla
1	Prog 0 EXE	Z 0= ?	11		
2	500 EXE	Z 1= ?	12		
3	200 EXE	R 1=	13		
4	EXE	387.2983346	14		
5	EXE	R 2=	15		
6	EXE	258.1988897	16		
7	EXE	LMIN =	17		
8	EXE	8.961393328	18		
9			19		
10			20		

No. 5

Línea	MODE 2 Programa															Notas	Número de pasos
1	"	Z	0	=	"	?	→	Y	:								9
2	"	Z	1	=	"	?	→	Z	:								18
3	√	(	1	−	Z	÷	Y	)	→	A	:						29
4	Y	×	A	→	R	:	Z	÷	A	→	S	:	Y	÷	Z		44
5	→	B	:	2	0	×	log	(	√	B	+	√	(	B	−		59
6	1	)	)	→	T	:											65
7	"	R	1	=	"	◢	R	◢									73
8	"	R	2	=	"	◢	S	◢									81
9	"	L	M	I	N	=	"	:	T								90
10																	
11																	
12																	
13																	
14																	
15																	
16																	
17																	
18																	
19																	
20																	
21																	
22																	
23																	
24																	
25																	
26																	
27																	
28																	

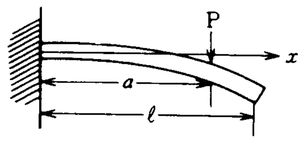
Contenido de las memorias

A	$\sqrt{1-\frac{Z_1}{Z_0}}$	H		O		V	
B	$\frac{Z_0}{Z_1}$	I		P		W	
C		J		Q		X	
D		K		R	R 1	Y	Z_0
E		L		S	R 2	Z	Z_1
F		M		T	Lmin		
G		N		U			

CASIO HOJA DE PROGRAMA

Programa para	No.
Viga voladiza bajo carga concentrada	6

Descripción



E : Módulo de Young [kg/mm²]
I : Momento de inercia geométrica [mm⁴]
a : Distancia de la cargo concentrada desde el apoyo [mm]
P : Carga [kg]
x : Distancia del punto de interés desde el apoyo [mm]

Deflexión y [mm], ángulo de deflexión s [°], y momento de torsión M [kg·mm]

① $\ell > x > a$

$$y = \frac{Pa^3}{6EI} - \frac{Pa^2}{2EI}x$$

$$s = \tan^{-1}\left(-\frac{Pa^2}{2EI}\right)$$

M = 0 (Carga tangencial Ws = 0)

② $x \leqq a$

$$y = \frac{P}{6EI}x^3 - \frac{Pa}{2EI}x^2$$

$$s = \tan^{-1}\left(\frac{Px}{2EI}(x - 2a)\right)$$

M = P $(x - a)$ (Carga tangencial Ws = P)

Ejemplo

E = 4000 kg/mm²
I = 5 mm⁴
a = 30 mm
P = 2 kg

Averigue la deflexión, el ángulo de deflexión, el momento de torsión y la carga tangencial par x = 25 mm y x = 32 mm.

Preparativos y procedimiento

- Almacene el programa de la página giquiente.
- Ejecútelo del modo descripto a continuación en el modo RUN (MODE 1).

Paso	Entrada desde el teclado	Pantalla	Paso	Entrada desde el teclado	Pantalla
1	Prog 0 EXE	E = ?	11	EXE	−10.
2	4000 EXE	I = ?	12	EXE	X = ?
3	5 EXE	A = ?	13	32 EXE	Y =
4	30 EXE	P = ?	14	EXE	−0.99
5	2 EXE	X = ?	15	EXE	S =
6	25 EXE	Y =	16	EXE	−2.57657183
7	EXE	−0.6770833333	17	EXE	M =
8	EXE	S =	18	EXE	0.
9	EXE	−2.505092867	19	Repita desde el paso 5.	
10	EXE	M =	20		

No. 6

Linea	MODE 2															Notas	Número de pasos
	Programa																
1	Deg	:	"	E	=	"	?	→	E	:	"	I	=	"	?		15
2	→	I	:	"	A	=	"	?	→	A	:	"	P	=	"		30
3	?	→	P	:													34
4	Lbl	1	:	"	X	=	"	?	→	X	:						45
5	X	≤	A	⇒	Goto	2	:										52
6	"	Y	=	"	◢	P	×	A	x^2	÷	(	2	×	E	×		67
7	I	)	×	(	A	÷	3	−	X	)	◢						78
8	"	S	=	"	◢	$\tan^{-1}$	(	(−)	P	×	A	x^2	÷	(	2		93
9	×	E	×	I	)	)	◢	"	M	=	"	◢	0	◢			107
10	Goto	1	:														110
11	Lbl	2	:														113
12	"	Y	=	"	◢	P	×	X	x^2	÷	(	2	×	E	×		129
13	I	)	×	(	X	÷	3	−	A	)	◢						139
14	"	S	=	"	◢	$\tan^{-1}$	(	P	×	X	÷	(	2	×	E		154
15	×	I	)	×	(	X	−	2	×	A	)	)	◢				167
16	"	M	=	"	◢	P	×	(	X	−	A	)	◢				180
17	Goto	1															182
18																	
19																	
20																	
21																	
22																	
23																	
24																	
25																	
26																	
27																	
28																	

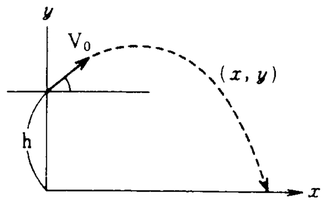
Contenido de las memorias

A	a	H		O		V	
B		I	I	P	P	W	
C		J		Q		X	x
D		K		R		Y	
E	E	L		S		Z	
F		M		T			
G		N		U			

CASIO HOJA DE PROGRAMA

Programa para	No.
Movimiento parabólico	7

Descripción



$x = (V_0 \cos a) \cdot t$

$y = (V_0 \sin a) \cdot t - \frac{1}{2} g t^2 + h$

$g = 9.8$ [m/s²]

V_0 [m/s]

a [°]

Δ t [sec.]

h [m]

Ejemplo

Velocidad inicial $V_0 = 130$ (m/sec.)

Angulo inicial a = 25 (°)

Altura h = 0 (m)

Δ t = 0.5 (sec.)

Trace el movimiento a intervalos de Δt.

Preparativos y procedimiento

- Almacene el programa de la página giquiente.
- Ejecútelo del modo descripto a continuación en el modo RUN ([MODE] [1]).

Paso	Entrada desde el teclado	Pantalla	Paso	Entrada desde el teclado	Pantalla
1	[Prog] 0 [EXE]	V 0= ?	11	[EXE]	T =
2	130 [EXE]	A = ?	12	[EXE]	0.5
3	25 [EXE]	H = ?	13	[EXE]	X =
4	0 [EXE]	T = ?	14	[EXE]	58.91000616
5	0.5 [EXE]	T =	15	[EXE]	Y =
6	[EXE]	0.	16	[EXE]	26.24518701
7	[EXE]	X =	17	Repita desde el paso 11.	
8	[EXE]	0.	18		
9	[EXE]	Y =	19		
10	[EXE]	0.	20		

No. 7

Linea	[MODE] [2] Programa															Notas	Número de pasos
1	Deg	:	0	→	S	:											6
2	"	V	0	=	"	?	→	V	:	"	A	=	"	?	→		21
3	A	:	"	H	=	"	?	→	H	:	"	T	=	"	?		36
4	→	T	:														39
5	Lbl	1	:	V	×	cos	A	×	S	→	X	:	V	×	sin		54
6	A	×	S	−	9	.	8	×	S	x^2	÷	2	+	H	→		69
7	Y	:															71
8	"	T	=	"	◢	S	◢	S	+	T	→	S	:				84
9	"	X	=	"	◢	X	◢	"	Y	=	"	◢	Y	◢			98
10	Y	≥	0	⇒	Goto	1											104
11																	
12																	
13																	
14																	
15																	
16																	
17																	
18																	
19																	
20																	
21																	
22																	
23																	
24																	
25																	
26																	
27																	
28																	

Contenido de las memorias

A	*a*	H	*h*	O		V	V_0
B		I		P		W	
C		J		Q		X	
D		K		R		Y	
E		L		S		Z	
F		M		T	Δ t		
G		N		U			

CASIO HOJA DE PROGRAMA

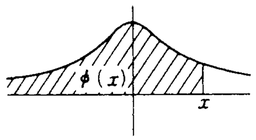
Programa para	No.
Distribución normal	8

Descripción

Obtenga la función de distribución normal $\phi(x)$ (por medio de la aproximación de Hastings).

$$\phi(x) = \int_{-\infty}^{t} \phi t \, dx$$

$$\phi t = \frac{1}{\sqrt{2\pi}} e^{-\frac{x^2}{2}}$$



Sea $t = \dfrac{1}{1+Px}$

$$\phi(x) \fallingdotseq 1 - \phi t\,(c_1 t + c_2 t^2 + c_3 t^3 + c_4 t^4 + c_5 t^5)$$

$P = 0.2316419$ $\qquad C_3 = 1.78147937$

$C_1 = 0.31938153$ $\qquad C_4 = -1.821255978$

$C_2 = -0.356563782$ $\qquad C_5 = 1.330274429$

Ejemplo

Calcule los valores de $\phi(x)$ para $x = 1.18$ y $x = 0.7$.

Preparativos y procedimiento

- Almacene el programa de la página giquiente.
- Ejecútelo del modo descripto a continuación en el modo RUN ([MODE] [1]).

Paso	Entrada desde el teclado	Pantalla	Paso	Entrada desde el teclado	Pantalla
1	[Prog] 0 [EXE]	X = ?	11		
2	1.18 [EXE]	PX =	12		
3	[EXE]	0.880999696	13		
4	[Prog] 0 [EXE]	X = ?	14		
5	0.7 [EXE]	PX =	15		
6	[EXE]	0.7580361367	16		
7			17		
8			18		
9			19		
10			20		

No. 8

Línea	[MODE] [2] Programa															Notas	Número de pasos
1	"	X	=	"	?	→	X	:									8
2	1	÷	(	1	+	0	.	2	3	1	6	4	1	9	×		23
3	X	)	→	T	:	1	÷	√	(	2	×	π	)	×	e^x		38
4	(	(−)	X	x^2	÷	2	)	→	Q	:							48
5	"	P	X	=	"	◢	1	−	Q	×	(	0	.	3	1		63
6	9	3	8	1	5	3	×	T	+	(−)	0	.	3	5	6		78
7	5	6	3	7	8	2	×	T	x^2	+	1	.	7	8	1		93
8	4	7	9	3	7	×	T	x^y	3	+	(−)	1	.	8	2		108
9	1	2	5	5	9	7	8	×	T	x^y	4	+	1	.	3		123
10	3	0	2	7	4	4	2	9	×	T	x^y	5	)				136
11																	
12																	
13																	
14																	
15																	
16																	
17																	
18																	
19																	
20																	
21																	
22																	
23																	
24																	
25																	
26																	
27																	
28																	

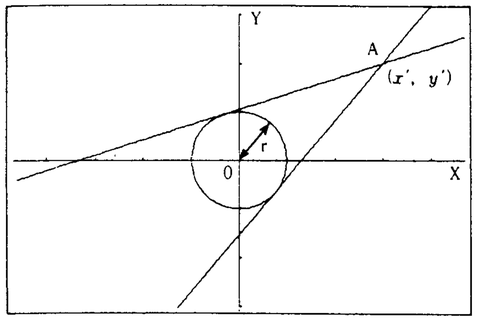
Contenido de las memorias

A		H		O		V	
B		I		P		W	
C		J		Q	ϕt	X	x
D		K		R		Y	
E		L		S		Z	
F		M		T	t		
G		N		U			

CASIO HOJA DE PROGRAMA

Programa para	No.
Circunferencia y punto de tangencia	9

Descripción



Fórmula de la circunferencia

$x^2+y^2=r^2$

Fórmula para rectas tangentes que pasan por un punto A (x', y')

$y-y'=m(x-x')$

• m es la pendiente de la recta tangente.

Trazado de una línea desde el punto A (x', y') a una circunferencia con el radio r y obtención de la pendiente m y el punto de intercepción b $(=y'-mx')$. Las coordenadas de la tangente se leen por medio de la función de rastreo; el gráfico puede ampliarse por medio de la función de factor.

Ejemplo

$$\left.\begin{array}{l} r=1 \\ x'=3 \\ y'=2 \end{array}\right\} m \text{ y b se determinan usando estos valores.}$$

⟨NOTA⟩

• $r=x'$ produce un error Ma.

Preparativos y procedimiento

● Almacene el programa de la página siguiente.

Contenido de las memorias								
	A		H		O		V	
	B		I		P		W	
	C		J		Q		X	
	D		K		R		Y	
	E		L		S		Z	
	F		M		T			
	G		N		U			

No. 9

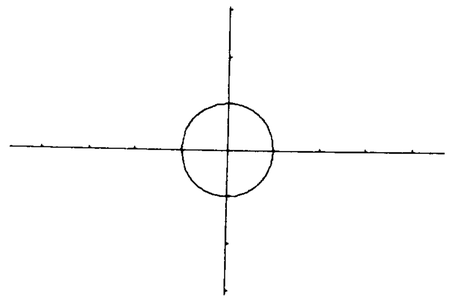
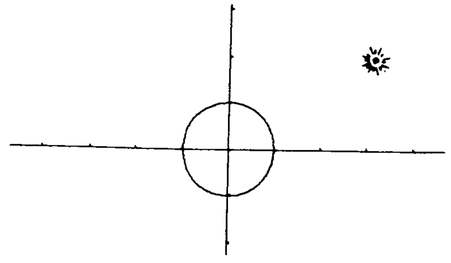
Línea	MODE 2															Notas	Número de pasos
	Programa																
1	PØ																
2	Prog	1	↵														3
3	"	X	x^2	+	Y	x^2	=	R	x^2	↵							13
4	R	=	"	?	→	R	↵										20
5	Prog	2	◢														23
6	"	(	X	,	Y	)	↵										30
7	X	=	"	?	→	A	↵										37
8	"	Y	=	"	?	→	B	↵									45
9	Plot	A	,	B	◢												50
10	R	x^2	(	A	x^2	+	B	x^2	−	R	x^2	)	→	P	↵		65
11	(	√	P	−	A	B	)	(	R	x^2	−	A	x^2	)	x^{-1}		80
12	→	M	↵														83
13	Lbl	6	↵														86
14	Graph	M	(	X	−	A	)	+	B	◢							96
15	"	M	=	"	◢	M	◢										103
16	"	B	=	"	◢	B	−	M	A	◢							113
17	Lbl	Ø	↵														116
18	"	T	R	A	C	E	?	↵									124
19	Y	E	S	⇒	1	↵											130
20	N	O	⇒	Ø	"	:	?	→	Z	↵							140
21	1	→	S	:	Z	=	1	⇒	Goto	1	↵						151
22	Z	=	Ø	⇒	Goto	2	:	Goto	Ø	↵							161
23	Lbl	2	↵														164
24	(	(−)	A	B	−	√	P	)	(	R	x^2	−	A	x^2	)		179
25	x^{-1}	→	N	↵													183
26	Graph	N	(	X	−	A	)	+	B	◢							193
27	"	M	=	"	◢	N	◢										200
28	"	B	=	"	◢	B	−	N	A	◢							210
29	Lbl	5	↵														213
30	"	T	R	A	C	E	?	↵									221
31	Y	E	S	⇒	1	↵											227
32	N	O	⇒	Ø	"	:	?	→	Z	↵							237
33	2	→	S	:	Z	=	1	⇒	Goto	1	↵						248
34	Z	=	Ø	⇒	Goto	3	:	Goto	5	↵							258
35	Lbl	1	↵														261
36	"	T	R	A	C	E	"	◢									269

No.	9

Línea	MODE 2 Programa															Notas	Número de pasos
1	"	Factor	N	:	N	=	"	?	→	F	:	Factor	F	↵			283
2	Prog	2	:	S	=	1	⇒	Goto	9	↵							293
3	S	=	2	⇒	Graph	M	(	X	−	A	)	+	B	↵			307
4	Graph	N	(	X	−	A	)	+	B	◢							317
5	Goto	3	↵														320
6	Lbl	9	↵														323
7	Graph	M	(	X	−	A	)	+	B	◢							333
8	Prog	1	:	Prog	2	:	Goto	6	↵								342
9	Lbl	3	↵														345
10	"	E	N	D	"												350
11																	
12	P1																
13	Range	(−)	4	.	7	,	4	.	7	,	1	,	(−)	3	.		15
14	1	,	3	.	1	,	1										22
15																	
16	P2																
17	Graph	√	(	R	x^2	−	X	x^2	)	↵							10
18	Graph	(−)	√	(	R	x^2	−	X	x^2	)							20
19																	
20																Total 392 pasos	
21																	
22																	
23																	
24																	
25																	
26																	
27																	
28																	
29																	
30																	
31																	
32																	
33																	
34																	
35																	
36																	

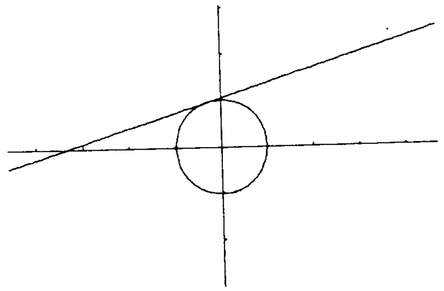
Programa para
Circunferencia y punto de tangencia

No. 9

Paso	Entrada desde el teclado	Pantalla
1	Prog 0 EXE	Prog 0 $X^2+Y^2=R^2$ R=?
2	1 EXE	
3	EXE	Prog 0 $X^2+Y^2=R^2$ R=? 1 done (X, Y) X=?
4	3 EXE 2 EXE	 X=3.

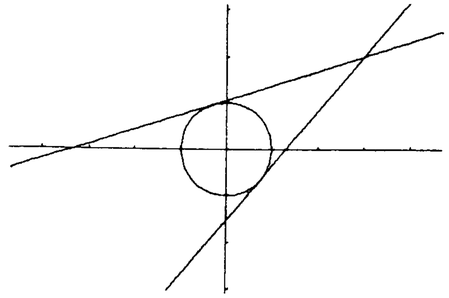
Programa para
Circunferencia y punto de tangencia

No. 9

Paso	Entrada desde el teclado	Pantalla
5	EXE	
6	EXE EXE	3 Y=? 2 done done M= 0.3169872981 — Disp —
7	EXE EXE	2 done done M= 0.3169872981 B= 1.049038106 — Disp —
8	EXE	M= 0.3169872981 B= 1.049038106 TRACE? YES⇒1 NO⇒0 ?

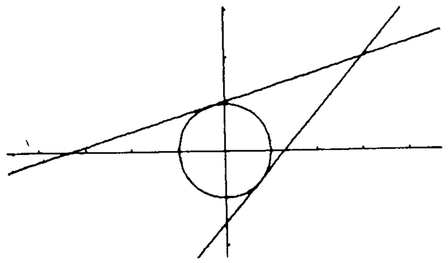
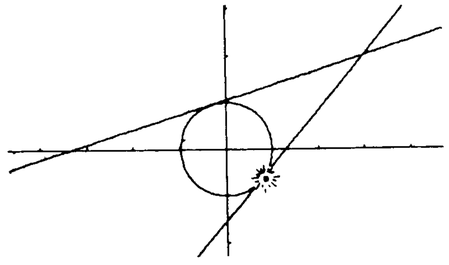
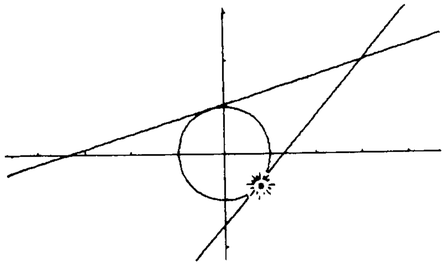
Programa para
Circunferencia y punto de tangencia

No. 9

Paso	Entrada desde el teclado	Pantalla
9	0 EXE	
10	EXE EXE	YES⇒1 NO⇒0 ? 0 done M= 1.183012702 — Disp —
11	EXE EXE	? 0 done M= 1.183012702 B= −1.549038106 — Disp —
12	EXE	M= 1.183012702 B= −1.549038106 TRACE? YES⇒1 NO⇒0 ?

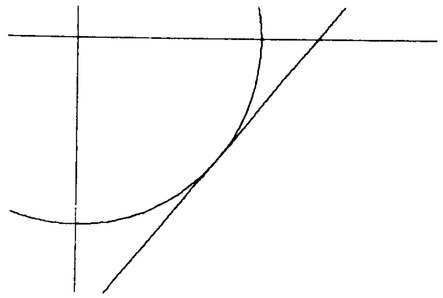
Programa para
Circunferencia y punto de tangencia

No. 9

Paso	Entrada desde el teclado	Pantalla
13	1 [EXE]	−1.549038106 TRACE? YES⇒1 NO⇒0 ? 1 TRACE — Disp —
14	[SHIFT] [Trace Graph]	 X=−1.3
15	[⇨] ~	 X=0.8
16	[SHIFT] [X←Y ⇩]	 Y=−0.6026279442

Programa para
Circunferencia y punto de tangencia

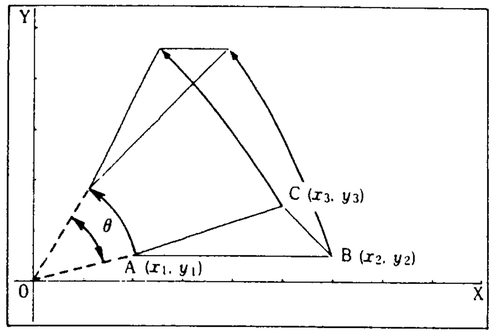
No. 9

Paso	Entrada desde el teclado	Pantalla
17	[EXE]	−1.549038106 TRACE? YES⇒1 NO⇒0 ? 1 TRACE Factor N:N=?
18	4 [EXE]	
19	[EXE]	NO⇒0 ? 1 TRACE Factor N:N=? 4 done END
20		

CASIO HOJA DE PROGRAMA

Programa para	No.
Rotación de figuras	**10**

Descripción



Fórmula para conversión de coordenadas

$(x, y) \rightarrow (x', y')$

$x' = x \cos\theta - y \sin\theta$

$y' = x \sin\theta + y \cos\theta$

Trazado de una figura que representa una rotación de 0 grado de un triángulo.

Ejemplo

Trazado de un triángulo (A (2, 0.5), B (6, 0.5), C (5, 1.5)) con una rotación de 45 grados.

⟨NOTA⟩

- El punto parpadeante puede desplazarse usando las teclas para desplazamiento del cursor.
- Para interrerrumpir el programa, pulse [AC] durante el trazudo del gráfico.
- ⟨E' (establezca el valor de x a 5)⟩

Preparativos y procedimiento

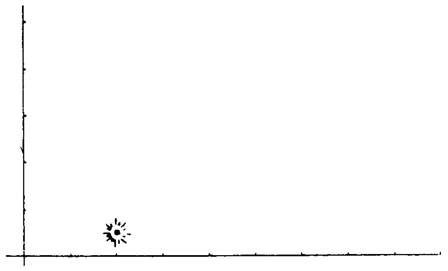
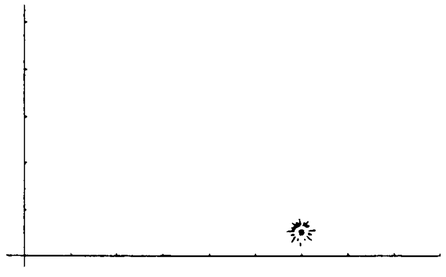
● Almacene el programa de la página siguiente.

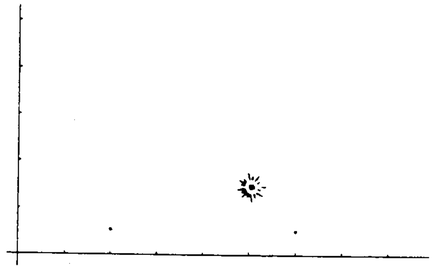
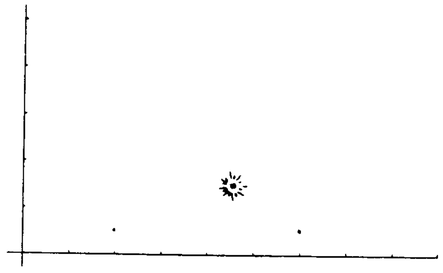
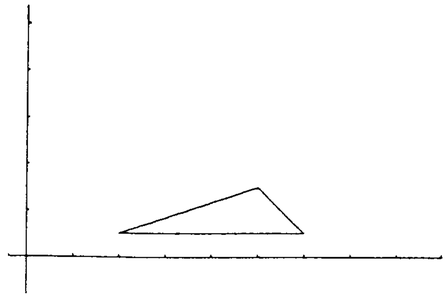
Contenido de las memorias

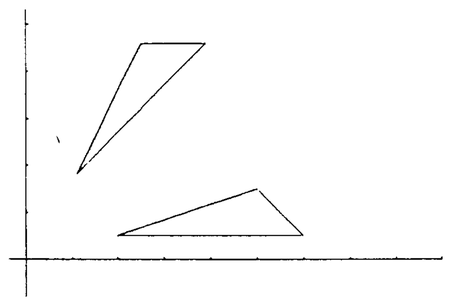
A	x_1	H	y'_1	O		V	
B	y_1	I	x'_2	P		W	
C	x_2	J	y'_2	Q	θ	X	
D	y_2	K	x'_3	R		Y	
E	x_3	L	y'_3	S		Z	
F	y_3	M		T			
G	x'_1	N		U			

No. 10

Línea	MODE 2															Notas	Número de pasos
1	Range	(−)	0	.	4	,	9	,	1	,	(−)	0	.	8	,		15
2	5	.	4	,	1	:	Deg	↵									23
3	"	(	X	1	,	Y	1	)	↵								32
4	X	1	=	"	?	→	A	↵									40
5	"	Y	1	=	"	?	→	B	↵								49
6	Plot	A	,	B	◢												54
7	X	→	A	:	Y	→	B	↵									62
8	"	(	X	2	,	Y	2	)	↵								71
9	X	2	=	"	?	→	C	↵									79
10	"	Y	2	=	"	?	→	D	↵								88
11	Plot	C	,	D	◢												93
12	X	→	C	:	Y	→	B	↵									101
13	"	(	X	3	,	Y	3	)	↵								110
14	X	3	=	"	?	→	E	↵									118
15	"	Y	3	=	"	?	→	F	↵								127
16	Plot	E	,	F	◢												132
17	X	→	E	:	Y	→	F	↵									140
18	Lbl	1	↵														143
19	Line	:	Plot	A	,	B	:	Line	:	Plot	C	,	D	:	Line		158
20	◢																159
21	"	A	N	G	L	E	:	Deg	"	?	→	Q	↵				172
22	A	cos	Q	−	B	sin	Q	→	G	↵							182
23	A	sin	Q	+	B	cos	Q	→	H	↵							192
24	Plot	G	,	H	↵												197
25	C	cos	Q	−	D	sin	Q	→	I	↵							207
26	C	sin	Q	+	D	cos	Q	→	J	↵							217
27	Plot	I	,	J	:	Line	↵										224
28	E	cos	Q	−	F	sin	Q	→	K	↵							234
29	E	sin	Q	+	F	cos	Q	→	L	↵							244
30	Plot	K	,	L	:	Line	↵										251
31	Plot	G	,	H	:	Line	◢										258
32	Cls	:	Plot	C	,	D	:	Plot	E	,	F	:	Goto	1			272
33																	
34																Total 272 pasos	
35																	
36																	

Programa para Rotación de figuras		No. 10
Paso	Entrada desde el teclado	Pantalla
1	[Prog] 0 [EXE]	Prog 0 (X1, Y1) X1=?
2	2 [EXE] 0.5 [EXE]	 X=2.
3	[EXE]	(X1, Y1) X1=? 2 Y1=? 0.5 done (X2, Y2) X2=?
4	6 [EXE] 0.5 [EXE]	 X=6.

Programa para Rotación de figuras		No. 10
Paso	Entrada desde el teclado	Pantalla
5	[EXE]	(X2, Y2) X2=? 6 Y2=? 0.5 done (X3, Y3) X3=?
6	4.5 [EXE] 1.5 [EXE]	 X=4.5
7	[⇨] ~ (Establezca el valor de, x, a 5)	 X=5.
8	[EXE]	

Programa para Rotación de figuras		No. 10
Paso	Entrada desde el teclado	Pantalla
9	EXE	(X3, Y3) X3=? 4.5 Y3=? 1.5 done done ANGLE:Deg?
10	45 EXE	
11	Repita el procedimiento desarrollado desde el paso 8.	
12		

Programa para Rotación de figuras		No. 10
Paso	Entrada desde el teclado	Pantalla
13		
14		
15		
16		

CASIO HOJA DE PROGRAMA

Programa para	No.
Variación de gráficos por parámetros	11

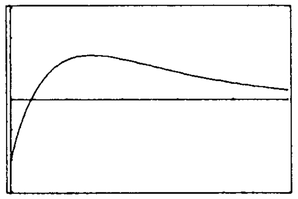
Descripción

Vibración amortiguada

(i) $\varepsilon > n$ (sobreamortiguamiento)

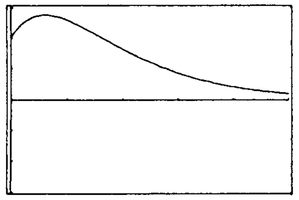
$$P_1 = -\varepsilon + \sqrt{\varepsilon^2 - n^2}\ ,\quad P_2 = -\varepsilon - \sqrt{\varepsilon^2 - n^2}$$

$$x = \frac{v_0 - x_0 P_2}{P_1 - P_2} e^{P_1 t} - \frac{v_0 - x_0 P_1}{P_1 - P_2} e^{P_2 t}$$



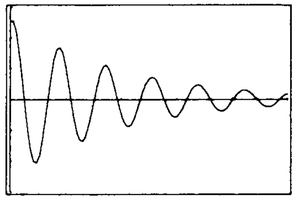
(ii) $\varepsilon = n$ (amortiguamiento crítico)

$$x = \{x_0 + (v_0 + \varepsilon x_0)t\} e^{-\varepsilon t}$$



(iii) $\varepsilon < n$ (vibración de amortiguamiento)

$$x = e^{-\varepsilon t} \left\{ x_0 \cos\sqrt{n^2 - \varepsilon^2}\, t + \frac{v_0 + \varepsilon x_0}{\sqrt{n^2 - \varepsilon^2}} \cdot \sin\sqrt{n^2 - \varepsilon^2}\, t \right\}$$



Ejemplo

Trazado de un gráfico de la vibración de amortiguamiento con los siguientes parámetros:

(1)	(2)	(3)
$\varepsilon = 0.1$	$\varepsilon = 0.2$	$\varepsilon = 0.2$
$n = 1.5$	$n = 0.2$	$n = 0.18$
$x_0 = 2.5$	$x_0 = 2$	$x_0 = -2$
$v_0 = 1$	$v_0 = 0.6$	$v_0 = 1.5$

Preparativos y procedimiento

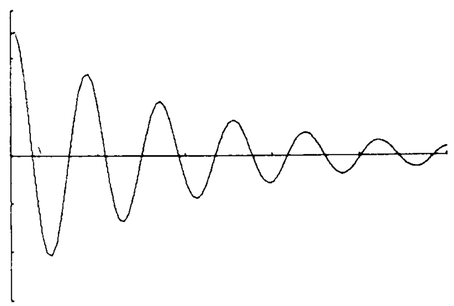
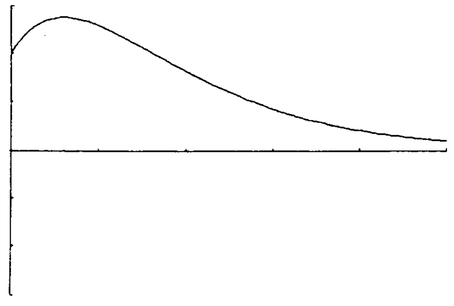
● Almacene el programa de la página siguiente.

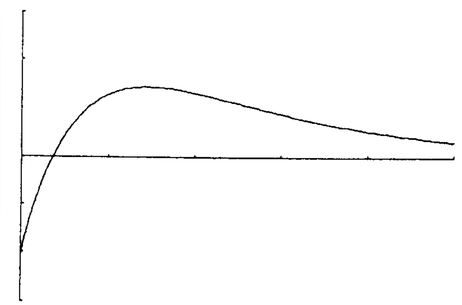
Contenido de las memorias

A	x_0	H		O		V	
B	v_0	I		P	$P_1 = -\varepsilon + \sqrt{\varepsilon^2 - n^2}$	W	
C	$\sqrt{n^2 - \varepsilon^2}$	J		Q	$P_2 = -\varepsilon - \sqrt{\varepsilon^2 - n^2}$	X	t
D		K		R		Y	x
E	ε	L		S		Z	
F		M		T			
G		N	n	U			

No. 11

Línea	MODE 2															Notas	Número de pasos
	Programa																
1	Rad	↵															2
2	Range	0	,	2	5	,	5	,	(−)	3	,	3	,	1	↵		17
3	"	E	P	S	I	L	O	N	=	"	?	→	E	↵			31
4	"	N	=	"	?	→	N	↵									39
5	"	X	0	=	"	?	→	A	↵								48
6	"	V	0	=	"	?	→	B	↵								57
7	E	>	N	⇒	Goto	1	↵										64
8	E	=	N	⇒	Goto	2	↵										71
9	√	(	N	x^2	−	E	x^2	)	→	C	↵						82
10	Graph	e^x	(	(−)	E	X	)	(	A	cos	(	C	X	)	+		97
11	(	B	+	E	A	)	C	x^{-1}	sin	(	C	X	)	)	↵		112
12	Goto	0	↵														115
13	Lbl	1	↵														118
14	(−)	E	+	√	(	E	x^2	−	N	x^2	)	→	P	↵			132
15	(−)	E	−	√	(	E	x^2	−	N	x^2	)	→	Q	↵			146
16	Graph	(	B	−	A	Q	)	(	P	−	Q	)	x^{-1}	e^x	(		161
17	P	X	)	−	(	B	−	A	P	)	(	P	−	Q	)		176
18	x^{-1}	e^x	(	Q	X	)	↵										183
19	Goto	0	↵														186
20	Lbl	2	↵														189
21	Graph	(	A	+	(	B	+	E	A	)	X	)	e^x	(	(−)		204
22	E	X	)	↵													208
23	Lbl	0															210
24																	
25																Total 210 pasos	
26																	
27																	
28																	
29																	
30																	
31																	
32																	
33																	
34																	
35																	
36																	

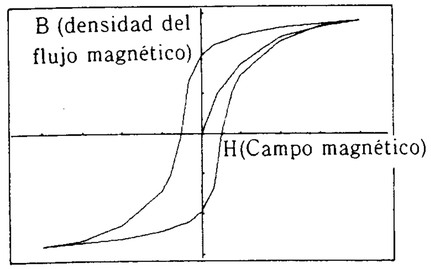
Programa para Variación de gráficos por parámetros		No. 11
Paso	Entrada desde el teclado	Pantalla
1	[Prog] 0 [EXE] 0.1 [EXE] 1.5 [EXE] 2.5 [EXE]	Prog 0 EPSILON=? 0.1 N=? 1.5 X0=? 2.5 V0=?
2	1 [EXE]	
3	[Prog] 0 [EXE] 0.2 [EXE] 0.2 [EXE] 2 [EXE]	Prog 0 EPSILON=? 0.2 N=? 0.2 X0=? 2 V0=?
4	0.6 [EXE]	

Programa para Variación de gráficos por parámetros		No. 11
Paso	Entrada desde el teclado	Pantalla
5	[Prog] 0 [EXE] 0.2 [EXE] 0.18 [EXE] [(−)] 2 [EXE]	Prog 0 EPSILON=? 0.2 N=? 0.18 X0=? −2 V0=?
6	1.5 [EXE]	
7		
8		

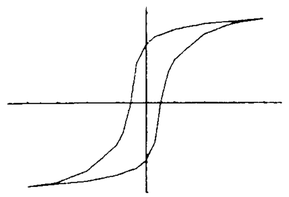
CASIO HOJA DE PROGRAMA

Programa para	Ciclo de histéresis	No.	12

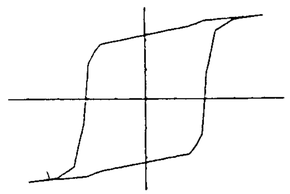
Descripción



Cuando se somete una substancia ferromagnética a los efectos de un campo magnético, el primero se magnetiza. La relación B–H puede representarse por medio de una curva de histéresis.



Substancia magnética suave



Substancia ferromagnética

Ejemplo

Curva de histéresis de un material magnético suave

	1	2	3	4	5	6	7	8	9
H	0.4	1.0	2.0	3.0	4.0	2.0	1.0	0.5	0.3
B	0.5	0.86	1.2	1.32	1.4	1.31	1.22	1.13	1.1

	10	11	12	13	14	15	16	17
H	0	−0.3	−0.5	−0.8	−1.0	−2.0	−3.0	−4.0
B	0.96	0.66	0	−0.53	−0.72	−1.15	−1.33	−1.4

- Número de datos: 17
- Número de datos en el ciclo principal: 12
- Hasta 20 datos.

Preparativos y procedimiento

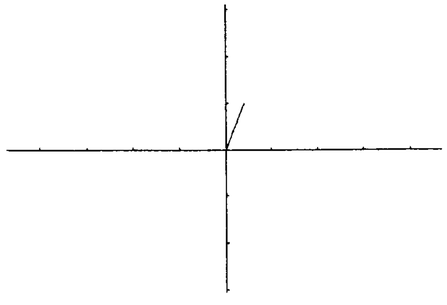
● Almacene el programa de la página siguiente.

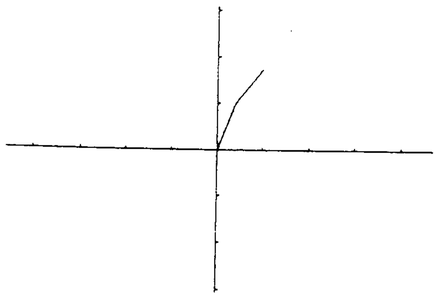
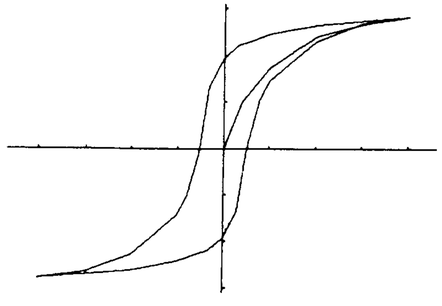
Contenido de las memorias

A	Número de datos	H		O		V		
B	Número de datos en el lazo principal	I		P		W		
C		J		Q		X		
D		K		R		Y		
E		L		S		Z		
F		M		T				Z[1]~Z[20] B
G	F[1]~F[20] H	N		U				

No. 12

Línea	MODE 2															Notas	Número de pasos
																Programa	
1	Range	(−)	4	.	7	,	4	.	7	,	1	,	(−)	1	.		15
2	5	5	,	1	.	5	5	,	0	.	5	↵					27
3	Defm	2	0	↵													31
4	"	N	O	.	SPACE	O	F	SPACE	D	A	T	A	"	?	→		46
5	A	↵	Lbl	9	↵												51
6	"	M	A	I	N	SPACE	L	O	O	P	↵						62
7	N	O	.	SPACE	O	F	SPACE	D	A	T	A	"	?	→	B		77
8	↵																78
9	B	>	2	0	⇒	Goto	9	↵									86
10	1	→	C	:	Plot	0	,	0	↵								95
11	Lbl	0	:	"	H	=	"	?	→	F	[	C	]	↵			109
12	"	B	=	"	?	→	Z	[	C	]	↵						120
13	Plot	F	[	C	]	,	Z	[	C	]	:	Line	◢				133
14	C	+	1	→	C	↵											139
15	C	≠	A	+	1	⇒	Goto	0	↵								148
16	A	−	B	+	1	→	D	↵									156
17	Lbl	1	:	Plot	(−)	F	[	D	]	,	(−)	Z	[	D	]		171
18	:	Line	↵														174
19	D	+	1	→	D	↵											180
20	D	≠	A	+	1	⇒	Goto	1	↵								189
21	"	E	N	D	"												194
22																	
23																	
24																Memoria 20×8=160	
25																	
26																Total 354 pasos	
27																	
28																	
29																	
30																	
31																	
32																	
33																	
34																	
35																	
36																	

Programa para Ciclo de histéresis		No. 12
Paso	Entrada desde el teclado	Pantalla
1	[Prog] 0 [EXE]	Prog 0 NO. OF DATA?
2	17 [EXE]	Prog 0 NO. OF DATA? 17 MAIN LOOP NO. OF DATA?
3	12 [EXE]	Prog 0 NO. OF DATA? 17 MAIN LOOP NO. OF DATA? 12 H=?
4	0.4 [EXE] 0.5 [EXE]	

Programa para Ciclo de histéresis		No. 12
Paso	Entrada desde el teclado	Pantalla
5	[EXE] 1.0 [EXE] 0.86 [EXE]	
6	Entrada de los datos por orden. ⋮	
7	[EXE]	−1.33 done H=? −4 B=? −1.4 done END
8	[G↔T]	

CASIO HOJA DE PROGRAMA

Programa para	No.
Curva de regresión	13

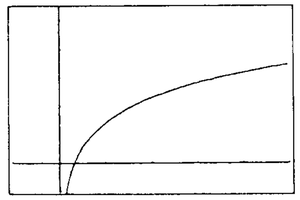
Descripción

i Curva de regresión logarítmica

Fórmula de regresión: $y = A + B\ln x$

$$B = \frac{n \cdot \Sigma(y \cdot \ln x) - \Sigma \ln x \cdot \Sigma y}{n\Sigma(\ln x)^2 - (\Sigma \ln x)^2}$$

$$A = \frac{\Sigma y - B \cdot \Sigma \ln x}{n}$$

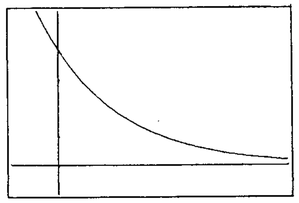


ii Curva de regresión exponencial

Fórmula de regresión: $y = A \cdot e^{Bx}$

$$B = \frac{n\Sigma(x \ln y) - \Sigma x \cdot \Sigma \ln y}{n \cdot \Sigma x^2 - (\Sigma x)^2}$$

$$A = e\left(\frac{\Sigma \ln y - B \cdot \Sigma x}{n}\right)$$

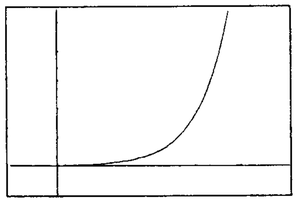


iii Curva de regresión de potencia

Fórmula de regresión: $y = A \cdot x^B$

$$B = \frac{n\Sigma(\ln x \cdot \ln y) - \Sigma \ln x \cdot \Sigma \ln y}{n \cdot \Sigma(\ln x)^2 - (\Sigma \ln x)^2}$$

$$A = \frac{\Sigma \ln y - B \cdot \Sigma \ln x}{n}$$



• Vea el ejemplo en la página 240.

Preparativos y procedimiento

● Almacene el programa de la página siguiente.

Contenido de las memorias

A	A o ln A	H	$\Sigma(\ln x)^2$	O		V	Σx
B	B	I		P	Σy^2	W	n
C	$\Sigma \ln x$	J		Q	Σy	X	Dato x
D	$\Sigma \ln y$	K		R	Σxy	Y	Dato y
E	$X\Sigma \ln y$	L		S	Selección de 1~3	Z	
F	$Y\Sigma \ln x$	M		T			
G	$\Sigma(\ln x \cdot \ln y)$	N		U	Σx^2		

No. 13

Línea	MODE 2															Notas	Número de pasos
								Programa									
1	P0	SHIFT	MODE	÷	→	LR	2										
2	Scl	:	Cls	:	0	→	C	~	H	↵							10
3	"	Range	O	K	?	"	◢										17
4	"	D	A	T	A	SPACE	I	N	~	E	N	D	→	↵			31
5	A	C	→	Prog	1	SPACE	E	X	E	"	↵						42
6	Lbl	1	↵														45
7	"	X	:	"	?	→	X	↵									53
8	"	Y	:	"	?	→	Y	↵									61
9	ln	X	+	C	→	C	:	ln	Y	+	D	→	D	:	X		76
10	ln	Y	+	E	→	E	:	Y	ln	X	+	F	→	F	:		91
11	ln	X	×	ln	Y	+	G	→	G	:	(	ln	X	)	x^2		106
12	+	H	→	H	↵												111
13	X	,	Y	DT	◢												116
14	Goto	1															118
15																	
16	P1	MODE	⊞	→	COMP												
17	"	Y	=	A	+	B	ln	X	SPACE	→	1	↵					12
18	Y	=	A	×	e^x	(	B	X	)	SPACE	→	2	↵				25
19	Y	=	A	×	X	x^y	B	SPACE	SPACE	→	3	↵					37
20	1	~	3	:	"	?	→	S	↵								46
21	S	=	1	⇒	Prog	7	↵										53
22	S	=	2	⇒	Prog	8	↵										60
23	S	=	3	⇒	Prog	9	↵										67
24	"	E	N	D	"												72
25																	
26	P7	SHIFT	MODE	÷	→	LR	2										
27	(	W	F	−	C	Q	)	(	W	H	−	C	x^2	)	x^{-1}		15
28	→	B	:	(	Q	−	B	C	)	W	x^{-1}	→	A	↵			29
29	Graph	A	+	B	ln	X	◢										36
30	"	A	:	"	◢	A	◢										43
31	"	B	:	"	◢	B	◢										50
32																	
33																	
34																	
35																	
36																	

CASIO HOJA DE PROGRAMA

Programa para	No.
Curva de regresión	13

Ejemplo

Regresión exponencial de los siguientes datos:

x i	2.2	5.6	9.5	13.8	18.0	23.2	29.9	37.8
y i	35.6	28.1	23.0	17.9	12.9	10.2	6.2	4.0

Trazado de una curva de regresión exponencial y uso de la función de rastreo para estimar el valor de y cuando X = 20. Obtención de los valores de A y B de la fórmula de regresión.

Límites:

X min : −10 Y min : −10
X max : 50 Y max : 55
X scl : 10 Y scl : 10

Preparativos y procedimiento

● Almacene el programa de la página siguiente.

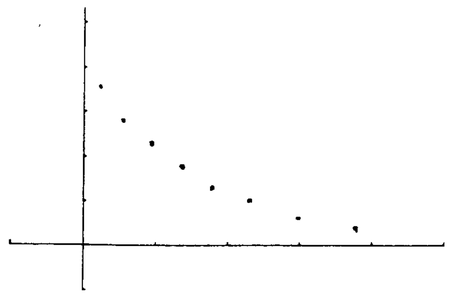
Contenido de las memorias

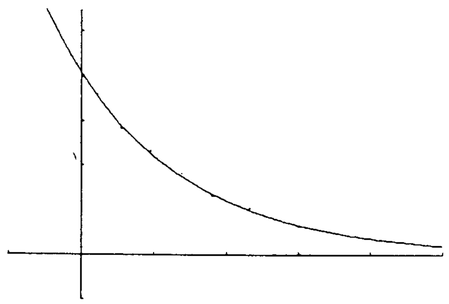
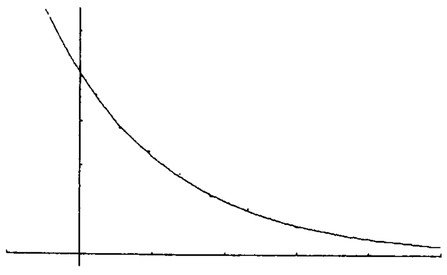
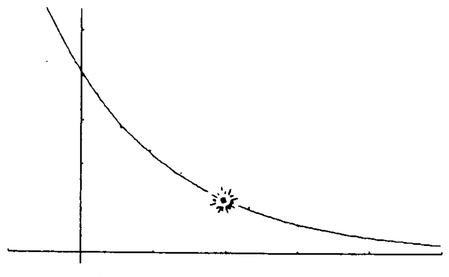
A		H		O		V	
B		I		P		W	
C		J		Q		X	
D		K		R		Y	
E		L		S		Z	
F		M		T			
G		N		U			

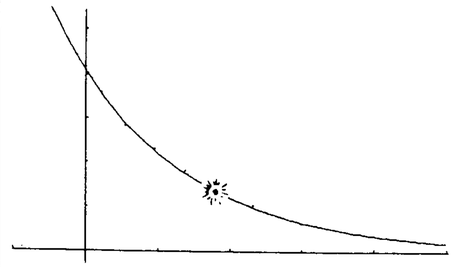
No. 13

Línea	MODE 2															Notas	Número de pasos
1	P8	SHIFT	MODE	÷	→	LR	2										
2	(	W	E	−	V	D	)	(	W	U	−	V	x^2	)	x^{-1}		15
3	→	B	:	(	D	−	B	V	)	W	x^{-1}	→	A	↵			29
4	Graph	e^x	A	×	e^x	B	X	◢									37
5	"	A	:	"	◢	e^x	A	◢									45
6	"	B	:	"	◢	B	◢										52
7																	
8	P9	SHIFT	MODE	÷	→	LR	2										
9	(	W	G	−	C	D	)	(	W	H	−	C	x^2	)	x^{-1}		15
10	→	B	:	(	D	−	B	C	)	W	x^{-1}	→	A	↵			29
11	Graph	e^x	A	×	X	x^y	B	◢									37
12	"	A	:	"	◢	e^x	A	◢									45
13	"	B	:	"	◢	B	◢										52
14																	
15																Total 344 pasos	
16																	
17																	
18																	
19																	
20																	
21																	
22																	
23																	
24																	
25																	
26																	
27																	
28																	
29																	
30																	
31																	
32																	
33																	
34																	
35																	
36																	

Programa para Curva de regresión		No. 13
Paso	Entrada desde el teclado	Pantalla
1	[Prog] 0 [EXE] (Verificación de los límites)	Prog 0 Range OK? — Disp —
2	Establecimiento de los límites [Range] [(−)] 10 [EXE] 50 [EXE] 10 [EXE] [(−)] 10 [EXE] 55 [EXE] 10	Range Xmin:−10 max:50 scl:10 Ymin:−10 max:55 scl:10_
3	[EXE] [EXE] Una vez completada la entrada de los datos, pulse la tecla [AC] y ejecute el programa en Prog 1.	Prog 0 Range OK? DATA IN ~END→ AC→Prog 1 EXE X:?
4	2.2 [EXE] 35.6 [EXE]	DATA IN ~END→ AC→Prog 1 EXE X:? 2.2 Y:? 35.6 2.2 — Disp —

Programa para Curva de regresión		No. 13
Paso	Entrada desde el teclado	Pantalla
5	[EXE]	DATA IN ~END→ AC→Prog 1 EXE X:? 2.2 Y:? 35.6 2.2 X:?
6	Entrada de los datos por orden. : : :	
7	4.0 [EXE]	6.2 29.9 X:? 37.8 Y:? 4.0 37.8 — Disp —
8	[G→T]	

Programa para Curva de regresión		No. 13
Paso	Entrada desde el teclado	Pantalla
9	[AC] [Prog] 1 [EXE]	Prog 1 Y=A+B ln X →1 Y=A×e(BX) →2 Y=A×X x^y B →3 1~3 : ?
10	2 [EXE] (Selección de la regresión exponencial)	
11	[SHIFT] [Trace]	 X=−4.893617021
12	[⇨] ~ Desplazamiento del puntero a X = 20.	 X=20.

Programa para Curva de regresión		No. 13
Paso	Entrada desde el teclado	Pantalla
13	[SHIFT] [X←Y]	 Y=11.86149086
14	[EXE] [EXE]	Y=A×e(BX) →2 Y=A×X x^y B →3 1~3 : ? 2 done A : 40.68214077 — Disp —
15	[EXE] [EXE]	1~3 : ? 2 done A : 40.68214077 B : −0.06162460519 — Disp —
16	[EXE]	1~3 : ? 2 done A : 40.68214077 B : −0.06162460519 END

CASIO HOJA DE PROGRAMA

Programa para	No.
Diagrama "parade"	14

Descripción

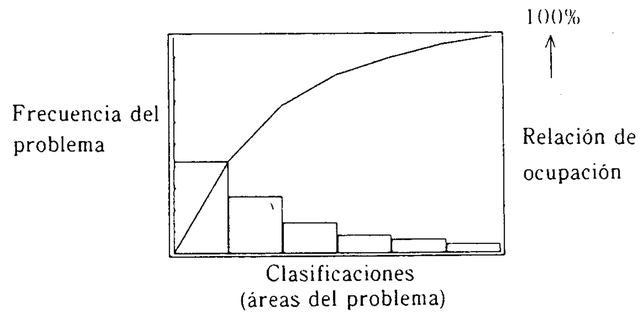
Un ejemplo en la aplicación de diagramas "parade" es la solución de problemas de control de calidad. El problema se analiza cuantitativamente en base a datos referentes a su alcance, para determinar los puntos que más atención requieren.

Eje horizontal: Clasificacioín de problemas

(Punto 6 en este ejemplo)

Vertical: (Derecha) Relación de ocupación

(Izquierda) Alcance del problema en cada clasificación



Ejemplo

Trazado de un diagrama usando los datos que se encuentran a la derecha.

Areas del problema	Frecuencia del problema
A	105
B	65
C	35
D	20
E	15
Otros	10

Preparativos y procedimiento

● Almacene el programa de la página siguiente.

Contenido de las memorias

A	Entrada de los datos	H		O		V	
B		I		P		W	*n*
C		J		Q		X	Cuenta de los datos
D		K		R		Y	
E		L		S	Visualización de la cuenta	Z	Suma de los datos
F		M		T			Z[1]~Z[6]
G		N		U			

No.	14

Línea	MODE 2 Programa															Notas	Número de pasos
1	P0	SHIFT	MODE	×	→	SD2											
2	Scl	:	Mcl	:	Defm	6	↵										7
3	Range	0	,	6	,	1	,	0	,	5	0	0	,	5	0		22
4	↵																23
5	Lbl	1	↵														26
6	"	D	A	T	A	"	?	→	A	↵							36
7	X	;	A	DT	↵												41
8	X	+	1	→	X	:	X	≤	5	⇒	Goto	1	↵				54
9	Range	,	,	,	,	W	,	W	÷	1	0	↵					66
10	Graph	◢															68
11	Plot	0	,	0	↵												73
12	1	→	S	↵													77
13	Lbl	2	↵														80
14	Z	[	S	]	+	Z	→	Z	↵								89
15	Plot	S	,	Z	:	Line	↵										96
16	S	+	1	→	S	:	S	≤	6	⇒	Goto	2	↵				109
17	Graph	W															111
18																	
19																Memoria 6×8=48	
20																	
21																Total 159 pasos	
22																	
23																	
24																	
25																	
26																	
27																	
28																	
29																	
30																	
31																	
32																	
33																	
34																	
35																	
36																	

Programa para Diagrama "parade"		No. 14
Paso	Entrada desde el teclado	Pantalla
1	[Prog] 0 [EXE]	Prog 0 DATA?
2	105 [EXE]	Prog 0 DATA? 105 DATA?
3	65 [EXE]	Prog 0 DATA? 105 DATA? 65 DATA?
4	Entrada de los datos en orden. ⋮	

Programa para Diagrama "parade"		No. 14
Paso	Entrada desde el teclado	Pantalla
5	10 [EXE] (Visualización de gráfico de barras)	
6	[EXE] (Visualización del diagrama "parade")	
7		
8		

CASIO HOJA DE PROGRAMA

Programa para	No.

Descripción

Ejemplo

Preparativos y procedimiento

Paso	Entrada desde el teclado	Pantalla	Paso	Entrada desde el teclado	Pantalla
1			11		
2			12		
3			13		
4			14		
5			15		
6			16		
7			17		
8			18		
9			19		
10			20		

No.

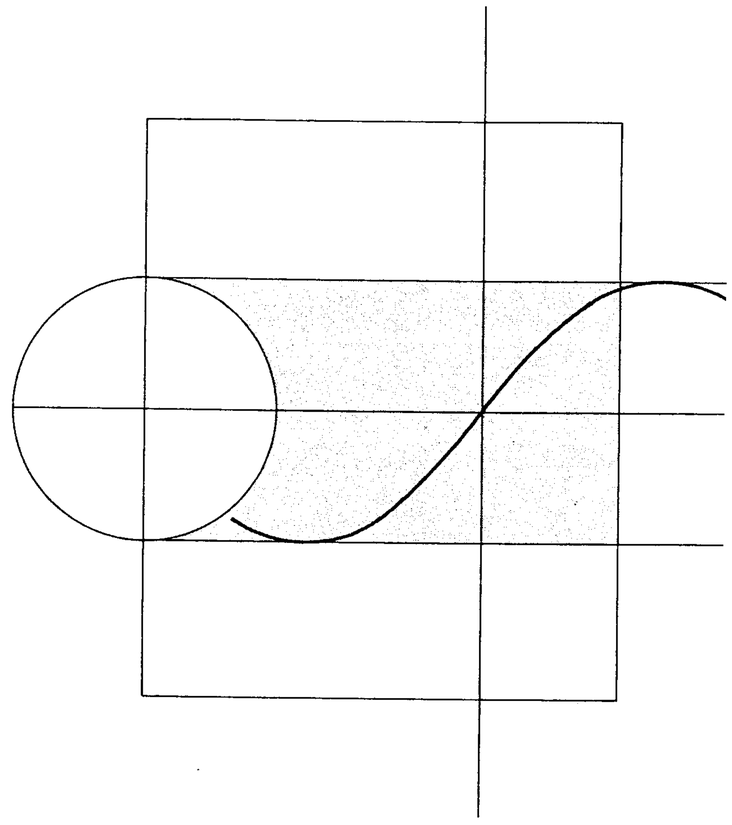
Linea	MODE 2 Programa	Notas	Número de pasos
1			
2			
3			
4			
5			
6			
7			
8			
9			
10			
11			
12			
13			
14			
15			
16			
17			
18			
19			
20			
21			
22			
23			
24			
25			
26			
27			
28			

Contenido de las memorias

A		H		O		V	
B		I		P		W	
C		J		Q		X	
D		K		R		Y	
E		L		S		Z	
F		M		T			
G		N		U			

Programa para		No.
Paso	Entrada desde el teclado	Pantalla

MATERIAL DE REFERENCIA



■ Cálculos manuales

Especificación del modo	Modo Comp (MODE +)	Cálculos con las 4 operaciones matemáticas fundamentales y con funciones
	Modo Base-n (MODE −)	Conversiones, cálculos y operaciones lógicas con números binarios, octales, decimales y hexadecimales.
	Modo SD1 (MODE ×)	Cálculos de desviación estándar (cálculos estadísticos con 1 variable)
	Modo LR1 (MODE ÷)	Cálculos de regresión (cálculos estadísticos con pares de variables)
	Modo SD2 (SHIFT MODE ×)	Para la creación de gráficos estadísticos con una sola variable. (Gráficos de barras, de líneas y curvas de distribución normal)
	Modo LR2 (SHIFT MODE ÷)	Para la creación de gráficos estadísticos con dos variables. (Líneas de regresión)
Funciones	Funciones tipo A	Mandos de funciones entrados inmediatamente antes que el valor numérico (sin, cos, tan, $\sin^{-1}$, $\cos^{-1}$, $\tan^{-1}$, sinh, cosh, tanh, $\sinh^{-1}$, $\cosh^{-1}$, $\tanh^{-1}$, log, ln, e^x, 10^x, $\sqrt{\ }$, $\sqrt[3]{\ }$, Abs, Int, Frac)
	Funciones tipo B	Mandos de funciones entrados inmediatamente después que el valor numérico. [x^2, x^{-1}, $x!$]
	Funciones con pares de variables	Entrada de mandos de funciones entre dos valores numéricos. Entrada de valores numéricos entre paréntesis después que el mando de la función. (A x^y B (A elevado a potencia B) B $\sqrt[x]{\ }$ A (A elevado a la potencia 1/B) Pol (A,B), Rec (A,B)) * *A y B son valores numéricos.*

	Funciones de ejecución inmediata	Valor visualizado que cambia por cada pulsación de una tecla. [ENG, ENG, ° ' '']
Cálculos con números binarios, octales, decimales y hexadecimales	Establecimiento del sistema numérico	Decimales ..... Dec EXE (Dec = $\sqrt{\ }$) Hexadecimales Hex EXE (Hex = x^2) Binarios ..... Bin EXE (Bin = log) Octales ..... Oct EXE (Oct = ln)
	Especificación del sistema numérico	Sea cual fuere el sistema numérico en curso, se pueden entrar números individuales de cualquier sistema. Para especificar: Decimales ..... SHIFT d (d = $\sqrt{\ }$) Hexadecimales ..... SHIFT h (h = x^2) Binarios ..... SHIFT b (b = log) Octales ..... SHIFT o (o = ln)
	Operaciones lógicas	El valor entrado se convierte en binario y se calcula cada bit. El resultado se convierte al sistema usado en la entrada y se visualiza. Not ..... Inversión de cada bit and ..... Producto lógico de bit or ..... Soma lógica de cada bit xor ..... Suma lógica exclusiva de cada bit

Cálculos de desviación estándar	Borrado de los datos	[SHIFT] [Scl] [EXE] ([Scl] = [AC])
	Entrada de los datos	Dato [;frecuencia] [DT] ([DT] = [$\sqrt[x]{\ }$]) * *La frecuencia puede omitirse*
	Supresión de datos	Dato [;frecuencia] [CL] ([CL] = [x^y]) * *La frecuencia puede omitirse*
	Visualización del resultado	Número de datos (n) ..... [ALPHA] [n] [EXE] ([n] = [3]) Sumatoria (Σx) ..... [ALPHA] [Σx] [EXE] ([Σx] = [2]) Sumatoria de los cuadrados (Σx^2) ..... [ALPHA] [Σx^2] [EXE] ([Σx^2] = [1]) Media ($\bar{x}$) ..... [SHIFT] [$\bar{x}$] [EXE] ([$\bar{x}$] = [1]) Desviación estándar de una población ($x\sigma_n$) ..... [SHIFT] [$x\sigma_n$] [EXE] ([$x\sigma_n$] = [2]) Desviación estándar por muestreo ($x\sigma_{n-1}$) ..... [SHIFT] [$x\sigma_{n-1}$] [EXE] ([$x\sigma_{n-1}$] = [3])
Cálculos de regresión	Borrado de los datos	[SHIFT] [Scl] [EXE] ([Scl] = [AC])
	Entrada de los datos	dato x, dato y [;frecuencia] [DT] ([DT] = [$\sqrt[x]{\ }$]) * *La frecuencia puede omitirse.*
	Supresión de datos	dato x, dato y [;frecuencia] [CL] ([CL] = [x^y]) * *La frecuencia puede omitirse.*

	Visualización del resultado	Número de datos (n) ..... [ALPHA] [n] [EXE] ([n] = [3]) Sumatoria de x (Σx) ..... [ALPHA] [Σx] [EXE] ([Σx] = [2]) Sumatoria del y (Σy) ..... [ALPHA] [Σy] [EXE] ([Σy] = [5]) Sumatoria del cuadrado de x (Σx^2) ..... [ALPHA] [Σx^2] [EXE] ([Σx^2] = [1]) Sumatoria del cuadrado de y y (Σy^2) ..... [ALPHA] [Σy^2] [EXE] ([Σy^2] = [4]) Sumatoria del producto de x por y (Σxy) ..... [ALPHA] [Σxy] [EXE] ([Σxy] = [6]) Media de x ($\bar{x}$) [SHIFT] [$\bar{x}$] [EXE] ([$\bar{x}$] = [1]) Media de y ($\bar{y}$) ... [SHIFT] [$\bar{y}$] [EXE] ([$\bar{y}$] = [4]) Desviación estándar de población para x ($x\sigma_n$) ..... [SHIFT] [$x\sigma_n$] [EXE] ([$x\sigma_n$] = [2]) Desviación estándar de población para y ($y\sigma_n$) ..... [SHIFT] [$y\sigma_n$] [EXE] ([$y\sigma_n$] = [5]) Desviación estándar por muestreo para x ($x\sigma_{n-1}$) ..... [SHIFT] [$x\sigma_{n-1}$] [EXE] ([$x\sigma_{n-1}$] = [3]) Desviación estándar por muestreo para y ($y\sigma_{n-1}$) ..... [SHIFT] [$y\sigma_{n-1}$] [EXE] ([$y\sigma_{n-1}$] = [6]) Término constante de la fórmula de regresión (A) ... [SHIFT] [A] [EXE] ([A] = [7]) Coeficiente de regresión (B) ..... [SHIFT] [B] [EXE] ([B] = [8]) Coeficiente de correlación (r) ..... [SHIFT] [r] [EXE] ([r] = [9]) Valor estimado de x ($\hat{x}$) ..... dato y [SHIFT] [$\hat{x}$] [EXE] ([$\hat{x}$] = [×]) Valor estimado de y ($\hat{y}$) ..... dato x [SHIFT] [$\hat{y}$] [EXE] ([$\hat{y}$] = [÷])

Funciones especiales	Función Ans	Se almacena en la memoria el último resultado obtenido en los cálculos manuales o por programa. El mismo se obtiene presionando [Ans]. * *La mantisa del valor numérico tiene 10 dígitos.*
	Función de repetición	• Una vez obtenido el resultado de un cálculo, la fórmula del mismo puede obtenerse presionando [⇦] o [⇨]. • Siempre que aparezca un error, la pulsación de [⇦] o [⇨] lo cancela y hace que aparezca en la pantalla el paso de la fórmula que contiene el error, con el cursor parpadeando.
	Función para sentencias múltiples	Se usan dos puntos (:) para unir sentencias o fórmulas de cálculo. Si se unen por medio de "◢", se visualiza el resultado del cálculo.
	Ampliación de las memorias	A las 26 memorias originales se pueden agregar de a una un máximo de 820 memorias adicionales, para un total de 846. Cada memoria adicional resta 8 pasos de programa. [MODE] [·] número de memorias a agregarse [EXE].
Función de gráficos	Función de límites	Límites del gráfico Xmax ... Valor máximo de x Xmin ... Valor mínimo de x Xscl ... Escala del eje x (separación entre puntos) Ymax ... Valor máximo de y Ymin ... Valor mínimo de y Yscl ... Escala del eje y (separación entre puntos)
	Función de rastreo	Desplaza el puntero (punto parpadeante) dentro de los límites del gráfico. Permite leer las coordenadas x—y.

	Función de trazado	Enciende el puntero (punto parpadeante) en cualquier coordenada del gráfico en la pantalla.
	Función de líneas	Une por medio de una línea recta los dos puntos creados mediante la función de trazado.
	Función de factor	Amplía o reduce un gráfico con el puntero (punto parpadeante) como el centro.

■ Cálculos por programa

Entrada de programas	Modo de entrada	Modo WRT ([MODE] [2])
	Modo de cálculo	Modo conforme con el programa especificado por: [MODE] [+], [MODE] [−], [MODE] [×] o [MODE] [÷].
	Especificación del área de programa	Se lleva el cursor al número de área de programa deseado (P0 hasta P9) por medio de las teclas [⇦] o [⇨] y se presiona [EXE].
Ejecución de programas	Modo de ejecución	Modo RUN ([MODE] [1])
	Especificación del área de programa	La ejecución comienza con [Prog] n° de área de programa [EXE]. n° de área de programa: 0~9
Compaginación de programas	Modo de entrada	Modo WRT ([MODE] [2])
	Especificación del área de programa	El cursor se desplaza al número de área de programa deseado (P0 hasta P9) usando [⇦] o [⇨] y se presiona [EXE].

	Compaginación	El cursor se lleva a la posición donde se desea corregir por medio de las teclas [⇦], [⇨], [⇧], [⇩]. • Presione la tecla correcta para corregir. • Presione la tecla [DEL] para suprimir. • Presione [SHIFT] [INS] ([⇨]) para realizar las inserciones deseadas.
Borrado de programas	Modo de borrado	Modo PCL ([MODE] [3])
	Borrado de un solo programa en un área de programa	El cursor se lleva al número del área de programa deseado (P0 hasta P9) por medio de las teclas [⇦] o [⇨], y se presiona [AC]
	Borrado de los programas en todas las áreas de programa	Presione [SHIFT] [Mcl] ([Mcl] = [DEL]).

Mandos de programa	Salto incondicionales	La ejecución del programa pasa al Lbl n correspondiente al Goto n. * *n = 0 hasta 9*
	salto condicional	Si la expresión comparativa se cumple, se ejecuta la sentencia que se encuentra a continuación de "⇒". En caso contrario, la ejecución salta a la sentencia que se encuentra a continuación del siguiente "↵", ":" o "◢". Se cumple (F) (R) (F) ⇒ (S) { ↵ : ◢ } (S) No se cumple (F) Fórmula (R) Operador comparativo (S) Sentencia * *Los operadores comparativos son:* =, ≠, >, <, ≥, ó ≤.

	Salto con cuenta	Se anumenta o disminuye un valor almacenado en una memoria. Cuando el valor es desigual a 0, se ejecuta la sentencia siguiente. Si es igual a 0, se lleva a cabo un salto a la sentencia que se encuentra a continuación del "↵", ":" o "◢" siguiente. Aumento Cuando (V) ≠ 0 Nombre de la memoria : (S) { ↵ : ◢ } (S) Cuando (V) = 0 Disminución Cuando (V) ≠ 0 Nombre de la memoria : (S) { ↵ : ◢ } (S) When (V) = 0 (S): Sentencia (V): Valor en la memoria
	Subrutinas	La ejecución del programa salta de la rutina principal a la subrutina indicada por Prog n (n=0 hasta 9). Una vez completada la ejecución de la subrutina, se vuelve a la sentencia que se encuentra a continuación del Prog n que provocó el salto.

■ Compaginador de archivo

Entrada de archivo	Función de entrada de nombre de archivo	Se especifica mediante [MODE] [0] (o ED" [EXE] y EDITOR" [EXE]). El nombre de archivo contiene hasta 8 caracteres de longitud (el primer carácter es un carácter alfabético en mayúscula) y es seguido por comillas.
	Contraseña	Las contraseñas permiten hasta una longitud de 126 caracteres. [EXE] entra al modo de entrada de datos de archivo cuando no se asigna ninguna contraseña, y [AC] retorna al modo de entrada de nombre de archivo.
	Modo de entrada de datos de archivo	Los datos pueden ingresarse hasta en 4,989 pasos. Los ítems de datos se delimitan por [EXE].
Recuperación de archivo	Función de entrada de nombre de archivo	Ingresa el nombre de archivo, junto con la contraseña si se requiere.
Compaginación de archivo	Modo de entrada de nombre de archivo	Recuperación de archivo y compaginación utilizando [DEL] y [ALPHA] [SHIFT] [INS].
Mandos de modo de entrada del nombre de archivo	Mando D (Dump All File)	Visualiza los nombres de todos los archivos creados por el compaginador de archivos.
	Mando F (Free Bytes)	Visualiza el número de pasos restantes en el compaginador de archivos.
	Mando DEL (Delete File)	Borra un archivo especificado por el nombre de un archivo. La entrada de la contraseña también se requiere si se encuentra asignada.
	Mando DELA (Delete All Except —*— File)	DELA [EXE] borra todos los archivos sin contraseñas asignadas. DELA* [EXE] borra todos los archivos, incluyendo aquéllos con contraseñas asignadas.

Mandos de modo de entrada del nombre de archivo	Mando E (Editor End)	Cancela el modo de compaginador de archivo para ingresar el modo RUN ([MODE] [1]).
	n (número entero positivo)	Recupera un archivo especificado con n.
Mandos de modo de entrada de datos de archivo	AC (Command Mode)	Se pulsa antes de ingresar cualquiera de los otros mandos de modo de entrada de los datos de archivo (se visualiza $_).
	Mando V (Video Mode)	Vuelve el cursor a su posición inmediata anterior a la pulsación de [AC].
	Mando T (Top)	Mueve el cursor al comienzo del archivo.
	Mando B (Bottom)	Mueve el cursor al final del archivo.
	Mando n (Move n-lines) (n=número entero)	Mueve el cursor n líneas (lógicas) desde la posición corriente.
	Mando S (Search String)	Localiza el primer ítem de datos conteniendo un elemento de búsqueda especificada.
	Mando L (Long Search)	Localiza todos los ítems conteniendo un elemento de búsqueda especificado.
	Mando E (File End)	Cancela el modo de entrada de compaginador de archivo e ingresa el modo de entrada del nombre de archivo.
	Mando END (Editor End)	Cancela el modo de entrada de datos de archivo e ingresa el modo RUN ([MODE] [1]).

■ Mensajes de error

Cálculos manuales/programas

Mensaje	Significado	Medidas
Syn ERROR	①Fórmula de cálculo con un error. ②La fórmula en el programa contiene un error.	①Use [⇦] o [⇨] para visualizar y corregir el error. ②Use [⇦] o [⇨] para visualizar la porción donde se encuentra el error, presione [AC] y corrija el programa en el modo WRT.
Ma ERROR	①El resultado excede los límites permitidos. ②El cálculo se lleva a cabo excediendo el límite de entrada de una función ③Operación ilegal (división por cero, etc).	①②③ Verfique el valor numérico entrado y corríjalo. Cuando se utilicen memorias, verifique que los valores numéricos almacenadas en ellas sean correctos.
Go ERROR	①Falta el Lbl n correspondiente al Goto n. ②No hay programa almacenado en el área P n correspondiente al Prog n.	①Entre el Lbl n correspondiente al Goto n, o borre este último en caso de que no se necesite. ②Almacene un programa en al área P n correspondiente a Prog n, o borre este último en caso de que no se necesite.
Ne ERROR	• Se han superado los 10 niveles permitidos para la inclusión de subrutinas.	• Asegúrese de que no se haya intentado el uso de un Prog n para retornar de una subrutina a la rutina principal. Borre todo Prog n que no sea necesario. • Verifique los destinos de los saltos a las subrutinas y asegúrese de que no haya saltos hacia el área de programa original. Asegúrese de que el retorno al área original sea el correcto.
Stk ERROR	• Ejecución de cálculos que exceden la capacidad de las memorias temporales para valores numéricos y para fórmulas.	• Simplifique las fórmulas para no exceder la capacidad de las memorias temporales, de 8 niveles para los valores numéricos y de 20 para las fórmulas. • Divida la fórmula en 2 o más partes.
Mem ERROR	• Se ha intentado el uso de una memoria adicional sin haberla agregado previamente a las memorias originales.	• Agregue memorias usando [MODE] [·] (Defm). • Use las memorias que tenga disponibles.
Arg ERROR	Especificación incorrecta de un argumento en un mando que necesita argumentos.	Corrija el argumento. • Sci n, Fix n: n = número natural del 0 al 9. • Goto n, Lbl n, Prog n : n = número natural del 0 al 9 • Defm n: número natural de 0 hasta el número remanente de pasos.

Compaginador de archivo

Mensaje	Significado	Contramedida
Data Full!!	Intento de crear un nuevo archivo cuando no existen más pasos de archivo restantes.	Utilice el mando DEL o DELA para borrar los archivos innecesarios.
irregal command	Intento de utilizar un mando inapropiado.	Verifique el menú de mando utilizando [M Disp] e ingresando lo correcto.
irregal name	Intento de asignar un nombre de archivo conteniendo un espacio o sin un carácter alfabético en mayúsculas en la primera posición.	Utilice un carácter alfabético en mayúsculas en la primera posición del nombre de archivo.
cannot find	Dato no correspondiente para un elemento de búsqueda especificado para el mando S o L.	
did not pass	La contraseña entrada no coincide con la contraseña registrada.	Ingrese la contraseña apropiada.
File not found	Intento de imprimir un archivo que no existe bajo el nombre de archivo especificado, o para ejecutar un archivo de subrutina que no existe.	Utilice el mando D para confirmar el nombre de archivo.

Impresora

Mensaje	Significado	Contramedida
I/O ERROR	Conexión inapropiada entre la computadora y la FA-80.	Desactive la alimentación, desconecte las unidades, vuelva a conectar las unidades y active nuevamente la alimentación.
PRT ERROR	Una señal de error se envía desde la impresora debido al ajuste de la impresora a LOCAL cuando el mando de impresión print se envía a la impresora.	Ajuste la impresora a ON LINE.

Grabador de casete

Mensaje	Significado	Contramedida
Already exists	Intento de cargar sin borrar la memoria, o cargar un archivo con un nombre de archivo que ya existe.	Realice el borrado de toda la memoria o borre el archivo con el mismo nombre.
No contents	Intento de conservar cuando no existe nada en el área de la memoria.	
Read ERROR	Cinta detenida durante LOAD o VERIFY, o utilización de una cinta defectuosa.	Realice todo desde el principio.
Area used	Intento de cargar cuando las áreas de programa P0 a P9 ya se encuentran en uso. Intento de carga cuando no hay más pasos de archivo en el compaginador de archivo.	Borre los programas innecesarios. Borre los archivos innecesarios.

Grabador de casete

too large size	Intento de cargar un archivo o programa que excede el tamaño de la memoria restante.	Borre las partes innecesarias del programa o archivo, o aumente la memoria.
Verify ERROR	Intento de verificar con los mismos atributos pero diferentes contenidos.	Verifique el programa de la computadora, y los contenidos de la memoria o archivo.
type mismatch	Intento de cargar con el mismo nombre de archivo pero diferentes atributos.	Verifique los atributos del archivo especificado o contador de cinta.

Impresión de LISTA

Mensaje	Significado	Contramedida
cannot calculate	Intento de realizar cálculos estadísticos sin los datos necesarios.	Verifique los contenidos de los datos de entrada.
out of range	El valor en la memoria excede el número permisible de dígitos.	Verifique los contenidos de la memoria.

■ Gama de entrada de las funciones (principios generales)

Nombre de la función	Gama de entrada
$\sin x$, $\cos x$, $\tan x$	$\lvert x\rvert \leqq 9\times10^{9}$ grados $\lvert x\rvert \leqq 5\times10^{7}\,\pi$ rad $\lvert x\rvert < 10^{10}$gra
$\sin^{-1}x$, $\cos^{-1}x$	$\lvert x\rvert \leqq 1$
$\tan^{-1}x$	$\lvert x\rvert < 10^{100}$
e^x	$-10^{100} < x \leqq 230.2585092$
$\sinh x$, $\cosh x$	$\lvert x\rvert \leqq 230.2585092$
$\tanh x$	$\lvert x\rvert < 10^{100}$
$\sinh^{-1}x$	$\lvert x\rvert < 5\times10^{99}$
$\cosh^{-1}x$	$1 \leqq x < 5\times10^{99}$
$\tanh^{-1}x$	$\lvert x\rvert < 1$
$\log x$, $\ln x$	$0 < x < 10^{100}$
10^x	$-10^{100} < x < 100$
$\sqrt{x}$	$0 \leqq x < 10^{100}$
x^2	$\lvert x\rvert < 10^{50}$
$x^{-1}(1/x)$	$\lvert x\rvert < 10^{100}$, $x \neq 0$
$\sqrt[3]{x}$	$\lvert x\rvert < 10^{100}$
$x!$	$0 \leqq x \leqq 69$ (x es un entero.)
x^y	$x>0$: $-1\times10^{100} < y\cdot\log x < 100$ $x=0$: $y>0$ $x<0$: $y=n$, $1/2+1$ (n : número entero)
$\sqrt[y]{x}$ $(x^{1/y})$	$x>0$: $y\neq0$, $-1\times10^{100} < 1/y\cdot\log x < 100$ $x=0$: $y>0$ $x<0$: $y=2n+1$, $1/n$ ($n\neq0$) (n : número entero) Sin embargo, $-1\times10^{100} < 1/y\cdot\log\lvert x\rvert < 100$
Pol (x, y)	$\lvert x\rvert < 10^{100}$, $\lvert y\rvert < 10^{100}$ Sin embargo $\sqrt{x^2+y^2} < 10^{100}$
Rec (r, θ)	$\lvert r\rvert < 10^{100}$, $\lvert\theta\rvert \leqq 9\times10^{9}$ grado $\lvert\theta\rvert \leqq 5\times10^{7}\,\pi$ rad $\lvert\theta\rvert < 10^{10}$gra

Número binario	(Positivo) 111111111111111 $\geqq x \geqq 0$ (Negativo) 1111111111111111 $\geqq x \geqq$ 1000000000000000
Número octal	(Positive) 17777777777 $\geqq x \geqq 0$ (Negative) 37777777777 $\geqq x \geqq$ 20000000000
Número hexadecimal	(Positive) 7 FFFFFFF $\geqq x \geqq 0$ (Negative) FFFFFFFF $\geqq x \geqq$ 80000000
Decimal → sexagesimal	$\lvert x \rvert \leqq$ 9999999. 999 Si los grados, minutos y segundos exceden los 11 dígitos, se da prioridad a los valores de mayor orden (grados y minutos) y se visualiza el valor con 11 dígitos.
Cálculos estadísticos	$\lvert x \rvert < 10^{50}$, $\lvert y \rvert < 10^{50}$, $\lvert n \rvert < 10^{100}$

* Por regla general, la exactitud de un resultado es de ± 1 al décimo dígito.
* Los errores podrán ser acumulativos en los cálculos continuos internos con las funciones x^y, $x^{1/y}$, $x!$, $\sqrt[3]{x}$, lo que puede variar algo la exactitud.
* En $\tan x$, $\lvert x \rvert \neq 90° \times (2n+1)$, $\lvert x \rvert \neq \frac{\pi}{2}\text{rad} \times (2n+1)$, $\lvert x \rvert \neq 100$ grad $(2n+1)$, (n es un entero.)
* Los erores son acumulativos y se afecta la exactitud con sinh x y tanh x cuando $x=0$.

ESPECIFICACIONES

Modelo: fx-8500G

Cálculos

Funciones básicas:	Números negativos, exponentes, suma/ resta/ multiplicación/ división con paréntesis (prioridad por lógica algebraica real)
Funciones incorporadas:	Trigonométricas/ trigonométricas inversas (unidades de medición angular; grados, radianes y gradientes), hiperbólicas/ hiperbólicas inversas, logarítmicas/ exponenciales, recíprocos, factoriales, raíces cuadradas, raíces cúbicas, potencias, raíces, cuadrados, conversiones decimal—sexagesimal, cálculos/ conversiones en binarios/ octales/ hexadecimales, conversiones de coordenadas, π, números aleatorios, valores absolutos, enteros, fracciones.
Funciones estadísticas:	Desviación estándar — número de datos, sumatoria, sumatoria de cuadrados, media, desviación estándar (dos tipos). Regresión lineal — número de datos, sumatoria de x, sumatoria de y, sumatoria del cuadrado de y, sumatoria del cuadrado de x, media de x, media de y, desviación estándar de x (dos tipos), desviación estándar de y (dos tipos). términos constantes, coeficiente de regresión, coeficiente de correlación, valor estimado de x, valor estimado de y
Memorias:	Originalmente 26 (846 máximo)
Gama de cálculo:	$\pm 1 \times 10^{-99}$ a $\pm 9{,}999999999 \times 10^{99}$ y 0. Operación interna con una mantisa de 13 dígitos.
Redondeo:	En base al número de dígitos significativos o al número de dígitos decimales especificado.

Programas

Número máximo de pasos:	6,566
Funciones de salto:	Incondicionales (Goto), 10 máximo Condicionales (=, ≠, >,<, ≥, ≤) Salto con cuenta (Isz, Dsz)
Subrutinas:	9 niveles
Areas de programa:	10 máximo (P0 a P9)
Funciones de verificación:	Compaginación de programas (inserción, añadiduras, etc.)

Función de gráficos

Funciones de gráficos incorporadas:	(20 tipos) sin, cos, tan, $\sin^{-1}$, $\cos^{-1}$, $\tan^{-1}$, sinh, cosh, tanh, $\sinh^{-1}$, $\cosh^{-1}$, $\tanh^{-1}$, log, ln, 10^x, e^x, x^2, $\sqrt{\ }$, $\sqrt[3]{\ }$, x^{-1}
Mandos de gráficos:	Graph, Range, Plot, Trace, Fractor, Line, X⟷Y
Gráficos:	Funciones generadas por el usuario, gráficos estadísticos (de barras, de líneas, curvas de distribución normal y lineas de regresión), función de factor instantáneo.

Función de compaginador de archivo

Número de pasos:	4,989 máximo
Nombres de archivos:	8 caracteres máximo por archivo
Contraseñas:	126 caracteres máximo por archivo
Mandos:	⟨Modo de entrada de nombre de archivo⟩ D, F, DEL, DELA, DELA∗, E, *n* ⟨Modo de entrada de datos de archivos⟩ V, T, B, *n*, S, L, E, END

Generalidades

Alimentación:	Dos pilas de litio CR2032
Consumo	0,03W
Duración de las pilas:	Unas 100 horas (CR2032)
Apagado automático:	Se activa unos 6 minutos después de la última operación.
Temperatura ambiente:	0°C a 40°C
Dimensiones	17,6 ×84 ×180 mm (Al×An×Pr)
Peso con pilas:	190g