ES

fx-CG50
fx-CG50 AU
fx-CG20 (Actualizado a OS 3.11)
fx-CG20 AU (Actualizado a OS 3.11)
fx-CG10 (Actualizado a OS 3.11)

Software versión 3.11

Guía del usuario

Sitio web educativo para todo el mundo de CASIO

http://edu.casio.com

Los manuales están disponibles en varios idiomas en

http://world.casio.com/manual/calc

CASIO®

• El contenido de esta Guía del usuario está sujeto a cambios sin previo aviso.
• Ninguna parte de esta Guía del usuario puede ser reproducida bajo ningún aspecto sin el expreso consentimiento por escrito del fabricante.
• Asegúrese de tener a mano toda la documentación del usuario para futuras consultas.

Contenido

Conozca su calculadora — ¡Lea esto primero!

Capítulo 1 Operación básica

1. Teclas ... 1-1
2. Pantalla ... 1-3
3. Ingreso y edición de cálculos ... 1-7
4. Uso del modo de entrada/salida matemático ... 1-15
5. Menú de opciones (OPTN) ... 1-30
6. Menú de datos de variables (VARS) ... 1-31
7. Menú de programas (PRGM) ... 1-34
8. Uso de la pantalla de configuración ... 1-35
9. Uso de la captura de pantalla ... 1-39
10. Si tiene problemas... ... 1-40

Capítulo 2 Cálculos manuales

1. Cálculos básicos ... 2-1
2. Funciones especiales ... 2-7
3. Unidades angulares y formato de visualización ... 2-12
4. Cálculos con funciones ... 2-14
5. Cálculos numéricos ... 2-25
6. Cálculos con números complejos ... 2-35
7. Cálculos con enteros en formato binario, octal, decimal o hexadecimal ... 2-39
8. Cálculos con matrices ... 2-42
9. Cálculos de vectores ... 2-59
10. Comandos de conversión métrica ... 2-64

Capítulo 3 Función Lista

1. Ingreso y edición de una lista ... 3-1
2. Manipulación de datos de una lista ... 3-7
3. Cálculos aritméticos mediante listas ... 3-13
4. Cambio entre archivos de listas ... 3-17
5. Utilización de archivos CSV ... 3-18

Capítulo 4 Cálculos con ecuaciones

1. Sistemas de ecuaciones lineales ... 4-1
2. Ecuaciones de orden superior de grado 2 a 6 ... 4-3
3. Modo de cálculo Solve ... 4-4

Capítulo 5 Graficación

1. Gráficos de muestra ... 5-1
2. Control de la presentación en pantalla de un gráfico ... 5-5
3. Dibujo de un gráfico ... 5-13
4. Almacenamiento y recuperación del contenido de la pantalla de gráficos ... 5-20
5. Dibujo de dos gráficos sobre la misma pantalla ... 5-23
6. Graficación manual ... 5-25
7. Uso de tablas ... 5-32
8. Modificación de un gráfico ... 5-38
9. Graficación dinámica ... 5-42
10. Graficación de una fórmula de recursión ... 5-45
11. Gráfico de una sección cónica ... 5-50

12. Trazado de puntos, líneas y texto en la pantalla de gráficos (Sketch) 5-52
13. Análisis de funciones 5-54

Capítulo 6 Cálculos y gráficos estadísticos

1. Antes de realizar cálculos estadísticos 6-1
2. Cálculo y graficación de datos estadísticos con una sola variable 6-8
3. Cálculo y graficación de datos estadísticos con variables apareadas (Ajuste de curvas) 6-15
4. Ejecución de cálculos estadísticos 6-23
5. Pruebas 6-33
6. Intervalos de confianza 6-47
7. Distribuciones 6-50
8. Términos de entrada y de salida en pruebas, intervalos de confianza y distribuciones 6-66
9. Fórmulas estadísticas 6-69

Capítulo 7 Cálculos financieros

1. Antes de realizar cálculos financieros 7-1
2. Interés simple 7-3
3. Interés compuesto 7-4
4. Flujo de caja (Evaluación de inversiones) 7-7
5. Amortizaciones 7-9
6. Conversión de tasas de interés 7-12
7. Costo, precio de venta y margen 7-13
8. Cálculos de días/fechas 7-14
9. Depreciaciones 7-15
10. Cálculos con bonos 7-17
11. Cálculos financieros mediante funciones 7-20

Capítulo 8 Programación

1. Pasos básicos de programación 8-1
2. Teclas de función del modo **Program** 8-2
3. Edición del contenido de un programa 8-4
4. Administración de archivos 8-6
5. Referencia de comandos 8-11
6. Uso de las funciones de la calculadora en los programas 8-28
7. Lista de comandos del modo **Program** 8-52
8. Calculadora CASIO con funciones científicas: Tabla de conversiones entre comandos especiales ⇔ texto 8-60
9. Biblioteca de programas 8-67

Capítulo 9 Hoja de cálculo

1. Conceptos básicos sobre la hoja de cálculo y el menú de funciones 9-1
2. Operaciones básicas con hojas de cálculo 9-3
3. Uso de comandos especiales del modo **Spreadsheet** 9-19
4. Formato condicional 9-21
5. Presentación de gráficos estadísticos y ejecución de cálculos estadísticos y de regresiones 9-27
6. Memoria del modo **Spreadsheet** 9-34

Capítulo 10 eActivity

1. Conceptos fundamentales de eActivity 10-1
2. Menús de funciones de eActivity 10-2
3. Operaciones con archivos de eActivity 10-4
4. Ingreso y edición de datos 10-6

Capítulo 11 Administración de la memoria
1. Uso del Administrador de memoria 11-1

Capítulo 12 Administración del sistema
1. Uso del Administrador del sistema 12-1
2. Configuración del sistema 12-1

Capítulo 13 Comunicación de datos
1. Comunicación de datos entre la calculadora y una computadora personal 13-3
2. Comunicación de datos entre dos calculadoras 13-10
3. Conexión de la calculadora a un proyector 13-16

Capítulo 14 Geometría
1. Descripción general del modo **Geometry** 14-1
2. Dibujo y edición de objetos 14-11
3. Control del aspecto de la ventana Geometry 14-33
4. Utilización de texto y etiquetas en una imagen de pantalla 14-37
5. Utilización del cuadro de medidas 14-41
6. Trabajo con animaciones 14-56

Capítulo 15 Picture Plot
1. Menús de funciones de Picture Plot 15-3
2. Gestión de archivos con Picture Plot 15-5
3. Uso de la función de trazado 15-7
4. Uso de la lista de puntos 15-13
5. Funciones comunes con el modo **Graph** 15-18

Capítulo 16 Función gráfica 3D
1. Ejemplo de representación en el modo **3D Graph** 16-2
2. Ventana de visualización 3D 16-4
3. Lista de funciones gráficas 3D 16-6
4. Pantalla de selección de funciones gráficas 3D 16-8
5. Pantalla de gráficos 3D 16-14

Apéndice
1. Tabla de mensajes de error α-1
2. Rangos de entrada α-14

Modo Examen β-1

E-CON4 Application (English)
1. **E-CON4** Mode Overview ε-1
2. Sampling Screen ε-3
3. Auto Sensor Detection (CLAB Only) ε-9
4. Selecting a Sensor ε-10
5. Configuring the Sampling Setup ε-12
6. Performing Auto Sensor Calibration and Zero Adjustment ε-20
7. Using a Custom Probe ε-23
8. Using Setup Memory ε-25
9. Starting a Sampling Operation ε-28
10. Using Sample Data Memory ε-33
11. Using the Graph Analysis Tools to Graph Data ε-35
12. Graph Analysis Tool Graph Screen Operations ε-39
13. Calling E-CON4 Functions from an eActivity ε-51

Conozca su calculadora — ¡Lea esto primero!

■ Acerca de esta Guía del usuario

- **Atención usuarios de fx-CG10, fx-CG20, fx-CG20 AU**

  Este manual explica cómo usar el fx-CG50. Existen algunas diferencias en la leyenda de algunas teclas de fx-CG50 y las teclas de fx-CG10, fx-CG20 y fx-CG20 AU. La tabla a continuación muestra las diferencias en la leyenda de las teclas.

fx-CG50	fx-CG10/fx-CG20/fx-CG20 AU
[▭]	[$a\frac{b}{c}$]
[S⇔D]	[F⇔D]
[×10^x]	[EXP]

- **Ingreso y visualización en modo natural matemático**

  Los valores iniciales predeterminados de la calculadora están configurados para su utilización en el “modo de entrada/salida matemático”, que permite un ingreso y visualización natural de las expresiones matemáticas. Gracias a ello, podrá ingresar fracciones, raíces cuadradas, derivadas y otras expresiones tal como se escriben. En el “modo de entrada/salida matemático”, la mayoría de los resultados se muestran utilizando la pantalla natural.

  Si lo desea, puede también optar por ingresar las expresiones en el “modo de entrada/salida lineal” y visualizarlas en una sola línea.

  Los ejemplos que se exhiben en esta Guía del usuario se presentan en general utilizando el modo de entrada/salida matemático. La expresión “<Modo de entrada/salida lineal>” aparecerá en aquellos ejemplos que utilizan el modo de entrada/salida lineal.

  - Para pasar del modo de entrada/salida matemático al modo de entrada/salida lineal, consulte la explicación sobre la configuración de los modos de “Input/Output” en el apartado “Uso de la pantalla de configuración” (página 1-35).
  - Para conocer cómo ingresar y visualizar expresiones mediante el modo de entrada/salida matemático, consulte “Uso del modo de entrada/salida matemático” (página 1-15).

- **[SHIFT] [x^2] ($\sqrt{\ }$)**

  La secuencia de arriba indica que al presionar [SHIFT] y seguidamente [x^2], se ingresará un símbolo $\sqrt{\ }$. Todas las operaciones de ingreso basadas en presionar múltiples teclas se indican de esta manera. Se muestran las teclas habilitantes seguidas por el carácter o comando a ingresar entre paréntesis.

- **[MENU] Equation**

  Esta secuencia indica que debe presionar primero [MENU], usar las teclas de cursor (▲, ▼, ◀, ▶) para seleccionar el modo **Equation** y seguidamente presionar [EXE]. Esta es la manera de indicar las operaciones a realizar para acceder a un modo desde el menú principal.

• Menús y teclas de funciones

- Muchas de las operaciones realizadas por esta calculadora pueden ejecutarse presionando las teclas de funciones [F1] a [F6]. La operación asignada a cada tecla de función varía de acuerdo al modo en el que se encuentra la calculadora y las asignaciones de operación actuales se indican mediante menús de funciones que aparecen en la parte inferior de la pantalla.
- En esta Guía del usuario se muestra la operación actual asignada a una tecla de función entre paréntesis, después de la tecla habilitante. [F1](Comp), por ejemplo, indica que presionando [F1] selecciona {Comp}, que también está indicado en el menú de funciones.
- Cuando en el menú de funciones (▷) esta representado por la tecla [F6], al presionarse [F6] se visualiza la página siguiente o la página anterior de las opciones del menú.

• Títulos de los menús

- Los títulos de los menús en esta Guía del usuario incluyen la operación de teclas requerida para visualizar el menú que se está describiendo. La secuencia de teclas de un menú al que se accede presionando [OPTN] y luego {LIST} se muestra como: **[OPTN]-[LIST]**.
- La secuencia de teclas [F6](▷) de cambio a otra página de menú se omite en la secuencia de teclas del título del menú.

• Lista de comandos

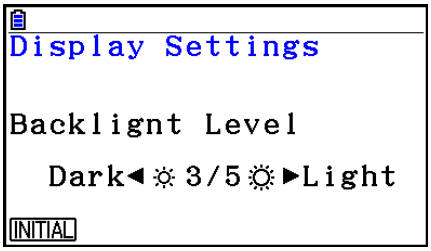
La lista de comandos del modo **Program** (página 8-52) proporciona un organigrama de las diversas teclas de funciones para saber cómo se llega al comando que necesita.

Ejemplo: La siguiente operación permite visualizar Xfct: **[VARS]-[FACTOR]-[Xfct]**

■ Mostrar ajuste del contraste

Ajuste el contraste cuando algún elemento de la pantalla aparezca poco iluminado o sea difícil de ver.

1. Use las teclas de cursor (▲, ▼, ◀, ▶) para seleccionar el icono **System**, presione [EXE] y seguidamente [F1](DISPLAY) para acceder a la pantalla de ajuste del contraste.



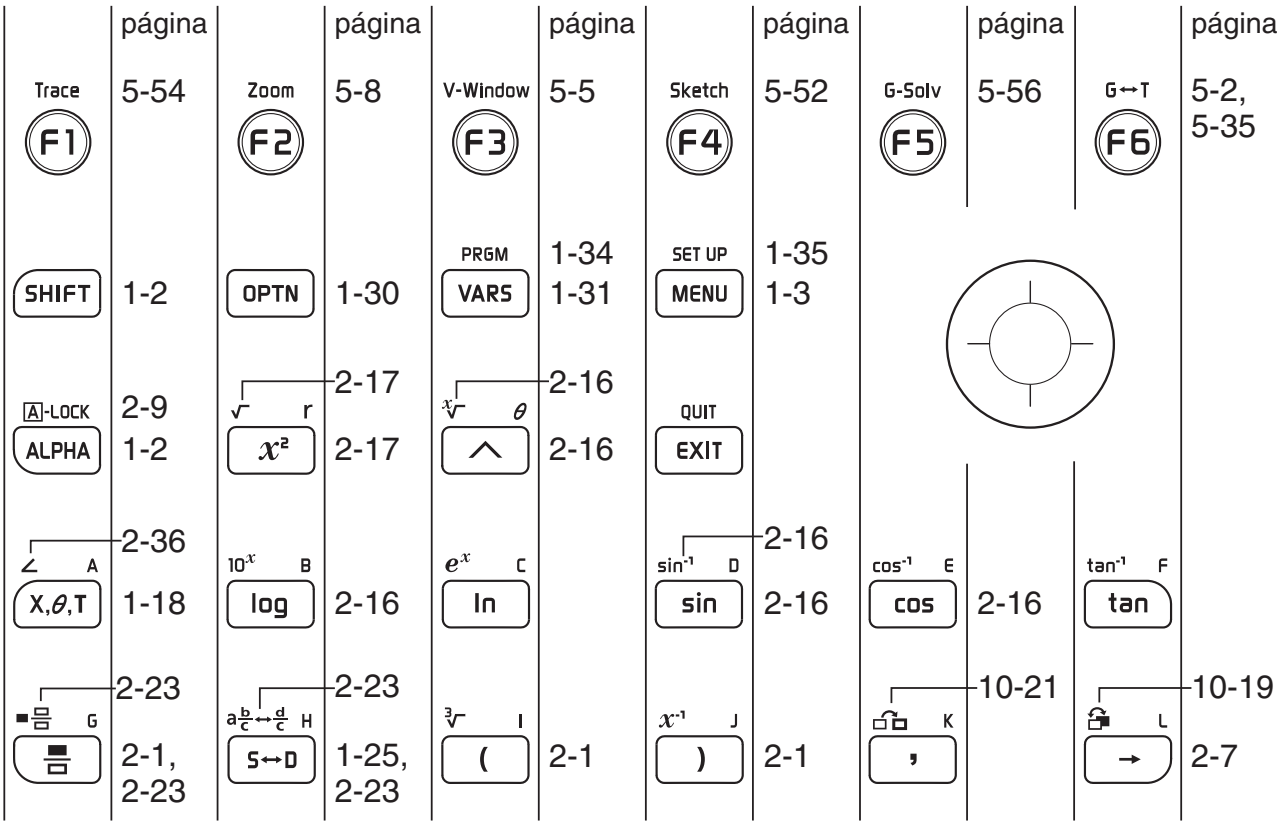
2. Ajuste el contraste.
   - La tecla de cursor ▶ aumenta el contraste de la pantalla.
   - La tecla de cursor ◀ disminuye el contraste de la pantalla.
   - [F1](INITIAL) retorna el contraste a su estado inicial predeterminado.

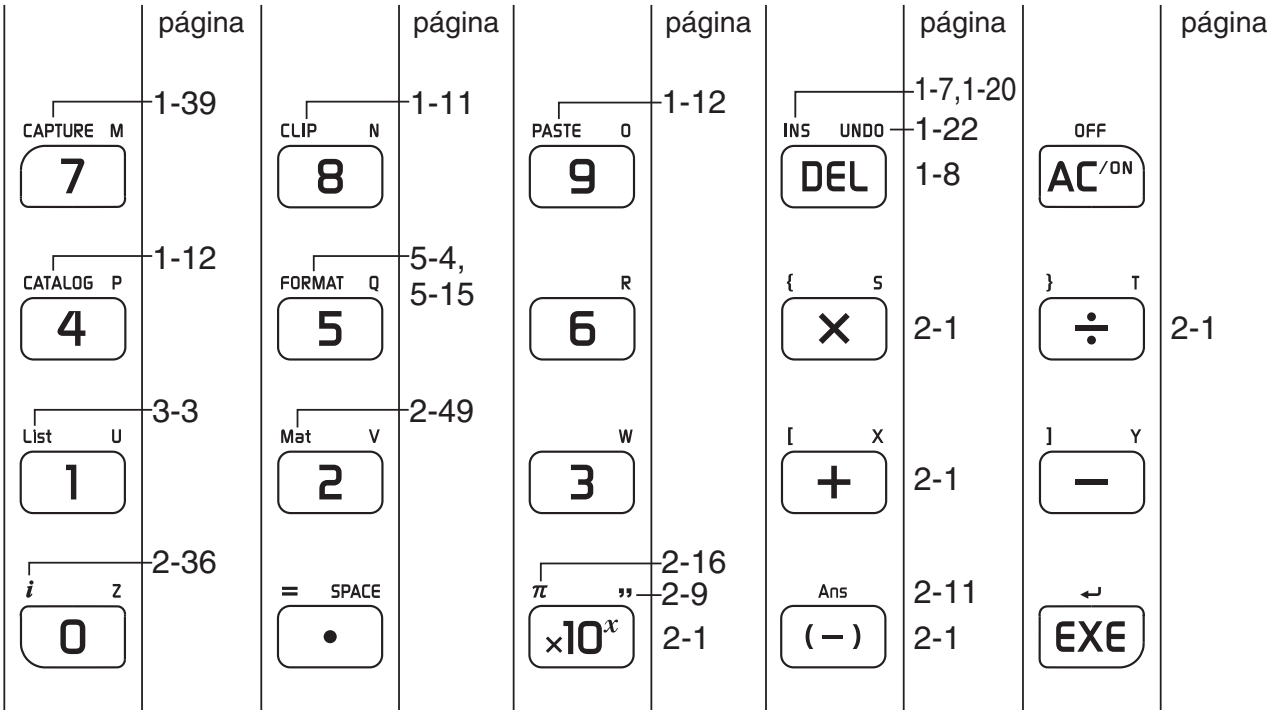
3. Para salir del ajuste del contraste de la pantalla, presione [MENU].

Capítulo 1 Operación básica

1. Teclas

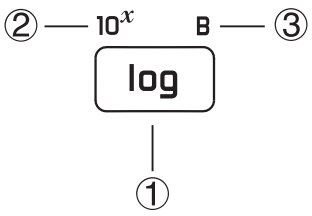
■ Tabla de teclas





■ Leyendas de las teclas

Muchas de las teclas de esta calculadora cumplen más de una función. Las funciones marcadas en el teclado tienen colores asignados para encontrar rápidamente la función deseada.



	Función	Operación de teclas
①	log	[log]
②	10^x	[SHIFT] [log]
③	B	[ALPHA] [log]

A continuación se describe la asignación de colores usada para las leyendas de las teclas.

Color	Operación de teclas
Amarillo	Presione [SHIFT] y seguidamente la tecla para ejecutar la función marcada.
Rojo	Presione [ALPHA] y seguidamente la tecla para ejecutar la función marcada.

- A-LOCK [ALPHA] **Bloqueo de ingreso alfabético**

  Normalmente, una vez que presiona [ALPHA] y luego una tecla para ingresar un carácter alfabético, el teclado regresa a su modo primario inmediatamente.
  Si presiona [SHIFT] y seguidamente [ALPHA], el teclado se bloquea en modo de ingreso alfabético hasta que presione [ALPHA] nuevamente.

2. Pantalla

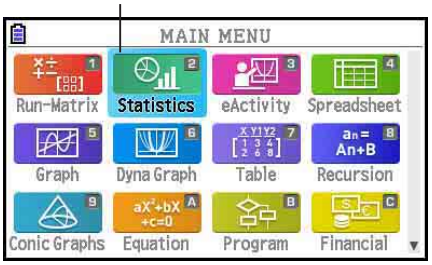
■ Selección de iconos

Esta sección describe cómo ingresar al modo que desea seleccionando un icono en el menú principal.

• Para seleccionar un icono

1. Presione [MENU] para visualizar el menú principal.
2. Utilice las teclas de cursor (◀, ▶, ▲, ▼) para desplazar el selector al icono que desea.

Icono seleccionado

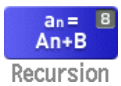
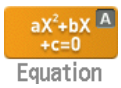


3. Presione [EXE] para visualizar la pantalla inicial del modo cuyo icono ha seleccionado.

• También puede ingresar a un modo sin seleccionar un icono en el menú principal introduciendo el número o la letra marcados en la esquina superior derecha del icono.

A continuación se describe el significado de cada icono.

Icono	Nombre del modo	Descripción
	Run-Matrix	Utilice este modo para cálculos aritméticos, cálculos con funciones y para los cálculos con números binarios, octales, decimales y hexadecimales y con matrices y vectores.
	Statistics	Utilice este modo para realizar cálculos estadísticos con una sola variable (desviación estándar) y con variables apareadas (regresiones), para realizar pruebas, analizar datos y representar gráficos estadísticos.
	eActivity	La función eActivity permite ingresar texto, expresiones matemáticas y otros datos en una interfaz similar a un cuaderno. Este modo resulta práctico para guardar texto y fórmulas e integrar datos de una aplicación en un archivo.
	Spreadsheet	Utilice este modo para trabajar en una hoja de cálculo. Cada archivo contiene una hoja de cálculo de 26 columnas × 999 filas. Además de los comandos incorporados a la calculadora y los comandos del modo **Spreadsheet**, también podrá realizar cálculos estadísticos y graficar datos estadísticos utilizando los mismos procedimientos que los empleados en el modo **Statistics**.
	Graph	Utilice este modo para almacenar funciones gráficas y para presentar gráficos mediante funciones.
	Dyna Graph (graficación dinámica)	Utilice este modo para almacenar funciones gráficas y para presentar múltiples versiones de un gráfico asignando distintos valores a las variables de una función.

Icono	Nombre del modo	Descripción
	Table	Este modo permite almacenar funciones, generar tablas numéricas con diferentes soluciones según los valores asignados a variables en un cambio de función y presentar gráficos.
	**Recursion**	Este modo permite almacenar fórmulas recursivas, generar tablas numéricas con soluciones diferentes según los valores asignados a variables y presentar gráficos.
	Conic Graphs	Este modo se utiliza para representar gráficos de secciones cónicas.
	**Equation**	Este modo permite resolver ecuaciones lineales con un número de dos a seis incógnitas, y ecuaciones de orden superior de 2do hasta 6to grado.
	Program	Este modo se utiliza para almacenar programas en el área asignada y ejecutarlos.
	Financial	Este modo permite realizar cálculos financieros y representar flujos de caja y otros tipos de gráficos.
	E-CON4	Utilice este modo para controlar el registrador de datos opcional.
	Link	Este modo se utiliza para transferir contenidos de la memoria o datos de copia de seguridad a otra unidad o a una computadora.
	Memory	Utilice este modo para administrar los datos almacenados en la memoria.
	System	Este modo permite inicializar la memoria, ajustar el contraste y reconfigurar otros parámetros del sistema.
	Geometry	Utilice este modo para dibujar y analizar objetos geométricos.
	Picture Plot*	Utilice este modo para trazar puntos (que representan coordenadas) en la pantalla y realizar diversos tipos de análisis conforme a los obtenidos con los puntos dibujados (valores de coordenadas).
	3D Graph	Este modo se utiliza para representar gráficos en 3 dimensiones.
	Conversion	Este icono aparece si está instalado el complemento de aplicación para “Conversión métrica”. No es un icono de modo de función. Si la “Conversión métrica” está instalada, este icono aparecerá en el menú CONVERT, que forma parte del menú de opciones (OPTN). Para mayor información sobre el menú de opciones (OPTN), vea la página 1-30. Para mayor información sobre el uso del menú CONVERT, vea “Comandos de conversión métrica” (página 2-64).

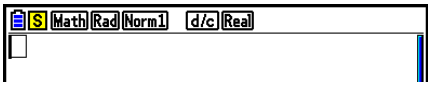
* Usuarios de fx-CG50 AU/fx-CG20 AU: Instalar el complemento de aplicación Picture Plot.

■ Acerca del menú de funciones

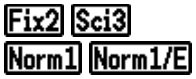
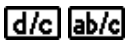
Utilice las teclas de función ([F1] a [F6]) para acceder a los menús y comandos de la barra de menú en la parte inferior de la pantalla. Se puede saber si un elemento de la barra es un menú o un comando por su aspecto.

■ Barra de estado

La barra de estado es una zona donde se muestran mensajes y el estado de la calculadora en cada momento. Siempre se muestra en la parte superior de la pantalla.



- Los iconos se utilizan para facilitar la información descrita a continuación.

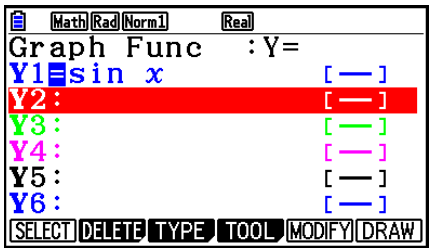
Este icono:	Indica lo siguiente:
	El nivel actual de carga de las pilas. Los iconos indican (de izquierda a derecha): Nivel 3, Nivel 2, Nivel 1, Sin batería. Vea “Mensaje de pilas bajas” (página 1-41) para más información. ***¡Importante!*** Si aparece el icono de Nivel 1 ( ), proceda inmediatamente a sustituir las pilas. Para mayor información sobre la sustitución de pilas, consulte la Guía del usuario del hardware no incluida en este manual.
	El cálculo se está realizando.
	Se ha presionado la tecla [SHIFT] y la calculadora está a la espera de la siguiente operación de teclas.
	Se ha presionado la tecla [ALPHA] y la calculadora está a la espera de la siguiente operación de teclas. El icono indica el modo de ingreso en minúsculas (únicamente en los modos **eActivity** y **Program**).
	El bloqueo alfabético (página 1-2) está activo.
	Se ha presionado [SHIFT] [8] (CLIP) y la calculadora está a la espera de que se seleccione el texto (página 1-11).
	Configuración del parámetro “Input/Output”.
	Configuración del parámetro “Angle”.
	Configuración del parámetro “Display”.
	Configuración del parámetro “Frac Result”.
	Configuración del parámetro “Complex Mode”.

- Para mayor información sobre la pantalla de configuración, consulte “Uso de la pantalla de configuración” (página 1-35).
- Para obtener información sobre otros iconos y mensajes específicos de cada aplicación, consulte los capítulos que analizan cada aplicación.

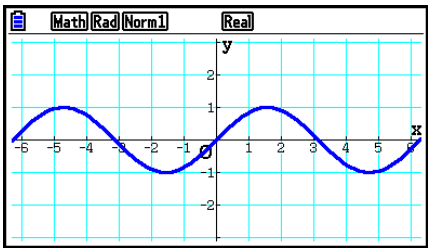
■ Acerca de las pantallas de visualización

Esta calculadora utiliza dos tipos de pantallas de visualización: una pantalla de texto y una pantalla gráfica. La pantalla de texto puede mostrar 21 columnas y 8 líneas de caracteres, con la línea inferior utilizada para el menú de teclas de función. La pantalla de gráficos utiliza un área de 384 (Ancho) × 216 (Alto) puntos.

Pantalla de texto



Pantalla de gráficos

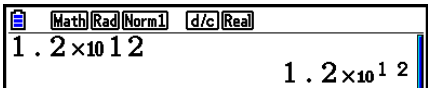


■ Visualización normal

La calculadora muestra normalmente valores de hasta 10 dígitos. Los valores que superan este límite se convierten automáticamente y se presentan en formato exponencial.

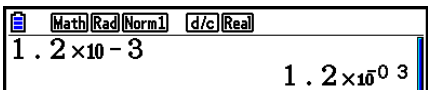
• Cómo interpretar el formato exponencial

[1] [•] [2] [×10^x] [1] [2] [EXE]



Como el exponente es positivo, esto equivale a desplazar la coma decimal de 1,2 doce lugares a la derecha. El número que resulta es 1.200.000.000.000.

[1] [•] [2] [×10^x] [(−)] [3] [EXE]



Como el exponente es negativo, debe mover la coma decimal en 1,2 tres lugares a la izquierda. El número que resulta es 0,0012.

Existen dos rangos diferentes, que puede especificar, para el paso automático a visualización normal.

Norm 1 ..... 10^{-2} (0,01) > $|x|$, $|x| \geqq 10^{10}$

Norm 2 ..... 10^{-9} (0,000000001) > $|x|$, $|x| \geqq 10^{10}$

En este manual, todos los resultados de los ejemplos se presentan en modo Norm 1.

Para conocer en detalle como pasar de Norm 1 a Norm 2 vea la página 2-13.

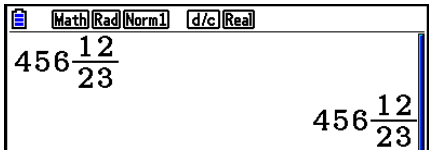
Nota

La notación exponencial se expresa como "×10^{12}". No obstante, la notación exponencial también puede expresarse como "E12" cuando el espacio es limitado, como en una hoja de cálculo.

■ Formatos de visualización especiales

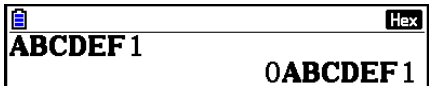
Esta calculadora utiliza formatos de visualización especiales para indicar fracciones, valores hexadecimales y grados/minutos/segundos sexagesimales.

- Fracciones



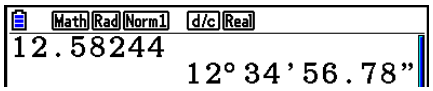
..... Indica: $456\frac{12}{23}$

- Valores hexadecimales



..... Indica: $0ABCDEF1_{(16)}$, que es igual a $180150001_{(10)}$

- Grados/Minutos/Segundos



..... Indica: 12° 34' 56,78"

• Además de los ya mencionados, esta calculadora utiliza otros indicadores o símbolos descritos en la sección correspondiente de este manual a medida que aparecen.

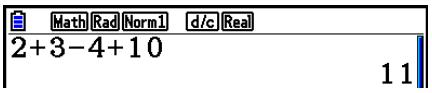
3. Ingreso y edición de cálculos

■ Ingreso de cálculos

Cuando desee ingresar un cálculo, presione [AC] para limpiar la pantalla. Luego, ingrese las fórmulas exactamente como se escriben, de izquierda a derecha, y presione [EXE] para obtener el resultado.

Ejemplo **2 + 3 – 4 + 10 =**

[AC] [2] [+] [3] [−] [4] [+] [1] [0] [EXE]



■ Edición de cálculos

Utilice las teclas ◀ y ▶ para desplazar el cursor a la posición que desea cambiar y seguidamente realice una de las operaciones descritas a continuación. Luego de editar el cálculo, procéselo presionando [EXE]. O puede usar ▶ para desplazarse al final del cálculo e ingresar más.

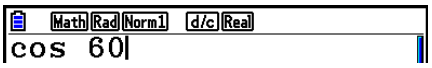
• Puede optar entre insertar o sobrescribir los datos*1. Al sobrescribir, el texto introducido reemplaza al texto existente en la posición actual del cursor. Puede alternar entre insertar y sobrescribir mediante la siguiente operación: [SHIFT] [DEL](INS). El cursor adopta la forma " ▌ " para inserción y " ■ " para sobrescritura.

*1 El cambio entre inserción y sobrescritura únicamente es posible cuando está seleccionado el modo de entrada/salida lineal (página 1-35).

• Cambiar un paso

Ejemplo **Cambiar cos60 por sen60**

[AC] [cos] [6] [0]



[◀] [◀] [◀]

[DEL]

[sin]

• Borrar un paso

Ejemplo **Cambiar 369 × × 2 por 369 × 2**

[AC] [3] [6] [9] [×] [×] [2]

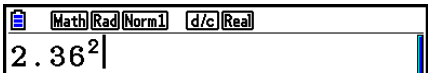
[◀] [DEL]

En el modo de inserción, la tecla [DEL] opera como tecla de retroceso.

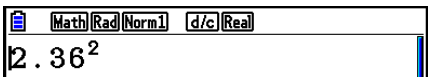
• Insertar un paso

Ejemplo **Cambiar 2,36^2 por sen2,36^2**

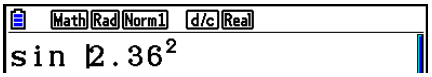
[AC] [2] [•] [3] [6] [x^2]



[◀] [◀] [◀] [◀] [◀] [◀] [◀]



[sin]

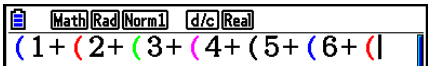


■ Colores de los paréntesis durante el ingreso de fórmulas de cálculo

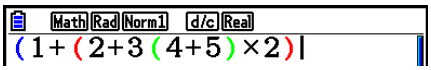
Los paréntesis tienen asignados diferentes colores durante el ingreso y edición de fórmulas de cálculo para que así resulte más sencillo confirmar la relación correcta entre los paréntesis de apertura y de cierre.

Se aplican las siguientes reglas en la asignación de colores a los paréntesis:

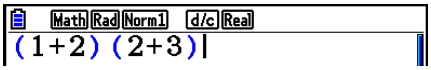
- Cuando los paréntesis van anidados, los colores se asignan secuencialmente desde el paréntesis más externo al más interno. Los colores se asignan en la siguiente secuencia: azul, rojo, verde, magenta y negro. Cuando existen más de cinco niveles de anidado, la secuencia de colores se repite empezando nuevamente por el azul.

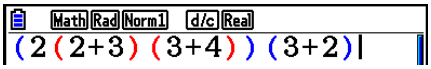


• El ingreso de un paréntesis de cierre asigna a dicho paréntesis el mismo color que el de su paréntesis de inicio correspondiente.

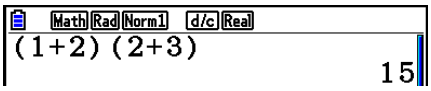


• Los paréntesis de expresiones entre paréntesis del mismo nivel reciben el mismo color.





Al realizar un cálculo, todos los paréntesis se vuelven de color negro.



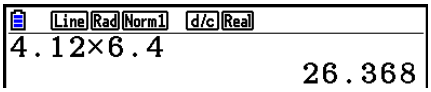
■ Uso de la memoria de repetición

El último cálculo se almacena siempre en la memoria de repetición. Puede recuperar el contenido de la memoria de repetición presionando ◀ o ▶.
Si presiona ▶, el cálculo aparece con el cursor al inicio. Al presionar ◀ el cálculo aparece con el cursor al final. Puede realizar los cambios que desee en el cálculo y luego ejecutarlo nuevamente.

• La memoria de repetición está habilitada solo en el modo de entrada/salida lineal. En el modo de entrada/salida matemático, en lugar de la memoria de repetición se utiliza la función historial. Para mayor información, vea “Función historial” (página 1-24).

Ejemplo 1 **Realizar los dos siguientes cálculos**
4,12 × 6,4 = 26,368
4,12 × 7,1 = 29,252

AC 4 • 1 2 × 6 • 4 EXE

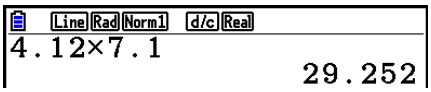


◀ ◀ ◀ ◀

SHIFT DEL (INS)

7 • 1

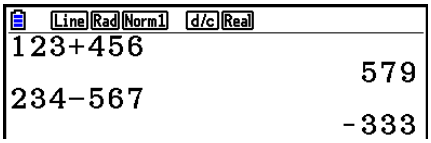
EXE



Después de presionar [AC], puede presionar ▲ o ▼ para recuperar los cálculos previos, desde los más nuevos a los más antiguos (función de repetición múltiple). Una vez recuperado un cálculo, puede utilizar ▶ y ◀ para desplazar el cursor a lo largo de la expresión y modificarla para crear un cálculo nuevo.

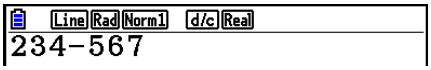
Ejemplo 2

[AC] [1] [2] [3] [+] [4] [5] [6] [EXE]
[2] [3] [4] [−] [5] [6] [7] [EXE]



[AC]

▲ (Retroceso en un cálculo)



▲ (Retroceso en dos cálculos)

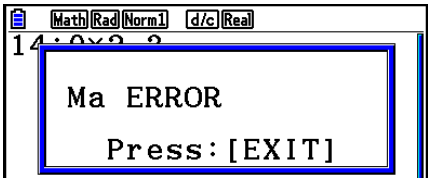
- Un cálculo permanece almacenado en la memoria de repetición hasta que realiza otro cálculo.
- El contenido de la memoria de repetición no se elimina al presionarse la tecla [AC], de modo que puede recuperar un cálculo y ejecutarlo incluso después de presionar la tecla [AC].

■ Correcciones en el cálculo original

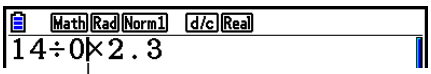
Ejemplo **14 ÷ 0 × 2,3 ingresado por equivocación en lugar de 14 ÷ 10 × 2,3**

[AC] [1] [4] [÷] [0] [×] [2] [•] [3]

[EXE]

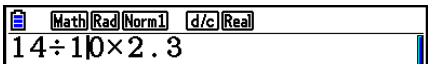


Presione [EXIT].



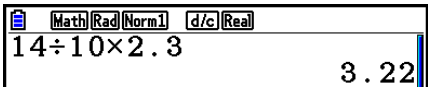
El cursor se posiciona automáticamente en el causante del error.

Ingrese los cambios necesarios.
◀ [1]



Ejecute de nuevo.

[EXE]



■ Uso del portapapeles para copiar y pegar

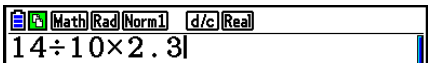
Puede copiar (o cortar) una función, comando u otra entrada al portapapeles, y luego pegar el contenido del portapapeles en otra ubicación.

Nota

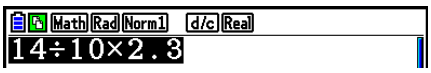
En el modo de entrada/salida matemático, la extensión de texto a copiar (o cortar) que puede especificarse está limitada por el margen de movimiento del cursor. En el caso de los paréntesis, puede seleccionar cualquier extensión dentro de la expresión incluida entre paréntesis o bien seleccionar la expresión completa.

• Especificar la extensión a copiar

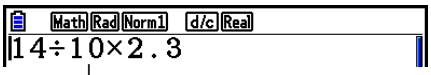
1. Mueva el cursor ( ) hacia el inicio o el final del texto que desea copiar y luego presione SHIFT 8 (CLIP).
   - El icono aparecerá en la barra de estado.



2. Utilice las teclas de cursor para desplazar el cursor y seleccionar la extensión de texto que desea copiar.



3. Presione F1 (COPY) para copiar el texto seleccionado al portapapeles y salga del modo de especificación de la extensión de texto a copiar.

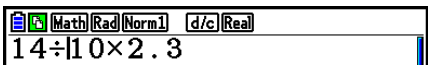


Los caracteres seleccionados no cambian cuando se copian.

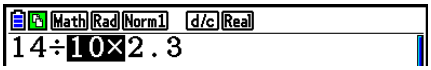
Para cancelar la selección de texto sin realizar la copia, presione EXIT.

• Cortar un texto

1. Mueva el cursor ( ) al inicio o al final del texto que desea cortar y presione SHIFT 8 (CLIP).
   - El icono aparecerá en la barra de estado.



2. Utilice las teclas de cursor para desplazar el cursor y seleccionar la extensión de texto que desea cortar.



3. Presione F2 (CUT) para cortar el texto seleccionado y llevarlo al portapapeles.

Al cortar, los caracteres originales se borran.

• Pegar un texto

Mueva el cursor a la ubicación donde desea pegar el texto y seguidamente presione [SHIFT] [9] (PASTE). El contenido del portapapeles se pega en la posición del cursor.

[AC]

[SHIFT] [9] (PASTE)

■ Función catálogo

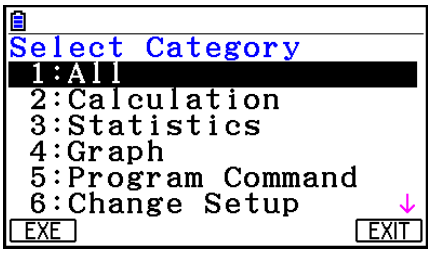
El catálogo es una lista con todos los comandos disponibles de esta calculadora. Puede ingresar un comando visualizando la pantalla del catálogo y seleccionando el comando que desea.

- Los comandos se dividen en categorías.
- Si selecciona la opción de categoría “1:ALL”, se visualizarán todos los comandos en orden alfabético.

• Selección de un comando en una categoría

Los comandos se dividen en categorías. La mayoría de los comandos se visualizan como texto que indica la función de los mismos, excepto en el caso de la categoría “1:ALL” y determinados comandos. Este método es apropiado cuando desconoce el nombre del comando que desea ingresar.

1. Presione [SHIFT] [4] (CATALOG) para visualizar la pantalla del catálogo.
   - Aparecerá primero la lista de comandos que se mostró la última vez que utilizó la pantalla del catálogo.
2. Presione [F6] (CAT) para visualizar la lista de categorías.



3. Utilice ▲ y ▼ para seleccionar una categoría. (No seleccione “1:ALL” en este paso.)
   - Se visualizará la lista de comandos que contiene la categoría seleccionada.
   - Si selecciona “2:Calculation” o “3:Statistics”, aparecerá una pantalla de selección de subcategorías. Utilice ▲ y ▼ para seleccionar una subcategoría.
4. Utilice ▲ y ▼ para desplazar el selector al comando que desea ingresar y, a continuación, presione [F1] (INPUT) o [EXE].

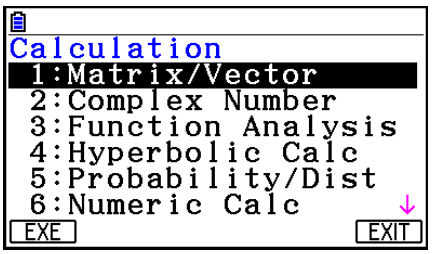
Nota

- Puede desplazarse por las pantallas presionando [SHIFT] ▲ o [SHIFT] ▼.

Ejemplo: **Ingresar el comando “FMax(”, que determina un valor máximo**

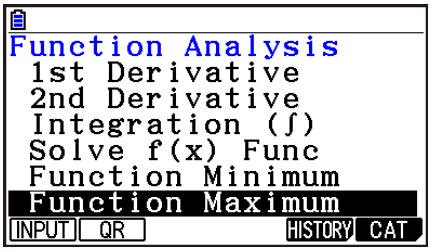
[AC] [SHIFT] [4] (CATALOG) [F6] (CAT)

[▼] [F1] (EXE)

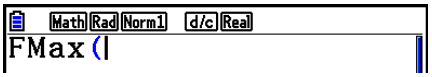


[▼] [▼] [F1] (EXE)

[▼] [▼] [▼] [▼] [▼] [▼]



[F1] (INPUT)

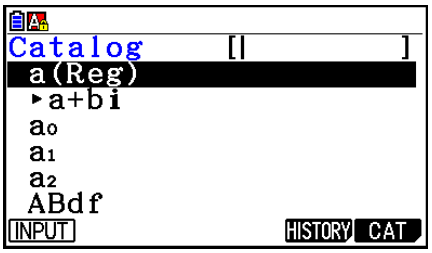


Para cerrar la pantalla del catálogo, presione [EXIT] o [SHIFT] [EXIT] (QUIT).

• Búsqueda de un comando

Este método es de utilidad cuando conoce el nombre del comando que desea ingresar.

1. Presione [SHIFT] [4] (CATALOG) para visualizar la pantalla del catálogo.
2. Presione [F6] (CAT) para visualizar la lista de categorías.
3. Desplace el selector a “1:ALL” y, a continuación, presione [F1] (EXE) o [EXE].
   - Se visualizará una lista con todos los comandos.

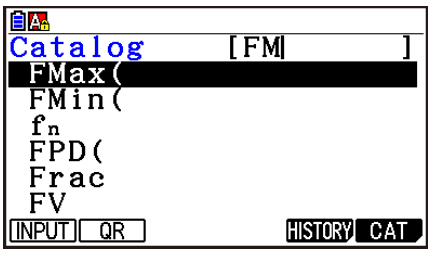


4. Ingrese algunas de las letras del nombre del comando.
   - Puede ingresar hasta ocho letras.
   - Cada vez que ingrese una letra, el selector se desplazará al primer nombre de comando con el que coincida.
5. Una vez que el comando que desea esté seleccionado, presione [F1] (INPUT) o [EXE].

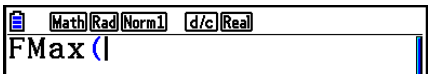
Ejemplo: **Ingresar el comando “FMax(”**

AC SHIFT 4 (CATALOG) F6 (CAT)

F1 (EXE) tan (F) 7 (M)



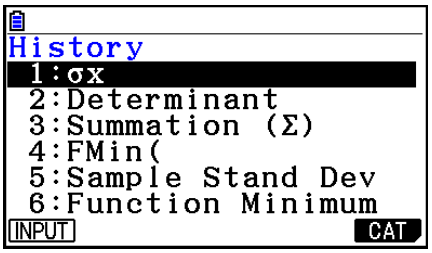
F1 (INPUT)



• Uso del historial de comandos

La calculadora conserva un historial de los seis últimos comandos ingresados.

1. Muestre una lista de comandos.
2. Presione F5 (HISTORY).
   - Se visualizará el historial de comandos.



3. Utilice ▲ y ▼ para desplazar el selector al comando que desea ingresar y, a continuación, presione F1 (INPUT) o EXE.

• Función QR Code

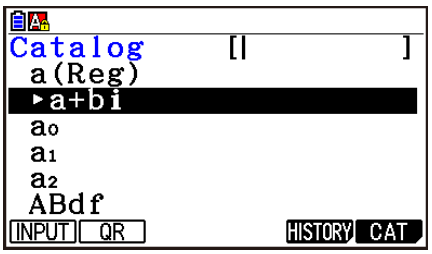
- Puede utilizar la función QR Code para acceder al manual en línea que abarca los comandos. Tenga en cuenta que el manual en línea no incluye todos los comandos. Tenga en cuenta que la función QR Code no puede utilizarse en la pantalla de historial.
- Un QR Code* aparece en la pantalla de la calculadora. Utilice un dispositivo inteligente para leer el QR Code y visualizar el manual en línea.

  * QR Code es una marca comercial registrada de DENSO WAVE INCORPORATED en Japón y otros países.

¡Importante!

- Las operaciones en esta sección suponen que el dispositivo inteligente que se utiliza posee un lector de QR Code instalado y puede conectarse a Internet.

1. Seleccione un comando incluido en el manual en línea.
   - Esto hace que aparezca [F2](QR) en el menú de funciones.



2. Presione [F2](QR).
   - Se visualizará un QR Code.

3. Utilice su dispositivo inteligente para leer el QR Code que aparece.
   - Esto mostrará el manual en línea en su dispositivo inteligente.
   - Para obtener información sobre cómo leer un QR Code, consulte la documentación del usuario del dispositivo inteligente y el lector de QR Code que esté utilizando.
   - Si tiene problemas para leer el QR Code, utilice ◀ y ▶ para ajustar el brillo de la pantalla.
4. Presione [EXIT] para cerrar la pantalla QR Code.
   - Para salir de la función Catálogo, presione [AC] o [SHIFT] [EXIT].

4. Uso del modo de entrada/salida matemático

Al seleccionar “Math” en el modo “Input/Output” de la pantalla de configuración (página 1-35), se activará el modo de entrada/salida matemático que permite el ingreso y visualización natural de ciertas funciones, tal como aparecen en un libro de texto.

- Las operaciones de esta sección se realizan en el modo de entrada/salida matemático. El parámetro inicial predeterminado de esta calculadora es el modo de entrada/salida matemático. Si se encuentra en el modo de entrada/salida lineal, vuelva al modo de entrada/salida matemático antes de realizar las operaciones de esta sección. Vea “Uso de la pantalla de configuración” (página 1-35) para mayor información sobre el cambio entre ambos modos.
- En el modo de entrada/salida matemático, el ingreso de datos se realiza en modo de inserción (no en modo de sobrescritura). Tenga en cuenta que la operación [SHIFT] [DEL](INS) (página 1-7) utilizada en el modo de entrada/salida lineal para pasar al ingreso de datos en modo de inserción efectúa una función completamente diferente en el modo de entrada/salida matemático. Para mayor información, consulte “Uso de valores y expresiones como argumentos” (página 1-20).
- A menos que se indique lo contrario, todas las operaciones de esta sección se realizan en el modo **Run-Matrix**.

■ Operaciones de ingreso en el modo de entrada/salida matemático

• Funciones y símbolos del modo de entrada/salida matemático

Las funciones y símbolos que se indican a continuación pueden utilizarse para el ingreso natural en el modo de entrada/salida matemático. La columna “Bytes” muestra la cantidad de bytes de memoria que se utilizan para el ingreso en el modo de entrada/salida matemático.

Función/Símbolo	Operación de teclas	Bytes
Fracción (impropia)	$\boxed{\square\!\!\square}$	9
Fracción mixta*1	$\boxed{\text{SHIFT}}$ $\boxed{\square\!\!\square}$ ($\blacksquare\square\!\!\square$)	14
Potencia	$\boxed{\wedge}$	4
Cuadrado	$\boxed{x^2}$	4
Potencia negativa (Recíproca)	$\boxed{\text{SHIFT}}$ $\boxed{)}$ (x^{-1})	5
$\sqrt{\ }$	$\boxed{\text{SHIFT}}$ $\boxed{x^2}$ ($\sqrt{\ }$)	6
Raíz cúbica	$\boxed{\text{SHIFT}}$ $\boxed{(}$ ($\sqrt[3]{\ }$)	9
Raíz x-ésima	$\boxed{\text{SHIFT}}$ $\boxed{\wedge}$ ($\sqrt[x]{\ }$)	9
e^x	$\boxed{\text{SHIFT}}$ $\boxed{\ln}$ (e^x)	6
10^x	$\boxed{\text{SHIFT}}$ $\boxed{\log}$ (10^x)	6
log(a,b)	(Ingreso desde el menú MATH*2)	7
Abs (Valor absoluto)	(Ingreso desde el menú MATH*2)	6
Primera derivada	(Ingreso desde el menú MATH*2)	7
Segunda derivada	(Ingreso desde el menú MATH*2)	7
Integral*3	(Ingreso desde el menú MATH*2)	8
Cálculo de Σ*4	(Ingreso desde el menú MATH*2)	11
Matriz, vector	(Ingreso desde el menú MATH*2)	14*5
Paréntesis	$\boxed{(}$ y $\boxed{)}$	1
Llaves (Utilizadas en el ingreso de una lista)	$\boxed{\text{SHIFT}}$ $\boxed{\times}$ ({) y $\boxed{\text{SHIFT}}$ $\boxed{\div}$ (})	1
Corchetes (Utilizados en el ingreso de una matriz/vector.)	$\boxed{\text{SHIFT}}$ $\boxed{+}$ ([ ) y $\boxed{\text{SHIFT}}$ $\boxed{-}$ ( ])	1

*1 La fracción mixta se admite solamente en el modo de entrada/salida matemático.

*2 Para mayor información sobre el ingreso de funciones desde el menú MATH, vea “Uso del menú MATH” más abajo.

*3 No se pueden especificar tolerancias en el modo de entrada/salida matemático. Si desea especificar una tolerancia, utilice el modo de entrada/salida lineal.

*4 Para el cálculo Σ en el modo de entrada/salida matemático, el pitch es siempre 1. Si desea especificar un pitch diferente, utilice el modo de entrada/salida lineal.

*5 Este es el número de bytes para una matriz de 2 × 2.

• Uso del menú MATH

En el modo **Run-Matrix**, al presionar F4 (MATH) se muestra el menú MATH.
Puede utilizar este menú para el ingreso natural de matrices, derivadas, integrales, etc.

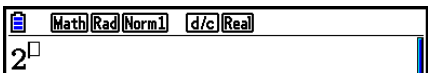
- {**MAT/VCT**} ... muestra el submenú MAT/VCT para ingreso natural de matrices/vectores
  - {**2**×**2**} ... ingresa una matriz de 2 × 2
  - {**3**×**3**} ... ingresa una matriz de 3 × 3
  - {***m***×***n***} ... ingresa una matriz/vector con m líneas y n columnas (hasta 6 × 6)
  - {**2**×**1**} ... ingresa un vector de 2 × 1
  - {**3**×**1**} ... ingresa un vector de 3 × 1
  - {**1**×**2**} ... ingresa un vector de 1 × 2
  - {**1**×**3**} ... ingresa un vector de 1 × 3
- {**log$_a$b**} ... inicia el ingreso natural de un logaritmo $\log_a b$
- {**Abs**} ... inicia el ingreso natural del valor absoluto |X|
- {**d/d*x***} ... inicia el ingreso natural de la primera derivada $\frac{d}{dx} f(x)_{x=a}$
- {**d^2/d*x*^{2}**} ... inicia el ingreso natural de la segunda derivada $\frac{d^2}{dx^2} f(x)_{x=a}$
- {∫**d*x***} … inicia el ingreso natural de una integral $\int_a^b f(x)dx$
- {Σ**(**} … inicia el ingreso natural del cálculo $\Sigma\sum_{x=\alpha}^{\beta} f(x)$

• Ejemplos de ingreso en el modo de entrada/salida matemático

Esta sección presenta diversos ejemplos de utilización del menú de la función MATH y de otras teclas durante el ingreso natural en modo de entrada/salida matemático. Preste atención a la posición del cursor cuando introduzca valores y datos.

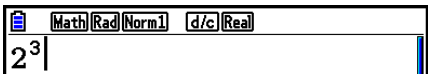
Ejemplo 1 **Ingresar $2^3 + 1$**

AC 2 ^

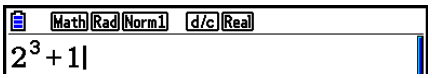


3

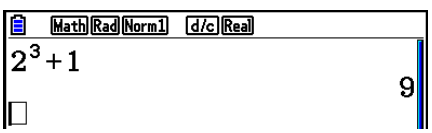
▶



+ 1



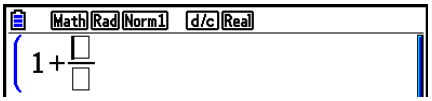
EXE



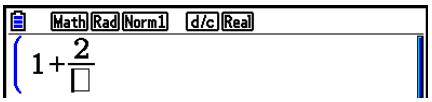
Ejemplo 2 Ingresar $\left(1+\frac{2}{5}\right)^2$

AC (1 +

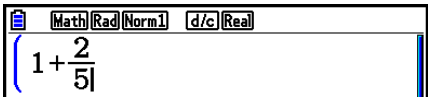
▼



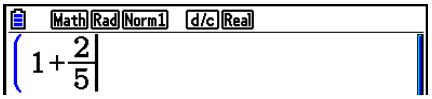
2 ▼



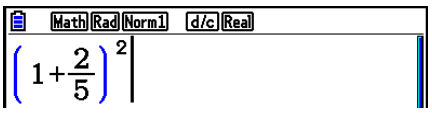
5



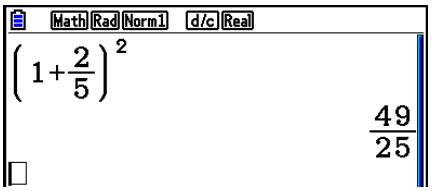
▶



) x^2

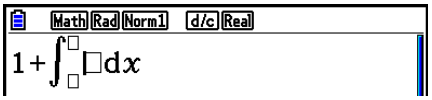


EXE

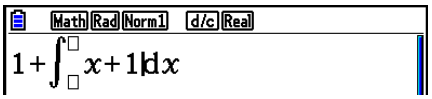


Ejemplo 3 Ingresar $1+\int_0^1 x+1dx$

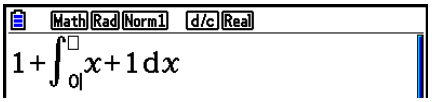
AC 1 + F4 (MATH) F6 (▷) F1 ($\int dx$)



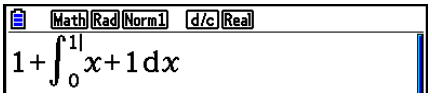
X,θ,T + 1



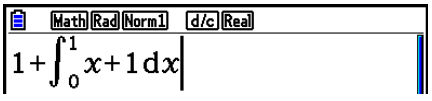
▶ 0



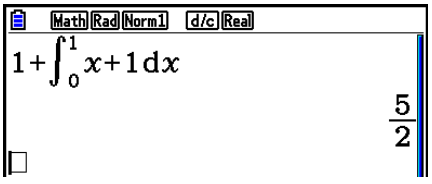
▲ 1



▶

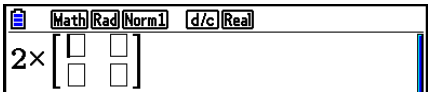


EXE

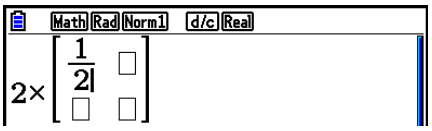


Ejemplo 4 **Ingresar** $2 \times \begin{bmatrix} \frac{1}{2} & \sqrt{2} \\ \sqrt{2} & \frac{1}{2} \end{bmatrix}$

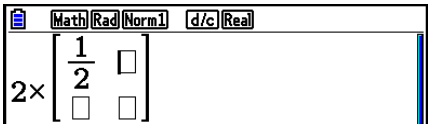
AC 2 × F4 (MATH) F1 (MAT/VCT) F1 (2×2)



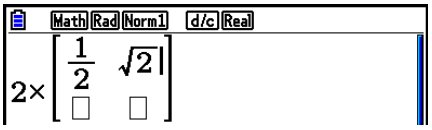
▼ 1 ▼ 2



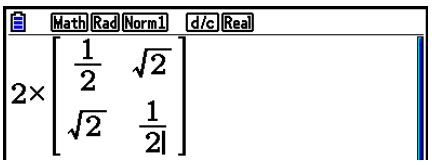
▶ ▶



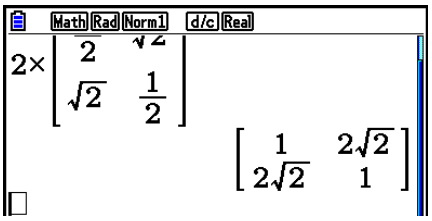
SHIFT x^2 (√) 2 ▶



▶ SHIFT x^2 (√) 2 ▶ ▶ ▼ 1 ▼ 2



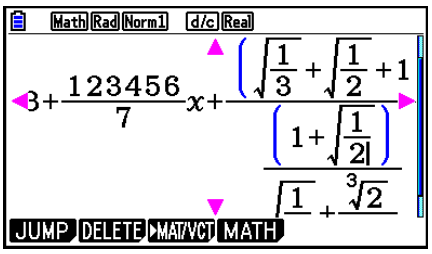
EXE



• Cuando el cálculo no cabe en la ventana de visualización

La pantalla muestra unas flechas en su borde izquierdo, derecho, superior e inferior para indicarle la dirección en la que se encuentran los cálculos que no caben en pantalla.

Cuando vea una flecha, use las teclas de cursor para desplazar el contenido de la pantalla y visualizar la parte de los cálculos que desea.



• Restricciones al ingreso en modo de entrada/salida matemático

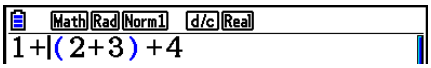
Cierto tipo de expresiones, por su altura, ocuparán más de una línea de la pantalla. La máxima altura admisible para una fórmula es aproximadamente dos pantallas de visualización. No podrá ingresar ninguna expresión que exceda este límite.

• Uso de valores y expresiones como argumentos

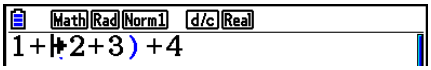
Un valor o expresión que ya se ha ingresado puede utilizarse como argumento de una función. Luego de ingresar “(2+3)”, por ejemplo, puede convertirlo en el argumento de $\sqrt{\ }$, resultando en $\sqrt{(2+3)}$.

Ejemplo

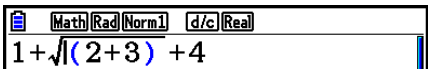
1. Mueva el cursor hasta ubicarlo exactamente a la izquierda de la parte de la expresión que desea convertir en el argumento de la función que se va a insertar.



2. Presione SHIFT DEL (INS).
   - El cursor actual se convierte en un cursor de inserción ( ).



3. Presione SHIFT x^2 ($\sqrt{\ }$) para insertar la función $\sqrt{\ }$.
   - Esto inserta la función $\sqrt{\ }$ y convierte la expresión entre paréntesis en su argumento.



Como se mostró más arriba, el valor o la expresión a la derecha del cursor luego de presionar SHIFT DEL (INS) se transforma en el argumento de la función que se especifica a continuación. El rango que abarca el argumento se extiende desde el primer paréntesis abierto, si lo hubiera, hacia la derecha o todo desde la primera función hacia la derecha (sin(30), log2(4), etc.).

Esta característica puede utilizarse con las siguientes funciones:

Función	Operación de teclas	Expresión original	Expresión tras la inserción
Fracción impropia	▣	1+|(2+3)+4	$1+\frac{\square}{(2+3)}+4$
Potencia	^	1+2|(2+3)+4	$1+2^{\square(2+3)}+4$
$\sqrt{\ }$	SHIFT x^2 ($\sqrt{\ }$)	1+|(2+3)+4	$1+\sqrt{\square(2+3)}+4$
Raíz cúbica	SHIFT (($\sqrt[3]{\ }$)		$1+\sqrt[3]{\square(2+3)}+4$
Raíz x-ésima	SHIFT ^ ($\sqrt[x]{\ }$)		$1+\sqrt[\square]{\square(2+3)}+4$
e^x	SHIFT ln (e^x)		$1+e^{\square(2+3)}+4$
10^x	SHIFT log (10^x)		$1+10^{\square(2+3)}+4$
log(a,b)	F4 (MATH) F2 ($\log_a b$)		$1+\log_{\square}(\square(2+3))+4$
Valor absoluto	F4 (MATH) F3 (Abs)		$1+\lVert(2+3)\rVert+4$
Primera derivada	F4 (MATH) F4 (d/dx)	1+|(x+3)+4	$1+\frac{d}{dx}(\lvert(x+3)\rvert)\Big\rvert_{x=\square}+4$
Segunda derivada	F4 (MATH) F5 (d^2/dx^2)		$1+\frac{d^2}{dx^2}(\lvert(x+3)\rvert)\Big\rvert_{x=\square}+4$
Integral	F4 (MATH) F6 (▷) F1 ($\int dx$)		$1+\int_{\square}^{\square}\lvert(x+3)\,dx+4$
Cálculo de Σ	F4 (MATH) F6 (▷) F2 (Σ( )		$1+\sum_{\square=\square}^{\square}(\lvert(x+3))+4$

- Si en el modo de entrada/salida lineal presiona SHIFT DEL (INS), pasará al modo de inserción. Para mayor información, vea la página 1-7.

• Edición de cálculos en el modo de entrada/salida matemático

Los procedimientos para editar cálculos en el modo de entrada/salida matemático son básicamente los mismos que en el modo de entrada/salida lineal. Para mayor información, consulte “Edición de cálculos” (página 1-7).

Tenga presente, sin embargo, que los puntos siguientes son diferentes según se trate del modo de entrada/salida matemático o del modo de entrada/salida lineal.

- El ingreso en modo de sobrescritura disponible en el modo de entrada/salida lineal no es compatible con el modo de entrada/salida matemático. En el modo de entrada/salida matemático, el ingreso se realiza siempre en la posición que ocupa el cursor.
- En el modo de entrada/salida matemático, al presionar la tecla DEL siempre se produce un reroceso de un espacio.

• A continuación se facilitan algunas operaciones de cursor que puede utilizar para introducir un cálculo en el modo de entrada/salida matemático.

Para realizar esta acción:	Presione esta tecla:
Desplazar el cursor desde el final del cálculo hasta el inicio	▶
Desplazar el cursor desde el comienzo del cálculo hasta el final	◀

■ Uso de las operaciones Deshacer y Rehacer

Durante el cálculo de expresiones puede utilizar los siguientes procedimientos en modo de entrada/salida matemático (hasta que presione la tecla [EXE]) para deshacer la última operación de teclas y para rehacer la operación de teclas que acaba de deshacer.

- Para deshacer la última operación de teclas, presione: [ALPHA] [DEL](UNDO).
- Para rehacer una operación de teclas que acaba de deshacer, presione: [ALPHA] [DEL](UNDO) nuevamente.

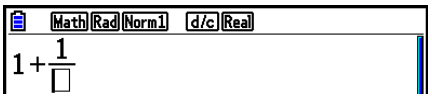
• También puede utilizar UNDO para cancelar una operación de la tecla [AC]. Después de presionar [AC] para borrar una expresión ingresada, si presiona [ALPHA] [DEL](UNDO) recuperará el contenido que había en la pantalla antes de presiona [AC].

• También puede utilizar UNDO para cancelar la operación de una tecla de cursor. Si presiona ▶ durante el ingreso y luego presiona [ALPHA] [DEL](UNDO), el cursor retornará a la posición en la que se encontraba antes de que presionara ▶.

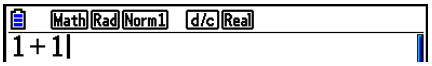
• Si el teclado tiene bloqueo alfabético la operación UNDO queda deshabilitada. Si presiona [ALPHA] [DEL](UNDO) con el bloqueado alfabético del teclado habilitado, se procesa la misma operación de borrado asociada con la tecla [DEL] sola.

Ejemplo

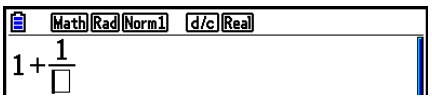
[1] [+] [□/□] [1] ▶



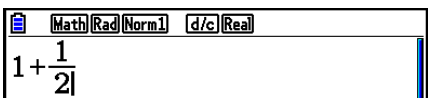
[DEL]



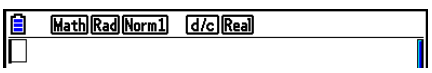
[ALPHA] [DEL](UNDO)



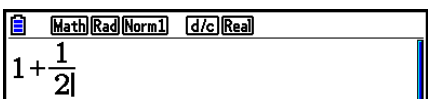
[2]



[AC]

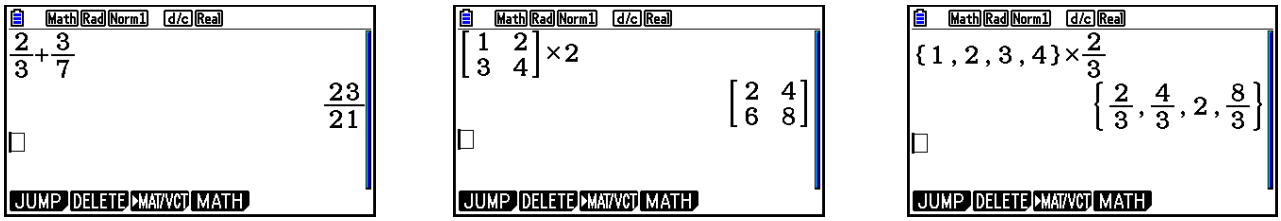


[ALPHA] [DEL](UNDO)



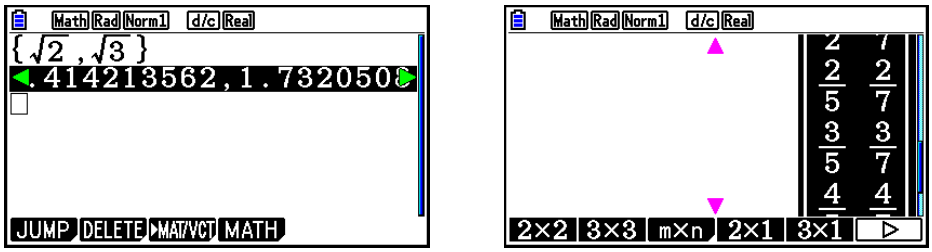
■ Visualización de resultados en modo de entrada/salida matemático

Las fracciones, matrices, vectores y listas producidas mediante cálculos en el modo de entrada/salida matemático se visualizan en formato natural, esto es, tal como aparecen en los libros de texto.



Pantallas con ejemplos de resultados

- Las fracciones se visualizan como fracciones impropias o bien como fracciones mixtas según el parámetro de “Frac Result” en la pantalla de configuración. Para mayor información, vea “Uso de la pantalla de configuración” (página 1-35).
- Las matrices se visualizan en formato natural, hasta 6 × 6. Una matriz con más de seis filas o columnas se visualizará en una pantalla MatAns, que es la misma pantalla utilizada en el modo de entrada/salida lineal.
- Los vectores se visualizan en formato natural, hasta 1 × 6 o 6 × 1. Un vector con más de seis filas o columnas se visualizará en una pantalla VctAns, que es la misma pantalla utilizada en el modo de entrada/salida lineal.
- Las listas de hasta 20 elementos se visualizan en formato natural. Una lista con más de 20 elementos se visualizará en una pantalla ListAns, que es la misma utilizada en el modo de entrada/salida lineal.
- Las flechas que aparecen en los bordes izquierdo, derecho, superior o inferior de la pantalla indican que hay datos fuera de la pantalla, en la dirección señalada.



Puede utilizar las teclas de cursor para desplazar la pantalla y ver los datos que desea.

- Si presiona [F2](DELETE)[F1](DEL-LINE) mientras está seleccionado el resultado de un cálculo, se borrarán tanto el resultado como el cálculo que lo originó.
- No puede omitirse el signo de multiplicación inmediatamente antes de una fracción impropia o de una fracción mixta. Asegúrese de ingresar siempre un signo de multiplicación para estos casos.

  Ejemplo: $2\times\frac{2}{5}$ [2] [×] [2] [▤] [5]

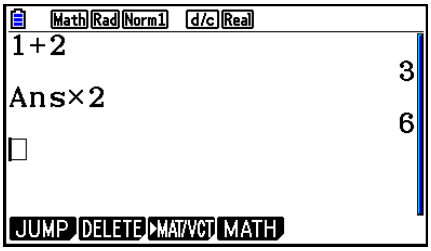
- Una operación de la tecla [^], [x^2] o [SHIFT] [)] (x^{-1}) no puede ir seguida inmediatamente por otra operación de la tecla [^], [x^2] o [SHIFT] [)] (x^{-1}). En este caso, utilice paréntesis para mantener separadas las operaciones de tecla.

  Ejemplo: $(3^2)^{-1}$ [(] [3] [x^2] [)] [SHIFT] [)] (x^{-1})

■ Función historial

La función historial mantiene un registro de las expresiones y resultados en el modo de entrada/salida matemático. Se conservan, como máximo, 30 conjuntos de expresiones y resultados.

[1] [+] [2] [EXE]
[×] [2] [EXE]

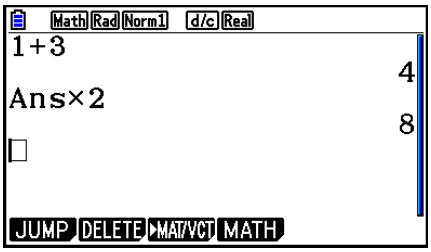


También puede editar las expresiones registradas con la función historial para volver a calcularlas. Esto hará que se recalculen todas las expresiones, comenzando por la expresión editada.

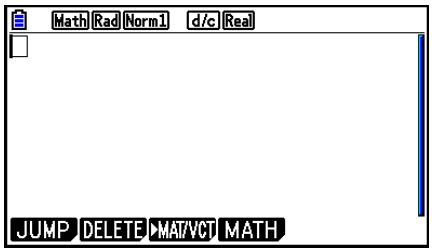
Ejemplo **Cambiar “1+2” por “1+3” y volver a calcular**

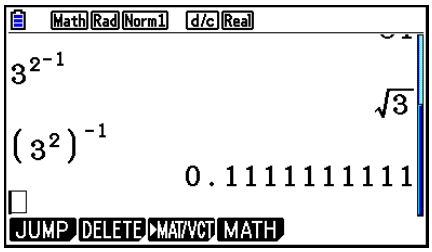
Ejecute la siguiente operación de acuerdo con el ejemplo mostrado arriba.

[▲] [▲] [▲] [▲] [◀] [DEL] [3] [EXE]



- Puede hacerse una idea aproximada del número de entradas (expresiones y resultados de los cálculos) incluidas en el historial comprobando la longitud de la barra de desplazamiento. Cuanto más corta es la barra, mayor es el número de entradas.





- El valor conservado en la memoria de respuesta corresponde siempre al resultado del último cálculo procesado. Si el contenido del historial incluye operaciones que utilizan la memoria de respuesta, la edición de un cálculo podría afectar al valor de la memoria de respuesta utilizado en los cálculos subsiguientes.
  - Si tiene una serie de cálculos que utilizan la memoria de respuesta para incluir el resultado del cálculo anterior en el siguiente, la edición de un cálculo puede afectar a los resultados de todos los demás cálculos ejecutados posteriormente.
  - Cuando el primer cálculo del historial incluye el contenido de la memoria de respuesta, el valor de la memoria de respuesta es “0” pues no hay en el historial ningún cálculo previo.

■ Operaciones de cálculo en el modo de entrada/salida matemático

En esta sección se ofrecen ejemplos de cálculo en modo de entrada/salida matemático.

• Para mayor información sobre operaciones de cálculo, vea “Capítulo 2 Cálculos manuales”.

• Ejecución de cálculos en el modo de entrada/salida matemático

Ejemplo	Operación
$\frac{6}{4\times5}=\frac{3}{10}$	AC 6 ▭ 4 × 5 EXE
$\cos\left(\frac{\pi}{3}\right)=\frac{1}{2}$ (Angle: Rad)	AC cos (SHIFT ×10^x (π) ▭ 3 ▶) EXE
$\log_2 8 = 3$	AC F4 (MATH) F2 ($\log_a b$) 2 ▶ 8 EXE
$\sqrt[7]{123} = 1{,}988647795$	AC SHIFT ^ ($\sqrt[x]{\ }$) 7 ▶ 123 EXE
$2 + 3 \times \sqrt[3]{64} - 4 = 10$	AC 2 + 3 × SHIFT ^ ($\sqrt[x]{\ }$) 3 ▶ 64 ▶ − 4 EXE
$\left\|\log\frac{3}{4}\right\| = 0{,}1249387366$	AC F4 (MATH) F3 (Abs) log 3 ▭ 4 EXE
$\frac{2}{5}+3\frac{1}{4}=\frac{73}{20}$	AC 2 ▭ 5 ▶ + 3 SHIFT ▭ (▬) 1 ▶ 4 EXE
$1{,}5 + 2{,}3i = \frac{3}{2}+\frac{23}{10}i$	AC 1.5 + 2.3 SHIFT 0 (i) EXE S⇔D
$\frac{d}{dx}\left(x^3+4x^2+x-6\right)_{x=3}=52$	AC F4 (MATH) F4 (d/dx) X,θ,T ^ 3 ▶ + 4 X,θ,T x^2 + X,θ,T − 6 ▶ 3 EXE
$\int_1^5 2x^2+3x+4dx=\frac{404}{3}$	AC F4 (MATH) F6 (▷) F1 ($\int dx$) 2 X,θ,T x^2 + 3 X,θ,T + 4 ▶ 1 ▶ 5 EXE
$\sum_{k=2}^{6}\left(k^2-3k+5\right)=55$	AC F4 (MATH) F6 (▷) F2 (Σ) ALPHA) (K) x^2 − 3 ALPHA) (K) + 5 ▶ ALPHA) (K) ▶ 2 ▶ 6 EXE

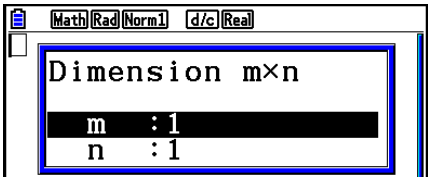
■ Ejecución de cálculos con matrices/vectores en el modo de entrada/salida matemático

• Especificación de la dimensión (tamaño) de una matriz/vector

1. En el modo **Run-Matrix**, presione [SHIFT] [MENU] (SET UP) [F1] (Math) [EXIT].
2. Presione [F4] (MATH) para visualizar el menú MATH.
3. Presione [F1] (MAT/VCT) para visualizar el siguiente menú.
   - {**2**×**2**} … ingresa una matriz de 2 × 2
   - {**3**×**3**} … ingresa una matriz de 3 × 3
   - {$\boldsymbol{m}\times\boldsymbol{n}$} … ingresa una matriz o vector de m filas × n columnas (hasta 6 × 6)
   - {**2**×**1**} ... ingresa un vector de 2 × 1
   - {**3**×**1**} ... ingresa un vector de 3 × 1
   - {**1**×**2**} ... ingresa un vector de 1 × 2
   - {**1**×**3**} ... ingresa un vector de 1 × 3

Ejemplo **Crear una matriz de 2 filas × 3 columnas**

[F3] ($m\times n$)



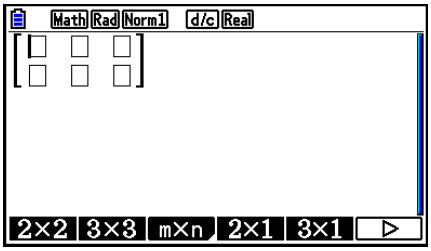
Especifique el número de filas.

[2] [EXE]

Especifique el número de columnas.

[3] [EXE]

[EXE]



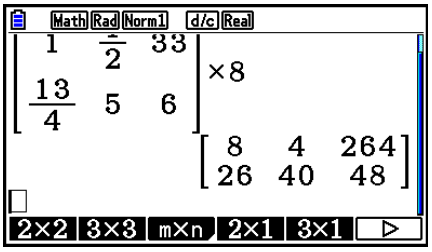
• Ingreso de valores de celdas

Ejemplo **Efectuar el cálculo que se muestra a continuación:**

$$\begin{bmatrix} 1 & \frac{1}{2} & 33 \\ \frac{13}{4} & 5 & 6 \end{bmatrix} \times 8$$

La siguiente operación es continuación del ejemplo de cálculo de la página anterior.

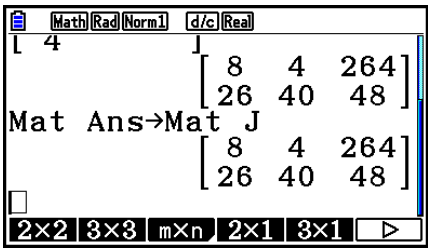
[1] [▶] [1] [,] [2] [▶] [▶] [3] [3] [▶]
[1] [3] [,] [4] [▶] [▶] [5] [▶] [6] [▶]
[×] [8] [EXE]



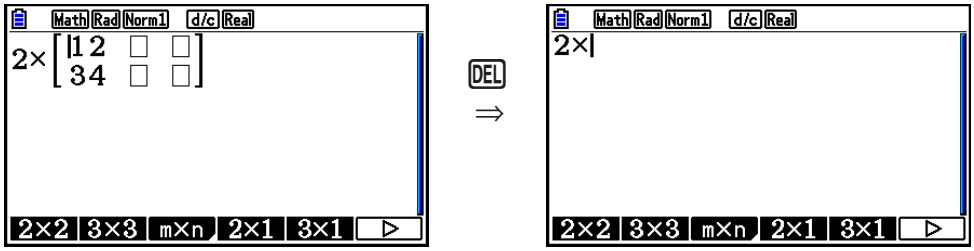
• Asignar a una memoria de matrices específica una matriz creada con el modo de entrada/salida matemático

Ejemplo **Asignar el resultado del cálculo a Mat J**

[SHIFT] [2] (Mat) [SHIFT] [(−)] (Ans) [→]
[SHIFT] [2] (Mat) [ALPHA] [)] (J) [EXE]



• Presionando la tecla [DEL] con el cursor posicionado en la parte superior izquierda de la matriz, se borrará la matriz entera.



■ Uso de los modos de gráficos y del modo Equation en el modo de entrada/salida matemático

Mediante el modo de entrada/salida matemático combinado con cualquiera de los modos que se mencionan a continuación, se pueden ingresar expresiones numéricas tal como figuran en los libros de texto y visualizar los resultados de los cálculos en el formato de pantalla natural.

Modos compatibles con el ingreso de expresiones tal como figuran en los libros de texto:

Run-Matrix, eActivity, Graph, Dyna Graph, Table, Recursion, Equation (SOLVER)

Modos compatibles con el formato de pantalla natural:

Run-Matrix, eActivity, Equation

Las siguientes explicaciones muestran operaciones en modo de entrada/salida matemático utilizando los modos **Graph**, **Dyna Graph**, **Table**, **Recursion** y **Equation**, y la visualización de los resultados en pantalla natural en el modo **Equation**.

- Para mayor información sobre esta operación, consulte los apartados que tratan cada cálculo en particular.
- Consulte “Operaciones de ingreso en el modo de entrada/salida matemático” (página 1-16) y “Operaciones de cálculo en el modo de entrada/salida matemático” (página 1-25) para mayor información sobre las operaciones de ingreso en el modo de entrada/salida matemático y la visualización de los resultados de los cálculos en el modo **Run-Matrix**.
- **eActivity** y **Run-Matrix** tienen las mismas operaciones de ingreso y visualización de resultados. Para mayor información sobre las operaciones en el modo **eActivity**, consulte “Capítulo 10 eActivity”.

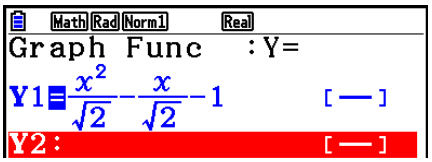
• Ingreso en modo de entrada/salida matemático en los modos de gráficos

Puede utilizar el modo de entrada/salida matemático para ingresar expresiones gráficas en los modos **Graph**, **Dyna Graph**, **Table** y **Recursion**.

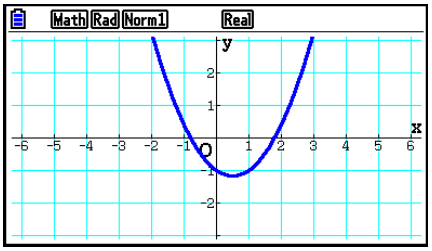
Ejemplo 1 **En el modo Graph, ingrese la función $y=\frac{x^2}{\sqrt{2}}-\frac{x}{\sqrt{2}}-1$ y, a continuación, proceda a graficarla.**

Asegúrese de que la configuración inicial predeterminada está configurada en View Window.

[MENU] Graph [X,θ,T] [x^2] [▭] [SHIFT] [x^2] ([√]) [2]
[▶] [▶] [−] [X,θ,T] [▭] [SHIFT] [x^2] ([√]) [2] [▶] [▶]
[−] [1] [EXE]



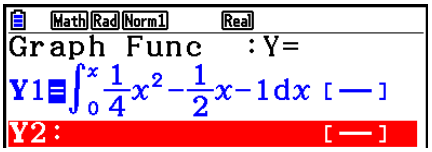
[F6] (DRAW)



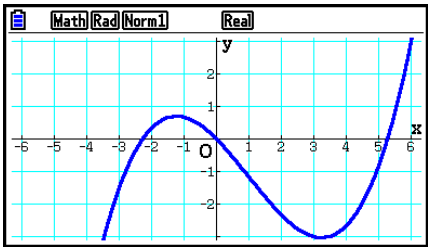
Ejemplo 2 **En el modo Graph, ingrese la función $y=\int_0^x \frac{1}{4}x^2-\frac{1}{2}x-1dx$ y, a continuación, proceda a graficarla.**

Asegúrese de que la configuración inicial predeterminada está configurada en View Window.

MENU Graph OPTN F2 (CALC) F3 (∫dx)
1 ▣ 4 ▶ X,θ,T x^2 − 1 ▣ 2 ▶
X,θ,T − 1 ▶ 0 ▶ X,θ,T EXE



F6 (DRAW)



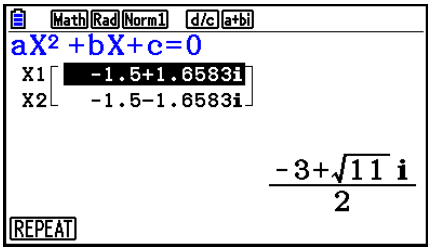
• Ingreso en el modo de entrada/salida matemático y visualización de resultados en el modo Equation

Puede utilizar el modo de entrada/salida matemático en el modo **Equation** para ingresar y visualizar la información tal como se muestra a continuación.

- En el caso de sistemas de ecuaciones (también llamadas ecuaciones simultáneas) (F1 (SIMUL)) y ecuaciones de grado superior (F2 (POLY)), las soluciones se muestran en formato de pantalla natural (las fracciones, √ , π se presentan en formato natural) siempre que sea posible.
- En el caso de Solver (F3 (SOLVER)), puede utilizar el ingreso natural en modo de entrada/salida matemático.

Ejemplo **Resolver la ecuación cuadrática $x^2 + 3x + 5 = 0$ en el modo Equation**

MENU Equation SHIFT MENU (SET UP)
▼ ▼ ▼ ▼ (Complex Mode)
F2 (a+bi) EXIT
F2 (POLY) F1 (2) 1 EXE 3 EXE 5 EXE EXE



5. Menú de opciones (OPTN)

El menú de opciones permite acceder a funciones y características científicas no marcadas en el teclado de la calculadora. El contenido del menú de opciones difiere según el modo en el que se encuentre la calculadora al presionar la tecla [OPTN].

- El menú de opciones no se muestra al presionar [OPTN] si están configurados como sistemas numéricos predeterminados los modos binario, octal, decimal o hexadecimal.
- Para mayor información sobre los comandos incluidos en el menú de opciones (OPTN), consulte el elemento “Tecla [OPTN]” en la “Lista de comandos del modo **Program**” (página 8-52).
- El significado de cada elemento del menú de opciones se trata en los apartados que describen cada modo.

La lista siguiente muestra el menú de opciones que aparece cuando está seleccionado el modo **Run-Matrix** o **Program**.

- {**LIST**} ... {menú de funciones de lista}
- {**MAT/VCT**} ... {menú de operaciones con matrices/vectores}
- {**COMPLEX**} ... {menú de cálculos con números complejos}
- {**CALC**} ... {menú de análisis de funciones}
- {**STAT**} ... {menú de valores estimados de estadística de variables apareadas, distribuciones, desviación estándar, varianza y funciones de prueba}
- {**CONVERT**} ... {menú de conversiones métricas}*
- {**HYPERBL**} ... {menú de cálculos con funciones hiperbólicas}
- {**PROB**} ... {menú de cálculos de probabilidades/distribuciones}
- {**NUMERIC**} ... {menú de cálculos numéricos}
- {**ANGLE**} ... {menú para conversiones de ángulos/coordenadas, ingreso/conversión modo sexagesimal}
- {**ENG-SYM**} ... {menú de símbolos de ingeniería}
- {**PICTURE**} ... {menú para guardar/abrir gráficos}
- {**FUNCMEM**} ... {menú de memoria de funciones}
- {**LOGIC**} ... {menú de operadores lógicos}
- {**CAPTURE**} ... {menú de captura de pantalla}
- {**FINANCE**} ... {menú de cálculos financieros}
- Las opciones PICTURE, FUNCMEM y CAPTURE no se muestran si está seleccionado “Math” como modo “Input/Output” en la pantalla de configuración.

* Los comandos de conversión métrica se admiten únicamente si está instalado el complemento de aplicación para conversión métrica.

6. Menú de datos de variables (VARS)

Para acceder a los datos de variables, presione [VARS] y se visualizará el menú correspondiente.

{**V-WIN**}/{**FACTOR**}/{**STAT**}/{**GRAPH**}/{**DYNA**}/{**TABLE**}/{**RECURSION**}/{**EQUATION**}/{**FINANCE**}/{**Str**}

- Observe que las opciones EQUATION y FINANCE están asociadas a las teclas de función ([F3] y [F4]) sólo cuando se accede al menú de datos de variables desde el modo **Run-Matrix** o **Program**.
- El menú de datos de variables no se muestra al presionar [VARS] si están configurados como sistemas numéricos predeterminados los modos binario, octal, decimal o hexadecimal.
- Para mayor información sobre los comandos incluidos en el menú de datos de variables (VARS), consulte el elemento “Tecla [VARS]” en la “Lista de comandos del modo **Program**” (página 8-52).

• V-WIN — Recuperación de los valores de la ventana V-Window

- {**X**}/{**Y**}/{**T,θ**} ... {menú del eje x}/{menú del eje y}/{menú T,θ}
- {**R-X**}/{**R-Y**}/{**R-T,θ**} ... {menú del eje x}/{menú del eje y}/{menú T,θ} para el sector derecho del gráfico doble
  - {**min**}/{**max**}/{**scale**}/{**dot**}/{**pitch**} ... {valor mínimo}/{valor máximo}/{escala}/{valor del punto*1}/{pitch}

*1 El valor del punto indica el rango de visualización (valor Xmax – valor Xmin) dividido por el pitch del punto de la pantalla. Normalmente, el valor del punto se calcula automáticamente a partir de los valores mínimo y máximo. Al cambiarse el valor del punto, el máximo se recalcula automáticamente.

• FACTOR — Recuperación de los factores del zoom

- {**Xfct**}/{**Yfct**} ... {factor del eje x}/{factor del eje y}

• STAT — Recuperación de los datos estadísticos

- {**X**} … {datos x con una sola variable/con dos variables}
  - {n}/{$\bar{x}$}/{Σx}/{Σx^2}/{σx}/{**s**x}/{**minX**}/{**maxX**} ... {cantidad de datos}/{media}/{suma}/{suma de los cuadrados}/{desviación estándar poblacional}/{desviación estándar muestral}/{valor mínimo}/{valor máximo}
- {**Y**} ... {datos de la variable apareada y}
  - {$\bar{y}$}/{Σy}/{Σy^2}/{Σxy}/{σy}/{**s**y}/{**minY**}/{**maxY**} ... {media}/{suma}/{suma de los cuadrados}/{suma de los productos de datos x y datos y}/{desviación estándar poblacional}/{desviación estándar muestral}/{valor mínimo}/{valor máximo}
- {**GRAPH**} ... {menú de datos de gráfico}
  - {a}/{b}/{c}/{d}/{e} ... coeficiente de regresión y coeficientes polinomiales
  - {r}/{r^2} ... {coeficiente de correlación}/{coeficiente de determinación}
  - {**MSe**} ... {error cuadrático medio}
  - {Q_1}/{Q_3} ... {primer cuartil}/{tercer cuartil}
  - {**Med**}/{**Mod**} ... {mediana}/{moda} de datos ingresados
  - {**Start**}/{**Pitch**} ... histograma {división de inicio}/{pitch}

- {**PTS**} ... {menú de datos de puntos de resumen}
  - {x_1}/{y_1}/{x_2}/{y_2}/{x_3}/{y_3} ... coordenadas de puntos de resumen
- {**INPUT**} ... {valores de entrada de cálculos estadísticos}
  - {n}/{$\bar{x}$}/{sx}/{n_1}/{n_2}/{$\bar{x}_1$}/{$\bar{x}_2$}/{sx_1}/{sx_2}/{sp} ... {tamaño muestral}/{media muestral}/{desviación estándar muestral}/{tamaño de la muestra 1}/{tamaño de la muestra 2}/{media de la muestra 1}/{media de la muestra 2}/{desviación estándar de la muestra 1}/{desviación estándar de la muestra 2}/{desviación estándar de la muestra p}
- {**RESULT**} ... {valores de salida de cálculos estadísticos}
  - {**TEST**} ... {resultados de cálculos de pruebas}
    - {p}/{z}/{t}/{**Chi**}/{F}/{$\hat{p}$}/{$\hat{p}_1$}/{$\hat{p}_2$}/{df}/{**se**}/{r}/{r^2}/{**pa**}/{**Fa**}/{**Adf**}/{**SSa**}/{**MSa**}/{**pb**}/{**Fb**}/{**Bdf**}/{**SSb**}/{**MSb**}/{**pab**}/{**Fab**}/{**ABdf**}/{**SSab**}/{**MSab**}/{**Edf**}/{**SSe**}/{**MSe**}
      ... {valor p}/{puntuación z}/{puntuación t}/{valor χ^2}/{valor F}/{proporción estimada de la muestra}/{proporción estimada de la muestra 1}/{proporción estimada de la muestra 2}/{grados de libertad}/{error estándar}/{coeficiente de correlación}/{coeficiente de determinación}/{valor p del factor A}/{valor F del factor A}/{grados de libertad del factor A}/{suma de cuadrados del factor A}/{cuadrados medios del factor A}/{valor p del factor B}/{valor F del factor B}/{grados de libertad del factor B}/{suma de cuadrados del factor B}/{cuadrados medios del factor B}/{valor p del factor AB}/{valor F del factor AB}/{grados de libertad del factor AB}/{suma de cuadrados del factor AB}/{cuadrados medios del factor AB}/{grados de libertad del error}/{suma de cuadrados del error}/{cuadrados medios del error}
  - {**INTR**} ... {resultados de intervalos de confianza}
    - {**Lower**}/{**Upper**}/{$\hat{p}$}/{$\hat{p}_1$}/{$\hat{p}_2$}/{df} ... {límite inferior del intervalo de confianza}/{límite superior del intervalo de confianza}/{proporción estimada de la muestra}/{proporción estimada de la muestra 1}/{proporción estimada de la muestra 2}/{grados de libertad}
  - {**DIST**} ... {resultados de distribuciones}
    - {p}/{**xInv**}/{**x1InvN**}/{**x2InvN**}/{**zLow**}/{**zUp**}/{**tLow**}/{**tUp**} ... {distribución de probabilidad o resultado del cálculo de la distribución acumulativa (valor p)}/{resultado del cálculo de la distribución acumulativa inversa de t-Student, χ^2, F, binomial, Poisson, geométrica o hipergeométrica}/{límite superior (extremo derecho) o inferior (extremo izquierdo) de la distribución normal acumulativa inversa}/{límite superior (derecho) de la distribución normal acumulativa inversa}/{límite inferior (izquierdo) de la distribución normal acumulativa}/{límite superior (derecho) de la distribución normal acumulativa}/{límite inferior (izquierdo) de la distribución t-Student acumulativa}/{límite superior (derecho) de la distribución t-Student acumulativa}

• GRAPH — Recuperación de funciones gráficas

- {**Y**}/{r} ... {función expresada en coordenadas rectangulares (tipo Y=$f(x)$)}/{función expresada en coordenadas polares}
- {**Xt**}/{**Yt**} ... función gráfica paramétrica {Xt}/{Yt}
- {**X**} ... {función expresada en coordenadas rectangulares (tipo X=$f(y)$)}
- Presione estas teclas antes de ingresar un valor para especificar un área de memoria.

• DYNA — Recuperación de los datos de configuración de gráficos dinámicos

- {**Start**}/{**End**}/{**Pitch**} ... {valor inicial del rango del coeficiente}/{valor final del rango del coeficiente}/{incremento del valor del coeficiente}

- **TABLE — Recuperación de la configuración de tablas y de contenidos**
  - {**Start**}/{**End**}/{**Pitch**} ... {valor inicial del rango de una tabla}/{valor final del rango de una tabla}/{incremento del valor de una tabla}
  - {**Result***1} ... {contenido de la matriz de una tabla}

  *1 El elemento Result aparece solamente cuando el menú TABLE se visualiza en los modos **Run-Matrix** y **Program**.

- **RECURSION — Acceso a la fórmula de recursión*1, rango de tabla y contenido de tabla**
  - {**FORMULA**} ... {menú de datos de fórmula de recursión}
    - {a_n}/{a_{n+1}}/{a_{n+2}}/{b_n}/{b_{n+1}}/{b_{n+2}}/{c_n}/{c_{n+1}}/{c_{n+2}} ... {a_n}/{a_{n+1}}/{a_{n+2}}/{b_n}/{b_{n+1}}/{b_{n+2}}/{c_n}/{c_{n+1}}/{c_{n+2}} expresiones
  - {**RANGE**} ... {menú de datos de rango de tabla}
    - {**Start**}/{**End**} ... rango de tabla {valor inicial}/{valor final}
    - {a_0}/{a_1}/{a_2}/{b_0}/{b_1}/{b_2}/{c_0}/{c_1}/{c_2} ... valor {a_0}/{a_1}/{a_2}/{b_0}/{b_1}/{b_2}/{c_0}/{c_1}/{c_2}
    - {a_n**Start**}/{b_n**Start**}/{c_n**Start**} ... origen de gráfico de convergencia/divergencia de fórmula de recursión {a_n}/{b_n}/{c_n} (gráfico WEB)
  - {**Result***2} ... {matriz de contenidos de tabla*3}

  *1 Cuando no hay ninguna función o tabla numérica de fórmula de recursión en la memoria se produce un error.

  *2 “Result” está disponible solamente en los modos **Run-Matrix** y **Program**.

  *3 Los contenidos de la tabla se almacenan automáticamente en la memoria de respuesta de matrices (MatAns).

- **EQUATION — Recuperación de coeficientes y soluciones de ecuaciones*1 *2**
  - {**SimRes**}/{**SimCoef**} ... matriz de {soluciones*3}/{coeficientes} para ecuaciones lineales con dos a seis incógnitas*4
  - {**PlyRes**}/{**PlyCoef**} ... matriz de {soluciones}/{coeficientes} para ecuaciones polinómicas de segundo a sexto grado

  *1 Los coeficientes y las soluciones se almacenan automáticamente en la memoria de respuesta de matrices (MatAns).

  *2 Las condiciones siguientes generan un error:

  - Cuando no hay coeficientes ingresados para la ecuación.
  - Cuando no hay soluciones obtenidas para la ecuación.

  *3 Cuando aparece el mensaje “Infinitely Many Solutions” o “No Solution”, el resultado del cálculo es Rref (formato escalonado reducido).

  *4 Los coeficientes y los datos de la solución en memoria de una ecuación lineal no pueden ser recuperados al mismo tiempo.

- **FINANCE — Recuperación de datos de cálculo financiero**
  - {n}/{I%}/{PV}/{PMT}/{FV} ... {cantidad de periodos (vencimientos)}/{tasa de interés anual}/{valor presente}/{pago}/{valor futuro}
  - {P/Y}/{C/Y} ... {períodos de pago por año}/{períodos de capitalización por año}

- **Str — Comando Str**
  - {**Str**} ... {memoria de cadenas de caracteres}

7. Menú de programas (PRGM)

Para visualizar el menú de programas (PRGM), ingrese al modo **Run-Matrix** o **Program** desde el menú principal y seguidamente presione [SHIFT] [VARS](PRGM). Las siguientes son las selecciones disponibles en el menú de programas (PRGM).

- Las opciones del menú de programas (PRGM) no se muestran si está seleccionado “Math” como modo “Input/Output” en la pantalla de configuración.

- {**COMMAND**} .....{menú de comandos de programa}
- {**CONTROL**} .....{menú de comandos de control de programas}
- {**JUMP**}.....{menú de comandos de salto}
- {**?**} .....{comando de entrada}
- {◢} .....{comando de salida}
- {**CLEAR**} .....{menú de comando de borrado}
- {**DISPLAY**} .....{menú de comando de visualización}
- {**RELATNL**} .....{menú de operadores relacionales de salto condicional}
- {**I/O**} .....{menú de comandos de control/transferencia de E/S}
- {**:**} .....{comando de instrucciones múltiples}
- {**STR**} .....{comando de cadena de caracteres}

El menú de teclas de función siguiente aparece si se presiona [SHIFT] [VARS](PRGM) en los modos **Run-Matrix** o **Program** con el sistema numérico predeterminado configurado como binario, octal, decimal o hexadecimal.

- {**Prog**}.....{abrir un programa}
- {**JUMP**}/{**?**}/{◢}/{**RELATNL**}/{:}

Las funciones asignadas a las teclas de función son idénticas a las del modo Comp.

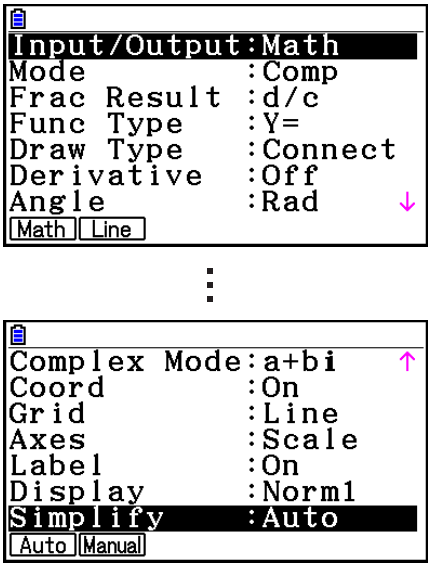
Para conocer en detalle los comandos disponibles en los diversos menús a los que puede acceder desde el menú de programas, vea “Capítulo 8 Programación”.

8. Uso de la pantalla de configuración

La pantalla de configuración de modos muestra la configuración existente y permite realizar los cambios necesarios. El procedimiento siguiente muestra cómo cambiar una configuración.

• Cambio de la configuración de modos

1. Seleccione el icono que desee y presione [EXE] para ingresar a un modo y visualizar su pantalla inicial. En este caso ingresaremos al modo **Run-Matrix**.
2. Presione [SHIFT] [MENU] (SET UP) para visualizar la pantalla de configuración de modos.
   - Esta pantalla de configuración es uno de los ejemplos posibles. El contenido de la pantalla varía según el modo en el que se encuentre la calculadora y la configuración de dicho modo.



3. Utilice las teclas de cursor ▲ y ▼ para desplazar el selector al elemento cuya configuración desea cambiar.
4. Presione la tecla de función ([F1] a [F6]) que está marcada con la configuración que desea realizar.
5. Cuando haya terminado de ingresar los cambios que desea, presione [EXIT] para salir de la pantalla de configuración.

■ Menús de teclas de función en la pantalla de configuración

Esta sección describe el ajuste que puede realizar mediante las teclas de función en la pantalla de configuración.
~~~ indica una configuración predeterminada.

- La configuración de cada opción que aparece con un marco alrededor viene indicada en la barra de estado con un icono.

- **Input/Output (modo de entrada/salida) Math Line**
  - {**Math**}/{**Line**} ... modo de entrada/salida {matemático}/{lineal}
- **Mode (modo de cálculo binario, octal, decimal, hexadecimal)**
  - {**Comp**} ... {modo de cálculo aritmético}
  - {**Dec**}/{**Hex**}/{**Bin**}/{**Oct**} ... {decimal}/{hexadecimal}/{binario}/{octal}
- **Frac Result (formato de visualización del resultado de una fracción) d/c ab/c**
  - {**d/c**}/{**ab/c**} ... fracción {impropia}/{mixta}
~~~

- **Func Type (tipo de gráfico de función)**

  Presionando una de las teclas de función siguientes también cambia la función de la tecla [X,θ,T].

  - {**Y=**}/{**r=**}/{**Parm**}/{**X=**} ... gráfico {coordenada rectangular (tipo Y=$f(x)$)}/{coordenada polar}/{paramétrica}/{coordenada rectangular (tipo X=$f(y)$)}
  - {**Y>**}/{**Y<**}/{**Y≥**}/{**Y≤**} ... gráfico de desigualdad {$y>f(x)$}/{$y<f(x)$}/{$y\geq f(x)$}/{$y\leq f(x)$}
  - {**X>**}/{**X<**}/{**X≥**}/{**X≤**} ... gráfico de desigualdad {$x>f(y)$}/{$x<f(y)$}/{$x\geq f(y)$}/{$x\leq f(y)$}

- **Draw Type (método de dibujo de gráficos)**
  - {**Connect**}/{**Plot**} ... {puntos conectados}/{puntos sin conectar}
- **Derivative (visualización del valor de derivadas)**
  - {**On**}/{**Off**} ... {activación de visualización}/{desactivación de visualización} con las funciones de gráfico a tabla, de tabla y gráfico y de rastreo activadas
- **Angle (unidad angular predeterminada)** [Rad] [Deg] [Gra]
  - {**Deg**}/{**Rad**}/{**Gra**} ... {grados}/{radianes}/{grados centesimales}
- **Complex Mode** [Real] [a+bi] [r∠θ]
  - {**Real**} ... {cálculo de números reales solamente}
  - {$a+bi$}/{$r\angle\theta$} ... visualización de {formato rectangular}/{formato polar} de un cálculo complejo
- **Coord (visualización de coordenadas del puntero gráfico)**
  - {**On**}/{**Off**} ... {activación de visualización}/{desactivación de visualización}
- **Grid (visualización del reticulado en el gráfico)**
  - {**On**}/{**Off**}/{**Line**} ... {mostrar cuadrícula con puntos}/{ocultar cuadrícula}/{mostrar cuadrícula con líneas}
- **Axes (visualización de ejes en el gráfico)**
  - {**On**}/{**Off**}/{**Scale**} ... {mostrar eje}/{ocultar eje}/{mostrar eje y escala}
- **Label (visualización de etiquetas de ejes)**
  - {**On**}/{**Off**} ... {activación de visualización}/{desactivación de visualización}
- **Display (formato de visualización)** [Fix2] [Sci3] [Norm1]
  - {**Fix**}/{**Sci**}/{**Norm**}/{**Eng**} ... {especificación de número fijo de lugares decimales}/{especificación de cantidad de dígitos significativos}/{configuración de visualización normal}/{modo de ingeniería}
  - Cuando el modo de ingeniería está activado, aparecerá la indicación “/E” detrás del icono de la barra de estado tal como se muestra aquí: [Norm1/E].
- **Stat Wind (método de ajuste de V-Window para un gráfico estadístico)**
  - {**Auto**}/{**Manual**} ... {automático}/{manual}
- **Resid List (cálculo residual)**
  - {**None**}/{**LIST**} ... {sin cálculo}/{especificación de lista para los datos residuales calculados}

- **List File (configuración de visualización de archivo de lista)**
  - {**FILE**} ... {configuración de archivo de lista en pantalla}
- **Sub Name (nombres de lista)**
  - {**On**}/{**Off**} ... {activación de visualización}/{desactivación de visualización}
- **Graph Func (visualización del gráfico de la función durante el dibujo y el trazado)**
  - {**On**}/{**Off**} ... {activación de visualización}/{desactivación de visualización}
- **Dual Screen (estado del modo de pantalla doble)**
  - {**G+G**}/{**GtoT**}/{**Off**} ... {gráficos a ambos lados de la pantalla doble}/{gráfico en un sector y tabla numérica en el otro sector de la pantalla doble}/{desactivación de la pantalla doble}
- **Simul Graph (modo de graficación simultánea)**
  - {**On**}/{**Off**} ... {activación de graficación simultánea (todos los gráficos se dibujan simultáneamente)}/{desactivación de graficación simultánea (los gráficos se dibujan según orden numérico)}
- **Background (visualización de una imagen de fondo)**
  - {**None**}/{**PICT n**}/{**OPEN**}... {sin imagen de fondo}/{especificar imagen de la memoria de imágenes como fondo}/{especificar una imagen como imagen de fondo}
- **Plot/LineCol (color de punto y de línea)**
  - {**Black**}/{**Blue**}/{**Red**}/{**Magenta**}/{**Green**}/{**Cyan**}/{**Yellow**} ... Especifica un color para los puntos y las líneas del gráfico.
- **Sketch Line (tipo de línea solapada)**
  - {——}/{**━━**}/{**┅┅**}/{·····}/{——} ... {normal}/{gruesa}/{quebrada}/{puntos}/{fina}
- **Dynamic Type (tipo de gráfico dinámico)**
  - {**Cont**}/{**Stop**} ... {sin parar (continuo)}/{parada automática después de 10 dibujos}
- **Locus (modo de lugar geométrico en graficación dinámica)**
  - {**On**}/{**Off**} ... {lugar geométrico dibujado}/{lugar geométrico sin dibujar}
- **Y=Draw Speed (velocidad de graficación dinámica)**
  - {**Norm**}/{**High**} ... {normal}/{alta velocidad}
- **Variable (configuración de creación de tablas y dibujo de gráficos)**
  - {**RANG**}/{**LIST**} ... {uso de rango de tabla}/{uso de datos de lista}
- **ΣDisplay (visualización del valor de Σ en la tabla de recursión)**
  - {**On**}/{**Off**} ... {activación de visualización}/{desactivación de visualización}

- **Slope (visualización de la derivada en la posición actual del cursor en un gráfico de secciones cónicas)**
  - {**On**}/{**Off**} ... {activación de visualización}/{desactivación de visualización}
- **Payment (ajuste del período de pago)** Bgn→ →End
  - {**BEGIN**}/{**END**} ... ajuste de {comienzo}/{fin} del período de pago
- **Date Mode (ajuste de cantidad de días por año)** 365 360
  - {**365**}/{**360**} ... cálculo de intereses usando {365}/{360} días por año
- **Periods/YR. (especificación de intervalos de pago)** Annu Semi
  - {**Annual**}/{**Semi**} ... {anual}/{semestral}
- **Graph Color**
  - {**Black**}/{**Blue**}/{**Red**}/{**Magenta**}/{**Green**}/{**Cyan**}/{**Yellow**} ... Especifica el color de línea para graficación en el modo **Financial**.
- **Ineq Type (especificación del relleno en gráfico de desigualdades)**
  - {**Intsect**}/{**Union**} ... Al graficar varias desigualdades, {rellenar áreas donde todas las condiciones de las desigualdades se cumplen}/{rellenar áreas donde se cumple cada condición de una desigualdad}
- **Simplify (especificación de la simplificación de resultados automática/manual)**
  - {**Auto**}/{**Manual**} ... {simplificación automática y visualización}/{visualización sin simplificación}
- **Q1Q3 Type (fórmulas de cálculo Q_1/Q_3)**
  - {**Std**}/{**OnData**} ... {dividir el total de la población en su punto central en dos grupos, uno superior y otro inferior, con la mediana del grupo inferior Q1 y la mediana del grupo superior Q3}/{asignar a Q1 el valor del elemento cuya frecuencia acumulativa sea mayor a 1/4 y más cercana a 1/4 y asignar a Q3 el valor del elemento cuya frecuencia acumulativa sea mayor a 3/4 y más cercana a 3/4}
- **Auto Calc (cálculo automático en hoja de cálculo)**
  - {**On**}/{**Off**} ... {ejecutar}/{no ejecutar} las fórmulas automáticamente
- **Show Cell (modo de visualización de celda de la hoja de cálculo)**
  - {**Form**}/{**Val**} ... {fórmula}*1/{valor}
- **Move (dirección del cursor en la celda de la hoja de cálculo)***2
  - {**Low**}/{**Right**} ... {mover abajo}/{mover a la derecha}

*1 Si selecciona “Form” (fórmula), una fórmula en una celda se visualiza como tal. Esto no afecta a ningún dato de la celda que no sea una fórmula.

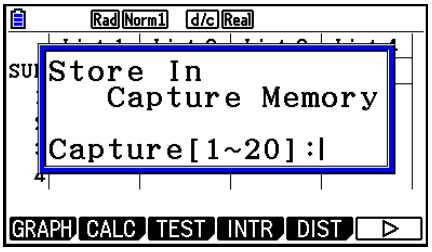
*2 Especifica la dirección en que se mueve el cursor de la celda al presionarse la tecla EXE para registrar la entrada de una celda, cuando el comando Sequence genera una tabla numérica y cuando recupera los datos de la memoria de listas.

9. Uso de la captura de pantalla

En cualquier momento mientras utiliza la calculadora, podrá capturar la imagen presente en ese momento en la pantalla y guardarla en la memoria de captura.

• Capturar una imagen de la pantalla

1. Opere la calculadora y visualice la pantalla que desea capturar.
2. Presione [SHIFT] [7] (CAPTURE).
   - Se visualiza el cuadro de diálogo de selección del área de la memoria.



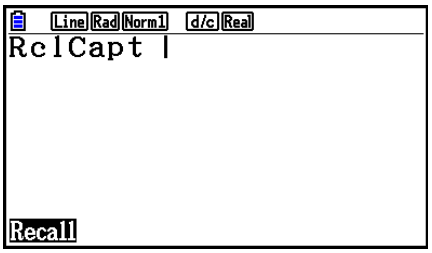
3. Ingrese un valor de 1 a 20 y presione [EXE].
   - La imagen de la pantalla será capturada y guardada en el área de la memoria de captura denominada “Capt n” (n = el valor que usted ingrese).

- No podrá capturar la imagen de pantalla de un mensaje que indica el estado de progreso de una operación o de una comunicación de datos.
- Se generará un error “Memory ERROR” si no hay espacio suficiente en la memoria principal para almacenar la captura de pantalla.

• Abrir una imagen de pantalla desde la memoria de captura

Esta operación solo es posible si está seleccionado el modo de entrada/salida lineal.

1. En modo **Run-Matrix**, presione [OPTN] [F6] (▷) [F6] (▷) [F5] (CAPTURE) [F1] (Recall).



2. Ingrese un número de memoria de captura en el rango de 1 a 20 y, a continuación, presione [EXE].
   - Se mostrará la imagen guardada en la memoria de captura.
3. Para salir de la imagen y retornar a la pantalla de partida en el paso 1, presione [EXIT].

- También puede usar el comando RclCapt en un programa para abrir la imagen de pantalla desde la memoria de captura.

10. Si tiene problemas...

Si encuentra problemas al intentar llevar a cabo operaciones, antes de suponer algún desperfecto en la calculadora intente lo siguiente:

■ Restablecimiento de la configuración inicial de la calculadora

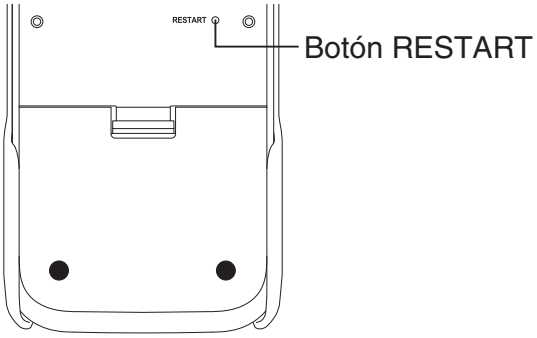
1. Desde el menú principal, entre en el modo **System**.
2. Presione [F5](RESET).
3. Presione [F1](SETUP) y, a continuación, presione [F1](Yes).
4. Presione [EXIT] [MENU] para retornar al menú principal.

Ingrese al modo correcto y realice el cálculo nuevamente, supervisando los resultados en la pantalla.

■ Restart y Reset

• Restart

Si la calculadora comienza a funcionar anormalmente, puede reiniciarla presionando el botón RESTART. Utilice el botón RESTART solo como último recurso. Normalmente, al presionar el botón RESTART se vuelve a cargar el sistema operativo, por lo que los programas, los gráficos y otros datos en la memoria de la calculadora se conservan.



¡Importante!

La calculadora guarda los datos del usuario (memoria principal) al apagarse y los vuelve a cargar al encenderse.

Al presionar el botón RESTART, la calculadora se reinicia y carga los datos guardados. Esto implica que si presiona el botón RESTART después de editar un programa, un gráfico de función u otros datos, todos los datos que no hayan sido guardados se perderán.

Nota

Al presionar el botón RESTART para reiniciar la calculadora, se mostrará la pantalla de configuración de las pilas. Para mayor información sobre la configuración de esta pantalla, consulte “Configuración de la pila” (página 12-6).

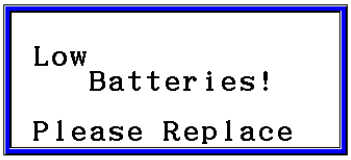
• Reset

Utilice el reset cuando desee eliminar todos los datos existentes actualmente en la memoria de la calculadora y restablecer la configuración inicial predeterminada.

Antes de realizar la operación de reset, haga una copia escrita de los datos importantes. Vea más detalles en “Reset” (página 12-4).

■ Mensaje de pilas bajas

Si aparece en pantalla el mensaje siguiente, apague de inmediato la calculadora y reemplace las pilas de la manera indicada.



Si continúa usando la calculadora sin reemplazar las pilas, la calculadora se apagará automáticamente para proteger el contenido de la memoria. Cuando suceda esto, no podrá volver a encender la calculadora y existe el riesgo de que el contenido de la memoria resulte dañado o se pierda completamente.

- Una vez que aparece el mensaje de pilas bajas, no podrá realizar ninguna operación de comunicación de datos.

Capítulo 2 Cálculos manuales

1. Cálculos básicos

■ Cálculos aritméticos

- Ingrese las operaciones aritméticas como se escriben, de izquierda a derecha.
- Para ingresar un valor negativo, utilice la tecla (−) antes de ingresar el número.
- Los cálculos internos utilizan una mantisa de 15 dígitos. El resultado se presenta redondeado con una mantisa de 10 dígitos.
- En los cálculos aritméticos combinados, la multiplicación y la división tienen prioridad sobre la suma y la resta.

Ejemplo	Operación
$56 \times (-12) \div (-2,5) = 268,8$	**56** [×] (−) **12** [÷] (−) **2.5** [EXE]
$(2 + 3) \times 10^2 = 500$	[(] **2** [+] **3** [)] [×] **1** [×10^x] **2** [EXE]
$2 + 3 \times (4 + 5) = 29$	**2** [+] **3** [×] [(] **4** [+] **5** [EXE] *1
$\frac{6}{4 \times 5} = \frac{3}{10}$ (0,3)	[▤] **6** [▼] **4** [×] **5** [EXE] <Modo de entrada/salida lineal> **6** [÷] [(] **4** [×] **5** [)] [EXE]

*1 Los paréntesis de cierre (inmediatamente antes de la operación de la tecla [EXE]) pueden omitirse, sin importar cuántos niveles de paréntesis sean necesarios.

■ Cantidad de lugares decimales, cantidad de dígitos significativos, rango de pantalla normal

[SET UP]- [Display] -[Fix] / [Sci] / [Norm]

- Los cálculos internos se realizan con una mantisa de 15 dígitos sin importar que se hayan especificado los lugares decimales o los dígitos significativos y los valores exhibidos se guardan con una mantisa de 10 dígitos. Utilice la función Rnd del menú de cálculos numéricos (NUMERIC) (página 2-14) para redondear el valor en pantalla según la cantidad de lugares decimales y dígitos significativos fijados.
- La cantidad de lugares decimales (Fix) y dígitos significativos (Sci) se mantiene hasta que se los cambia o hasta que se modifica la configuración de la pantalla (Norm).

Ejemplo 1 **100 ÷ 6 = 16,66666666...**

Condición	Operación	Pantalla
	100 ÷ **6** EXE	**16.66666667**
4 lugares decimales	SHIFT MENU (SET UP) ▲ ▲ F1 (Fix) **4** EXE EXIT EXE	**16.6667**[*1]
5 dígitos significativos	SHIFT MENU (SET UP) ▲ ▲ F2 (Sci) **5** EXE EXIT EXE	**1.6667×10^{01}**[*1]
Cancela la especificación	SHIFT MENU (SET UP) ▲ ▲ F3 (Norm) EXIT EXE	**16.66666667**

*1 Los valores visualizados se redondean según lo que especifique.

Ejemplo 2 **200 ÷ 7 × 14 = 400**

Condición	Operación	Pantalla
	200 ÷ **7** × **14** EXE	**400**
3 lugares decimales	SHIFT MENU (SET UP) ▲ ▲ F1 (Fix) **3** EXE EXIT EXE	**400.000**
El cálculo continúa usando la capacidad de 10 dígitos de la pantalla.	**200** ÷ **7** EXE × **14** EXE	**28.571** **Ans** × ▮ **400.000**

• Si el mismo cálculo se realiza usando el número de dígitos especificado:

	200 ÷ **7** EXE	**28.571**
El valor guardado internamente se redondea al número de lugares decimales especificado en la pantalla de configuración.	OPTN F6 (▷) F4 (NUMERIC) F4 (Rnd) EXE × **14** EXE **200** ÷ **7** EXE	**28.571** **Ans** × ▮ **399.994** **28.571**
También podrá especificar la cantidad de lugares decimales para redondeo de los valores internos en un cálculo determinado. (Ejemplo: Especificar un redondeo con dos cifras decimales)	F6 (▷) F1 (RndFix) SHIFT (−) (Ans) , **2**) EXE × **14** EXE	**RndFix(Ans,2)** **28.570** **Ans** × ▮ **399.980**

• Dentro de un término de un cálculo RndFix no es posible usar una expresión de cálculo de primera derivada, segunda derivada, integral, Σ, de valor máximo/mínimo, Solve, RndFix o $\log_a b$.

■ Secuencia prioritaria de cálculo

Esta calculadora emplea para el cálculo de las partes de una fórmula, lógica algebraica verdadera, en el siguiente orden:

① Funciones del tipo A
- Transformación de coordenadas Pol (x, y), Rec (r, θ)
- Funciones que incluyen paréntesis (tales como derivadas, integrales, Σ, etc.)
  d/dx, d²/dx², ∫dx, Σ, Solve, SolveN, FMin, FMax, List→Mat, Fill, Seq, SortA, SortD, Min, Max, Median, Mean, Augment, Mat→List, DotP, CrossP, Angle, UnitV, Norm, P(, Q(, R(, t(, RndFix, $\log_a b$
- Funciones compuestas*1, List, Mat, Vct, fn, **Y**n, **r**n, **X**tn, **Y**tn, **X**n

② Funciones del tipo B

En este caso, se ingresa primero el valor y luego se presiona la tecla de función.
x^2, x^{-1}, $x!$, ° ' ", símbolo de ingeniería (ENG), unidad angular °, ʳ, ᵍ

③ Potencias/raíces ^(x^y), $\sqrt[x]{\ }$

④ Fracciones $a\,{}^{b}/_{c}$

⑤ Formato de multiplicación abreviada para π, nombres de memoria o nombres de variable.
2π, 5A, Xmin, F Start, etc.

⑥ Funciones del tipo C

En este caso, se presiona la tecla de función y luego se ingresa el valor de su argumento.
$\sqrt{\ }$, $\sqrt[3]{\ }$, log, ln, e^x, 10^x, sen, cos, tan, sen^{-1}, $\cos^{-1}$, $\tan^{-1}$, senh, cosh, tanh, senh^{-1}, $\cosh^{-1}$, $\tanh^{-1}$, (–), d, h, b, o, Neg, Not, Det, Trn, Dim, Identity, Ref, Rref, Sum, Prod, Cuml, Percent, ΔList, Abs, Int, Frac, Intg, Arg, Conjg, ReP, ImP

⑦ Formato de multiplicación abreviada para funciones de tipo A, funciones de tipo C y paréntesis.
$2\sqrt{3}$, A log2, etc.

⑧ Permutaciones, combinaciones, operaciones con números complejos expresados en forma polar nPr, nCr, ∠

⑨ Comandos de conversión métrica*2

⑩ ×, ÷, Int÷, Rmdr

⑪ +, –

⑫ Operadores de relación =, ≠, >, <, ≥, ≤

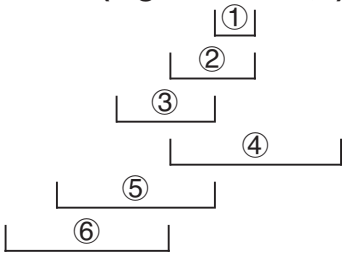
⑬ And (operador lógico), and (operador entre bits)

⑭ Or, Xor (operador lógico), or, xor, xnor (operador entre bits)

*1 Se puede combinar el contenido de múltiples ubicaciones (fn) de memoria de función o memoria de gráfico (**Y**n, **r**n, **X**tn, **Y**tn, **X**n) dentro de funciones compuestas. Especificando fn1(fn2), por ejemplo, resulta la función compuesta fn1◦fn2 (vea la página 5-14). Una función compuesta puede componer hasta cinco funciones.

*2 Los comandos de conversión métrica se admiten únicamente si está instalado el complemento de aplicación para conversión métrica.

Ejemplo **$2 + 3 \times (\log \text{sen} 2\pi^2 + 6{,}8) = 22{,}07101691$ (unidad angular = Rad)**



- Si se utilizan en serie funciones con la misma prioridad, la ejecución se realiza de derecha a izquierda.

  $e^x \ln\sqrt{120} \rightarrow e^x\{\ln(\sqrt{120})\}$

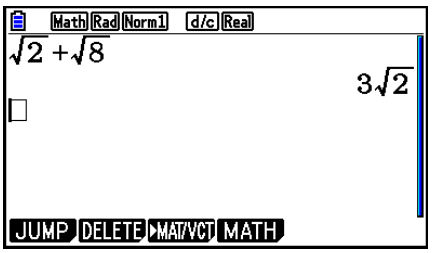
  Si no, la ejecución es de izquierda a derecha.
- Las funciones compuestas se ejecutan de derecha a izquierda.
- Cualquier contenido entre paréntesis recibirá la prioridad más alta.

■ Pantalla para el manejo de números irracionales

Puede configurar la calculadora para mostrar resultados en formato de número irracional (incluyendo $\sqrt{\ }$ o π) mediante la selección de “Math” en el modo “Input/Output” de la pantalla de configuración.

Ejemplo $\sqrt{2} + \sqrt{8} = 3\sqrt{2}$ (Input/Output: Math)

SHIFT x^2 ($\sqrt{\ }$) 2 ▶ + SHIFT x^2 ($\sqrt{\ }$) 8 EXE



• Rango de pantalla para resultados con $\sqrt{\ }$

En formato $\sqrt{\ }$ la visualización de un resultado con $\sqrt{\ }$ es posible hasta dos términos. Los resultados en formato $\sqrt{\ }$ toman una de las siguientes formas.

$$\pm a\sqrt{b},\ \pm d \pm a\sqrt{b},\ \pm \frac{a\sqrt{b}}{c} \pm \frac{d\sqrt{e}}{f}$$

- A continuación se muestran los rangos con que cada uno de los coeficientes (a, b, c, d, e, f) puede verse en formato $\sqrt{\ }$.

  $1 \leqq a < 100,\ 1 < b < 1000,\ 1 \leqq c < 100$

  $0 \leqq d < 100,\ 0 \leqq e < 1000,\ 1 \leqq f < 100$

- En los casos que se muestran abajo, es factible que un resultado sea visto en formato $\sqrt{\ }$ aun si sus coeficientes (a, c, d) están fuera del rango mencionado.

  Un resultado en formato $\sqrt{\ }$ utiliza un denominador común.

  $$\frac{a\sqrt{b}}{c} + \frac{d\sqrt{e}}{f} \rightarrow \frac{a'\sqrt{b} + d'\sqrt{e}}{c'}$$

  * c' es el mínimo común múltiplo de c y f.

Como el resultado utiliza un denominador común, puede todavía ser visto en el formato $\sqrt{\ }$ aunque los coeficientes (a', c', d') están fuera del rango correspondiente a los coeficientes (a, c, d).

Ejemplo: $\frac{\sqrt{3}}{11} + \frac{\sqrt{2}}{10} = \frac{10\sqrt{3} + 11\sqrt{2}}{110}$

Cálculos de ejemplo

Este cálculo:	**Produce este tipo de pantalla:**
$2 \times (3 - 2\sqrt{5}) = 6 - 4\sqrt{5}$	Formato $\sqrt{\ }$
$35\sqrt{2} \times 3 = 148{,}492424$ (= $105\sqrt{2}$)*1	Formato decimal
$\frac{150\sqrt{2}}{25} = 8{,}485281374$*1	
$23 \times (5 - 2\sqrt{3}) = 35{,}32566285$ (= $115 - 46\sqrt{3}$)*1	Formato decimal
$\sqrt{2} + \sqrt{3} + \sqrt{8} = \sqrt{3} + 3\sqrt{2}$	Formato $\sqrt{\ }$
$\sqrt{2} + \sqrt{3} + \sqrt{6} = 5{,}595754113$*2	Formato decimal

*1 Formato decimal pues los valores están fuera de rango.

*2 Formato decimal porque el resultado tiene tres términos.

- El resultado se presenta en formato decimal aun cuando un resultado intermedio tenga más de dos términos.

  Ejemplo: $(1 + \sqrt{2} + \sqrt{3})(1 - \sqrt{2} - \sqrt{3})$ $(= -4 - 2\sqrt{6})$

  $= -8{,}898979486$
- Si la fórmula tiene un término $\sqrt{\ }$ y un término que no puede verse como fracción, el resultado se verá en formato decimal.

  Ejemplo: $\log 3 + \sqrt{2} = 1{,}891334817$

• Rango de pantalla para resultados con π

Un resultado se muestra en formato π en los siguientes casos.

- Cuando el resultado puede verse en la forma $n\pi$

  n es un entero hasta $|10^6|$.
- Cuando el resultado puede verse en la forma $a\frac{b}{c}\pi$ o $\frac{b}{c}\pi$

  Sin embargo, {cantidad de dígitos a + cantidad de dígitos b + cantidad de dígitos c} deberá ser menor o igual a 8 cuando el anterior $a\frac{b}{c}$ o $\frac{b}{c}$ es reducido.*1*2 El máximo número de dígitos permitidos c es tres.*2

  *1 Cuando $c < b$, la cantidad de dígitos a, b y c se cuenta cuando la fracción se convierte de una fracción impropia ($\frac{b}{c}$) a una mixta ($a\frac{b}{c}$).

  *2 Cuando “Simplify” está configurado como “Manual” el resultado puede verse en formato decimal, cuando estas condiciones se satisfacen.

Cálculos de ejemplo

Este cálculo:	Produce este tipo de pantalla:
$78\pi \times 2 = 156\pi$	Formato π
$123456\pi \times 9 = 3490636{,}164$ (= 11111104 π)*3	Formato decimal
$105\frac{568}{824}\pi = 105\frac{71}{103}\pi$	Formato π
$2\frac{258}{3238}\pi = 6{,}533503684 \quad \left(2\frac{129}{1619}\pi\right)$ *4	Formato decimal

*3 Formato decimal porque la parte entera del resultado es mayor o igual que $|10^6|$.

*4 Formato decimal porque la cantidad de dígitos del denominador es mayor o igual que cuatro en el formato $a\frac{b}{c}\pi$.

■ Operaciones de multiplicación sin un signo de multiplicación

El signo de multiplicación (×) puede omitirse en cualquiera de las siguientes operaciones:

• Antes de las funciones del tipo A (① en la página 2-3) y funciones del tipo C (⑥ en la página 2-3), excepto para los signos negativos

Ejemplo 1 **2sen30, 10log1,2, 2√3, 2Pol(5, 12), etc.**

• Antes de constantes, nombres de variables, nombres de memorias

Ejemplo 2 **2π, 2AB, 3Ans, 3Y1, etc.**

• Antes de la apertura de un paréntesis

Ejemplo 3 **3(5 + 6), (A + 1)(B – 1), etc.**

Si realiza un cálculo que incluye operaciones de división y de multiplicación en el que el signo de multiplicación se ha omitido, se insertarán paréntesis automáticamente como se muestra en el siguiente ejemplo.

• Cuando se omite un signo de multiplicación inmediatamente antes de un paréntesis abierto o después de uno cerrado.

Ejemplo 1 **6 ÷ 2(1 + 2) → 6 ÷ (2(1 + 2))**

6 ÷ A(1 + 2) → 6 ÷ (A(1 + 2))

1 ÷ (2 + 3)sen30 → 1 ÷ ((2 + 3)sen30)

• Cuando un signo de multiplicación se omite inmediatamente antes de una variable, una constante, etc.

Ejemplo 2 **6 ÷ 2π → 6 ÷ (2π)**

2 ÷ 2√2 → 2 ÷ (2√2)

4π ÷ 2π → 4π ÷ (2π)

Si ejecuta un cálculo en el cual se ha omitido el signo de multiplicación inmediatamente antes de una fracción (incluidas las fracciones mixtas), los paréntesis se insertarán automáticamente como se muestra en los ejemplos a continuación.

Ejemplo **(2 × $\frac{1}{3}$): $2\frac{1}{3} \rightarrow 2\left(\frac{1}{3}\right)$**

Ejemplo **(sen 2 × $\frac{4}{5}$): sen $2\frac{4}{5} \rightarrow$ sen $2\left(\frac{4}{5}\right)$**

■ Desbordamiento y errores

Cuando se excede un rango de entrada o de cálculo o se intenta un ingreso no válido, se lanza un mensaje de error en pantalla. Mientras se vea el mensaje de error, será imposible operar con la calculadora. Para más detalles, vea “Tabla de mensajes de error” en la página α-1.

- La mayoría de las teclas de la calculadora quedan no operativas mientras se muestra un mensaje de error. Presione [EXIT] para borrar el error y retornar a la operación normal.

■ Capacidad de la memoria

Cada vez que presione una tecla se utilizan uno o dos bytes. Algunas de las funciones que requieren un byte son: [1], [2], [3], sen, cos, tan, log, ln, $\sqrt{\ }$ y π.
Algunas de las funciones que requieren dos bytes son: d/dx(, Mat, Vct, Xmin, If, For, Return, DrawGraph, SortA(, PxlOn, Sum y a_{n+1}.

- En los modos de entrada/salida lineal y matemático la cantidad de bytes necesarios para ingresar funciones y comandos es diferente. Para mayor información acerca del número de bytes requerido para cada función en el modo de entrada/salida matemático, vea la página 1-16.

2. Funciones especiales

■ Cálculos mediante variables

Ejemplo	Operación	Pantalla
	193.2 [→] [ALPHA] [X,θ,T] (A) [EXE]	**193.2**
193,2 ÷ 23 = 8,4	[ALPHA] [X,θ,T] (A) [÷] **23** [EXE]	**8.4**
193,2 ÷ 28 = 6,9	[ALPHA] [X,θ,T] (A) [÷] **28** [EXE]	**6.9**

■ Memoria

• Variables (memoria alfabética)

Este modelo de calculadora maneja hasta 28 variables como estándar. Puede utilizar variables para almacenar valores necesarios dentro de cálculos. Las variables se identifican con nombres de una sola letra y se dispone de las 26 letras del alfabeto más r y θ. El máximo valor que puede asignarse a una variable requiere 15 dígitos para la mantisa y 2 dígitos para el exponente.

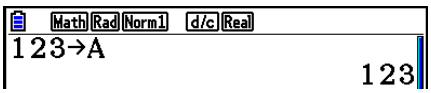
- El contenido de las variables queda guardado aun cuando se apague la calculadora.

• Asignar un valor a una variable

[valor] [→] [nombre de variable] [EXE]

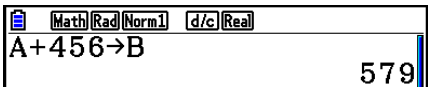
Ejemplo 1 **Asignar 123 a la variable A**

[AC] [1] [2] [3] [→] [ALPHA] [X,θ,T] (A) [EXE]



Ejemplo 2 **Sumar 456 a la variable A y almacenar el resultado en la variable B**

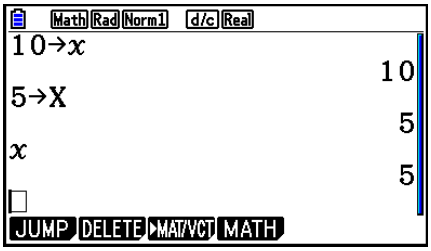
[AC] [ALPHA] [X,θ,T] (A) [+] [4] [5] [6] [→]
[ALPHA] [log] (B) [EXE]



- Puede ingresar una variable X presionando [ALPHA] [+] (X) o [X,θ,T]. Si presiona [ALPHA] [+] (X) ingresará X, mientras que si presiona [X,θ,T] ingresará x. Los valores asignados a X y x se almacenan en la misma área de memoria.

Ejemplo 3 **Asigne el valor 10 a x y el valor 5 a X. A continuación, compruebe el valor asignado a x.**

[AC] [1] [0] [→] [X,θ,T] [EXE]
[5] [→] [ALPHA] [+] (X) [EXE]
[X,θ,T] [EXE]



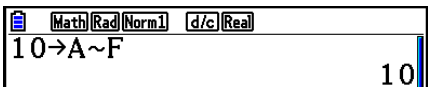
• Asignar el mismo valor a más de una variable

[valor] [→] [nombre de primera variable] ~ [nombre de última variable] [EXE]

- No puede utilizar ni "r" o "θ" como nombres de variable.

Ejemplo **Asignar el valor 10 a las variables desde la A hasta la F**

[AC] [1] [0] [→] [ALPHA] [X,θ,T] (A)
[SHIFT] [4] (CATALOG) [F6] (CAT) ▼ ▼ ▼ ▼
[F1] (EXE)
▲ ▲
[F1] (INPUT) [ALPHA] [tan] (F) [EXE]



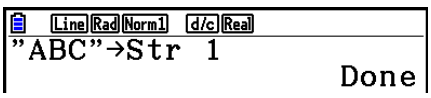
• Memoria de cadenas de caracteres

En la memoria puede almacenar hasta 20 cadenas de caracteres (denominadas Str 1 a Str 20). Las cadenas guardadas pueden verse en pantalla o utilizarse en funciones y comandos que sean compatibles con el uso de cadenas de caracteres como argumentos.

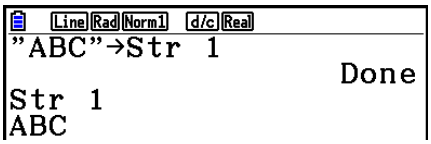
Para ver más detalles sobre cadenas, vea "Cadenas de caracteres" (página 8-25).

Ejemplo **Asignar la cadena “ABC” a Str 1 y mostrar luego Str 1 en pantalla**

SHIFT MENU (SET UP) F2 (Line) EXIT
AC SHIFT ALPHA (A-LOCK) ×10ˣ (”) X,θ,T (A)
log (B) ln (C) ×10ˣ (”) ALPHA (Libera Alpha Lock.)
→ VARS F6 (▷) F5 (Str) 1 EXE



F5 (Str) 1 EXE



La cadena se muestra justificada a izquierda.

- Realice la operación anterior en el modo de entrada/salida lineal. No es compatible con el modo de entrada/salida matemático.

• Memoria de funciones [OPTN]-[FUNCMEM]

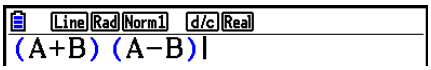
La memoria de funciones es conveniente para el almacenamiento temporal de expresiones usadas con frecuencia. Para un almacenamiento a largo plazo, recomendamos usar el modo **Graph** para las expresiones y el modo **Program** para los programas.

- {**STORE**}/{**RECALL**}/{**fn**}/{**SEE**} ... {almacenamiento de función}/{llamada a la función}/{especificación del área de una función como nombre de una variable en una expresión}/{lista de funciones}

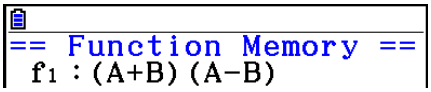
• Guardar una función

Ejemplo **Almacenar la función (A+B) (A–B) como memoria de función número 1**

SHIFT MENU (SET UP) F2 (Line) EXIT
AC (ALPHA X,θ,T (A) + ALPHA log (B))
(ALPHA X,θ,T (A) − ALPHA log (B))

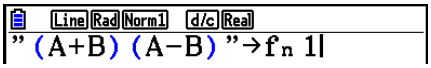


OPTN F6 (▷) F6 (▷) F3 (FUNCMEM)
F1 (STORE) 1 EXE



EXIT EXIT EXIT

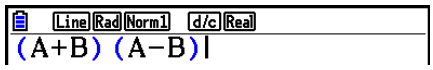
- Si la memoria de función en la que desea almacenar una función ya está ocupada por otra, al guardar la nueva reemplazará la anterior.
- También puede usar → para almacenar una función en la memoria dentro de un programa. En este caso, debe encerrar la función entre comillas dobles.



• Recuperar una función

Ejemplo **Recuperar el contenido de la memoria de función número 1**

AC OPTN F6 (▷) F6 (▷) F3 (FUNCMEM)
F2 (RECALL) 1 EXE

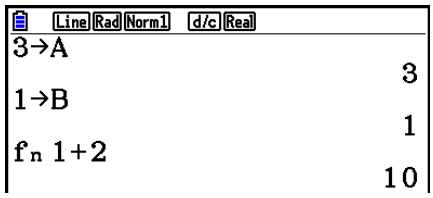


• La función abierta aparece en la posición actual del cursor en pantalla.

• Recuperar una función como una variable

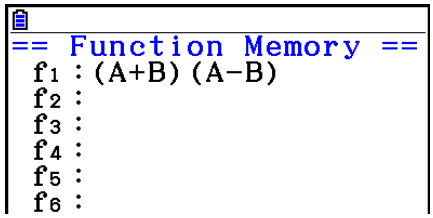
Ejemplo **Recuperar el contenido de la memoria de función número 1 como una variable**

AC 3 → ALPHA X,θ,T (A) EXE
1 → ALPHA log (B) EXE
OPTN F6 (▷) F6 (▷) F3 (FUNCMEM) F3 (fn)
1 + 2 EXE



• Visualizar una lista de las funciones disponibles

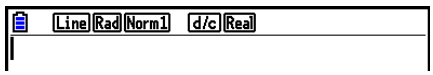
OPTN F6 (▷) F6 (▷) F3 (FUNCMEM)
F4 (SEE)



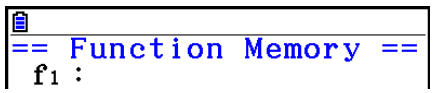
• Borrar una función

Ejemplo **Borrar el contenido de la memoria de función número 1**

AC



OPTN F6 (▷) F6 (▷) F3 (FUNCMEM)
F1 (STORE) 1 EXE



• Si ejecuta la operación de almacenamiento con el display en blanco, elimina la función en la memoria de función especificada.

■ Función de respuesta

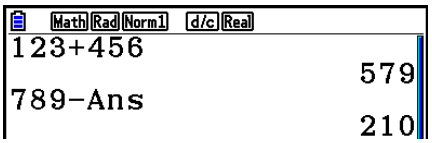
La función de respuesta almacena automáticamente el último resultado calculado al presionar [EXE] (a menos que el resultado de la operación de la tecla [EXE] genere un error). El resultado se almacena en la memoria de respuesta.

- La memoria de respuesta puede retener un número de hasta 15 dígitos para la mantisa y 2 dígitos para el exponente.
- El contenido de la memoria de respuesta no se borra al presionar la tecla [AC] ni cuando se apaga la calculadora.

• Uso del contenido de la memoria de respuesta en un cálculo

Ejemplo **123 + 456 = 579**
789 – 579 = 210

[AC] [1] [2] [3] [+] [4] [5] [6] [EXE]
[7] [8] [9] [−] [SHIFT] [(−)] (Ans) [EXE]



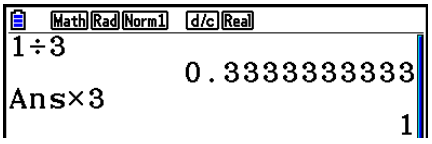
- Si realiza una operación asignando un valor a una memoria alfabética (tal como [5] [→] [ALPHA] [log] (B) [EXE]), el contenido de la memoria de respuesta se actualiza en el modo de entrada/salida matemático pero no en el lineal.

■ Ejecución de cálculos continuos

La memoria de respuesta permite usar el resultado de un cálculo como uno de los argumentos del cálculo siguiente.

Ejemplo **1 ÷ 3 =**
1 ÷ 3 × 3 =

[AC] [1] [÷] [3] [EXE]
(Continuando) [×] [3] [EXE]



Los cálculos continuos pueden usarse también con funciones del tipo B (x^2, x^{-1}, $x!$, en la página 2-3), +, –, ^(x^y), $\sqrt[x]{\ }$, ° ’ ”, etc.

3. Unidades angulares y formato de visualización

Antes de realizar un cálculo por primera vez, deberá usar la pantalla de configuración para especificar la unidad angular y el formato de visualización.

■ Configuración de la unidad angular

[SET UP]- [Angle]

1. En la pantalla de configuración, seleccione “Angle”.
2. Presione la tecla de función para elegir la unidad angular que desea especificar, luego presione [EXIT].
   - {**Deg**}/{**Rad**}/{**Gra**} ... {grados}/{radianes}/{grados centesimales}
   - La relación entre grados, grados centesimales y radianes se muestra a continuación.

     360° = 2π radianes = 400 grados centesimales

     90° = π/2 radianes = 100 grados centesimales

■ Ajuste del formato de visualización

[SET UP]- [Display]

1. En la pantalla de configuración, seleccione “Display”.
2. Presione la tecla de función para el ítem que desee configurar y luego presione [EXIT].
   - {**Fix**}/{**Sci**}/{**Norm**}/{**Eng**} ... {especificación de cantidad de lugares decimales}/{especificación de cantidad de dígitos significativos}/{visualización normal}/{modo ingenieril}

• Especificación de la cantidad de lugares decimales (Fix)

Ejemplo **Especificar dos lugares decimales**

[F1](Fix) [2] [EXE]

Ingrese el número que corresponda a la cantidad de lugares decimales que desee especificar (n = 0 a 9).

- Los valores visualizados se redondearán con la cantidad de lugares decimales fijados.

• Especificación de la cantidad de dígitos significativos (Sci)

Ejemplo **Fijar tres dígitos significativos**

F2 (Sci) 3 EXE

Display :Sci3

Ingrese el número que corresponda a la cantidad de dígitos significativos que desee fijar (n = 0 a 9). Si ingresa 0, la cantidad de dígitos significativos será de 10.

- Los valores visualizados se redondearán a la cantidad de dígitos significativos determinados.

• Configuración del display normal (Norm 1/Norm 2)

Presione F3 (Norm) para cambiar entre Norm 1 y Norm 2.

Norm 1: 10^{-2} (0,01) > |x|, |x| ≧10^{10}

Norm 2: 10^{-9} (0,000000001) > |x|, |x| ≧10^{10}

• Especificar el modo de visualización con notación ingenieril (modo Eng)

Presione F4 (Eng) para cambiar entre notación ingenieril y notación estándar. Con notación ingenieril en uso, el indicador "/E" aparecerá en pantalla.

Los siguientes símbolos pueden usarse para convertir valores a la notación ingenieril, por ejemplo 2.000 (= 2×10^3) → 2k.

E (Exa)	$\times 10^{18}$	m (mili)	$\times 10^{-3}$
P (Peta)	$\times 10^{15}$	μ (micro)	$\times 10^{-6}$
T (Tera)	$\times 10^{12}$	n (nano)	$\times 10^{-9}$
G (Giga)	$\times 10^{9}$	p (pico)	$\times 10^{-12}$
M (Mega)	$\times 10^{6}$	f (femto)	$\times 10^{-15}$
k (kilo)	$\times 10^{3}$		

- En notación ingenieril, la mantisa automáticamente se convierte en un número entre 1 y 1000 y el exponente se ajusta convenientemente.

4. Cálculos con funciones

■ Menús de funciones

Esta calculadora incluye cinco menús de funciones que dan acceso a funciones científicas no presentadas en el panel de teclas.

- El contenido del menú de funciones difiere según el modo de ingreso desde el menú principal antes de presionar la tecla [OPTN]. Los ejemplos siguientes muestran los menús de funciones que aparecen en el modo **Run-Matrix** o **Program**.

• Cálculos con funciones hiperbólicas (HYPERBL) [OPTN]-[HYPERBL]

- {**sinh**}/{**cosh**}/{**tanh**} ... {seno hiperbólico}/{coseno hiperbólico}/{tangente hiperbólica}
- {**sinh**$^{-1}$}/{**cosh**$^{-1}$}/{**tanh**$^{-1}$} ... {seno hiperbólico inverso}/{coseno hiperbólico inverso}/{tangente hiperbólica inversa}

• Cálculos de probabilidades/distribuciones (PROB) [OPTN]-[PROB]

- {$x!$} ... presione después de ingresar un valor para obtener el factorial del valor
- {n**P**r}/{n**C**r} ... {permutaciones}/{combinaciones}
- {**RAND**} ... {generación de números aleatorios}
  - {**Ran#**}/{**Int**}/{**Norm**}/{**Bin**}/{**List**}/{**Samp**} ... {generación de números aleatorios (0 a 1)}/{generación de enteros aleatorios}/{generación de números aleatorios según una distribución normal con valor medio μ y desviación estándar σ}/{generación de números aleatorios según una distribución binomial basada en n intentos y probabilidad p}/{generación de números aleatorios (0 a 1) y almacenamiento de resultados en ListAns}/{extracción aleatoria de elementos de datos de la lista y almacenamiento del resultado en ListAns}
- {**P**()}/{**Q**()}/{**R**()} ... probabilidad normal {P(t)}/{Q(t)}/{R(t)}
- {t()} ... {valor de variable normalizada $t(x)$}

• Cálculos numéricos (NUMERIC) [OPTN]-[NUMERIC]

- {**Abs**} ... Seleccione este ítem e ingrese el número del que quiere obtener su valor absoluto
- {**Int**}/{**Frac**} ... Seleccione este ítem e ingrese el número del que quiere extraer la parte {entera}/{fraccionaria}.
- {**Rnd**} ... redondea el valor utilizado para los cálculos internos a 10 dígitos significativos (para que coincida con el valor en la memoria de respuesta), o a la cantidad de lugares decimales (Fix) y a la cantidad de dígitos significativos (Sci) especificados por usted
- {**Intg**} ... Seleccione este ítem e ingrese un número para obtener el mayor entero menor o igual que él
- {**RndFix**} ... Redondea el valor usado para los cálculos internos a la cantidad de dígitos especificados (de 0 al 9) (vea la página 2-2)
- {**GCD**} ... {máximo común divisor de dos números}
- {**LCM**} ... {mínimo común múltiplo de dos números}
- {**MOD**} ... {resto de una división (resto de la división de n por m)}
- {**MOD_Exp**} ... {resto de la división de una potencia (resto de n elevado a la potencia de p y dividido por m)}

• Unidades angulares, conversión de coordenadas, operaciones sexagesimales (ANGLE) [OPTN]-[ANGLE]

- {°}/{**r**}/{**g**} ... {grados}/{radianes}/{grados centesimales} de un valor determinado
- {° ’ ”} ... especifica grados (horas), minutos, segundos cuando se ingresa un valor en grados/minutos/segundos
- {$\overleftarrow{\circ\ ’\ ”}$} ... convierte un decimal en un valor en grados/minutos/segundos
  - La operación del menú {$\overleftarrow{\circ\ ’\ ”}$} está disponible solamente cuando haya un resultado en pantalla.
- {**Pol(**}/{**Rec(**} ... conversión de coordenadas {rectangulares a polares}/{polares a rectangulares}
- {►**DMS**} ... convierte un valor decimal a un valor sexagesimal

• Símbolos de ingeniería (ENG-SYM) [OPTN]-[ENG-SYM]

- {**m**}/{μ}/{**n**}/{**p**}/{**f**} ... {mili (10^{-3})}/{micro (10^{-6})}/{nano (10^{-9})}/{pico (10^{-12})}/{femto (10^{-15})}
- {**k**}/{**M**}/{**G**}/{**T**}/{**P**}/{**E**} ... {kilo (10^{3})}/{mega (10^{6})}/{giga (10^{9})}/{tera (10^{12})}/{peta (10^{15})}/{exa (10^{18})}
- {**ENG**}/{$\overleftarrow{\text{ENG}}$} ... desplaza el lugar decimal del valor visualizado tres dígitos a la {izquierda}/{derecha} y {decrece}/{incrementa} el exponente en tres unidades.

  Cuando se usa notación ingenieril, el símbolo o prefijo de ingeniería también cambia acorde con ello.
  - Las operaciones del menú {ENG}/{$\overleftarrow{\text{ENG}}$} están disponibles solamente cuando hay un resultado en pantalla.

■ Unidades angulares

- Recuerde que debe seleccionar Comp en la configuración de Mode.

Ejemplo	Operación
Convertir 4,25 radianes a grados: 243,5070629	SHIFT MENU (SET UP) ▼ ▼ ▼ ▼ ▼ ▼ F1 (Deg) EXIT **4.25** OPTN F6 (▷) F5 (ANGLE) F2 (r) EXE
47,3° + 82,5rad = 4774,20181°	**47.3** + **82.5** OPTN F6 (▷) F5 (ANGLE) F2 (r) EXE
2°20´30˝ + 39´30˝ = 3°00´00˝	**2** OPTN F6 (▷) F5 (ANGLE) F4 (° ’ ”) **20** F4 (° ’ ”) **30** F4 (° ’ ”) + **0** F4 (° ’ ”) **39** F4 (° ’ ”) **30** F4 (° ’ ”) EXE F5 ($\overleftarrow{\circ\ ’\ ”}$)
2,255° = 2°15´18˝	**2.255** OPTN F6 (▷) F5 (ANGLE) F6 (▷) F3 (►DMS) EXE

■ Funciones trigonométricas y sus inversas

- Asegúrese de ajustar las unidades angulares antes de realizar cálculos trigonométricos directos o inversos.

  $(90° = \frac{\pi}{2}$ radianes = 100 grados centesimales)

- Recuerde que debe seleccionar Comp en la configuración de Mode.

Ejemplo	Operación
$\cos(\frac{\pi}{3}\text{ rad}) = \frac{1}{2}$ (0,5)	[SHIFT] [MENU] (SET UP) [▼] [▼] [▼] [▼] [▼] [▼] [F2] (Rad) [EXIT] [cos] [▭/▭] [SHIFT] [×10ˣ] (π) [▼] **3** [EXE] <Modo de entrada/salida lineal> [cos] [(] [SHIFT] [×10ˣ] (π) [÷] **3** [)] [EXE]
2 • sen 45° × cos 65° = 0,5976724775	[SHIFT] [MENU] (SET UP) [▼] [▼] [▼] [▼] [▼] [▼] [F1] (Deg) [EXIT] **2** [×] [sin] **45** [×] [cos] **65** [EXE] *1
$\text{sen}^{-1}0{,}5 = 30°$ (x cuando sen$x$ = 0,5)	[SHIFT] [sin] ($\sin^{-1}$) **0.5***2 [EXE]

*1 [×] puede omitirse.

*2 Es innecesario el ingreso de ceros a la izquierda.

■ Funciones logarítmicas y exponenciales

- Recuerde que debe seleccionar Comp en la configuración de Mode.

Ejemplo	Operación
log 1,23 ($\log_{10}1{,}23$) = 0,08990511144	[log] **1.23** [EXE]
$\log_2 8 = 3$	[F4] (MATH) [F2] ($\log_a b$) **2** [▶] **8** [EXE] <Modo de entrada/salida lineal> [OPTN] [F4] (CALC) [F6] (▷) [F4] ($\log_a b$) **2** [,] **8** [)] [EXE]
$10^{1{,}23} = 16{,}98243652$ (Para obtener el antilogaritmo del logaritmo común 1,23)	[SHIFT] [log] (10^x) **1.23** [EXE]
$e^{4{,}5} = 90{,}0171313$ (Para obtener el antilogaritmo del logaritmo natural 4,5)	[SHIFT] [ln] (e^x) **4.5** [EXE]
$(-3)^4 = (-3) \times (-3) \times (-3) \times (-3) = 81$	[(] [(−)] **3** [)] [^] **4** [EXE]
$\sqrt[7]{123}$ (= $123^{\frac{1}{7}}$) = 1,988647795	[SHIFT] [^] ($\sqrt[x]{\ }$) **7** [▶] **123** [EXE] <Modo de entrada/salida lineal> **7** [SHIFT] [^] ($\sqrt[x]{\ }$) **123** [EXE]

- El modo de entrada/salida lineal y el modo de entrada/salida matemático producen diferentes resultados cuando dos o más potencias se ingresan en serie, como por ejemplo: 2 [^] 3 [^] 2.

  Modo de entrada/salida lineal: 2^3^2 = 64
  Modo de entrada/salida matemático: $2^{3^2} = 512$

  Esto se debe a que el modo de entrada/salida matemático trata internamente el ingreso anterior como: 2^(3^(2)).

■ Funciones hiperbólicas e hiperbólicas inversas

• Recuerde que debe seleccionar Comp en la configuración de Mode.

Ejemplo	Operación
senh 3,6 = 18,28545536	OPTN F6 (▷) F2 (HYPERBL) F1 (sinh) **3.6** EXE
$\cosh^{-1}\left(\frac{20}{15}\right)$ = 0,7953654612	OPTN F6 (▷) F2 (HYPERBL) F5 ($\cosh^{-1}$) **20** ▼ **15** EXE <Modo de entrada/salida lineal> OPTN F6 (▷) F2 (HYPERBL) F5 ($\cosh^{-1}$) (**20** ÷ **15**) EXE

■ Otras funciones

• Recuerde que debe seleccionar Comp en la configuración de Mode.

Ejemplo	Operación
$\sqrt{2}+\sqrt{5}$ = 3,65028154	SHIFT x^2 ($\sqrt{\ }$) **2** ▶ + SHIFT x^2 ($\sqrt{\ }$) **5** EXE S⇔D <Modo de entrada/salida lineal> SHIFT x^2 ($\sqrt{\ }$) **2** + SHIFT x^2 ($\sqrt{\ }$) **5** EXE
$(-3)^2 = (-3) \times (-3) = 9$	((−) **3**) x^2 EXE
$\frac{1}{\frac{1}{3}-\frac{1}{4}} = 12$	(**3** SHIFT) (x^{-1}) − **4** SHIFT) (x^{-1})) SHIFT) (x^{-1}) EXE
8! (= $1 \times 2 \times 3 \times .... \times 8$) = 40320	**8** OPTN F6 (▷) F3 (PROB) F1 ($x!$) EXE
$\sqrt[3]{36 \times 42 \times 49} = 42$	SHIFT (($\sqrt[3]{\ }$) **36** × **42** × **49** EXE <Modo de entrada/salida lineal> SHIFT (($\sqrt[3]{\ }$) (**36** × **42** × **49**) EXE
¿Cuál es el valor absoluto del logaritmo común de $\frac{3}{4}$? $\lvert \log \frac{3}{4} \rvert$ = 0,1249387366	F4 (MATH) F3 (Abs) log ▼ **3** ▼ **4** EXE <Modo de entrada/salida lineal> OPTN F6 (▷) F4 (NUMERIC) F1 (Abs) log (**3** ÷ **4**) EXE
¿Cuál es la parte entera de – 3,5? – 3	OPTN F6 (▷) F4 (NUMERIC) F2 (Int) (−) **3.5** EXE
¿Cuál es la parte decimal de – 3,5? – 0,5	OPTN F6 (▷) F4 (NUMERIC) F3 (Frac) (−) **3.5** EXE
¿Cuál es el número entero más cercano que no supera – 3,5? – 4	OPTN F6 (▷) F4 (NUMERIC) F5 (Intg) (−) **3.5** EXE

■ Generación de números aleatorios (RAND)

• Generación de números aleatorios (0 a 1) (Ran#, RanList#)

Ran# y RanList# generan números aleatorios de 10 dígitos aleatoria o secuencialmente del 0 al 1. Ran# retorna un único número aleatorio y RanList# retorna una serie de números aleatorios agrupados en una lista. A continuación se muestra la sintaxis de Ran# y RanList#.

Ran# [a] $1 \leqq a \leqq 9$

RanList# (n [,a]) $1 \leqq n \leqq 999$

- n cantidad de intentos. RanList# genera n números aleatorios y los muestra en la pantalla ListAns. Se debe ingresar el valor de n.
- "a" es la secuencia de aleatorización. Si no se ingresa un valor para "a" se genera un número aleatorio. Si se ingresa un entero entre 1 y 9 para a se genera una secuencia de números aleatorios.
- Al ejecutar la función Ran# 0 se inicializan las secuencias de Ran# y RanList#. La secuencia también se inicializa cuando se genera un número aleatorio secuencial con una secuencia diferente a la de la ejecución previa con Ran# o RanList#, o cuando se genera otro número aleatorio.

Ejemplos del uso de Ran#

Ejemplo	Operación
Ran# (Generación de un número aleatorio.)	OPTN F6 (▷) F3 (PROB) F4 (RAND) F1 (Ran#) EXE
(Cada vez que presione EXE se genera un nuevo número aleatorio.)	EXE EXE
Ran# 1 (Genera el primer número aleatorio en la secuencia 1.)	OPTN F6 (▷) F3 (PROB) F4 (RAND) F1 (Ran#) **1** EXE
(Genera el segundo número aleatorio en la secuencia 1.)	EXE
Ran# 0 (Inicializa la secuencia.)	F1 (Ran#) **0** EXE
Ran# 1 (Genera el primer número aleatorio en la secuencia 1.)	F1 (Ran#) **1** EXE

Ejemplos del uso de RanList#

Ejemplo	Operación
RanList# (4) (Genera cuatro números aleatorios y muestra los resultados en la pantalla ListAns.)	OPTN F6 (▷) F3 (PROB) F4 (RAND) F5 (List) **4**) EXE
RanList# (3, 1) (Genera los tres primeros números aleatorios de la secuencia 1 y muestra los resultados en la pantalla ListAns.)	OPTN F6 (▷) F3 (PROB) F4 (RAND) F5 (List) **3** , **1**) EXE
(Luego, genera los números aleatorios del 4to al 6to lugar de la secuencia 1 y muestra los resultados en la pantalla ListAns.)	EXE
Ran# 0 (Inicializa la secuencia.)	F1 (Ran#) **0** EXE
RanList# (3, 1) (Vuelve a generar los tres primeros números aleatorios de la secuencia 1 y muestra los resultados en la pantalla ListAns.)	F5 (List) **3** , **1**) EXE

• Generación de enteros aleatorios (RanInt#)

RanInt# genera enteros aleatorios entre dos enteros determinados.

RanInt# (A, B [,n]) A < B |A|,|B| < 1×10^{10} B – A < 1×10^{10} $1 \leqq n \leqq 999$

- A es el valor de inicio y B el valor final. Si omite el valor de n se obtiene un único número aleatorio. Al especificar el valor de n se obtiene una serie de números aleatorios en una lista.

Ejemplo	Operación
RanInt# (1, 5) (Generar un entero aleatorio entre 1 y 5.)	OPTN F6 (▷) F3 (PROB) F4 (RAND) F2 (Int) **1** , **5**) EXE
RanInt# (1, 10, 5) (Genera cinco enteros aleatorios del 1 al 10 y muestra los resultados en la pantalla ListAns.)	OPTN F6 (▷) F3 (PROB) F4 (RAND) F2 (Int) **1** , **10** , **5**) EXE

• Generación de números aleatorios según una distribución normal (RanNorm#)

Esta función genera un número aleatorio de 10 dígitos de acuerdo con una distribución normal de valor medio μ y desviación estándar σ.

RanNorm# (σ, μ [,n]) $\sigma > 0$ $1 \leqq n \leqq 999$

- Si omite el valor de n se obtiene un único número aleatorio. Al especificar el valor de n se obtiene una serie de números aleatorios en una lista.

Ejemplo	Operación
RanNorm# (8, 68) (Produce aleatoriamente un valor que representa el largo de un niño entre un grupo de niños menores de un año que sigue una distribución normal con un largo medio de 68 cm y una desviación estándar de 8.)	OPTN F6 (▷) F3 (PROB) F4 (RAND) F3 (Norm) **8** , **68**) EXE
RanNorm# (8, 68, 5) (Produce aleatoriamente el largo de 5 niños según el ejemplo anterior y muestra los resultados en una lista.)	OPTN F6 (▷) F3 (PROB) F4 (RAND) F3 (Norm) **8** , **68** , **5**) EXE

• Generación de números aleatorios según una distribución binomial (RanBin#)

Esta función genera números aleatorios de acuerdo con una distribución binomial con n cantidad de intentos y probabilidad p.

RanBin# (n, p [,m]) $1 \leqq n \leqq 100000$ $1 \leqq m \leqq 999$ $0 \leqq p \leqq 1$

- Si omite el valor de m se obtiene un único número aleatorio. Al especificar el valor de m se obtiene una serie de números aleatorios en una lista.

Ejemplo	Operación
RanBin# (5, 0,5) (Produce aleatoriamente un número que representa la cantidad de caras que se espera según una distribución binomial, al tirar una vez cinco monedas con una probabilidad de obtener cara igual a 0,5.)	OPTN F6 (▷) F3 (PROB) F4 (RAND) F4 (Bin) **5** , **0.5**) EXE
RanBin# (5, 0,5, 3) (Realiza tres veces la misma secuencia de tirada de monedas descrita anteriormente y muestra los resultados en una lista.)	OPTN F6 (▷) F3 (PROB) F4 (RAND) F4 (Bin) **5** , **0.5** , **3**) EXE

• Extracción aleatoria de elementos de datos de la lista (RanSamp#)

Esta función extrae aleatoriamente elementos de datos de la lista y devuelve los resultados en formato de lista.

RanSamp# (List X, n [,m])

Lista X ... Cualquier dato de lista (Lista 1 a Lista 26, Ans, {datos de formato de lista}, sub-nombre)

n ... Número de intentos (Cuando m = 1, el número de elementos es $1 \leqq n \leqq$ Lista X. Cuando m = 0, $1 \leqq n \leqq 999$.)

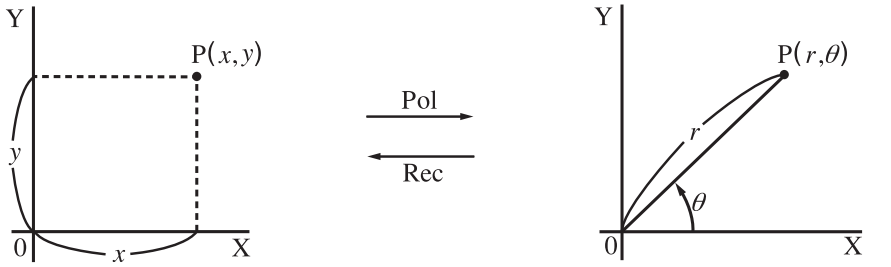
m ... m = 1 o 0 (Cuando m = 1, cada elemento se extrae solo una vez. Cuando m = 0, cada elemento puede extraerse varias veces.)

• m = 0 se usa cuando se omite la configuración de m.

Ejemplo	Operación
Lista 1 = {1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10} RanSamp# (Lista 1, 3, 1) (Extrae aleatoriamente tres elementos de la Lista 1 y exhibe el resultado en la pantalla ListAns.)	SHIFT × ({)**1** , **2** , **3** , **4** , **5** , **6** , **7** , **8** , **9** , **10** SHIFT ÷ (}) → SHIFT 1 (List) 1 EXE OPTN F6 (▷) F3 (PROB) F4 (RAND) F6 (Samp) SHIFT 1 (List) 1 , **3** , **1**) EXE
Lista 2 = {1, 3, 6, 7} RanSamp# (Lista 2, 10) (Extrae aleatoriamente 10 elementos de la Lista 2 y exhibe el resultado en la pantalla ListAns. Los elementos se extraen repetidamente.)	SHIFT × ({)**1** , **3** , **6** , **7** SHIFT ÷ (}) → SHIFT 1 (List) 2 EXE OPTN F6 (▷) F3 (PROB) F4 (RAND) F6 (Samp) SHIFT 1 (List) 2 , **10**) EXE

■ Conversión de coordenadas

• Coordenadas rectangulares **• Coordenadas polares**



• Con coordenadas polares, θ puede calcularse y mostrarse en el intervalo $-180° < \theta \leqq 180°$ (en radianes y grados centesimales el rango es el mismo).

• Recuerde que debe seleccionar Comp en la configuración de Mode.

Ejemplo	Operación
Calcular r y $\theta°$ cuando x = 14 e y = 20,7 1 24,989 → 24,98979792 (r) 2 55,928 → 55,92839019 (θ)	SHIFT MENU (SET UP) ▼ ▼ ▼ ▼ ▼ ▼ F1 (Deg) EXIT OPTN F6 (▷) F5 (ANGLE) F6 (▷) F1 (Pol() **14** , **20.7**) EXE
Calcular x e y cuando r = 25 y θ = 56° 1 13,979 → 13,97982259 (x) 2 20,725 → 20,72593931 (y)	F2 (Rec() **25** , **56**) EXE

■ Permutaciones y combinaciones

• Permutaciones

$$_nPr = \frac{n!}{(n-r)!}$$

• Combinaciones

$$_nCr = \frac{n!}{r!\,(n-r)!}$$

• Recuerde que debe seleccionar Comp en la configuración de Mode.

Ejemplo 1 **Calcular la cantidad de disposiciones diferentes usando 4 elementos seleccionados entre 10 elementos**

Fórmula	Operación
$_{10}P_4 = 5040$	**10** [OPTN] [F6] (▷) [F3] (PROB) [F2] ($_nP_r$) **4** [EXE]

Ejemplo 2 **Calcular el número de combinaciones diferentes posibles de 4 elementos que pueden seleccionarse entre 10 elementos**

Fórmula	Operación
$_{10}C_4 = 210$	**10** [OPTN] [F6] (▷) [F3] (PROB) [F3] ($_nC_r$) **4** [EXE]

■ Máximo común divisor (GCD), Mínimo común múltiplo (LCM)

Ejemplo	Operación
Determinar el máximo común divisor entre 28 y 35 (GCD (28, 35) = 7)	[OPTN] [F6] (▷) [F4] (NUMERIC) [F6] (▷) [F2] (GCD) **28** [,] **35** [)] [EXE]
Determinar el mínimo común múltiplo entre 9 y 15 (LCM (9, 15) = 45)	[OPTN] [F6] (▷) [F4] (NUMERIC) [F6] (▷) [F3] (LCM) **9** [,] **15** [)] [EXE]

■ Resto de la división (MOD), Resto de la división exponencial (MOD_Exp)

Ejemplo	Operación
Determinar el resto de la división de 137 por 7 (MOD (137, 7) = 4)	[OPTN] [F6] (▷) [F4] (NUMERIC) [F6] (▷) [F4] (MOD) **137** [,] **7** [)] [EXE]
Determinar el resto de la división de 5^3 por 3 (MOD_Exp (5, 3, 3) = 2)	[OPTN] [F6] (▷) [F4] (NUMERIC) [F6] (▷) [F5] (MOD_Exp) **5** [,] **3** [,] **3** [)] [EXE]

■ Fractions

- En el modo de entrada/salida matemático, el método de ingreso de una fracción es diferente al que se describe más abajo. Sobre el ingreso de fracciones en el modo de entrada/salida matemático, vea la página 1-16.
- Recuerde que debe seleccionar Comp en la configuración de Mode.

Ejemplo	Operación
$\frac{2}{5} + 3\frac{1}{4} = \frac{73}{20}$	[□/□] 2 [▼] 5 [▶] [+] [SHIFT] [□/□] (■□/□) 3 [▶] 1 [▼] 4 [EXE] <Modo de entrada/salida lineal> 2 [□/□] 5 [+] 3 [□/□] 1 [□/□] 4 [EXE]
= 3,65 (Conversión a decimal)*1	[S⇔D]
$\frac{1}{2578} + \frac{1}{4572} = 6{,}066202547 \times 10^{-4}$ *2	[□/□] 1 [▼] 2578 [▶] [+] [□/□] 1 [▼] 4572 [EXE] <Modo de entrada/salida lineal> 1 [□/□] 2578 [+] 1 [□/□] 4572 [EXE]
$\frac{1}{2} \times 0{,}5 = 0{,}25$ *3	[□/□] 1 [▼] 2 [▶] [×] .5 [EXE] <Modo de entrada/salida lineal> 1 [□/□] 2 [×] .5 [EXE]

*1 Las fracciones pueden convertirse a una expresión decimal y viceversa.

*2 Cuando una fracción (compuesta por su parte entera, su numerador, su denominador y el signo de delimitación) tiene más de 10 caracteres, se muestra automáticamente en formato decimal.

*3 Los cálculos con fracciones y decimales se procesan en formato decimal.

- Al presionar la tecla [SHIFT] [S⇔D] ($a\frac{b}{c} \leftrightarrow \frac{d}{c}$) se muestra la fracción como mixta o impropia alternadamente.

■ Cálculos con notación ingenieril

Los símbolos de ingeniería se ingresan desde el menú de notación ingenieril.

- Recuerde que debe seleccionar Comp en la configuración de Mode.

Ejemplo	Operación
999k (kilo) + 25k (kilo) = 1,024M (mega)	[SHIFT] [MENU] (SET UP) [▲] [▲] [F4] (Eng) [EXIT] 999 [OPTN] [F6] (▷) [F6] (▷) [F1] (ENG-SYM) [F6] (▷) [F1] (k) [+] 25 [F1] (k) [EXE]
9 ÷ 10 = 0,9 = 900m (mili) = 0,9	9 [÷] 10 [EXE] [OPTN] [F6] (▷) [F6] (▷) [F1] (ENG-SYM) [F6] (▷) [F6] (▷) [F3] (ENG←)*1
= 0,0009k (kilo) = 0,9 = 900m	[F3] (ENG←)*1 [F2] (ENG)*2 [F2] (ENG)*2

*1 Convierte el número en pantalla a formato ingenieril, ajustando el exponente y desplazando el punto decimal tres lugares decimales a la derecha.

*2 Convierte el número en pantalla a formato ingenieril, ajustando el exponente y desplazando el punto decimal tres lugares a la izquierda.

■ Operadores lógicos (AND, OR, NOT, XOR) [OPTN]-[LOGIC]

El menú de operadores lógicos permite seleccionar operadores lógicos.

- {**And**}/{**Or**}/{**Not**}/{**Xor**} ... {AND lógico}/{OR lógico}/{NOT lógico}/{XOR lógico}
- Recuerde que debe seleccionar Comp en la configuración de Mode.

Ejemplo **¿Cuál es el AND lógico de A y B si A = 3 y B = 2?**
A AND B = 1

Operación	Pantalla
3 → ALPHA X,θ,T (A) EXE **2** → ALPHA log (B) EXE ALPHA X,θ,T (A) OPTN F6 (▷) F6 (▷) F4 (LOGIC) F1 (And) ALPHA log (B) EXE	**1**

• Acerca de los operadores lógicos

- Una operación lógica siempre produce 0 o 1 como resultado.
- La siguiente tabla muestra todos los resultados posibles de las operaciones AND, OR y XOR.

Valor o expresión A	Valor o expresión B	A AND B	A OR B	A XOR B
A ≠ 0	B ≠ 0	1	1	0
A ≠ 0	B = 0	0	1	1
A = 0	B ≠ 0	0	1	1
A = 0	B = 0	0	0	0

- La siguiente tabla muestra los resultados producidos por la operación NOT.

Valor o expresión A	NOT A
A ≠ 0	0
A = 0	1

5. Cálculos numéricos

A continuación se explican los cálculos numéricos incluidos en el menú que se muestra al presionar OPTN F4 (CALC). Se pueden ejecutar los siguientes cálculos.

- {**Int÷**}/{**Rmdr**}/{**Simp**} ... {cociente}/{resto}/{simplificación}
- {**Solve**}/{**d**/**d**x}/{**d**^{2}/**d**x^2}/{$\int$**d**x}/{**SolveN**} ... {solución de igualdad}/{primera derivada}/{segunda derivada}/{integración}/{solución de función $f(x)$}
- {**FMin**}/{**FMax**}/{Σ**(**}/{**log$_a$b**} ... {valor mínimo}/{valor máximo}/{sumatoria}/{logaritmo $\log_a b$}

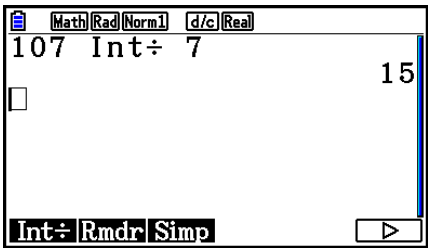
■ Cociente de la división entre enteros

[OPTN]-[CALC]-[Int÷]

La función “Int÷” puede utilizarse para determinar el cociente en la división entre enteros.

Ejemplo **Calcular el cociente de 107 ÷ 7**

AC 1 0 7 OPTN F4 (CALC) F6 (▷)
F6 (▷) F1 (Int÷) 7
EXE



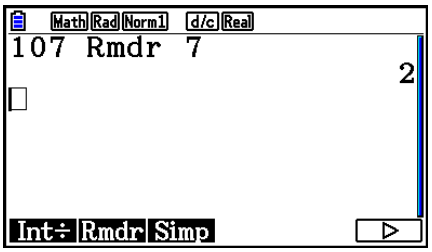
■ Resto de la división entre enteros

[OPTN]-[CALC]-[Rmdr]

La función “Rmdr” puede utilizarse para determinar el resto en la división entre enteros.

Ejemplo **Calcular el resto de 107 ÷ 7**

AC 1 0 7 OPTN F4 (CALC) F6 (▷)
F6 (▷) F2 (Rmdr) 7
EXE



■ Simplificación

[OPTN]-[CALC]-[Simp]

La función "►Simp" puede utilizarse para simplificar fracciones manualmente. Si un cálculo sin simplificar aparece en pantalla, las siguientes operaciones pueden participar de la simplificación.

- {**Simp**} [EXE] ... Esta función simplifica automáticamente el resultado en pantalla utilizando el menor número primo disponible. El número primo utilizado y el resultado simplificado se muestran en pantalla.
- {**Simp**} n [EXE] ... Esta función ejecuta la simplificación de acuerdo con el divisor n especificado.

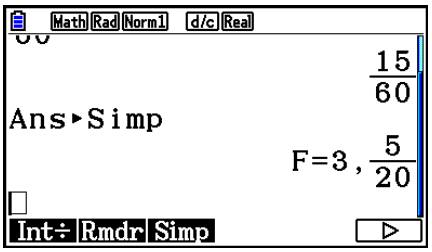
Configurada así predeterminadamente, esta calculadora simplifica fracciones automáticamente antes de ponerlas en pantalla. Antes de realizar los ejemplos siguientes, utilice la pantalla de configuración para cambiar "Simplify" de "Auto" a "Manual" (página 1-38).

- Cuando se selecciona "a+bi" o "$r\angle\theta$" en la configuración de "Complex Mode" en la pantalla de configuración, los resultados fraccionarios se simplifican siempre antes de mostrarse aunque "Simplify" esté configurado como "Manual".
- Si desea simplificar fracciones manualmente (Simplify: Manual), asegúrese de seleccionar "Real" en la configuración de "Complex Mode".

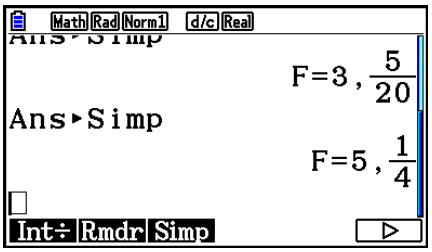
Ejemplo 1 **Simplificar** $\frac{15}{60}$ $\left(\frac{15}{60} = \frac{5}{20} = \frac{1}{4}\right)$

[AC] [▤] [1] [5] [▼] [6] [0] [EXE]

[OPTN] [F4] (CALC) [F6] (▷) [F6] (▷) [F3] (Simp) [EXE]



[F3] (Simp) [EXE]



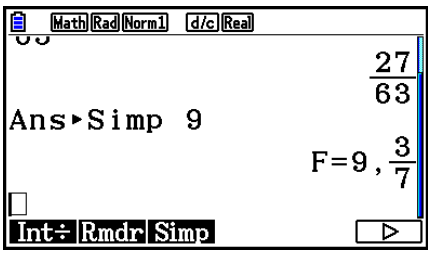
El número "F=" es el divisor.

Ejemplo 2 **Simplificar $\frac{27}{63}$ especificando 9 como divisor** $\left(\frac{27}{63} = \frac{3}{7}\right)$

[AC] [▭/▭] [2] [7] [▼] [6] [3] [EXE]

[OPTN] [F4] (CALC) [F6] (▷) [F6] (▷) [F3] (Simp) [9]

[EXE]



- Si no se puede simplificar la fracción con el divisor especificado, se produce un error.
- Si ejecuta ►Simp si el valor no puede ser simplificado se retorna el valor original sin mostrar "F=".

■ Modo de cálculo Solve

[OPTN]-[CALC]-[Solve]

La sintaxis para usar la función Solve de resolución en un programa es la siguiente.

Solve($f(x)$, n, a, b) (a: límite inferior, b: límite superior, n: valor estimado inicial)

Existen dos métodos de ingreso que pueden usarse para los cálculos con Solve: asignación directa e ingreso de tabla de variables.

Con el método de asignación directa los valores se asignan directamente a la variables. Este tipo de ingreso es idéntico al empleado con el comando Solve que se usa en el modo **Program**.

El ingreso de tablas de variables se usa con la función Solve en el modo **Equation**. Este método de ingreso es el que se recomienda para la mayoría de los ingresos normales de la función Solve.

Cuando la solución no converge se produce un error (Time Out).

Para saber más acerca de los cálculos mediante Solve, vea la página 4-4.

- No puede utilizar una expresión de cálculo de segunda derivada, Σ, de valor máximo/mínimo ni Solve dentro de ninguna de las funciones anteriores.
- Presionando [AC] durante un cálculo Solve (mientras el cursor no aparece en pantalla) se interrumpe el cálculo.

■ Solución de una función $f(x)$

[OPTN]-[CALC]-[SolveN]

Puede utilizar SolveN para resolver una función $f(x)$ mediante análisis numérico. La siguiente es la sintaxis de ingreso.

SolveN (término izquierdo [=término derecho] [,variable] [,límite inferior, límite superior])

- El término derecho, la variable, el límite inferior y el superior pueden omitirse.
- La expresión a resolverse es "término izquierdo [=término derecho]". Las variables compatibles son la A hasta la Z, r y θ. Cuando se omite el término derecho se supone que el término derecho es igual a 0.
- La variable indica cuál de ellas se debe resolver dentro de la expresión (A a la Z, r, θ). Si se omite la variable se supone que se desea usar X como variable.

- Los límites inferior y superior delimitan el rango de la solución. Como rango puede ingresar un valor o una expresión.
- Las funciones que siguen no pueden utilizarse dentro de ningún argumento.
  Solve(, d^2/dx^2(, FMin(, FMax(, Σ(

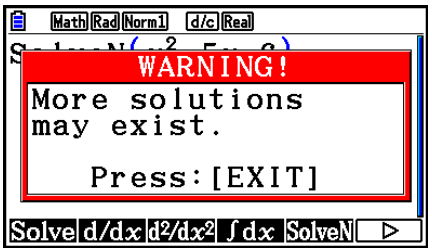
En formato ListAns pueden verse hasta 10 resultados simultáneamente.

- Si no existe solución se verá el mensaje “No Solution”.
- El mensaje “More solutions may exist.” se muestra cuando puede haber más soluciones que las mostradas por SolveN.

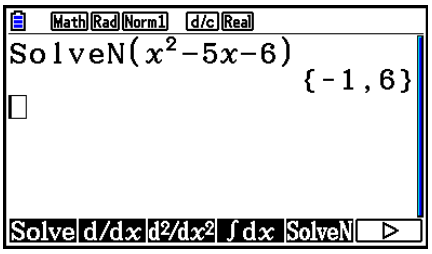
Ejemplo **Resolver $x^2 - 5x - 6 = 0$**

[OPTN] [F4] (CALC) [F5] (SolveN)

[X,θ,T] [x^2] [−] [5] [X,θ,T] [−] [6] [)] [EXE]



[EXIT]



■ Cálculos de primeras derivadas

[OPTN]-[CALC]-[d/dx]

Para realizar cálculos de primeras derivadas, visualice primero el menú de análisis de funciones y luego ingrese los valores usando la sintaxis que sigue.

<Modo de entrada/salida matemático>

[OPTN] [F4] (CALC) [F2] (d/dx) $f(x)$ [▶] a

o

[F4] (MATH) [F4] (d/dx) $f(x)$ [▶] a

<Modo de entrada/salida lineal>

[OPTN] [F4] (CALC) [F2] (d/dx) $f(x)$ [,] a [)]

a es el punto en el cual quiere determinar la primera derivada.

$$d/dx\ (f(x),\ a) \Rightarrow \frac{d}{dx} f(a)$$

La derivada se define como:

$$f'(a) = \lim_{\Delta x \to 0} \frac{f(a + \Delta x) - f(a)}{\Delta x}$$

En esta definición, *infinitesimal* se reemplaza por un Δx *suficientemente pequeño*, con el valor próximo a $f'(a)$ calculado como:

$$f'(a) \fallingdotseq \frac{f(a + \Delta x) - f(a)}{\Delta x}$$

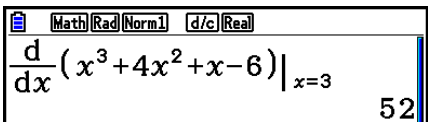
Ejemplo **Determinar la derivada en $x = 3$ de la función $y = x^3 + 4x^2 + x - 6$**

Ingrese la función $f(x)$.

AC OPTN F4 (CALC) F2 (d/dx) X,θ,T ^ 3 ▶ + 4 X,θ,T x^2 + X,θ,T − 6 ▶

Ingrese el punto $x = a$ para el cual desea determinar la derivada.

3 EXE



Uso de los cálculos de primera derivada en un gráfico de función

- Puede omitir el ingreso del valor a en la sintaxis de la página 2-28 usando el siguiente formato para el gráfico de la primera derivada: Y2 = d/dx (Y1). En este caso, se utiliza el valor de la variable X en lugar del valor a.

Cuidados con el cálculo de primeras derivadas

- En la función $f(x)$, solamente X puede usarse como variable en las expresiones. Otras variables (A a Z, excluyendo X, r, θ) son tratadas como constantes y se aplica, para el cálculo, el valor asignado a esa variable.
- Al presionar AC durante el cálculo de una primera derivada (mientras el cursor no está en pantalla) se interrumpe el cálculo.
- Se pueden obtener resultados erróneos o poco precisos en los siguientes casos:
  - Discontinuidades entre los valores de x
  - Cambios extremos en los valores de x
  - Inclusión de un máximo local o de un mínimo local entre los valores de x
  - Inclusión de un punto de inflexión entre los valores de x
  - Inclusión de puntos no diferenciables en los valores de x
  - Resultados de cálculos de primera derivada próximos a cero
- Siempre realice las primeras derivadas de funciones trigonométricas usando radianes (modo Rad) como la unidad angular.
- Dentro de un término de un cálculo de primera derivada no es posible usar una expresión de cálculo de primera derivada, segunda derivada, integral, Σ, de valor máximo/mínimo, Solve o RndFix.

■ Cálculos de segundas derivadas [OPTN]-[CALC]-[d^2/dx^2]

Tras visualizar el menú de análisis de funciones, puede ingresar segundas derivadas mediante la siguiente sintaxis.

<Modo de entrada/salida matemático>

OPTN F4 (CALC) F3 (d^2/dx^2) $f(x)$ ▶ a

o

F4 (MATH) F5 (d^2/dx^2) $f(x)$ ▶ a

<Modo de entrada/salida lineal>

OPTN F4 (CALC) F3 (d^2/dx^2) $f(x)$, a)

a es el punto en el cual quiere determinar la segunda derivada.

$$\frac{d^2}{dx^2}(f(x), a) \Rightarrow \frac{d^2}{dx^2} f(a)$$

Los cálculos de segundas derivadas producen un valor de derivada aproximado usando la siguiente fórmula para derivadas de segundo orden, que se basa en la interpretación polinómica de Newton.

$$f''(a) = \frac{2f(a+3h) - 27f(a+2h) + 270f(a+h) - 490f(a) + 270f(a-h) - 27f(a-2h) + 2f(a-3h)}{180h^2}$$

En esta expresión, los valores para los "incrementos suficientemente pequeños de h" se usan para obtener un valor que se aproxime a $f''(a)$.

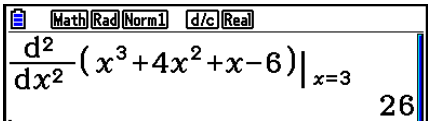
Ejemplo **Determinar el valor de la segunda derivada en $x = 3$ para la función $y = x^3 + 4x^2 + x - 6$**

Ingrese la función $f(x)$.

AC OPTN F4 (CALC) F3 (d^2/dx^2) X,θ,T ^ 3 ▶ + 4 X,θ,T x^2 + X,θ,T − 6 ▶

Ingrese 3 como punto a, que es el punto donde calcular la derivada.

3 EXE



Uso de los cálculos de segunda derivada en un gráfico de función

Puede omitir el ingreso del valor a en la sintaxis anterior usando el siguiente formato para el gráfico de la segunda derivada: Y2 = d^2/dx^2 (Y1). En este caso, se utiliza el valor de la variable X en lugar del valor a.

Cuidados con el cálculo de segundas derivadas

Las precauciones a adoptar con las primeras derivadas son aplicables también en el cálculo de derivadas de segundo orden (vea la página 2-29).

■ Cálculos de integrales

[OPTN]-[CALC]-[∫dx]

Para realizar cálculos de integración, vea primero el menú de análisis de funciones y luego ingrese los valores usando la sintaxis que sigue.

<Modo de entrada/salida matemático>

OPTN F4 (CALC) F4 (∫dx) $f(x)$ ▶ a ▲ b

o

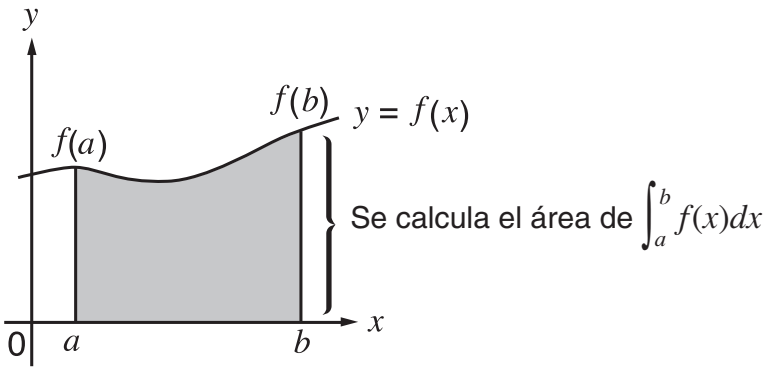
F4 (MATH) F6 (▷) F1 (∫dx) $f(x)$ ▶ a ▲ b

<Modo de entrada/salida lineal>

OPTN F4 (CALC) F4 (∫dx) $f(x)$, a , b , tol)

(a: límite inferior, b: límite superior, tol: tolerancia)

$$\int(f(x), a, b, tol) \Rightarrow \int_a^b f(x)dx$$



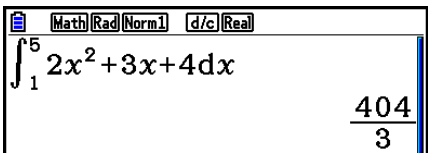
Como se muestra en la ilustración anterior, los cálculos de integración se realizan calculando los valores integrales de a hasta b para la función $y = f(x)$ en donde $a \leqq x \leqq b, f(x) \geqq 0$. Esto calcula la superficie del área sombreada en la ilustración.

Ejemplo 1 **Realizar un cálculo de integración para la función mostrada a continuación, con una tolerancia de "*tol*" = 1 × 10^{-4}**

$$\int_1^5 (2x^2 + 3x + 4)\,dx$$

• Modo de entrada/salida matemático

OPTN F4 (CALC) F4 (∫dx) 2 X,θ,T x^2 + 3 X,θ,T + 4 ▶ 1 ▲ 5 EXE



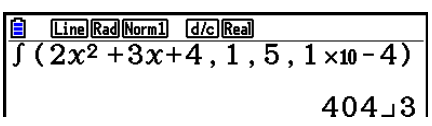
• Modo de entrada/salida lineal

Ingrese la función $f(x)$.

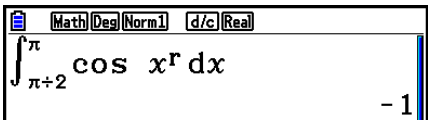
AC OPTN F4 (CALC) F4 (∫dx) 2 X,θ,T x^2 + 3 X,θ,T + 4 ,

Ingrese el límite inferior, el límite superior y el valor de tolerancia.

1 , 5 , 1 $\times 10^x$ (−) 4) EXE



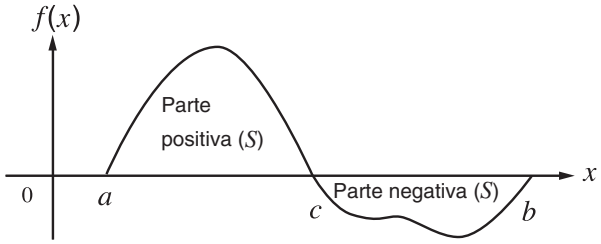
Ejemplo 2 **Cuando la configuración de la unidad de ángulos es grados, el cálculo de integración de la función trigonométrica se realiza usando radianes (unidad angular = Deg)**



Ejemplo de pantalla de resultados de cálculo

Considere los siguientes puntos para asegurar un resultado correcto de la integración.

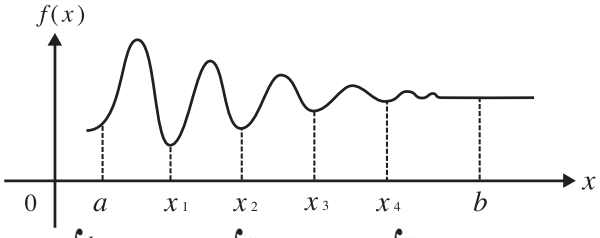
(1) Si la función a integrar es periódica, el valor de la integral será positivo o negativo según el intervalo de integración; realice el cálculo para un período o divida la integración entre sectores negativos y positivos y luego sume los resultados.



$$\int_a^b f(x)dx = \int_a^c f(x)dx + \int_c^b f(x)dx$$

Parte positiva (S) *Parte negativa (S)*

(2) Si el mínimo desplazamiento de la partición del intervalo de integración produce grandes variaciones en el valor de la integral, calcule cada sector de la integral separadamente (divida las áreas con grandes fluctuaciones de la función en áreas más pequeñas) y luego sume los resultados.



$$\int_a^b f(x)dx = \int_a^{x_1} f(x)dx + \int_{x_1}^{x_2} f(x)dx + \ldots\ldots + \int_{x_4}^b f(x)dx$$

- Al presionar [AC] durante el cálculo de una integral (mientras el cursor no aparece en pantalla) se interrumpe el cálculo.
- Siempre realice las integrales de funciones trigonométricas usando radianes (modo Rad) como la unidad angular.
- Cuando con el valor de tolerancia establecido no puede obtenerse una solución, se produce un error (Time Out).

Cuidados con el cálculo integral

- En la función $f(x)$, solamente X puede usarse como variable en las expresiones. Otras variables (A a Z, excluyendo X, r, θ) son tratadas como constantes y se aplica en el cálculo el valor asignado a esa variable.
- El ingreso de la tolerancia (tol) y el cierre de paréntesis pueden omitirse. Si omite ingresar un valor de tolerancia "tol," la calculadora utiliza automáticamente un valor predeterminado de 1×10^{-5}.
- Los cálculos de integración pueden tardar un tiempo hasta completarse.
- Dentro de un término de un cálculo integral no es posible usar una expresión de cálculo de primera derivada, segunda derivada, integral, Σ, de valor máximo/mínino, Solve o RndFix.
- En el modo de entrada/salida matemático, el valor de tolerancia se fija en 1×10^{-5} y no puede cambiarse.

■ Cálculos de Σ

[OPTN]-[CALC]-[Σ()]

Para realizar los cálculos de Σ, vea primero el menú de análisis de funciones y luego ingrese los valores usando la siguiente sintaxis.

<Modo de entrada/salida matemático>

OPTN F4 (CALC) F6 (▷) F3 (Σ( ) a_k ▶ k ▶ α ▶ β

o

F4 (MATH) F6 (▷) F2 (Σ( ) a_k ▶ k ▶ α ▶ β

<Modo de entrada/salida lineal>

OPTN F4 (CALC) F6 (▷) F3 (Σ( ) a_k , k , α , β , n)

$$\sum(a_k, k, \alpha, \beta, n) = \sum_{k=\alpha}^{\beta} a_k = a_\alpha + a_{\alpha+1} + \ldots\ldots + a_\beta$$

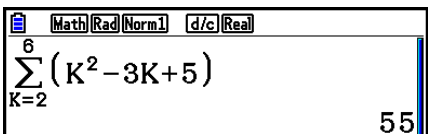
(n: distancia entre particiones)

Ejemplo **Calcular lo siguiente:**

$$\sum_{k=2}^{6}(k^2 - 3k + 5)$$

Use n = 1 como la distancia entre particiones.

AC OPTN F4 (CALC) F6 (▷) F3 (Σ( ) ALPHA , (K)
x^2 − 3 ALPHA , (K) + 5 ▶
ALPHA , (K) ▶ 2 ▶ 6 EXE



Cuidados con el cálculo de Σ

- El valor de la variable especificada cambia durante un cálculo de Σ. Antes de realizar el cálculo, asegúrese de hacer un registro escrito separado de los valores de la variable especificada que pudiese necesitar posteriormente.
- Para la sucesión de ingreso a_k solamente puede usarse una variable en la función.

- Ingrese solamente enteros para el valor inicial del índice (α) de la sucesión a_k y para el valor final (β) de la sucesión a_k.
- El ingreso de n y el paréntesis de cierre pueden omitirse. Si omite n, la calculadora utilizará automáticamente $n = 1$.
- Asegúrese de que el índice final β sea mayor que el índice inicial α. De lo contrario, se generará un error.
- Para interrumpir un cálculo de Σ en proceso (indicado cuando el cursor no aparece en pantalla), presione la tecla [AC].
- No es posible usar una expresión de cálculo de primera derivada, segunda derivada, integral, Σ, de valor máximo/mínimo, Solve o RndFix dentro de un término de un cálculo de Σ.
- En el modo de entrada/salida matemático, la distancia entre particiones (n) se fija en 1 y no puede cambiarse.

■ Cálculos de valores máximos/mínimos [OPTN]-[CALC]-[FMin]/[FMax]

Tras visualizar el menú de análisis de funciones, puede ingresar cálculos de valores máximos/mínimos usando los formatos siguientes y resolver los valores máximos y mínimos de una función dentro del intervalo $a \leqq x \leqq b$.

• Valor mínimo

[OPTN] [F4](CALC) [F6](▷) [F1](FMin) $f(x)$ [,] a [,] b [,] n [)]

(a: límite inferior del intervalo, b: límite superior del intervalo, n: precisión (n = 1 a 9))

• Valor máximo

[OPTN] [F4](CALC) [F6](▷) [F2](FMax) $f(x)$ [,] a [,] b [,] n [)]

(a: límite inferior del intervalo, b: límite superior del intervalo, n: precisión (n = 1 a 9))

Ejemplo **Determinar el valor mínimo sobre el intervalo definido por el límite inferior a = 0 y el límite superior b = 3, con una precisión de n = 6 de la función $y = x^2 - 4x + 9$**

Ingrese $f(x)$.

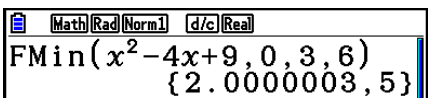
[AC] [OPTN] [F4](CALC) [F6](▷) [F1](FMin) [X,θ,T] [x^2] [−] [4] [X,θ,T] [+] [9] [,]

Ingrese el intervalo a = 0, b = 3.

[0] [,] [3] [,]

Ingrese la precisión n = 6.

[6] [)] [EXE]



- En la función $f(x)$, solamente X puede usarse como variable en las expresiones. Otras variables (A a Z, excluyendo X, r, θ) son tratadas como constantes y se aplica en el cálculo el valor asignado a esa variable.

- El ingreso de n y el paréntesis pueden omitirse.
- Los puntos de discontinuidad o las secciones con fluctuaciones drásticas, pueden afectar adversamente la precisión o aún ocasionar un error.
- Ingresar un valor más grande para n aumenta la precisión del cálculo pero también requiere más tiempo para ejecutarlo.
- El valor que ingresa para el límite superior del intervalo (b) debe ser mayor que el valor que ingresa del límite inferior (a). De lo contrario se ocasiona un error.
- El cálculo de valor máximo/mínimo puede interrumpirse durante el proceso presionando la tecla [AC].
- Como valor de n puede ingresar un entero entre 1 y 9. Cualquier valor fuera de ese rango genera un error.
- Dentro de un término de un cálculo de máximo/mínimo no es posible usar una expresión de cálculo de primera derivada, segunda derivada, integral, Σ, de valor máximo/mínino, Solve o RndFix.

6. Cálculos con números complejos

Con números complejos puede realizar sumas, restas, multiplicaciones, divisiones, cálculos con paréntesis, cálculos con funciones y cálculos con memoria, de la misma manera que lo hace con los cálculos manuales descritos en las páginas 2-1 a 2-17.

- El rango de entrada/salida asignado a los números complejos es normalmente de 10 dígitos para la mantisa y de 2 dígitos para el exponente.
- Con números complejos pueden usarse las funciones siguientes:
  $\sqrt{\ }$, x^2, x^{-1}, ^(x^y), $\sqrt[3]{\ }$, $\sqrt[x]{\ }$, ln, log, $\log_a b$, 10^x, e^x, Int, Frac, Rnd, Intg, RndFix(, Fix, Sci, ENG, $\overleftarrow{\text{ENG}}$, ° ’ ”, $\overleftarrow{\circ\ ’\ ”}$, $a^b/_c$, d/c

Puede seleccionar el modo de trabajo con números complejos asignando al Complex Mode —desde la pantalla de configuración— uno de los valores siguientes:

- {**Real**} ... Cálculos con números reales solamente*1
- {***a+bi***} ... Cálculos con números complejos y visualización de resultados en la forma rectangular
- {$\boldsymbol{r}\angle\theta$} ... Cálculo con números complejos y visualización de resultados en la forma polar*2

*1 Cuando en el argumento hay un número imaginario, sin embargo, se lleva a cabo el cálculo con números complejos y el resultado se muestra con la forma rectangular.

Ejemplos:

ln 2$\boldsymbol{i}$ = 0,6931471806 + 1,570796327$\boldsymbol{i}$

ln 2$\boldsymbol{i}$ + ln (– 2) = (Non-Real ERROR)

*2 El rango de presentación de θ depende de la unidad angular elegida para Angle en la pantalla de configuración.

- Deg ... $-180 < \theta \leqq 180$
- Rad ... $-\pi < \theta \leqq \pi$
- Gra ... $-200 < \theta \leqq 200$

Presione [OPTN] [F3] (COMPLEX) para ver el menú de cálculo con números complejos con los siguientes ítems.

- {i} ... {ingreso de unidad imaginaria i}
- {**Abs**}/{**Arg**} ... obtiene el {valor absoluto}/{argumento}
- {**Conjg**} ... {obtiene el conjugado}
- {**ReP**}/{**ImP**} ... extracción de {parte real}/{parte imaginaria}
- {►$r\angle\theta$}/{►$a+bi$} ... convierte el resultado a la forma {polar}/{rectangular}

- También puede usarse [SHIFT] [0] (i) en lugar de [OPTN] [F3] (COMPLEX) [F1] (i).
- Las soluciones obtenidas por los modos Real, $a+bi$ y $r\angle\theta$ son diferentes cuando se calculan raíces de potencias ($\sqrt[x]{\ }$) cuando $x < 0$ e $y = m/n$ con n un número impar.
  Ejemplo: $3\sqrt[x]{\ }(-8) = -2$ (Real)
  $= 1 + 1{,}732050808i$ ($a+bi$)
  $= 2\angle 60$ ($r\angle\theta$, modo Deg)
- Para ingresar el operador " $\angle$ " en la expresión en polares ($r\angle\theta$), presione [SHIFT] [X,θ,T] ($\angle$).

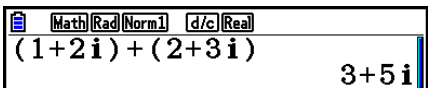
■ Operaciones aritméticas

[OPTN]-[COMPLEX]-[i]

Las operaciones aritméticas son las mismas que las usadas en cálculos manuales. También pueden utilizarse paréntesis y memoria.

Ejemplo **(1 + 2i) + (2 + 3i)**

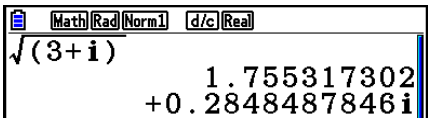
[AC] [OPTN] [F3] (COMPLEX)
[(] [1] [+] [2] [F1] (i) [)]
[+] [(] [2] [+] [3] [F1] (i) [)] [EXE]



■ Recíprocos, raíces cuadradas y cuadrados

Ejemplo $\sqrt{(3+i)}$

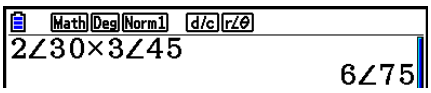
[AC] [OPTN] [F3] (COMPLEX)
[SHIFT] [x^2] ($\sqrt{\ }$) [(] [3] [+] [F1] (i) [)] [EXE]



■ Forma polar de un número complejo

Ejemplo **$2\angle 30 \times 3\angle 45 = 6\angle 75$**

[SHIFT] [MENU] (SET UP) ▼ ▼ ▼ ▼ ▼ ▼
[F1] (Deg) ▼ [F3] ($r\angle\theta$) [EXIT]
[AC] [2] [SHIFT] [X,θ,T] ($\angle$) [3] [0] [×] [3]
[SHIFT] [X,θ,T] ($\angle$) [4] [5] [EXE]

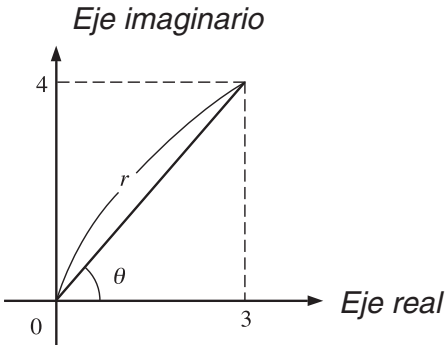


■ Valor absoluto y argumento

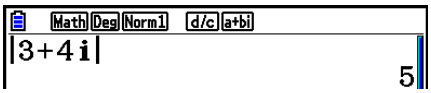
[OPTN]-[COMPLEX]-[Abs]/[Arg]

La calculadora considera un número complejo de la forma $a + bi$ como una coordenada en un plano gaussiano, y calcula su valor absoluto $|Z|$ y su argumento (arg).

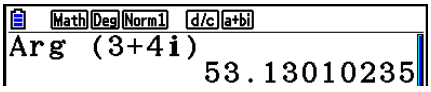
Ejemplo **Calcular el valor absoluto (r) y el argumento (θ) del número complejo 3 + 4i, con la unidad angular fijada en grados.**



[AC] [OPTN] [F3] (COMPLEX) [F2] (Abs)
[3] [+] [4] [F1] (i) [EXE]
(Cálculo del valor absoluto)



[AC] [OPTN] [F3] (COMPLEX) [F3] (Arg)
[(] [3] [+] [4] [F1] (i) [)] [EXE]
(Cálculo del argumento)



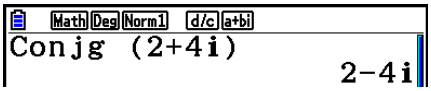
- El resultado del cálculo de un argumento difiere de acuerdo con la unidad angular seleccionada (grados, radianes o grados centesimales).

■ Números complejos conjugados [OPTN]-[COMPLEX]-[Conjg]

El conjugado de un número complejo de la forma $a + bi$ se obtiene cambiando el signo de la parte imaginaria: $a - bi$.

Ejemplo **Calcular el complejo conjugado del número complejo 2 + 4i**

AC OPTN F3 (COMPLEX) F4 (Conjg)
(2 + 4 F1 (i)) EXE

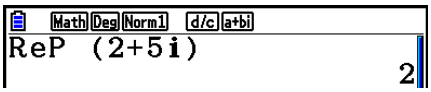


■ Extracción de las partes real e imaginaria [OPTN]-[COMPLEX]-[ReP]/[ImP]

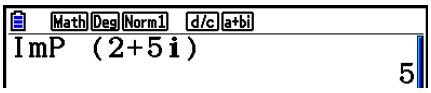
Utilice el siguiente procedimiento para extraer la parte real a y la parte imaginaria b de un número complejo de la forma $a + bi$.

Ejemplo **Extraer las partes real e imaginaria del número complejo 2 + 5i**

AC OPTN F3 (COMPLEX) F6 (▷) F1 (ReP)
(2 + 5 F6 (▷) F1 (i)) EXE
(Extracción de la parte real)



AC OPTN F3 (COMPLEX) F6 (▷) F2 (ImP)
(2 + 5 F6 (▷) F1 (i)) EXE
(Extracción de la parte imaginaria)

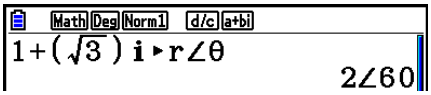


■ Transformación de las formas polar y rectangular [OPTN]-[COMPLEX]-[►$r\angle\theta$]/[►$a+bi$]

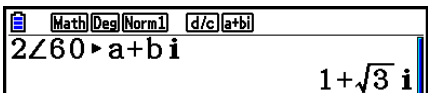
Para transformar un número complejo en forma rectangular a la forma polar y viceversa, utilice el procedimiento siguiente:

Ejemplo **Transformar la forma rectangular del número complejo 1 + $\sqrt{3}\,i$ a su forma polar**

SHIFT MENU (SET UP) ▼ ▼ ▼ ▼ ▼ ▼
F1 (Deg) ▼ F2 ($a+bi$) EXIT
AC 1 + (SHIFT x^2 ($\sqrt{\ }$) 3 ▶)
OPTN F3 (COMPLEX) F1 (i) F6 (▷)
F3 (►$r\angle\theta$) EXE



AC 2 SHIFT X,θ,T (∠) 6 0
OPTN F3 (COMPLEX) F6 (▷) F4 (►$a+bi$) EXE



7. Cálculos con enteros en formato binario, octal, decimal o hexadecimal

Para realizar cálculos entre números binarios, octales, decimales o hexadecimales, puede usarse el modo **Run-Matrix** y la configuración de la base numérica correspondiente. También pueden realizarse conversiones entre sistemas numéricos y operaciones entre bits.

- No puede usar funciones científicas en cálculos con binarios, octales, decimales o hexadecimales.
- Los cálculos con binarios, octales, decimales o hexadecimales solo admiten números enteros. Si ingresa un número que incluye una parte decimal, la calculadora la descarta automáticamente.
- Si trata de ingresar un número inválido en el sistema numérico en uso (binario, octal, decimal o hexadecimal), la calculadora mostrará un mensaje de error. A continuación se muestran los caracteres habilitados para cada sistema numérico.

  Binario: 0, 1

  Octal: 0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7

  Decimal: 0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9

  Hexadecimal: 0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, A, B, C, D, E, F

- Los valores negativos en formatos binario, octal y hexadecimal se generan mediante el complemento de dos del valor original.
- A continuación se muestran las capacidades del display para cada uno de los sistemas numéricos.

Sistema numérico	Binario	Octal	Decimal	Hexadecimal
Capacidad del display	16 dígitos	11 dígitos	10 dígitos	8 dígitos

- Los caracteres alfabéticos usados en un número hexadecimal aparecen diferenciados en el display para distinguirlos de los caracteres de texto.

Texto normal	A	B	C	D	E	F
Valores hexadecimales	**A**	**B**	**C**	**D**	**E**	**F**
Teclas	X,θ,T	log	ln	sin	cos	tan

- Los siguientes son los rangos de cálculo para cada uno de los sistemas numéricos.

  Valores binarios

  Positivo: $0 \leqq x \leqq 111111111111111$

  Negativo: $1000000000000000 \leqq x \leqq 1111111111111111$

  Valores octales

  Positivo: $0 \leqq x \leqq 17777777777$

  Negativo: $20000000000 \leqq x \leqq 37777777777$

  Valores decimales

  Positivo: $0 \leqq x \leqq 2147483647$

  Negativo: $-2147483648 \leqq x \leqq -1$

  Valores hexadecimales

  Positivo: $0 \leqq x \leqq 7FFFFFFF$

  Negativo: $80000000 \leqq x \leqq FFFFFFFF$

■ Selección de un sistema numérico

Desde la pantalla de configuración puede especificar decimal, hexadecimal, binario u octal como sistema numérico predeterminado.

• Realizar un cálculo en binario, octal, decimal o hexadecimal

[SET UP]-[Mode]-[Dec]/[Hex]/[Bin]/[Oct]

1. Desde el menú principal, ingrese al modo **Run-Matrix**.
2. Presione SHIFT MENU (SET UP). Desplace el selector a “Mode” y especifique el sistema de numeración a predeterminar presionando F2 (Dec), F3 (Hex), F4 (Bin), o F5 (Oct) en la configuración de Mode.
3. Presione EXIT para volver a la pantalla de ingreso de cálculos. Aparece un menú de funciones con los ítems siguientes:
   - {**d~o**}/{**LOGIC**}/{**DISPLAY**} ... menú de {especificación de sistema numérico}/{operación entre bits}/{conversión decimal/hexadecimal/binario/octal}

• Especificación de un sistema numérico para un valor de entrada

Puede especificar un sistema numérico para cada valor que ingresa. Presione F1 (d~o) para visualizar un menú de símbolos del sistema numérico. Presione una tecla de función para seleccionar el símbolo que desee y luego ingrese el valor.

- {**d**}/{**h**}/{**b**}/{**o**} ... {decimal}/{hexadecimal}/{binario}/{octal}

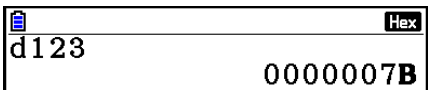
• Ingreso de valores de sistemas numéricos mixtos

Ejemplo **Ingresar 123_{10}, con hexadecimal como sistema de numeración predeterminado**

SHIFT MENU (SET UP)

Desplace el selector a “Mode” y presione F3 (Hex) EXIT.

AC F1 (d~o) F1 (d) 1 2 3 EXE



■ Valores negativos y operaciones entre bits

Presione F2 (LOGIC) para visualizar un menú de negación y operadores entre bits.

- {**Neg**} ... {negación}*1
- {**Not**}/{**and**}/{**or**}/{**xor**}/{**xnor**} ... {NOT}*2/{AND}/{OR}/{XOR}/{XNOR}*3

*1 complemento a dos

*2 complemento a uno (complemento entre bits)

*3 AND entre bits, OR entre bits, XOR entre bits, XNOR entre bits

• Valores negativos

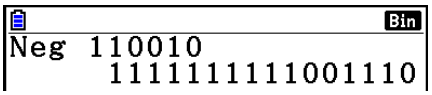
Ejemplo **Determinar el valor negativo de 110010_2**

SHIFT MENU (SET UP)

Desplace el selector a “Mode” y presione F4 (Bin) EXIT.

AC F2 (LOGIC) F1 (Neg)

1 1 0 0 1 0 EXE



- Los valores binarios, octales y hexadecimales negativos se forman tomando el complemento a dos binario y luego retornando el resultado a la base numérica original. Con la base numérica decimal, los valores negativos se muestran con un signo menos.

• Operaciones entre bits

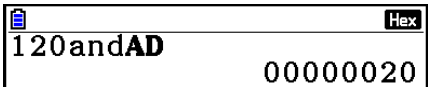
Ejemplo **Ingresar y ejecutar “120_{16} and AD_{16}”**

SHIFT MENU (SET UP)

Desplace el selector a “Mode” y presione F3 (Hex) EXIT.

AC 1 2 0 F2 (LOGIC)

F3 (and) A D EXE



■ Transformación entre sistemas numéricos

Presione F3 (DISPLAY) para visualizar un menú de funciones de transformación entre sistemas numéricos.

- {►**Dec**}/{►**Hex**}/{►**Bin**}/{►**Oct**} ... transformación del valor en pantalla a su equivalente {decimal}/{hexadecimal}/{binario}/{octal}

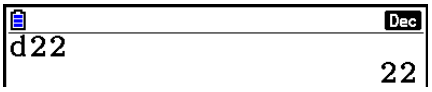
• Convertir un valor visualizado de un sistema numérico a otro

Ejemplo **Convertir 22_{10} (sistema numérico fijado predeterminado) a su valor octal o binario**

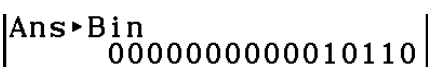
AC SHIFT MENU (SET UP)

Desplace el selector a “Mode” y presione F2 (Dec) EXIT.

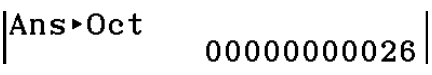
F1 (d~o) F1 (d) 2 2 EXE



EXIT F3 (DISPLAY) F3 (►Bin) EXE



F4 (►Oct) EXE



8. Cálculos con matrices

Desde el menú principal, ingrese el modo **Run-Matrix**, y presione [F3] (►MAT/VCT) para realizar los cálculos con matrices.

26 memorias de matrices (desde Mat A hasta Mat Z), más una memoria de respuesta de matriz (MatAns) hacen posible la realización de los siguientes tipos de operaciones con matrices:

- Suma, resta, multiplicación
- Multiplicación por un escalar
- Cálculos de determinantes
- Transposición de matrices
- Inversión de matrices
- Cuadrado de una matriz
- Elevación de una matriz a una potencia específica
- Valores absolutos, extracción de parte entera y parte fraccionaria, cálculo de entero máximo
- Ingreso de números complejos en matrices y uso de funciones complejas relacionadas
- Modificación de matrices mediante comandos de matrices

El número máximo de filas que pueden especificarse para una matriz es 999, y el máximo número de columnas es 999.

¡Importante!

- Puede ingresar una X mayúscula ([ALPHA] [+] (X)) o una x minúscula ([X,θ,T]) en la memoria de matrices "Mat X". Tanto "Mat X" como "Mat x" hacen referencia a la misma área de memoria.

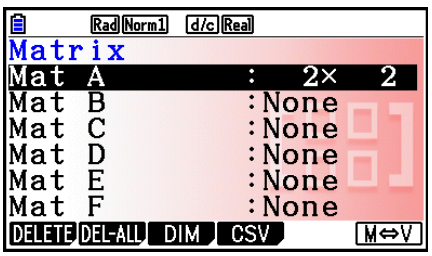
Acerca de la memoria de respuesta de matrices (MatAns)

La calculadora almacena automáticamente los resultados de los cálculos con matrices en la memoria de respuesta de matrices. Tenga en cuenta los puntos siguientes sobre la memoria de respuesta de matrices.

- Siempre que realiza un cálculo con matrices, el contenido de la memoria de respuesta es reemplazado por el nuevo resultado. Los contenidos previos son borrados y no podrán ser recuperados.
- El ingreso de valores en una matriz no afecta los contenidos de la memoria de respuesta de matrices.
- Cuando el resultado de un cálculo de matrices es m (filas) × 1 (columna) o 1 (fila) × n (columnas), el resultado del cálculo también se almacena en la memoria de respuesta de vectores (VctAns).

■ Ingreso y edición de matrices

Al presionar [F3] (►MAT/VCT), visualiza la pantalla del editor de matrices (Matrix). Utilice el editor de matrices para ingresar y editar matrices.



$m \times n$ … matriz de m (filas) × n (columnas)

None… ninguna matriz prefijada

- {**DELETE**}/{**DEL-ALL**} ... borra {una matriz específica}/{todas las matrices}
- {**DIM**} ... especifica las dimensiones de la matriz (cantidad de celdas)
- {**CSV**} ... almacena una matriz como archivo CSV e importa el contenido del archivo CSV a una de las memorias de matrices (desde Mat A hasta Mat Z y MatAns) (página 2-48)
- {**M⇔V**} ... muestra la pantalla del editor de vectores (página 2-60)

• Creación de una matriz

Para crear una matriz, debe definir primero su dimensión (tamaño) en el editor de matrices. A continuación podrá ingresar valores en la matriz.

• Especificación de la dimensión (tamaño) de una matriz

Ejemplo **Crear una matriz de 2 filas × 3 columnas en el área denominada Mat B.**

Seleccione Mat B.

▼

F3 (DIM) (Este paso puede omitirse.)

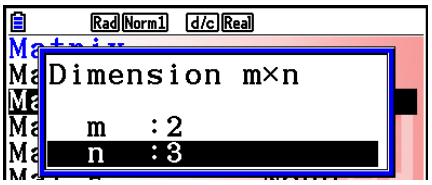
Especifique el número de filas.

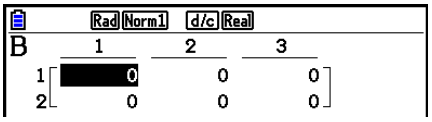
2 EXE

Especifique el número de columnas.

3 EXE

EXE





- Todas las celdas de una matriz nueva contienen un 0.
- El cambio de la dimensión de una matriz borra su contenido actual.
- Si luego de ingresar sus dimensiones, aparece el mensaje “Memory ERROR” junto al nombre del área de memoria de la matriz, no hay suficiente memoria libre para crear la matriz que desea.

• Ingreso de valores de celdas

Ejemplo **Ingresar los datos siguientes en la matriz B:**

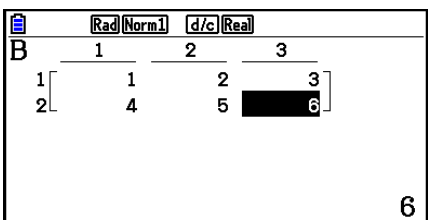
$$\begin{bmatrix} 1 & 2 & 3 \\ 4 & 5 & 6 \end{bmatrix}$$

La siguiente operación continúa el ejemplo del cálculo de la página anterior.

1 EXE 2 EXE 3 EXE

4 EXE 5 EXE 6 EXE

(Se ingresan los datos en la celda seleccionada. Cada vez que presiona EXE, el selector se desplaza a la celda siguiente hacia la derecha.)



• Los valores de celda visualizados muestran enteros positivos de hasta seis dígitos y enteros negativos de hasta cinco dígitos (un dígito se reserva para el signo menos). Los valores exponenciales se muestran con un exponente de hasta dos dígitos. Los valores fraccionarios no se visualizan.

• Eliminación de matrices

Se puede borrar una matriz específica o todas las matrices en memoria.

• Eliminar una matriz específica

1. Con el editor de matrices en pantalla, utilice las teclas ▲ y ▼ para seleccionar la matriz que desea eliminar.
2. Presione [F1](DELETE).
3. Presione [F1](Yes) para eliminar la matriz o [F6](No) para cancelar la operación sin eliminar nada.

• Eliminación de todas las matrices

1. Con el editor de matrices en pantalla, presione [F2](DEL-ALL).
2. Presione [F1](Yes) para eliminar todas las matrices en memoria o [F6](No) para cancelar la operación sin eliminar nada.

■ Operaciones con celdas de matrices

Para preparar una matriz para operaciones con celdas, utilice el siguiente procedimiento.

1. Con el editor de matrices en pantalla, utilice las teclas ▲ y ▼ para seleccionar el nombre de la matriz que desee utilizar.
   Puede ir directo a la matriz deseada ingresando la letra que corresponda a su nombre.
   Ingresando [ALPHA] [8](N), por ejemplo, salta a Mat N.
   Presionando [SHIFT] [(–)](Ans) salta a la memoria de matriz actual.
2. Presione [EXE] y aparecerá el menú de funciones con los ítems siguientes.
   - {**ROW-OP**} ... {menú de operaciones con filas}
   - {**ROW**}
     - {**DELETE**}/{**INSERT**}/{**ADD**} ... {eliminar}/{insertar}/{agregar} filas
   - {**COLUMN**}
     - {**DELETE**}/{**INSERT**}/{**ADD**} ... {eliminar}/{insertar}/{agregar} columnas
   - {**EDIT**} ... {pantalla de edición de celdas}

Todos los ejemplos siguientes utilizan la matriz A.

• Cálculos con filas

El menú siguiente aparece siempre que presiona [F1](ROW-OP) con una matriz recuperada en pantalla.

- {**SWAP**} ... {intercambio de filas}
- {∗**Row**} ... {producto de una fila específica por un escalar}
- {∗**Row+**} ... {suma de una fila con el producto de una fila determinada por un escalar}
- {**Row+**} ... {suma de una fila determinada con otra fila}

• Intercambio de dos filas

Ejemplo **Intercambiar las filas dos y tres de la matriz siguiente:**

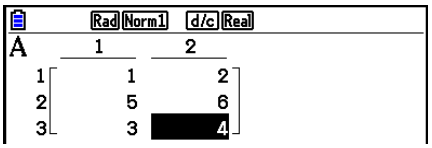
Todas las operaciones como ejemplo se realizan sobre la siguiente matriz.

$$\text{Matriz A} = \begin{bmatrix} 1 & 2 \\ 3 & 4 \\ 5 & 6 \end{bmatrix}$$

[F1](ROW-OP) [F1](SWAP)

Ingrese los números de las filas que desea intercambiar.

[2] [EXE] [3] [EXE] [EXE]



• Multiplicación de una fila por un escalar

Ejemplo **Calcular el producto de la fila 2 por el escalar 4**

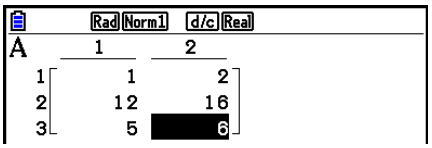
[F1](ROW-OP) [F2](∗Row)

Ingrese el factor multiplicador.*

[4] [EXE]

Especifique el número de fila.

[2] [EXE] [EXE]



* El multiplicador (k) también puede ser un número complejo.

• Multiplicación de un escalar por una fila y suma del resultado a otra fila

Ejemplo **Calcular la multiplicación de la fila 2 por el escalar 4 y sumar el resultado a la fila 3**

F1 (ROW-OP) F3 (✳Row+)

Ingrese el factor multiplicador.*

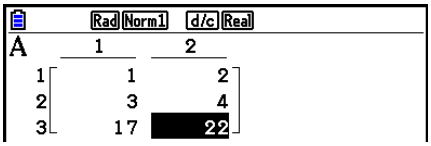
4 EXE

Especifique el número de la fila cuya multiplicación por un escalar deba ser calculada.

2 EXE

Especifique el número de la fila a la que se debe sumar el resultado.

3 EXE EXE



* El multiplicador (k) también puede ser un número complejo.

• Sumar dos filas

Ejemplo **Sumar la fila 2 a la fila 3**

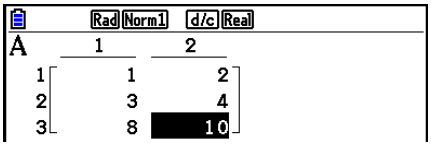
F1 (ROW-OP) F4 (Row+)

Especifique el número de fila a sumar.

2 EXE

Especifique el número de fila que se va a sumar.

3 EXE EXE



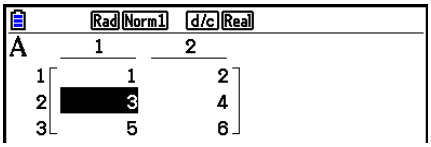
• Operaciones de fila

- {**DELETE**} ... {eliminación de fila}
- {**INSERT**} ... {inserción de fila}
- {**ADD**} ... {suma de fila}

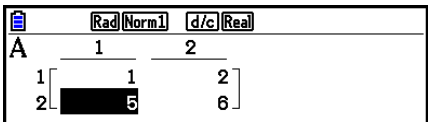
• Eliminar una fila

Ejemplo **Eliminar fila 2**

F2 (ROW) ▼



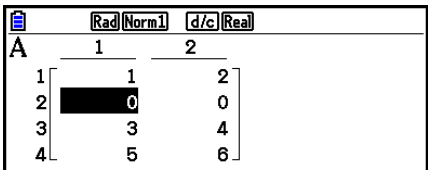
F1 (DELETE)



• Insertar una fila

Ejemplo **Insertar una nueva fila entre las filas uno y dos**

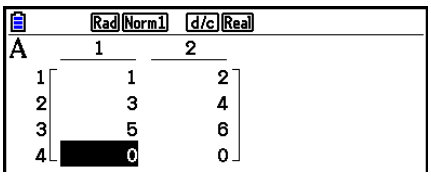
F2 (ROW) ▼
F2 (INSERT)



• Agregar una fila

Ejemplo **Agregar una nueva fila debajo de la fila 3**

F2 (ROW) ▼ ▼
F3 (ADD)



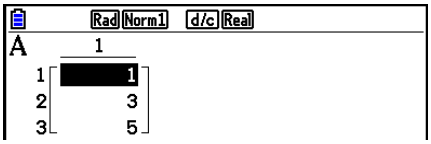
• Operaciones con columnas

- {**DELETE**} ... {eliminación de columna}
- {**INSERT**} ... {inserción de columna}
- {**ADD**} ... {suma de columna}

• Eliminación de una columna

Ejemplo **Eliminar columna 2**

F3 (COLUMN) ▶
F1 (DELETE)



■ Transferencia de datos entre matrices y archivos CSV

Puede importar el contenido de un archivo CSV almacenado en la calculadora o transferirlo desde una computadora a una de las memorias de matrices (desde Mat A hasta Mat Z y MatAns). También puede guardar el contenido de una de las memorias de matrices (desde Mat A hasta Mat Z y MatAns) como un archivo CSV.

• Importar el contenido de un archivo CSV a una memoria de matrices

1. Prepare el archivo CSV que desea importar.
   - Consulte “Requisitos para la importación de archivos CSV” (página 3-18).
2. Con el editor de matrices en pantalla, utilice las teclas ▲ y ▼ para seleccionar el nombre de la matriz de destino de la importación del contenido del archivo CSV.
   - Si la matriz seleccionada contiene datos, los pasos indicados a continuación sobrescribirán el contenido actual de la misma con los datos del archivo CSV importado.
3. Presione [F4](CSV)[F1](LOAD).
4. En el cuadro de diálogo de selección de archivos que aparece en pantalla, utilice las teclas ▲ y ▼ para desplazar el selector hasta el archivo que desea importar y, a continuación, presione [EXE].
   - De esta forma se importará a la memoria de matrices el contenido del archivo CSV especificado.

¡Importante!

Se generará un error si intenta importar los siguientes tipos de archivos CSV.

- Archivos CSV que incluyen datos que no pueden convertirse. En este caso aparecerá un mensaje de error indicándole la posición en el archivo CSV (ejemplo: fila 2, columna 3) donde se ubican los datos que no pueden convertirse.
- Archivos CSV con más de 999 columnas o 999 filas. En este caso se generará un error “Invalid Data Size”.

• Guardar el contenido de matrices como archivo CSV

1. Con el editor de matrices en pantalla, utilice las teclas ▲ y ▼ para seleccionar el nombre de la matriz cuyo contenido desea guardar como un archivo CSV.
2. Presione [F4](CSV)[F2](SAVE•AS).
   - Se visualizará la pantalla de selección de carpetas.
3. Seleccione la carpeta en la que desea guardar el archivo CSV.
   - Seleccione “ROOT” si desea guardar el archivo CSV en el directorio raíz.
   - Para guardar el archivo CSV en una carpeta, utilice las teclas ▲ y ▼ para desplazar el selector a la carpeta deseada y, a continuación, presione [F1](OPEN).
4. Presione [F1](SAVE•AS).
5. Ingrese un nombre de archivo de hasta 8 caracteres y presione [EXE].

¡Importante!

- Al guardar los datos de una matriz en un archivo CSV, la conversión de algunos datos se produce de acuerdo con las siguientes indicaciones.
  - Datos de números complejos: únicamente se extrae la parte correspondiente al número real.
  - Datos de fracciones: se convierten a formato lineal de cálculo (ejemplo: 2⌟3⌟4 → =2+3/4)
  - Datos $\sqrt{\ }$ y π: se convierten a un valor decimal (ejemplo: $\sqrt{3}$ → 1.732050808)

• Establecer el símbolo delimitador y el símbolo decimal del archivo CSV

Con el editor de matrices en pantalla, presione [F4](CSV)[F3](SET) para visualizar la pantalla de configuración de formato CSV. A continuación, ejecute desde el paso 3 el proceso indicado en “Establecimiento del símbolo delimitador y del símbolo decimal del archivo CSV” (página 3-20).

■ Modificación de matrices usando comandos de matrices

[OPTN]-[MAT/VCT]

• Visualización de comandos de matrices

1. Desde el menú principal, ingrese al modo **Run-Matrix**.
2. Presione [OPTN] para visualizar el menú de opciones.
3. Presione [F2](MAT/VCT) para visualizar el menú de comandos de matrices.

A continuación se describen solamente los ítems del menú de comandos de matrices que se usan para crear matrices e ingresar datos a ellas.

- {**Mat**} ... {comando Mat (especificación de matriz)}
- {**Mat**→**Lst**} ... {comando Mat→List (asigna los contenidos de la columna seleccionada a una lista)}
- {**Augment**} ... {comando Augment (vincula dos matrices)}
- {**Identity**} ... {comando Identity (ingreso de matriz identidad)}
- {**Dim**} ... {comando Dim (comprobación de dimensión)}
- {**Fill(**} ... {comando Fill (valores de celdas idénticos)}

- También puede usarse [SHIFT][2](Mat) en lugar de [OPTN][F2](MAT/VCT)[F1](Mat).

• Formato de ingreso de datos de una matriz [OPTN]-[MAT/VCT]-[Mat]

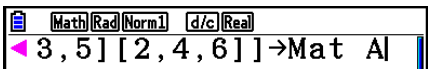
A continuación se muestra el formato que debe usarse cuando se ingresan datos para crear una matriz usando el comando Mat.

$$\begin{bmatrix} a_{11} & a_{12} & \cdots & a_{1n} \\ a_{21} & a_{22} & \cdots & a_{2n} \\ \vdots & \vdots & & \vdots \\ a_{m1} & a_{m2} & \cdots & a_{mn} \end{bmatrix} = [\,[a_{11}, a_{12}, \ldots, a_{1n}]\,[a_{21}, a_{22}, \ldots, a_{2n}]\,\ldots\,[a_{m1}, a_{m2}, \ldots, a_{mn}]\,]$$

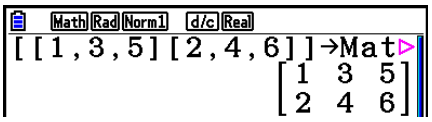
→ Mat [letra A hasta la Z]

Ejemplo **Ingreso de los datos siguientes como matriz A:** $\begin{bmatrix} 1 & 3 & 5 \\ 2 & 4 & 6 \end{bmatrix}$

[SHIFT] [+] ([ ) [SHIFT] [+] ([ ) [1] [,] [3] [,] [5]
[SHIFT] [−] ( ]) [SHIFT] [+] ([ ) [2] [,] [4] [,] [6]
[SHIFT] [−] ( ]) [SHIFT] [−] ( ]) [→] [OPTN] [F2] (MAT/VCT)
[F1] (Mat) [ALPHA] [X,θ,T] (A)



[EXE]



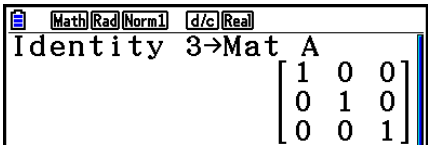
- El máximo valor para m o n es 999.
- Si la memoria se completa mientras está ingresando datos, se producirá un error.
- También puede usar el formato anterior dentro de un programa para ingresar datos de matrices.

• Ingreso de una matriz identidad [OPTN]-[MAT/VCT]-[Identity]

Para crear una matriz identidad utilice el comando Identity.

Ejemplo **Crear una matriz identidad de 3 × 3 como matriz A.**

[OPTN] [F2] (MAT/VCT) [F6] (▷) [F1] (Identity)
[3] [→] [F6] (▷) [F1] (Mat) [ALPHA] [X,θ,T] (A) [EXE]
Cantidad de filas/columnas

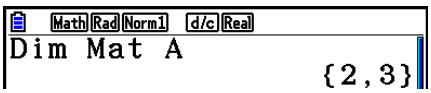


• Comprobación de la dimensión de una matriz [OPTN]-[MAT/VCT]-[Dim]

Utilice el comando Dim del menú de operaciones con matrices para comprobar la dimensión de una matriz existente.

Ejemplo 1 Comprobar la dimensión de la matriz A

[OPTN] [F2] (MAT/VCT) [F6] (▷) [F2] (Dim)
[F6] (▷) [F1] (Mat) [ALPHA] [X,θ,T] (A) [EXE]

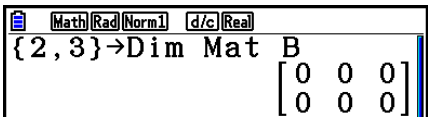


El display muestra que la matriz A consta de dos filas y tres columnas.
Dado que el resultado del comando Dim es un dato de tipo lista es almacenado en la memoria ListAns.

También puede usar {Dim} para especificar la dimensión de la matriz.

Ejemplo 2 Especificar la dimensión de una matriz B con 2 filas y 3 columnas

[SHIFT] [×] ({) [2] [,] [3] [SHIFT] [÷] (}) [→]
[OPTN] [F2] (MAT/VCT) [F6] (▷) [F2] (Dim)
[F6] (▷) [F1] (Mat) [ALPHA] [log] (B) [EXE]



- El comando “Dim” puede usarse para comprobar y configurar los ajustes de dimensión de vectores.

• Modificación de matrices mediante comandos de matrices

También puede usar comandos de matrices para asignar valores y recuperar los valores desde una matriz existente, completar todas las celdas de una matriz existente con un mismo valor, combinar dos matrices en una sola, y asignar los contenidos de una columna de matriz a una lista.

• Asignar valores y recuperar valores de una matriz existente

[OPTN]-[MAT/VCT]-[Mat]

Utilice el formato siguiente con el comando Mat para especificar una celda para asignación de un valor y su recuperación.

Mat X [m, n]

X = nombre de la matriz (A hasta la Z, o Ans)

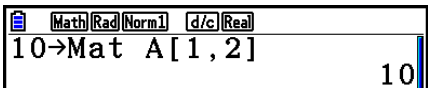
m = cantidad de filas

n = cantidad de columnas

Ejemplo 1 **Asignar 10 a la celda de la fila 1, columna 2 en la siguiente matriz:**

Matriz A = $\begin{bmatrix} 1 & 2 \\ 3 & 4 \\ 5 & 6 \end{bmatrix}$

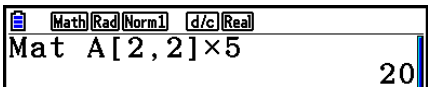
1 0 → OPTN F2 (MAT/VCT) F1 (Mat)
ALPHA X,θ,T (A) SHIFT + ([ ) 1 , 2
SHIFT − ( ]) EXE



• El comando “Vct” puede usarse para asignar valores a vectores existentes.

Ejemplo 2 **Multiplicar por 5 el valor de la celda en la fila 2, columna 2 de la matriz anterior**

OPTN F2 (MAT/VCT) F1 (Mat)
ALPHA X,θ,T (A) SHIFT + ([ ) 2 , 2
SHIFT − ( ]) × 5 EXE



• El comando “Vct” puede usarse para importar valores de vectores existentes.

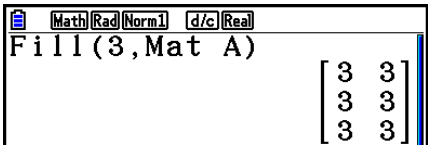
• Completar una matriz con valores idénticos y combinar dos matrices en una sola

[OPTN]-[MAT/VCT]-[Fill()]/[Augment]

Utilice el comando Fill(para completar todas las celdas de una matriz existente con un mismo valor y el comando Augment para combinar dos matrices existentes en una sola.

Ejemplo 1 **Completar todas las celdas de la matriz A con el número 3**

OPTN F2 (MAT/VCT) F6 (▷) F3 (Fill( )
3 , F6 (▷) F1 (Mat) ALPHA X,θ,T (A)) EXE

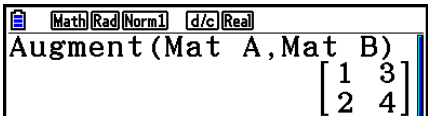


• El comando “Fill” puede usarse para escribir el mismo valor en todos los elementos de vectores.

Ejemplo 2 **Combinar las dos matrices siguientes:**

Matrix A = $\begin{bmatrix} 1 \\ 2 \end{bmatrix}$ **Matrix B =** $\begin{bmatrix} 3 \\ 4 \end{bmatrix}$

OPTN F2 (MAT/VCT) F5 (Augment)
F1 (Mat) ALPHA X,θ,T (A) ,
F1 (Mat) ALPHA log (B)) EXE



• Las dos matrices que combine deberán tener el mismo número de filas. Si trata de combinar dos matrices con diferente cantidad de filas se producirá un error.

• Se puede usar la memoria de respuesta de matrices para asignar los resultados de las operaciones de ingreso y edición de la matriz anterior a una variable tipo matriz. Para hacerlo, utilice la sintaxis siguiente.

Augment (Mat α, Mat β) → Mat γ

En la expresión anterior, α, β y γ son nombres de variables de A hasta Z.
Lo anterior no afecta el contenido de la memoria de respuesta de matrices.

• El comando “Augment” puede usarse para fusionar dos vectores en una única matriz.

• Asignar el contenido de una columna de una matriz a una lista

[OPTN]-[MAT/VCT]-[Mat→Lst]

Para especificar una columna y una lista, utilice el formato siguiente con el comando Mat→List.

Mat → List (Mat X, m) → List n

X = nombre de la matriz (A hasta la Z)

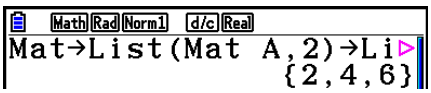
m = número de la columna

n = número de la lista

Ejemplo **Asignar los contenidos de la columna 2 de la matriz siguiente a la lista**

1: Matriz A = $\begin{bmatrix} 1 & 2 \\ 3 & 4 \\ 5 & 6 \end{bmatrix}$

OPTN F2 (MAT/VCT) F2 (Mat→Lst)
F1 (Mat) ALPHA X,θ,T (A) , 2)
→ OPTN F1 (LIST) F1 (List) 1 EXE
F1 (List) 1 EXE



■ Cálculos con matrices

[OPTN]-[MAT/VCT]

Para realizar las operaciones de cálculos con matrices, utilice el menú de comandos de matrices.

• Visualización de comandos de matrices

1. Desde el menú principal, ingrese al modo **Run-Matrix**.
2. Presione OPTN para visualizar el menú de opciones.
3. Presione F2 (MAT/VCT) para visualizar el menú de comandos de matrices.

A continuación se describen solamente los comandos de matrices que se usan para las operaciones aritméticas con matrices.

- {**Mat**} ... {comando Mat (especificación de matriz)}
- {**Det**} ... {comando Det (comando de determinantes)}
- {**Trn**} ... {comando Trn (comando de transposición de matriz)}
- {**Identity**} ... {comando Identity (ingreso de matriz identidad)}
- {**Ref**} ... {comando Ref (comando de formato escalonado)}
- {**Rref**} ... {comando Rref (comando de formato escalonado reducido)}

Todos los ejemplos siguientes suponen que los datos de matriz ya se encuentran almacenados en la memoria.

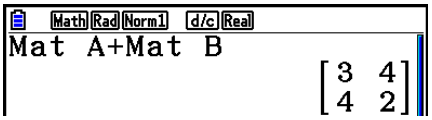
• Operaciones aritméticas con matrices

[OPTN]-[MAT/VCT]-[Mat]/[Identity]

Ejemplo 1 **Sumar las dos matrices siguientes (matriz A + matriz B):**

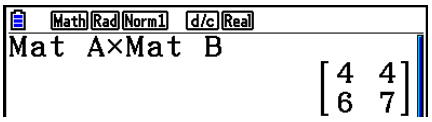
$$\text{Matrix A} = \begin{bmatrix} 1 & 1 \\ 2 & 1 \end{bmatrix} \quad \text{Matrix B} = \begin{bmatrix} 2 & 3 \\ 2 & 1 \end{bmatrix}$$

OPTN F2 (MAT/VCT) F1 (Mat) ALPHA X,θ,T (A) +
F1 (Mat) ALPHA log (B) EXE



Ejemplo 2 **Multiplicar las dos matrices del Ejemplo 1 (matriz A × matriz B)**

OPTN F2 (MAT/VCT) F1 (Mat) ALPHA X,θ,T (A) ×
F1 (Mat) ALPHA log (B) EXE



- Para ser sumadas o restadas, las dos matrices deben tener la misma dimensión. Si intenta sumar o restar matrices de dimensión diferente se producirá un error.
- Para la multiplicación (Matriz 1 × Matriz 2), el número de columnas de la Matriz 1 debe coincidir con el número de filas de la Matriz 2. De lo contrario se producirá un error.

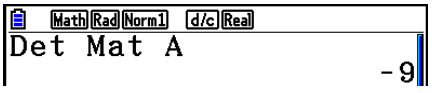
• Determinantes

[OPTN]-[MAT/VCT]-[Det]

Ejemplo **Obtener el determinante para la matriz siguiente:**

$$\text{Matriz A} = \begin{bmatrix} 1 & 2 & 3 \\ 4 & 5 & 6 \\ -1 & -2 & 0 \end{bmatrix}$$

OPTN F2 (MAT/VCT) F3 (Det) F1 (Mat)
ALPHA X,θ,T (A) EXE



- Los determinantes se calculan solamente para matrices cuadradas (el mismo número de filas que de columnas). Si intenta calcular el determinante de una matriz que no sea cuadrada se producirá un error.
- El determinante de una matriz de 2 × 2 se calcula como se muestra a continuación.

$$|A| = \begin{bmatrix} a_{11} & a_{12} \\ a_{21} & a_{22} \end{bmatrix} = a_{11}a_{22} - a_{12}a_{21}$$

- El determinante de una matriz de 3 × 3 se calcula como se muestra a continuación.

$$|A| = \begin{bmatrix} a_{11} & a_{12} & a_{13} \\ a_{21} & a_{22} & a_{23} \\ a_{31} & a_{32} & a_{33} \end{bmatrix} = a_{11}a_{22}a_{33} + a_{12}a_{23}a_{31} + a_{13}a_{21}a_{32} - a_{11}a_{23}a_{32} - a_{12}a_{21}a_{33} - a_{13}a_{22}a_{31}$$

• Transposición de matrices

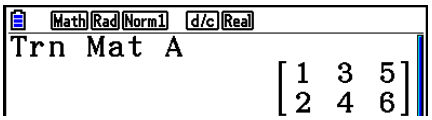
[OPTN]-[MAT/VCT]-[Trn]

La transposición de una matriz consiste en convertir sus filas en columnas y sus columnas en filas.

Ejemplo **Transponer la matriz siguiente:**

Matriz A = $\begin{bmatrix} 1 & 2 \\ 3 & 4 \\ 5 & 6 \end{bmatrix}$

[OPTN] [F2] (MAT/VCT) [F4] (Trn) [F1] (Mat)
[ALPHA] [X,θ,T] (A) [EXE]



- El comando “Trn” puede usarse también con un vector. Convierte un vector de 1 fila × n columnas en un vector de n filas × 1 columna, o un vector de m filas × 1 columna en un vector de 1 fila × m columnas.

• Formato escalonado

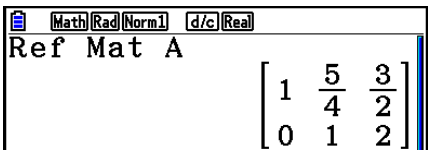
[OPTN]-[MAT/VCT]-[Ref]

Este comando utiliza el algoritmo de Gauss para triangular una matriz y darle el formato escalonado.

Ejemplo **Triangular la siguiente matriz:**

Matriz A = $\begin{bmatrix} 1 & 2 & 3 \\ 4 & 5 & 6 \end{bmatrix}$

[OPTN] [F2] (MAT/VCT) [F6] (▷) [F4] (Ref)
[F6] (▷) [F1] (Mat) [ALPHA] [X,θ,T] (A) [EXE]



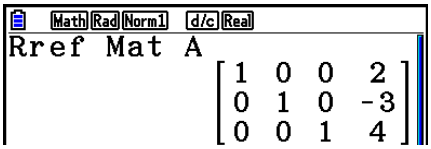
• Formato escalonado reducido [OPTN]-[MAT/VCT]-[Rref]

Este comando utiliza el algoritmo de Gauss para triangular una matriz y darle el formato escalonado reducido.

Ejemplo **Encontrar el formato escalonado reducido de la siguiente matriz:**

$$\text{Matriz A} = \begin{bmatrix} 2 & -1 & 3 & 19 \\ 1 & 1 & -5 & -21 \\ 0 & 4 & 3 & 0 \end{bmatrix}$$

[OPTN] [F2] (MAT/VCT) [F6] (▷) [F5] (Rref)
[F6] (▷) [F1] (Mat) [ALPHA] [X,θ,T] (A) [EXE]



$$\begin{bmatrix} 1 & 0 & 0 & 2 \\ 0 & 1 & 0 & -3 \\ 0 & 0 & 1 & 4 \end{bmatrix}$$

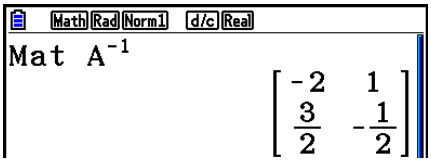
- Las operaciones de formato escalonado y formato escalonado reducido podrían arrojar resultados poco precisos debido a la pérdida de dígitos.

• Inversión de matrices [x^{-1}]

Ejemplo **Invertir la matriz siguiente:**

$$\text{Matriz A} = \begin{bmatrix} 1 & 2 \\ 3 & 4 \end{bmatrix}$$

[OPTN] [F2] (MAT/VCT) [F1] (Mat)
[ALPHA] [X,θ,T] (A) [SHIFT] [)] (x^{-1}) [EXE]



$$\begin{bmatrix} -2 & 1 \\ \frac{3}{2} & -\frac{1}{2} \end{bmatrix}$$

- Solamente pueden invertirse matrices cuadradas (el mismo número de filas que de columnas). Si intenta invertir una matriz que no sea cuadrada se producirá un error.
- Una matriz con determinante cero no puede ser invertida. Si intenta invertir una matriz con determinante cero se producirá un error.
- En el caso de matrices cuyo determinante es cercano a cero la precisión del cálculo se ve afectada.
- Para ser invertida, una matriz debe satisfacer las siguientes condiciones.

$$A\,A^{-1} = A^{-1}\,A = E = \begin{bmatrix} 1 & 0 \\ 0 & 1 \end{bmatrix}$$

A continuación se muestra la fórmula usada para invertir una matriz A y obtener su inversa A^{-1}.

$$A = \begin{bmatrix} a & b \\ c & d \end{bmatrix}$$

$$A^{-1} = \frac{1}{ad - bc} \begin{bmatrix} d & -b \\ -c & a \end{bmatrix}$$

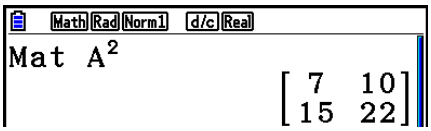
Tenga en cuenta que $ad - bc \neq 0$.

• Cuadrado de una matriz [x^2]

Ejemplo **Elevar al cuadrado la matriz siguiente:**

Matriz A = $\begin{bmatrix} 1 & 2 \\ 3 & 4 \end{bmatrix}$

OPTN F2 (MAT/VCT) F1 (Mat) ALPHA X,θ,T (A)
x^2 EXE

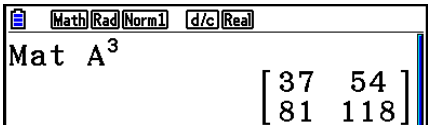


• Elevar una matriz a una potencia [^]

Ejemplo **Elevar la matriz siguiente a la tercera potencia:**

Matriz A = $\begin{bmatrix} 1 & 2 \\ 3 & 4 \end{bmatrix}$

OPTN F2 (MAT/VCT) F1 (Mat) ALPHA X,θ,T (A)
^ 3 EXE



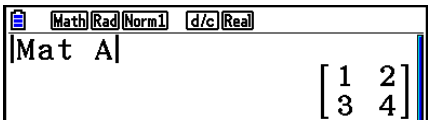
• La máxima potencia calculable de una matriz es 32766.

• Determinación del valor absoluto, la parte entera, la parte fraccionaria y el entero máximo de una matriz [OPTN]-[NUMERIC]-[Abs]/[Frac]/[Int]/[Intg]

Ejemplo **Determinar el valor absoluto de la matriz siguiente:**

Matriz A = $\begin{bmatrix} 1 & -2 \\ -3 & 4 \end{bmatrix}$

OPTN F6 (▷) F4 (NUMERIC) F1 (Abs)
OPTN F2 (MAT/VCT) F1 (Mat) ALPHA X,θ,T (A) EXE



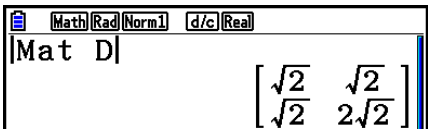
• El comando “Abs” puede usarse para obtener el valor absoluto de un elemento de vector.

• Cálculos con matrices complejas (cuyos elementos son complejos)

Ejemplo **Determinar el valor absoluto de la matriz con los siguientes elementos complejos:**

Matriz D = $\begin{bmatrix} -1+i & 1+i \\ 1+i & -2+2i \end{bmatrix}$

OPTN F6 (▷) F4 (NUMERIC) F1 (Abs)
OPTN F2 (MAT/VCT) F1 (Mat) ALPHA sin (D) EXE



- El cálculo de matrices y vectores es compatible con las siguientes funciones complejas: i, Abs, Arg, Conjg, ReP, ImP

Cuidados en el cálculo con matrices

- La inversión de matrices y el cálculo de determinantes están sujetos a error por los dígitos eliminados.
- Las operaciones con matrices se realizan individualmente sobre cada celda, de modo que los cálculos pueden requerir un tiempo considerable para completarse.
- La precisión del cálculo con matrices es ±1 en el dígito menos significativo.
- Si un resultado es demasiado grande para que se almacene en la memoria de respuesta de matrices, se producirá un error.
- Puede usar la siguiente operación para transferir los contenidos de la memoria de respuesta a otra matriz:

  MatAns → Mat α

  En la expresión anterior, α es cualquier nombre de variable desde la A hasta la Z. Lo anterior no afecta el contenido de la memoria de respuesta de matrices.

9. Cálculos de vectores

Para realizar cálculos de vectores, use el menú principal para ingresar al modo **Run-Matrix** y luego presione [F3](►MAT/VCT)[F6](M⇔V).

Un vector se define como una matriz que es una de las dos formas siguientes: m (filas) × 1 (columna) o 1 (fila) × n (columnas).

El valor máximo permitido que puede especificarse para m y n es 999.

Puede usar las 26 memorias de vectores (Vct A a Vct Z) más una memoria de respuesta de vectores (VctAns) para realizar los cálculos de vectores que se indican a continuación.

- Suma, resta, multiplicación
- Cálculos múltiples escalares
- Cálculos de producto escalar
- Cálculos de producto cruzado
- Determinación de la norma del vector (tamaño)
- Determinación del ángulo formado por dos vectores
- Determinación del vector unitario

¡Importante!

- Puede ingresar una X mayúscula ([ALPHA][+](X)) o x minúscula ([X,θ,T]) para la memoria de vectores “Vct X”. Tanto “Vct X” como “Vct x” se refieren a la misma área de memoria.

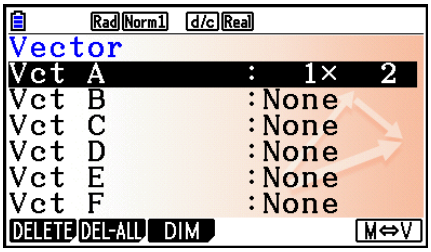
Acerca de la memoria de respuesta de vectores (VctAns)

La calculadora guarda automáticamente los resultados de cálculos de vectores en la memoria de respuesta de vectores. Observe las precauciones siguientes acerca de la memoria de respuesta de vectores.

- Cuando realiza un cálculo de vectores, los contenidos actuales de la memoria de respuesta de vectores son reemplazados por el nuevo resultado. Los contenidos anteriores son eliminados y no pueden recuperarse.
- Ingresar valores en un vector no afecta los contenidos de la memoria de respuesta de vectores.
- Los resultados de cálculos de vectores también se almacenan en la memoria de respuesta de matrices (MatAns).

■ Ingreso y edición de un vector

Al presionar F3 (►MAT/VCT) F6 (M⇔V) aparece la pantalla del editor de vectores. Use el editor de vectores para ingresar y editar vectores.



$m \times n$ ... vector de m (fila) $\times$ n (columna)

None ... ningun vector prefijado

- {**DELETE**}/{**DEL-ALL**} ... elimina {un vector específico}/{todos los vectores}
- {**DIM**} ... especifica las dimensiones del vector (m filas $\times$ 1 columna o 1 fila $\times$ n columnas)
- {**M⇔V**} ... muestra la pantalla del editor de matrices (Matrix) (página 2-42)

Las operaciones de ingreso y edición de vectores y de celda de vectores (elemento) son iguales a las operaciones de cálculo de matrices. Para obtener más información vea “Ingreso y edición de matrices” (página 2-42) y “Operaciones con celdas de matrices” (página 2-44). Observe, sin embargo, que los cálculos de vectores difieren de los cálculos de matrices como se describe a continuación.

- En la pantalla de ingreso de elementos de la memoria de vectores, no hay F1 (ROW-OP) en el menú de funciones.
- Para la edición de vectores, la dimensión siempre se limita a m filas × 1 columna o 1 fila $\times$ n columnas.

■ Cálculos de vectores [OPTN]-[MAT/VCT]

Use el menú de comandos de vectores para realizar cálculos de vectores.

• Para mostrar comandos de vectores

1. Desde el menú principal, ingrese al modo **Run-Matrix**.
2. Presione OPTN para mostrar el menú de opciones.
3. Presione F2 (MAT/VCT) F6 (▷) F6 (▷) para mostrar el menú de comandos de vectores.
   - {**Vct**} ... {comando Vct (especificación del vector)}
   - {**DotP(**} ... {comando DotP (comando de producto escalar)}
   - {**CrossP(**} ... {comando CrossP (comando de producto cruzado)}
   - {**Angle(**} ... {comando Angle (calcular el ángulo formado por dos vectores)}
   - {**UnitV(**} ... {comando UnitV (calcular el vector unitario)}
   - {**Norm(**} ... {comando Norm (calcular la norma del vector (tamaño))}

Precauciones para el cálculo de vectores

- Al calcular un producto escalar, producto cruzado y ángulo formado por dos vectores, las dimensiones de los dos vectores deben ser iguales. Asimismo, las dimensiones de un producto cruzado deben ser 1 × 2, 1 × 3, 2 × 1 o 3 × 1.
- Los cálculos de vectores se realizan independientemente para cada elemento, por lo que puede tardar cierto tiempo para mostrar los resultados de los cálculos.

- La precisión del cálculo de los resultados exhibidos para los cálculos de vectores es ±1 en el dígito menos importante.
- Si el resultado de un cálculo de vectores es demasiado grande para entrar en la memoria de respuesta de vectores, ocurre un error.
- Puede usar la operación siguiente para transferir los contenidos de la memoria de respuesta de vectores a otro vector.

  VctAns → Vct α

  En el ejemplo anterior, α es cualquier nombre de variable de A a Z. Lo anterior no afecta los contenidos de la memoria de respuesta de vectores.
- La memoria de vectores y la memoria de matrices son compatibles entre sí, por los que el contenido de la memoria de vectores puede asignarse a la memoria de matrices, si lo desea.

  Vct α → Mat β

  En el ejemplo anterior, α y β son cualquier nombre de variable de A a Z.

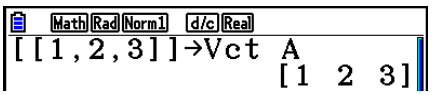
• Formato de ingreso de datos de vectores [OPTN]-[MAT/VCT]-[Vct]

A continuación se muestra el formato que debe usar al ingresar datos para crear un vector usando el comando Vct.

$$\begin{bmatrix} a_{11} \\ a_{21} \\ \vdots \\ a_{m1} \end{bmatrix} \rightarrow \text{Vct [A a Z]} \qquad [a_{11}\ \ a_{12}\ \ \ldots\ \ a_{1n}] \rightarrow \text{Vct [A a Z]}$$

Ejemplo **Para ingresar los datos siguientes en Vct A: [1 2 3]**

[SHIFT] [+] ([ ) [SHIFT] [+] ([ ) [1] [,] [2] [,] [3]
[SHIFT] [−] ( ]) [SHIFT] [−] ( ]) [→]
[OPTN] [F2] (MAT/VCT) [F6] (▷) [F6] (▷) [F1] (Vct)
[ALPHA] [X,θ,T] (A) [EXE]



- El valor máximo de m y n es 999.
- Se produce un error si se llena la memoria al ingresar datos.
- También puede usar el formato anterior dentro de un programa que ingresa datos de vectores.

Todos los ejemplos siguientes asumen que los datos del vector ya están almacenados en la memoria.

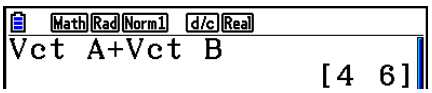
• Suma, resta y multiplicación de vectores

[OPTN]-[MAT/VCT]-[Vct]

Ejemplo 1 **Determinar la suma de los dos vectores que se muestran a continuación (Vct A + Vct B):**

Vct A = [1 2] **Vct B =** [3 4]

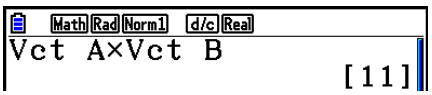
OPTN F2 (MAT/VCT) F6 (▷) F6 (▷) F1 (Vct)
ALPHA X,θ,T (A) + F1 (Vct) ALPHA log (B) EXE



Ejemplo 2 **Determinar el producto de los dos vectores que se muestran a continuación (Vct A × Vct B):**

Vct A = [1 2] **Vct B =** $\begin{bmatrix} 3 \\ 4 \end{bmatrix}$

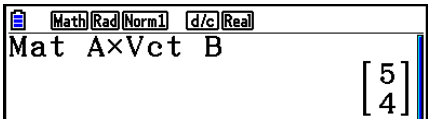
OPTN F2 (MAT/VCT) F6 (▷) F6 (▷) F1 (Vct)
ALPHA X,θ,T (A) × F1 (Vct) ALPHA log (B) EXE



Ejemplo 3 **Determinar el producto de la matriz y el vector que se muestran a continuación (Mat A × Vct B):**

Mat A = $\begin{bmatrix} 1 & 2 \\ 2 & 1 \end{bmatrix}$ **Vct B =** $\begin{bmatrix} 1 \\ 2 \end{bmatrix}$

OPTN F2 (MAT/VCT) F1 (Mat)
ALPHA X,θ,T (A) × F6 (▷) F6 (▷)
F1 (Vct) ALPHA log (B) EXE



- Al realizar la suma o resta de dos vectores, deben tener las mismas dimensiones.
- Al multiplicar Vct A ($1 \times n$) y Vct B ($m \times 1$), n y m deben ser iguales.

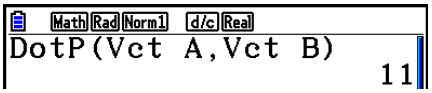
• Producto escalar

[OPTN]-[MAT/VCT]-[DotP]

Ejemplo **Determinar el producto escalar de los dos vectores siguientes**

Vct A = [1 2] **Vct B =** [3 4]

OPTN F2 (MAT/VCT) F6 (▷) F6 (▷)
F2 (DotP( ) F1 (Vct) ALPHA X,θ,T (A) ,
F1 (Vct) ALPHA log (B)) EXE



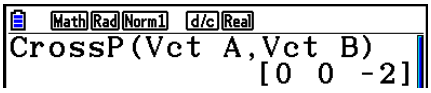
• Producto cruzado

[OPTN]-[MAT/VCT]-[CrossP]

Ejemplo **Determinar el producto cruzado de los dos vectores siguientes**

Vct A = [1 2] Vct B = [3 4]

OPTN F2 (MAT/VCT) F6 (▷) F6 (▷)
F3 (CrossP( ) F1 (Vct) ALPHA X,θ,T (A) ,
F1 (Vct) ALPHA log (B)) EXE



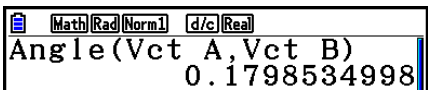
• Ángulo formado por dos vectores

[OPTN]-[MAT/VCT]-[Angle]

Ejemplo **Para determinar el ángulo formado por dos vectores**

Vct A = [1 2] Vct B = [3 4]

OPTN F2 (MAT/VCT) F6 (▷) F6 (▷)
F4 (Angle( ) F1 (Vct) ALPHA X,θ,T (A) ,
F1 (Vct) ALPHA log (B)) EXE



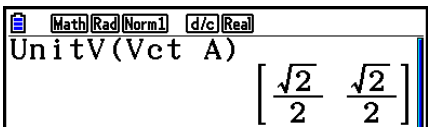
• Vector unitario

[OPTN]-[MAT/VCT]-[UnitV]

Ejemplo **Determinar el vector unitario del vector siguiente**

Vct A = [5 5]

OPTN F2 (MAT/VCT) F6 (▷) F6 (▷)
F5 (UnitV( ) F1 (Vct) ALPHA X,θ,T (A)) EXE



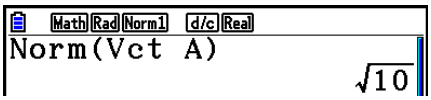
• Norma del vector (tamaño)

[OPTN]-[MAT/VCT]-[Norm]

Ejemplo **Determinar la norma del vector (tamaño)**

Vct A = [1 3]

OPTN F2 (MAT/VCT) F6 (▷) F6 (▷) F6 (▷)
F1 (Norm( ) F6 (▷) F6 (▷) F6 (▷)
F1 (Vct) ALPHA X,θ,T (A)) EXE



• Puede usar el comando “Norm” para calcular la norma de una matriz.

10. Comandos de conversión métrica

Es posible convertir valores de cierta unidad de medición a otra. Las unidades de medición se clasifican según las siguientes once categorías. El indicador en la columna “Nombre en pantalla” muestra el texto que aparece en el menú de funciones.

¡Importante!

Los comandos de conversión métrica se admiten únicamente si está instalado el complemento de aplicación para conversión métrica.

Nombre en pantalla	Categoría	Nombre en pantalla	Categoría	Nombre en pantalla	Categoría
LENGTH	Longitud	TMPR	Temperatura	PRESSURE	Presión
AREA	Área	VELOCITY	Velocidad	ENERGY	Energía/ Trabajo
VOLUME	Volumen	MASS	Masa	POWER	Potencia
TIME	Tiempo	FORCE	Fuerza/Peso		

Puede convertir magnitudes de una unidad a otra siempre dentro de la misma categoría.

- Si intenta convertir una unidad de una categoría (“AREA”, por ejemplo) a una unidad de otra categoría (“TIME”, por ejemplo) se produce un Conversion ERROR (Error de conversión).
- Vea la “Lista de comandos de conversión de unidades” (página 2-66) para conocer las unidades incluidas en cada categoría.

■ Ejecución de cálculos de conversión de unidades [OPTN]-[CONVERT]

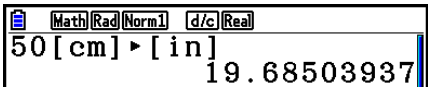
Ingrese el valor que quiere convertir y los comandos de conversión usando la sintaxis que se muestra a continuación:

{valor a convertir}{comando de conversión 1} ► {comando de conversión 2}

- Utilice {comando de conversión 1} para especificar la unidad que está siendo convertida y {comando de conversión 2} para especificar la unidad en la que quiere expresar el valor a convertir.
- ► es un comando que vincula los dos comandos de conversión. Este comando está disponible en F1(►) del menú de conversiones.
- Los valores a convertir solo pueden ser números reales o una lista con números reales. Cuando se ingresan valores a convertir a una lista (o se especifica una lista en memoria), el cálculo se realiza sobre cada elemento de la lista y retornado en formato de lista (pantalla ListAns).
- No se pueden convertir números complejos. Si al menos un elemento de una lista a ser convertida fuera un número complejo se generaría un error.

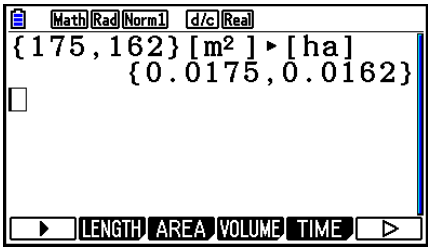
Ejemplo 1 **Convertir 50 cm a pulgadas**

AC 5 0 OPTN F6(▷) F1(CONVERT)
F2(LENGTH) 5(cm) F1(►)
F2(LENGTH) ▶ 2(in) EXE



Ejemplo 2 **Convertir {175, 162} metros cuadrados a hectáreas**

AC SHIFT ×({) 1 7 5 , 1 6 2
SHIFT ÷(})
OPTN F6(▷) F1(CONVERT) F3(AREA)
2(m²) F1(►) F3(AREA) 3(ha) EXE



■ Lista de comandos de conversión de unidades

Cat.	Nombre en pantalla	Unidad	Cat.	Nombre en pantalla	Unidad
Longitud	fm	Fermi	Volumen	cm^3	centímetro cúbico
	Å	angstrom		mL	mililitro
	μm	micrómetro		L	litro
	mm	milímetro		m^3	metro cúbico
	cm	centímetro		in^3	pulgada cúbica
	m	metro		ft^3	pie cúbico
	km	kilómetro		fl_oz(UK)	onza
	AU	unidad astronómica		fl_oz(US)	onza fluida (EE.UU.)
	l.y.	año luz		gal(US)	galón
	pc	parsec		gal(UK)	galón (R.U.)
	Mil	1/1000 pulgada		pt	pinta
	in	pulgada		qt	cuarto
	ft	pie		tsp	cucharadita
	yd	yarda		tbsp	cucharada
	fath	braza		cup	taza
	rd	vara	Tiempo	ns	nanosegundo
	mile	milla		μs	microsegundo
	n mile	milla náutica		ms	milisegundo
Área	cm^2	centímetro cuadrado		s	segundo
	m^2	metro cuadrado		min	minuto
	ha	hectárea		h	hora
	km^2	kilómetro cuadrado		day	día
	in^2	pulgada cuadrada		week	semana
	ft^2	pie cuadrado		yr	año
	yd^2	yarda cuadrada		s-yr	año sidéreo
	acre	acre		t-yr	año trópico
	$mile^2$	milla cuadrada			

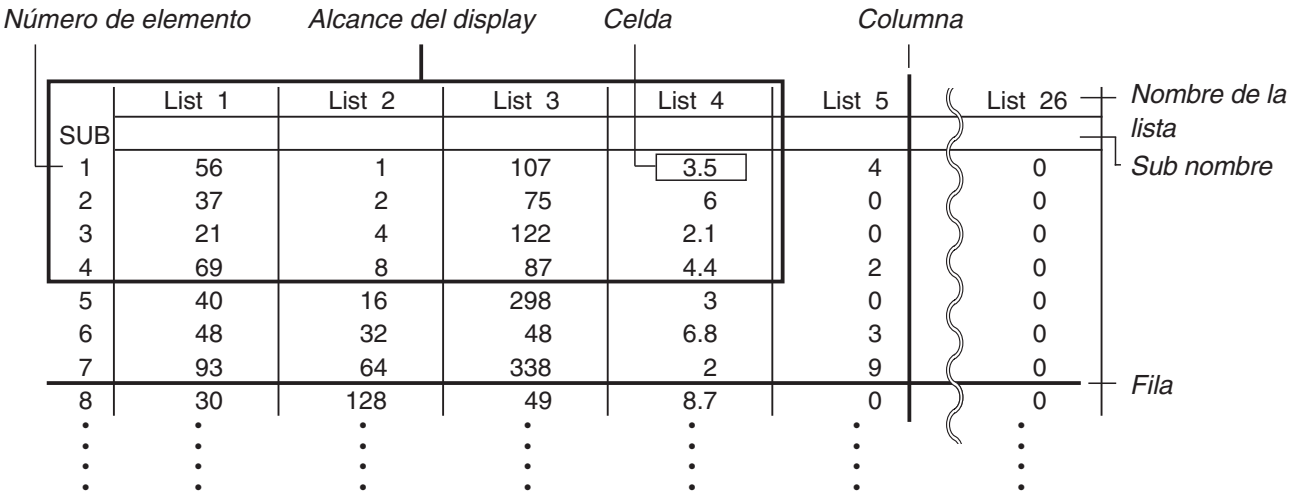
Cat.	Nombre en pantalla	Unidad	Cat.	Nombre en pantalla	Unidad
Temperatura	°C	grados Celsius	Presión	Pa	Pascal
	K	Kelvin		kPa	kilo Pascal
	°F	grados Fahrenheit		mmH_2O	milímetro de agua
	°R	grado Rankine		mmHg	milímetro de mercurio
Velocidad	m/s	metro por segundo		atm	atmósfera
	km/h	kilómetro por hora		inH_2O	pulgada de agua
	knot	nudo		inHg	pulgada de mercurio
	ft/s	pie por segundo		lbf/in^2	libra por pulgada cuadrada
	mile/h	milla por hora		bar	bar
Masa	u	unidad atómica de masa		kgf/cm^2	kilogramo fuerza por centímetro cuadrado
	mg	miligramo	Energía/Trabajo	eV	electronvoltio
	g	gramo		J	julio
	kg	kilogramo		cal_{th}	$caloría_{termoquímica}$
	mton	tonelada métrica		cal_{15}	caloría (15°C)
	oz	onza avoirdupois		cal_{IT}	$caloría_{IT}$
	lb	libra de masa		$kcal_{th}$	$kilocaloría_{termoquímica}$
	slug	slug		$kcal_{15}$	kilocaloría (15°C)
	ton(short)	tonelada corta (2000lbm)		$kcal_{IT}$	$kilocaloría_{IT}$
	ton(long)	tonelada larga (2240lbm)		l-atm	litro atmósfera
Fuerza/Peso	N	Newton		kW•h	kilovatio hora
	lbf	libra fuerza		ft•lbf	pie-libra
	tonf	tonelada fuerza		Btu	unidad térmica británica
	dyne	dina		erg	ergio
	kgf	kilogramo fuerza		kgf•m	kilogramo fuerza metro

Cat.	Nombre en pantalla	Unidad
Potencia	W	vatio
	cal_{th}/s	caloría por segundo
	hp	caballo de potencia
	ft•lbf/s	pie-libra por segundo
	Btu/min	unidad térmica británica por minuto

Fuente: Publicación especial 811 del NIST (2008)

Capítulo 3 Función Lista

Una lista es un medio para almacenar datos múltiples.
Esta calculadora puede almacenar hasta 26 listas en un solo archivo y hasta seis archivos en memoria. Las listas almacenadas pueden utilizarse en cálculos aritméticos y estadísticos y para realizar gráficos.

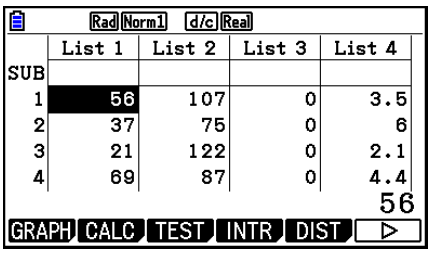


1. Ingreso y edición de una lista

Al acceder al modo **Statistics** aparecerá en primer lugar la pantalla “List Editor” del editor de listas. Puede utilizar el editor de listas para ingresar datos en una lista y para realizar una variedad de operaciones con otros datos de listas.

• Ingreso de valores uno a uno

Para desplazar el selector al nombre o sub nombre de lista o a la celda que desee, utilice las teclas de cursor. Observe que ▼ no desplaza el selector a una celda vacía.



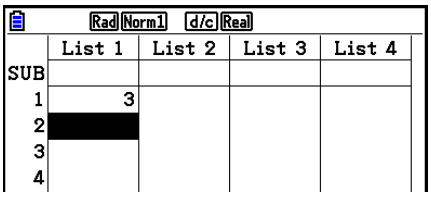
La pantalla se desplaza automáticamente cuando el selector se ubica en cualquiera de sus extremos.

El siguiente ejemplo comienza con el selector ubicado en la celda 1 de List 1.

1. Ingrese un valor y presione [EXE] para almacenarlo en la lista.

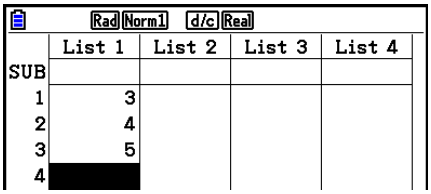
   [3] [EXE]

   • El selector se desplaza automáticamente hacia abajo a la siguiente celda a la espera del ingreso de un dato.



2. Ingrese el valor 4 en la segunda celda, y luego ingrese el resultado de 2 + 3 en la celda siguiente.

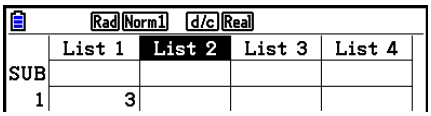
[4] [EXE] [2] [+] [3] [EXE]



- En una celda también puede ingresar una expresión o un número complejo.
- Una lista admite el ingreso de valores hasta completar 999 celdas.

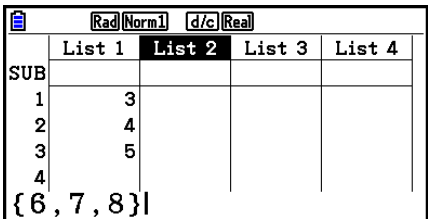
• Ingresar en lote de una serie de valores

1. Utilice las teclas de cursor para desplazar el selector a otra lista.



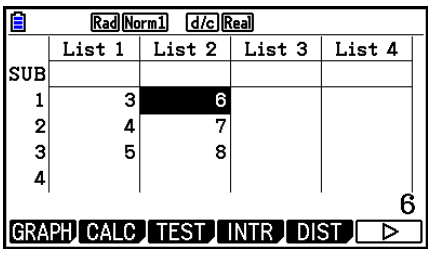
2. Presione [SHIFT] [×] ({) y luego ingrese los valores que desea, presionando [,] entre cada uno. Luego de ingresar el valor final, presione [SHIFT] [÷] (}).

[SHIFT] [×] ({) [6] [,] [7] [,] [8] [SHIFT] [÷] (})



3. Presione [EXE] para almacenar todos los valores en su lista.

[EXE]



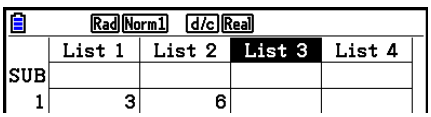
- Recuerde que se utilizan comas para separar valores: no ingrese una coma después del valor final del conjunto ingresado.

  Correcto: {34, 53, 78}

  Incorrecto: {34, 53, 78,}

Para ingresar valores en otra celda puede usar también los nombres de lista dentro de una expresión matemática . El ejemplo siguiente muestra cómo agregar valores en cada fila de List 1 y List 2, e ingresar el resultado en List 3.

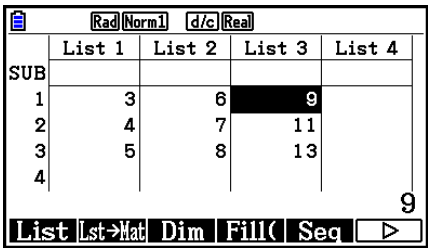
1. Para desplazar el selector al nombre de la lista donde desea ingresar los resultados de cálculo, utilice las teclas de cursor.



2. Presione [OPTN] e ingrese la expresión.

[OPTN] [F1](LIST)[F1](List)[1] [+]

[OPTN] [F1](LIST)[F1](List)[2] [EXE]



• Puede usar también [SHIFT] [1](List) en lugar de [OPTN] [F1](LIST)[F1](List).

■ Edición de los valores de una lista

• Cambiar el valor de una celda

Para desplazar el selector a la celda cuyo valor desea cambiar, utilice las teclas de cursor. Ingrese el valor nuevo y presione [EXE] para reemplazar el dato anterior por el actual.

• Editar el contenido de una celda

1. Para desplazar el selector a la celda cuyo valor desea cambiar, utilice las teclas de cursor.
2. Presione [F6](▷)[F2](EDIT).
3. Realice las modificaciones que desee en los datos.

• Borrar una celda

1. Utilice las teclas de cursor para desplazar el selector a la celda cuyo valor desea borrar.
2. Al presionar [F6](▷)[F3](DELETE) borra la celda seleccionada y desplaza el contenido de abajo hacia arriba.

• La operación de borrado de celda no afecta celdas de otras listas. Al borrar una celda, si la lista está relacionada con listas vecinas, las filas de valores relacionados pueden quedar desalineados.

• Borrar todas las celdas en una lista

Para borrar todos los datos en una lista utilice el siguiente procedimiento:

1. Para desplazar el selector a cualquier celda de la lista cuyos datos desea borrar, utilice la tecla de cursor.
2. Al presionar [F6](▷)[F4](DEL-ALL) aparecerá un mensaje de confirmación.
3. Presione [F1](Yes) para borrar todas las celdas en la lista seleccionada o [F6](No) para cancelar la operación.

• Insertar una celda nueva

1. Para desplazar el selector a la posición donde desea insertar la nueva celda, utilice las teclas de cursor.
2. Al presionar [F6] (▷) [F5] (INSERT) inserta una nueva celda con un valor 0. Todo lo que esté por debajo de la celda se desplazará hacia abajo.

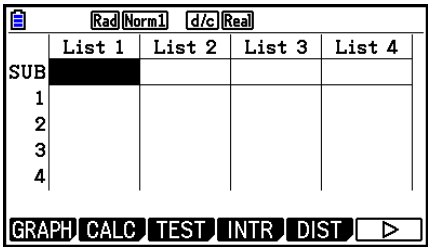
• La operación de inserción de celdas no afecta celdas de otras listas. Si los datos en la lista donde insertó una celda están relacionados con datos de listas vecinas, los valores relacionados pueden quedar desalineados.

■ Dar nombre a una lista

Puede asignar a las listas List 1 a List 26 sub nombres de hasta ocho bytes cada uno.

• Nombrar una lista

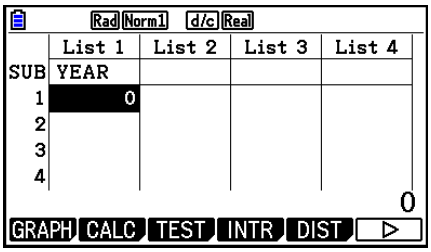
1. En la pantalla de configuración, seleccione “Sub Name” y presione [F1] (On) [EXIT].
2. Utilice las teclas de cursor para desplazar el selector a la celda SUB de la lista que desee nombrar.



3. Escriba el nombre y presione [EXE].
   • Para escribir utilizando caracteres alfanuméricos, presione [SHIFT] [ALPHA] para ingresar al modo ALPHA-LOCK.

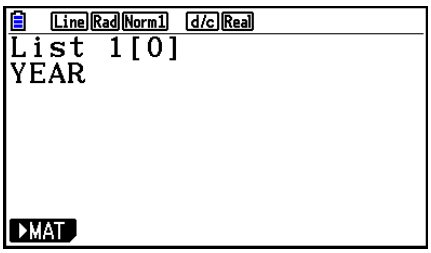
Ejemplo: YEAR

[−] (Y) [cos] (E) [X,θ,T] (A) [6] (R) [EXE]



• La siguiente operación muestra un sub nombre en el modo **Run-Matrix**.

[SHIFT] [MENU] (SET UP) [F2] (Line) [EXIT]
[SHIFT] [1] (List) *n* [SHIFT] [+] ([ ) [0] [SHIFT] [−] ( ]) [EXE]
(*n* = número de lista desde el 1 al 26)



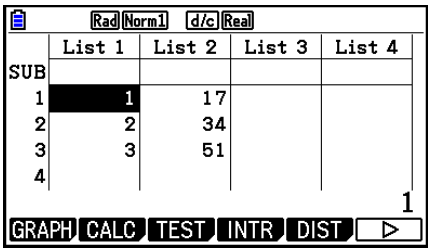
• Aunque el sub nombre admite hasta 8 bytes, solo se mostrarán los caracteres que puedan ajustarse a la celda del editor de listas.
• Cuando “Sub Name” en la pantalla de configuración esté marcado como “Off”, la celda SUB del editor de listas no se verá.

■ Cambio del color de los datos

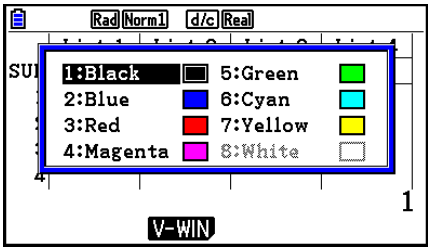
Puede cambiar el color de los datos ingresados en una celda específica o bien de todos los datos ingresados en una lista determinada.

• Cambiar el color de los datos en una celda específica

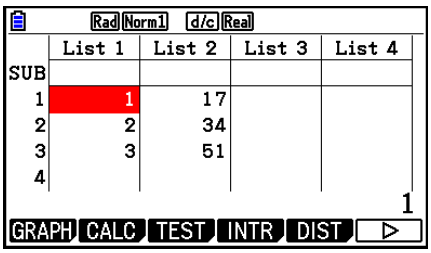
1. Para desplazar el selector a la celda cuyo color de caracteres desea cambiar, utilice las teclas de cursor.
   • Asegúrese de seleccionar una celda que contiene datos ingresados. No podrá realizar el siguiente paso si selecciona una celda que no contiene datos ingresados.



2. Presione [SHIFT] [5] (FORMAT) para visualizar el cuadro de diálogo de selección de color.

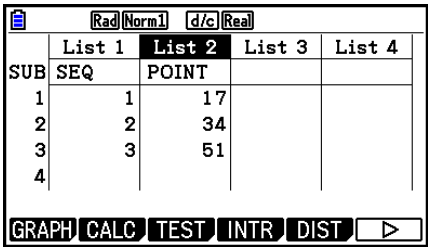


3. Utilice las teclas de cursor para desplazar el selector al color deseado y presione [EXE].
   • También puede seleccionar una opción presionando la tecla numérica que corresponde al número que aparece a la izquierda de la opción deseada.

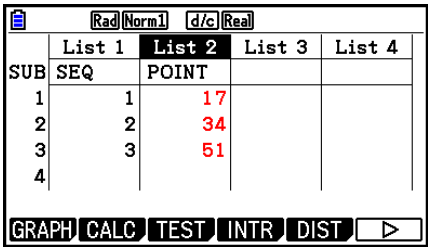


• Cambiar el color de todos los datos de una lista determinada

1. Para desplazar el selector al nombre de la lista cuyo color de caracteres desea cambiar, utilice las teclas de cursor.
   - Asegúrese de seleccionar una lista que contiene datos ingresados. No podrá realizar el siguiente paso si selecciona una lista que no contiene datos ingresados.



2. Presione SHIFT 5 (FORMAT) para visualizar el cuadro de diálogo de selección de color.
3. Utilice las teclas de cursor para desplazar el selector al color deseado y presione EXE.
   - El cambio del color de caracteres afecta únicamente a las celdas que contienen datos ingresados. Una vez realiza esta operación, el color predeterminado (negro) se aplicará a los datos ingresados en cualquiera de las celdas que anteriormente no contenían datos. Tenga en cuenta que esta operación no modifica el color del sub nombre.



■ Ordenamiento de los valores de listas

Puede ordenar listas en orden ascendente o descendente. El selector puede ubicarse en cualquier celda de la lista.

• Ordenar una sola lista

Orden ascendente

1. Con las listas en pantalla, presione F6 (▷) F1 (TOOL) F1 (SORTASC).
2. Aparecerá el mensaje “How Many Lists?:” para establecer cuántas listas deseamos ordenar. Aquí ingresaremos 1 para indicar que deseamos ordenar una sola lista.

   1 EXE
3. En respuesta al mensaje “Select List List No:” ingrese el número de la lista que desee ordenar.

   1 EXE

Orden descendente

Utilice el mismo procedimiento descripto para el ordenamiento ascendente. La única diferencia es que debe presionar F2 (SORTDES) en lugar de F1 (SORTASC).

• Ordenar múltiples listas

Se pueden vincular múltiples listas entre sí de modo que todas las celdas se reordenen de acuerdo con el criterio de ordenamiento de una lista base. La lista base se ordena de forma ascendente o descendente, mientras que las celdas de las listas vinculadas se ajustan manteniendo la relación original entre filas.

Orden ascendente

1. Con las listas en pantalla, presione F6 (▷) F1 (TOOL) F1 (SORTASC).
2. Aparecerá el mensaje “How Many Lists?:” para establecer cuántas listas deseamos ordenar. Aquí ingresaremos una lista base vinculada con otra lista, de modo que debemos ingresar 2.

   2 EXE
3. En respuesta al mensaje “Select Base List List No:” ingrese el número de la lista que desee ordenar de forma ascendente. Aquí especificaremos List 1.

   1 EXE
4. En respuesta al mensaje “Select Second List List No:” ingrese el número de la lista que desee vincular a la lista base. Aquí especificaremos List 2.

   2 EXE

Orden descendente

Utilice el mismo procedimiento descripto para el ordenamiento ascendente. La única diferencia es que debe presionar F2 (SORTDES) en lugar de F1 (SORTASC).

- La cantidad de listas a ordenar puede variar entre 1 y 6.
- Si especifica una misma lista más de una vez en una sola operación de ordenamiento, se producirá un error.

  También se produce un error si las listas a ordenar no tienen la misma cantidad de valores (filas).

2. Manipulación de datos de una lista

Los datos de una lista pueden usarse en cálculos aritméticos y de funciones. Existen varias operaciones para manipular datos de una lista que simplifican la tarea.

Puede utilizar las operaciones de manipulación de datos en los modos **Run-Matrix**, **Statistics**, **Table**, **Equation** y **Program**.

■ Acceso al menú de operaciones para manipulación de datos de lista

Los siguientes ejemplos se ejecutan bajo el modo **Run-Matrix**.

Presione [OPTN] y luego [F1](LIST) para visualizar el menú de manipulación de datos que contiene los ítems siguientes:

- {**List**}/{**Lst→Mat**}/{**Dim**}/{**Fill(**}/{**Seq**}/{**Min**}/{**Max**}/{**Mean**}/{**Med**}/{**Augment**}/{**Sum**}/{**Prod**}/{**Cuml**}/{**%**}/{**ΔList**}

Pueden omitirse todos los cierres de paréntesis al final de las siguientes operaciones.

• Transferencia del contenido de una lista a la memoria de respuesta de matrices

[OPTN]-[LIST]-[Lst→Mat]

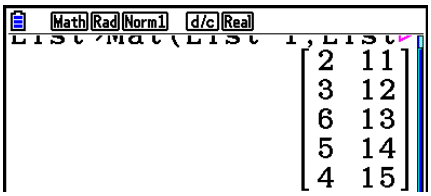
[OPTN] [F1](LIST) [F2](Lst→Mat) [F1](List) <número de lista 1 - 26> [,] [F1](List) <número de lista 1 - 26> ... [,] [F1](List) <número de lista 1 - 26> [)] [EXE]

- Se puede omitir el ingreso de [F1](List) en la operación anterior.
- Todas las listas deben contener la misma cantidad de datos. De lo contrario se producirá un error.

  Ejemplo: List → Mat (1, 2) [EXE]

Ejemplo **Transferir los contenidos de List 1 (2, 3, 6, 5, 4) a la columna 1, y los contenidos de List 2 (11, 12, 13, 14, 15) a la columna 2 de la memoria de respuesta de matrices.**

[AC] [OPTN] [F1](LIST) [F2](Lst→Mat)
[F1](List) [1] [,] [F1](List) [2] [)] [EXE]



• Conteo de la cantidad de datos en una lista

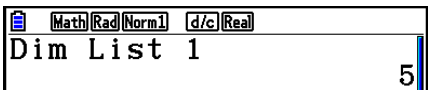
[OPTN]-[LIST]-[Dim]

[OPTN] [F1](LIST) [F3](Dim) [F1](List) <número de lista 1 - 26> [EXE]

- Se denomina “dimensión” a la cantidad de celdas de una lista.

Ejemplo **Contar la cantidad de valores en List 1 (36, 16, 58, 46, 56)**

[AC] [OPTN] [F1](LIST) [F3](Dim)
[F1](List) [1] [EXE]



• Crear una lista especificando la cantidad de datos [OPTN]-[LIST]-[Dim]

Para especificar la cantidad de datos en la instrucción de asignación y crear una lista utilice el siguiente procedimiento:

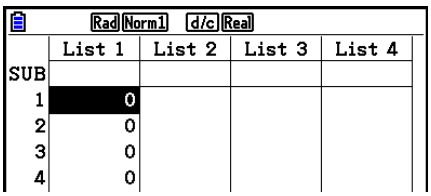
<cantidad de datos *n*> → OPTN F1(LIST) F3(Dim) F1(List) <número de lista 1 - 26> EXE

(*n* = 1 - 999)

Ejemplo **Crear cinco datos (cada uno de los cuales contendrá un 0) en List 1**

AC 5 → OPTN F1(LIST) F3(Dim)
F1(List) 1 EXE

Si accede al modo **Statistics** podrá ver la nueva lista creada.

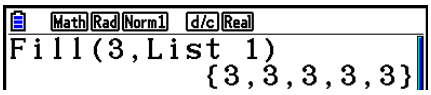


• Reemplazo de todos los datos con un mismo valor [OPTN]-[LIST]-[Fill(]

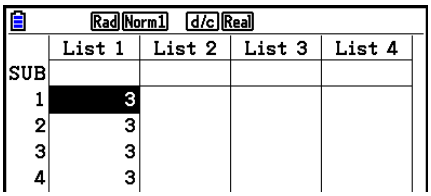
OPTN F1(LIST) F4(Fill( ) <valor> , F1(List) <número de lista 1 - 26>) EXE

Ejemplo **Reemplazar todos los datos en List 1 con el número 3**

AC OPTN F1(LIST) F4(Fill( )
3 , F1(List) 1) EXE



A continuación se muestra el nuevo contenido de List 1.



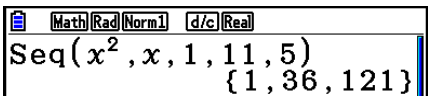
• Generación de una secuencia de números [OPTN]-[LIST]-[Seq]

OPTN F1(LIST) F5(Seq) <expresión> , <nombre de variable> , <valor inicial> , <valor final> , <incremento>) EXE

• El resultado de esta operación se almacena en la memoria ListAns.

Ejemplo **Ingresar la secuencia numérica 1^2, 6^2, 11^2, dentro de una lista, usando la función $f(x) = X^2$. Use como valor inicial 1, como valor final 11 y como incremento 5.**

AC OPTN F1(LIST) F5(Seq) X,θ,T x^2 ,
X,θ,T , 1 , 1 1 , 5) EXE



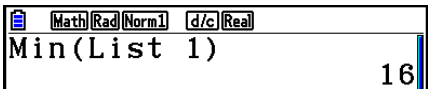
Especificar como valor final 12, 13, 14 o 15 produce el mismo resultado que el mostrado previamente pues todos estos son menores que el valor producido por el siguiente incremento (16).

• Hallar el mínimo en una lista [OPTN]-[LIST]-[Min]

OPTN F1(LIST) F6(▷) F1(Min) F6(▷) F6(▷) F1(List) <número de lista 1 - 26>) EXE

Ejemplo **Hallar el valor mínimo en List 1 (36, 16, 58, 46, 56)**

AC OPTN F1(LIST) F6(▷) F1(Min)
F6(▷) F6(▷) F1(List) 1) EXE



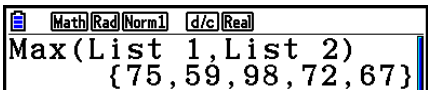
• Encontrar qué lista contiene el valor más grande [OPTN]-[LIST]-[Max]

OPTN F1(LIST) F6(▷) F2(Max) F6(▷) F6(▷) F1(List) <número de lista 1 - 26> , F1(List) <número de lista 1 - 26>) EXE

- Las dos listas deben contener la misma cantidad de datos. De lo contrario se producirá un error.
- El resultado de esta operación se almacena en la memoria ListAns.

Ejemplo **Hallar qué lista entre List 1 (75, 16, 98, 46, 56) y List 2 (35, 59, 58, 72, 67) contiene el valor más grande**

OPTN F1(LIST) F6(▷) F2(Max)
F6(▷) F6(▷) F1(List) 1 ,
F1(List) 2) EXE

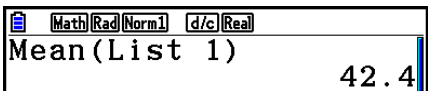


• Calcular la media o promedio de los datos [OPTN]-[LIST]-[Mean]

OPTN F1(LIST) F6(▷) F3(Mean) F6(▷) F6(▷) F1(List) <número de lista 1 - 26>) EXE

Ejemplo **Calcular la media de los ítems en List 1 (36, 16, 58, 46, 56)**

AC OPTN F1(LIST) F6(▷) F3(Mean)
F6(▷) F6(▷) F1(List) 1) EXE



• Calcular la media de los ítems con una frecuencia determinada [OPTN]-[LIST]-[Med]

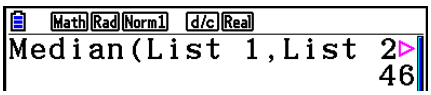
Este procedimiento utiliza dos listas: una que contiene los valores y otra que indica la frecuencia (cantidad de ocurrencias) de cada valor. La frecuencia de los datos en la celda 1 de la primera lista es indicada por el valor en la celda 1 de la segunda lista, etc.

- Las dos listas deben contener la misma cantidad de datos. De lo contrario se producirá un error.

OPTN F1(LIST) F6(▷) F4(Med) F6(▷) F6(▷) F1(List) <número de lista 1 - 26 (datos)> , F1(List) <número de lista 1 - 26 (frecuencia)>) EXE

Ejemplo **Calcular la mediana de los valores en List 1 (36, 16, 58, 46, 56), cuya frecuencia es indicada por List 2 (75, 89, 98, 72, 67).**

AC OPTN F1 (LIST) F6 (▷) F4 (Med)
F6 (▷) F6 (▷) F1 (List) 1 ,
F1 (List) 2) EXE



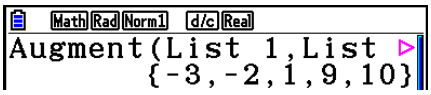
• Combinar listas [OPTN]-[LIST]-[Augment]

- Puede combinar dos listas diferentes generando una sola. El resultado de una combinación de listas se almacena en la memoria ListAns.

OPTN F1 (LIST) F6 (▷) F5 (Augment) F6 (▷) F6 (▷) F1 (List) <número de lista 1 - 26> ,
F1 (List) <número de lista 1 - 26>) EXE

Ejemplo **Combinar las listas List 1 (–3, –2) y List 2 (1, 9, 10)**

AC OPTN F1 (LIST) F6 (▷) F5 (Augment)
F6 (▷) F6 (▷) F1 (List) 1 ,
F1 (List) 2) EXE

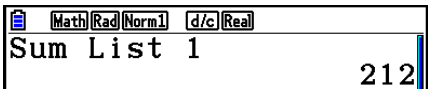


• Calcular la suma de los valores de una lista [OPTN]-[LIST]-[Sum]

OPTN F1 (LIST) F6 (▷) F6 (▷) F1 (Sum) F6 (▷) F1 (List) <número de lista 1 - 26> EXE

Ejemplo **Calcular la suma de los ítems en List 1 (36, 16, 58, 46, 56)**

AC OPTN F1 (LIST) F6 (▷) F6 (▷) F1 (Sum)
F6 (▷) F1 (List) 1 EXE

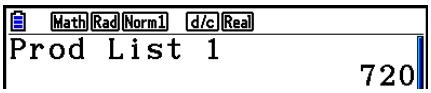


• Calcular el producto de los valores de una lista [OPTN]-[LIST]-[Prod]

OPTN F1 (LIST) F6 (▷) F6 (▷) F2 (Prod) F6 (▷) F1 (List) <número de lista 1 - 26> EXE

Ejemplo **Calcular el producto de los valores de List 1 (2, 3, 6, 5, 4)**

AC OPTN F1 (LIST) F6 (▷) F6 (▷) F2 (Prod)
F6 (▷) F1 (List) 1 EXE



• Calcular la frecuencia acumulativa de cada dato [OPTN]-[LIST]-[Cuml]

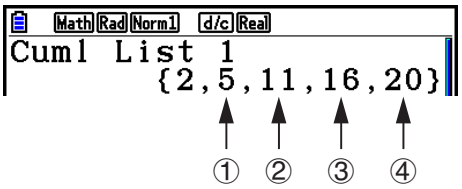
OPTN F1 (LIST) F6 (▷) F6 (▷) F3 (Cuml) F6 (▷) F1 (List) <número de lista 1 - 26> EXE

• El resultado de esta operación se almacena en la memoria ListAns.

Ejemplo **Calcular la frecuencia acumulativa de cada dato en List 1 (2, 3, 6, 5, 4)**

AC OPTN F1 (LIST) F6 (▷) F6 (▷) F3 (Cuml)
F6 (▷) F1 (List) 1 EXE

① *2+3=*
② *2+3+6=*
③ *2+3+6+5=*
④ *2+3+6+5+4=*



• Calcular el porcentaje que representa cada dato [OPTN]-[LIST]-[%]

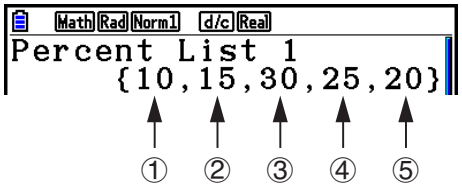
OPTN F1 (LIST) F6 (▷) F6 (▷) F4 (%) F6 (▷) F1 (List) <número de lista 1 - 26> EXE

• La operación anterior calcula qué porcentaje del total de la lista representa cada dato.
• El resultado de esta operación se almacena en la memoria ListAns.

Ejemplo **Calcular el porcentaje que representa cada dato en List 1 (2, 3, 6, 5, 4)**

AC OPTN F1 (LIST) F6 (▷) F6 (▷) F4 (%)
F6 (▷) F1 (List) 1 EXE

① *2/(2+3+6+5+4) × 100 =*
② *3/(2+3+6+5+4) × 100 =*
③ *6/(2+3+6+5+4) × 100 =*
④ *5/(2+3+6+5+4) × 100 =*
⑤ *4/(2+3+6+5+4) × 100 =*



• Calcular las diferencias entre datos vecinos dentro de una lista

[OPTN]-[LIST]-[ΔList]

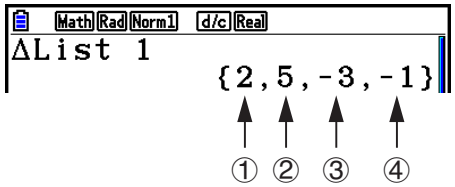
[OPTN] [F1](LIST) [F6](▷) [F6](▷) [F5](ΔList) <número de lista 1 - 26> [EXE]

- El resultado de esta operación se almacena en la memoria ListAns.

Ejemplo **Calcular la diferencia entre ítems de List 1 (1, 3, 8, 5, 4)**

[AC] [OPTN] [F1](LIST) [F6](▷) [F6](▷) [F5](ΔList)
[1] [EXE]

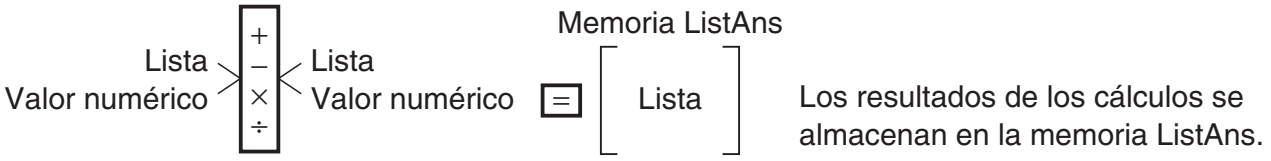
① *3 – 1 =*
② *8 – 3 =*
③ *5 – 8 =*
④ *4 – 5 =*



- Cuando realiza un cálculo sobre una lista que se almacena en la memoria ListAns puede especificar dónde guardar el resultado. Por ejemplo, si especifica “ΔList 1 → List 2” guardará el resultado de ΔList 1 en List 2.
- La cantidad de celdas en la nueva lista ΔList es menor en una unidad que la cantidad de celdas en la lista original.
- Si ejecuta ΔList sobre una lista vacía o con un solo dato, se producirá un error.

3. Cálculos aritméticos mediante listas

Se pueden realizar cálculos aritméticos mediante dos listas o una lista y un valor numérico.



Los resultados de los cálculos se almacenan en la memoria ListAns.

■ Mensajes de error

- Un cálculo que relaciona dos listas realiza la operación entre celdas correspondientes. Debido a esto, si las dos listas no tienen la misma cantidad de datos (esto es, si tienen diferente “dimensión”), se producirá un error.
- Se producirá también un error siempre que una operación que relacione cualesquiera dos celdas produzca un error matemático.

■ Ingreso de una lista en un cálculo

Existen tres métodos para ingresar una lista dentro de un cálculo.

- Especificación del número de una lista creada con el editor de listas.
- Especificación del sub nombre de una lista creada con el editor de listas.
- Ingreso directo de una lista de valores.

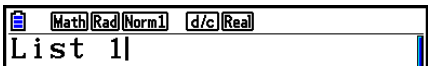
• Especificación del número de una lista creada con el editor de listas

1. En el modo **Run-Matrix** ejecute la siguiente secuencia de teclas.

   AC OPTN F1 (LIST) F1 (List)

   - Ingreso del comando “List”.

2. Ingreso del número de lista (un entero entre 1 y 26) que desee especificar.



• Especificación del sub nombre de una lista creada con el editor de listas

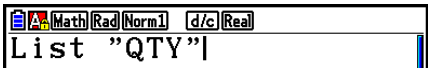
1. En el modo **Run-Matrix** ejecute la siguiente secuencia de teclas.

   AC OPTN F1 (LIST) F1 (List)

   - Ingreso del comando “List”.

2. Ingrese el sub nombre de la lista que desee especificar entre comillas (” ”).

   Ejemplo: ”QTY”

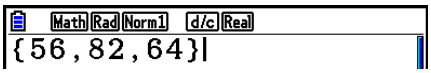


• Ingreso directo de una lista de valores

También puede ingresar directamente una lista de valores mediante {, } y ,.

Ejemplo **Ingresar la lista: 56, 82, 64**

SHIFT × ({) 5 6 , 8 2 ,
6 4 SHIFT ÷ (})



• Asignar los contenidos de una lista a otra lista

Para asignar los contenidos de una lista a otra utilice →.

Ejemplo **Asignar los contenidos de List 3 (41, 65, 22) a List 1**

OPTN F1 (LIST) F1 (List) 3 → F1 (List) 1 EXE

En lugar de la operación F1 (LIST) F1 (List) 3 en el procedimiento anterior, puede ingresar SHIFT × ({) 4 1 , 6 5 , 2 2 SHIFT ÷ (}).

• Recuperar el valor de una celda de lista específica

Se puede recuperar el valor de una celda específica para usarlo en un cálculo. Especifique el número de celda encerrándolo entre corchetes.

Ejemplo **Calcular el seno trigonométrico del valor almacenado en la celda 3 de List 2**

sin OPTN F1 (LIST) F1 (List) 2 SHIFT + ([ ) 3 SHIFT − ( ]) EXE

• Ingresar un valor en una celda específica

Puede ingresar un valor en una celda específica dentro de una lista. Al hacerlo, el valor que estaba previamente almacenado en la celda es reemplazado por el nuevo valor que ingresa.

Ejemplo **Ingresar el valor 25 en la celda 2 de List 3**

2 5 → OPTN F1 (LIST) F1 (List) 3 SHIFT + ([ ) 2 SHIFT − ( ]) EXE

■ Recuperación del contenido de una lista

Ejemplo **Recuperar el contenido de List 1**

OPTN F1 (LIST) F1 (List) 1 EXE

- La operación anterior muestra el contenido de la lista que especificó y también lo almacena en la memoria ListAns. Puede usar así el contenido de la memoria ListAns en un cálculo.

• Usar el contenido de la lista de la memoria ListAns en un cálculo

Ejemplo **Multiplicar el contenido de la lista en la memoria ListAns por 36**

OPTN F1 (LIST) F1 (List) SHIFT (−) (Ans) × 3 6 EXE

- La operación OPTN F1 (LIST) F1 (List) SHIFT (−) (Ans) recupera el contenido de la memoria ListAns.
- Esta operación reemplaza el contenido de la memoria ListAns actual con el resultado del cálculo anterior.

■ Grafico de una función mediante una lista

Al utilizar la capacidad de graficación de esta calculadora puede ingresar una función como Y1 = List 1X. Si List 1 contiene los valores 1, 2, 3, esta función producirá tres gráficos: Y = X, Y = 2X, Y = 3X.

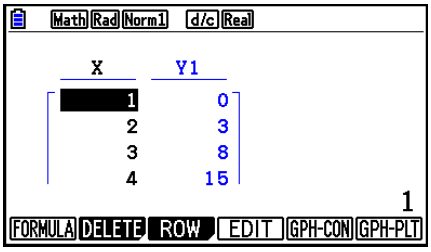
Existen ciertas limitaciones para el uso de listas en la graficación de funciones.

■ Ingreso de cálculos científicos en una lista

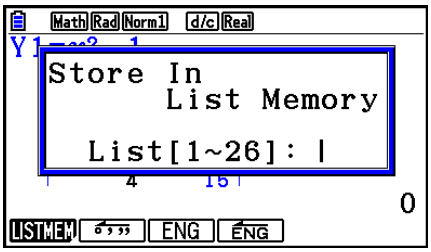
Para ingresar en una tabla valores que resulten del cálculo de ciertas funciones científicas, puede utilizar la capacidad de generación de tablas numéricas en el modo **Table**. Para ello, genere primero una tabla y luego use la función que copia listas para copiar los valores de la tabla a la lista.

Ejemplo **Uso del modo Table para crear una tabla numérica para la fórmula (Y1 = x^2 –1) y luego copia de la tabla a List 1 en modo Statistics**

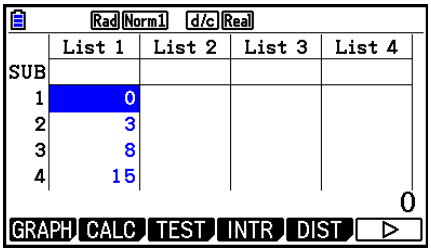
1. En modo **Table**, ingrese la fórmula Y1 = x^2 –1.
2. Cree la tabla numérica.



3. Use ▶ para desplazar el selector a la columna Y1.
4. Presione OPTN F1 (LISTMEM).



5. Presione 1 EXE.
6. Ingrese el modo **Statistics** para confirmar que la columna Y1 del modo **Table** fue copiada a List 1.



■ Realización de cálculos científicos mediante una lista

En cálculos con funciones científicas una lista puede utilizarse como si fuera un valor numérico. Cuando el cálculo produce una lista como resultado, la lista se almacena en la memoria ListAns.

Ejemplo **Usar List 3 (41, 65, 22) para obtener el seno (List 3)**

Utilice radianes como unidad angular.

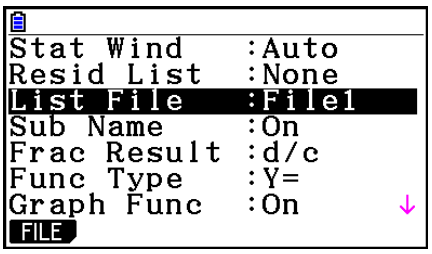
sin OPTN F1 (LIST) F1 (List) 3 EXE

4. Cambio entre archivos de listas

Puede almacenar hasta 26 listas (List 1 a List 26) en cada archivo (File 1 a File 6). Una simple operación permite cambiar entre archivos de lista.

• Cambiar entre los archivos de listas

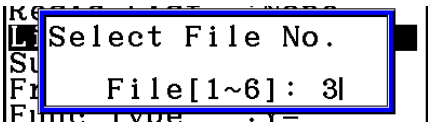
1. Desde el menú principal, ingrese al modo **Statistics**.
   Presione SHIFT MENU (SET UP) para visualizar la pantalla de configuración del modo **Statistics**.
2. Use ▼ para seleccionar “List File”.



3. Presione F1 (FILE) e ingrese el número de archivo de lista que desea utilizar.

Ejemplo **Seleccionar el archivo File 3.**

F1 (FILE) 3



EXE

Todas las operaciones de listas subsiguientes se aplican a las listas contenidas en el archivo seleccionado (List File 3 en el ejemplo anterior).

5. Utilización de archivos CSV

Puede importar el contenido de un archivo CSV almacenado en la calculadora o transferido desde una computadora al editor de listas. También puede guardar el contenido de todos los datos en el editor de listas en forma de archivo CSV. Estas operaciones se realizan utilizando el menú de funciones CSV que aparece al presionar F6 (▷) F6 (▷) F1 (CSV) con el editor de listas en pantalla.

■ Requisitos para la importación de archivos CSV

Es posible utilizar, con fines de importación, un archivo CSV procedente del editor de listas, del editor de matrices (página 2-42) o de la hoja de cálculo (página 9-4) o transferido desde una computadora a la memoria de almacenamiento. A continuación se indican los tipos de archivos CSV compatibles con la importación.

- Archivos CSV que utilizan la coma (,) o el punto y coma (;) como símbolo delimitador y el punto (.) o la coma (,) como símbolo decimal. No son compatibles los archivos CSV que utilizan el tabulador como símbolo delimitador.
- Se admiten CR, LF y CRLF como códigos de salto de línea.
- Si al importar un archivo CSV a la calculadora los datos de la Línea 1 de cada columna del archivo (o de la Línea 1 de la Columna 1 del archivo) contienen comillas dobles (") o una comilla simple ('), la Línea 1 de todas las columnas del archivo CSV se ignorará y el ingreso de los datos comenzará desde la Línea 2.

Para mayor información sobre la transferencia de archivos desde una computadora a la calculadora, consulte el Capítulo 13 “Comunicación de datos”.

■ Transferencia de datos entre listas y archivos CSV

• Importar el contenido de un archivo CSV al editor de listas

1. Prepare el archivo CSV que desea importar.
   - Consulte el apartado anterior “Requisitos para la importación de archivos CSV”.
2. Con el editor de listas en pantalla, presione F6 (▷) F6 (▷) F1 (CSV) para visualizar el menú de funciones CSV.
3. El siguiente paso depende del tipo de importación que desee realizar con el archivo CSV.

Para iniciar la importación desde una fila específica:	**Para sobrescribir todo el contenido del editor de listas:**
Utilice las teclas de cursor para desplazar el selector a la fila desde la que desea iniciar la importación de datos y, a continuación, presione F1 (LOAD) F1 (LIST).	Presione F1 (LOAD) F2 (FILE).

4. En el cuadro de diálogo de selección de archivos que aparece en pantalla, utilice las teclas ▲ y ▼ para desplazar el selector hasta el archivo que desea importar y, a continuación, presione [EXE].
   - De esta forma se importará al editor de listas el contenido del archivo CSV especificado.
   - Si ha presionado [F1](LOAD)[F1](LIST) en el paso 3, la importación se iniciará desde la fila donde se ubica la celda seleccionada y se sobrescribirán únicamente las filas del editor de listas que tengan el mismo número de filas que el archivo CSV.

   Ejemplos

   Contenido original del editor de listas

Lista 1	Lista 2	Lista 3	Lista 4	Lista 5
1	1	1	1	1
2	2	2	2	2
3	3	3	3	3
4	4	4	4	4

Seleccionado

   Importación de datos del archivo CSV

20	20	20
30	30	30
40	40	40

   Contenido del editor de listas tras la importación

Lista 1	Lista 2	Lista 3	Lista 4	Lista 5
1	20	20	20	1
2	30	30	30	2
3	40	40	40	3
4				4

¡Importante!

Se generará un error si intenta importar los siguientes tipos de archivos CSV.

- Archivos CSV que incluyen datos que no pueden convertirse. En este caso aparecerá un mensaje de error indicándole la posición en el archivo CSV (ejemplo: fila 2, columna 3) donde se ubican los datos que no pueden convertirse.
- Archivos CSV con más de 26 columnas o 999 filas. En este caso se generará un error “Invalid Data Size”.

• Guardar el contenido de todos los datos en el editor de listas en forma de un único archivo CSV

1. Con el editor de listas en pantalla, presione [F6](▷)[F6](▷)[F1](CSV) para visualizar el menú de funciones CSV.
2. Presione [F2](SAVE • AS).
   • Se visualizará la pantalla de selección de carpetas.
3. Seleccione la carpeta en la que desea guardar el archivo CSV.
   • Seleccione “ROOT” si desea guardar el archivo CSV en el directorio raíz.
   • Para guardar el archivo CSV en una carpeta, utilice las teclas ▲ y ▼ para desplazar el selector a la carpeta deseada y, a continuación, presione [F1](OPEN).
4. Presione [F1](SAVE • AS).
5. Ingrese un nombre de archivo de hasta 8 caracteres y presione [EXE].

¡Importante!

• La línea del sub nombre del editor de listas no se guarda en el archivo CSV.
• Al guardar los datos de una lista en un archivo CSV, la conversión de algunos datos se produce de acuerdo con las siguientes indicaciones.
  - Datos de números complejos: únicamente se extrae la parte correspondiente al número real.
  - Datos de fracciones: se convierten a formato lineal de cálculo (ejemplo: 2⌟3⌟4 → =2+3/4)
  - Datos $\sqrt{\ }$ y π: se convierten a un valor decimal (ejemplo: $\sqrt{3}$ → 1.732050808)

■ Establecimiento del símbolo delimitador y del símbolo decimal del archivo CSV

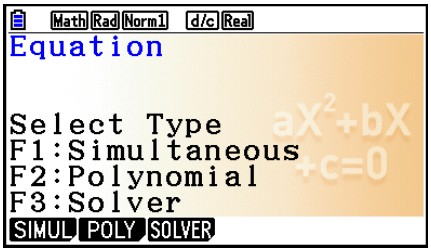
Al importar un archivo CSV transferido a la calculadora desde una computadora, debe especificar el símbolo delimitador y el símbolo decimal de acuerdo con la configuración establecida en la aplicación al exportar el archivo CSV. Puede especificar la coma (,) o el punto y coma (;) como símbolo delimitador, y el punto (.) o la coma (,) como símbolo decimal.

• Establecer el símbolo delimitador y el símbolo decimal del archivo CSV

1. Con el editor de listas en pantalla, presione [F6](▷)[F6](▷)[F1](CSV) para visualizar el menú de funciones CSV.
2. Presione [F3](SET).
   • Se visualizará la pantalla de configuración del formato CSV.
3. Utilice las teclas ▲ y ▼ para desplazar el selector a “CSV Separator” y, a continuación, presione [F1](,) o [F2](;).
4. Utilice las teclas ▲ y ▼ para desplazar el selector a “CSV Decimal Symbol” y, a continuación, presione [F1](.) o [F2](,).
   • Si ha especificado [F1](,) en el paso 3, no podrá establecer [F2](,) aquí.
5. Una vez realizada la configuración deseada, presione [EXIT].

Capítulo 4 Cálculos con ecuaciones

Desde el menú principal, ingrese al modo **Equation**.



- {**SIMUL**} ... {ecuaciones lineales con 2 a 6 incógnitas}
- {**POLY**} ... {ecuación de grado 2 a 6}
- {**SOLVER**} ... {cálculo solve}

1. Sistemas de ecuaciones lineales

Puede resolver sistemas de ecuaciones lineales con 2 a 6 incógnitas.

- Sistema de ecuaciones lineales con dos incógnitas:

$$a_1x + b_1y = c_1$$
$$a_2x + b_2y = c_2$$

- Sistema de ecuaciones lineales con tres incógnitas:

$$a_1x + b_1y + c_1z = d_1$$
$$a_2x + b_2y + c_2z = d_2$$
$$a_3x + b_3y + c_3z = d_3$$
$$\vdots$$

1. Desde el menú principal, ingrese al modo **Equation**.
2. Seleccione el modo SIMUL (para sistema de ecuaciones) y especifique la cantidad de incógnitas (variables).
   La calculadora puede procesar de 2 a 6 incógnitas.
3. Ingrese secuencialmente los coeficientes.
   - La celda actualmente seleccionada para ingreso de datos se verá resaltada. Cada vez que ingresa un coeficiente, el selector se desplaza en la secuencia:

     $a_1 \rightarrow b_1 \rightarrow c_1 \rightarrow \ldots a_n \rightarrow b_n \rightarrow c_n$ (n = 2 a 6)
   - También puede ingresar fracciones y valores asignados a variables como coeficientes.
   - Para cancelar el valor que está ingresando presione [EXIT] siempre antes de presionar [EXE], pues en ese caso habrá guardado el valor del coeficiente. Esta acción retorna el coeficiente que había anteriormente. Puede también, si lo desea, ingresar otro valor.
   - Para cambiar el valor de un coeficiente que ya almacenó presionando [EXE], desplace el cursor al coeficiente que desee editar. Luego, ingrese el valor que desea cambiar.
   - Al presionar [F3](CLEAR), pone todos los coeficientes en cero.
4. Resuelva las ecuaciones.

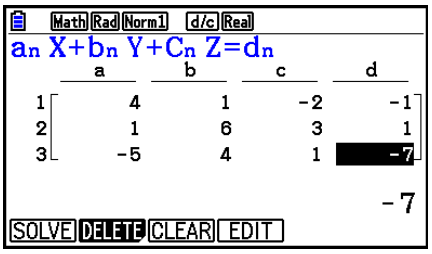
Ejemplo **Resolver el siguiente sistema de ecuaciones lineales para x, y y z**

$$\begin{aligned} 4x + y - 2z &= -1 \\ x + 6y + 3z &= 1 \\ -5x + 4y + z &= -7 \end{aligned}$$

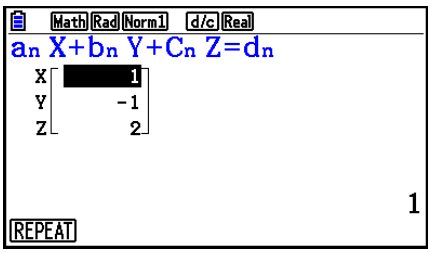
① MENU Equation

② F1(SIMUL)
F2(3)

③ 4 EXE 1 EXE (–) 2 EXE (–) 1 EXE
1 EXE 6 EXE 3 EXE 1 EXE
(–) 5 EXE 4 EXE 1 EXE (–) 7 EXE



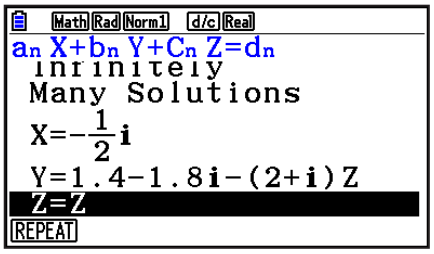
④ F1(SOLVE)



- Los cálculos internos se realizan con una mantisa de 15 dígitos pero los resultados se muestran con una mantisa de 10 dígitos y un exponente de 2 dígitos.
- Los sistemas de ecuaciones lineales se resuelven invirtiendo la matriz que contienen los coeficientes de dichas ecuaciones. Por ejemplo, a continuación se muestra la solución (x, y, z) de un sistema de ecuaciones lineales con tres incógnitas.

$$\begin{bmatrix} x \\ y \\ z \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} a_1 & b_1 & c_1 \\ a_2 & b_2 & c_2 \\ a_3 & b_3 & c_3 \end{bmatrix}^{-1} \begin{bmatrix} d_1 \\ d_2 \\ d_3 \end{bmatrix}$$

  Debido a esto, la precisión del cálculo se reduce cuando el valor del determinante es cercano a cero. Además, la resolución de un sistema de ecuaciones con tres o más incógnitas puede conllevar un largo tiempo de cómputo.
- Si no existe solución se verá el mensaje “No Solution”. Si no se ha podido obtener una solución aparecerá el mensaje “Ma ERROR”.
- El mensaje “Infinitely Many Solutions” aparece junto con la fórmula si hay un número infinito de soluciones.



- Luego de completar el cálculo, puede presionar F1(REPEAT), cambiar valores de los coeficientes y recalcular.

2. Ecuaciones de orden superior de grado 2 a 6

La calculadora puede resolver ecuaciones polinómicas de hasta 6.º grado.

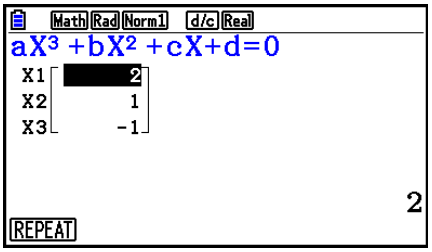
- Ecuación cuadrática: $ax^2 + bx + c = 0$ $(a \neq 0)$
- Ecuación cúbica: $ax^3 + bx^2 + cx + d = 0$ $(a \neq 0)$
- Ecuación de cuarto grado: $ax^4 + bx^3 + cx^2 + dx + e = 0$ $(a \neq 0)$

⋮

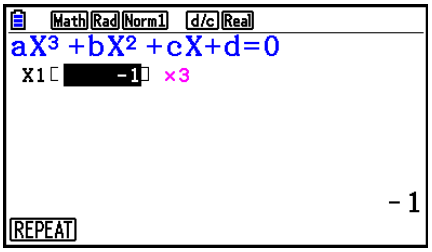
1. Desde el menú principal, ingrese al modo **Equation**.
2. Seleccione el modo POLY (polinomial) y especifique el grado de la ecuación.
   El grado puede variar entre 2 y 6.
3. Ingrese secuencialmente los coeficientes.
   - La celda actualmente seleccionada para ingreso de datos se verá resaltada. Cada vez que ingresa un coeficiente, el selector se desplaza en la secuencia:
     $a \rightarrow b \rightarrow c \rightarrow \ldots$
   - También puede ingresar fracciones y valores asignados a variables como coeficientes.
   - Para cancelar el valor que está ingresando presione [EXIT] siempre antes de presionar [EXE], pues en ese caso habrá guardado el valor del coeficiente. Esta acción retorna el coeficiente que había anteriormente. Puede también, si lo desea, ingresar otro valor.
   - Para cambiar el valor de un coeficiente que ya almacenó presionando [EXE], desplace el cursor al coeficiente que desee editar. Luego, ingrese el valor que desea cambiar.
   - Al presionar [F3](CLEAR), pone todos los coeficientes en cero.
4. Resuelva las ecuaciones.

Ejemplo **Resuelva la ecuación cúbica (unidad angular = Rad)**
$x^3 - 2x^2 - x + 2 = 0$

① [MENU] Equation
② [F2](POLY)
[F2](3)
③ [1] [EXE] [(–)] [2] [EXE] [(–)] [1] [EXE] [2] [EXE]
④ [F1](SOLVE)

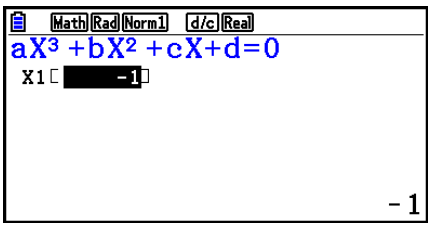


Soluciones múltiples (Ejemplo: $x^3 + 3x^2 + 3x + 1 = 0$)

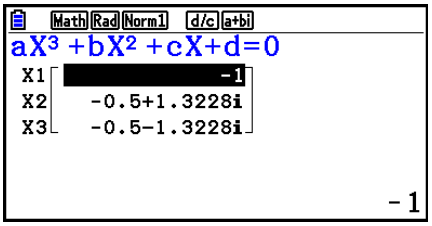


Solución compleja (Ejemplo: $x^3 + 2x^2 + 3x + 2 = 0$)

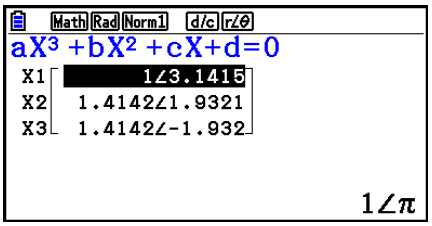
Complex Mode: Real (páginas 1-36)



Complex Mode: $a+bi$



Complex Mode: $r\angle\theta$



- Los cálculos internos se realizan con una mantisa de 15 dígitos pero los resultados se muestran con una mantisa de 10 dígitos y un exponente de 2 dígitos.
- El resultado del cálculo de ecuaciones cúbicas o de grado superior puede tomar un tiempo considerable antes de mostrarse en el display.
- Si la calculadora no puede hallar una solución, se producirá un error.
- El cálculo de ecuaciones de orden superior podría producir resultados poco precisos si la ecuación tiene soluciones múltiples.
- Luego de completar el cálculo, puede presionar [F1] (REPEAT), cambiar valores de los coeficientes y recalcular.

3. Modo de cálculo Solve

El modo de cálculo de resolución Solve le permite determinar el valor de cualquier variable en una fórmula sin tener que resolver la ecuación.

¡Importante!

- Puede ingresar una X mayúscula ([ALPHA] [+] (X)) o una x minúscula ([X,θ,T]) para la variable X. Tanto "X" como "x" hacen referencia a la misma variable.

1. Desde el menú principal, ingrese al modo **Equation**.
2. Seleccione el modo SOLVER e ingrese la ecuación tal como se la escribe.
   - Si no ingresa el signo igual, la calculadora supone que la expresión ingresada es el término izquierdo de la igualdad y que el derecho es igual a cero.
   - Si ingresa más de un signo igual se producirá un error.

3. En la tabla de variables que aparece en el display, ingrese los valores para cada variable.
   - Puede determinar también los valores Upper y Lower que definen los límites superior e inferior del rango de soluciones.
   - Si la solución cae fuera del rango especificado, se produce un error.
4. Seleccione la variable para la cual quiere obtener una solución.
   "Lft" y "Rgt" indican los términos izquierdo y derecho calculados mediante la solución.*1

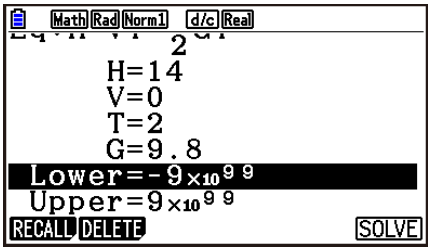
*1 Las soluciones se obtienen con el método de Newton. Los valores "Lft" y "Rgt" se muestran como confirmación debido a que el método de Newton puede producir soluciones exactas. Cuanto menor sea la diferencia entre los valores izquierdo (Lft) y derecho (Rgt), menor será el error del resultado.

Ejemplo **Un objeto lanzado al aire con una velocidad inicial V requiere un tiempo T para alcanzar una altura H. Para averiguar la velocidad inicial V si H = 14 (metros), T = 2 (segundos) y la aceleración de la gravedad es G = 9,8 (m/s²), utilice la siguiente fórmula**
$H = VT - 1/2\ GT^2$

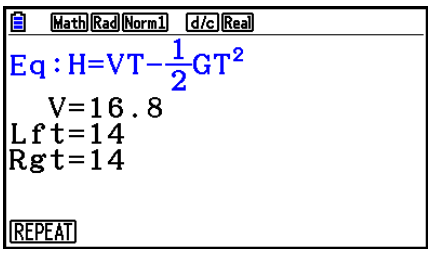
① [MENU] Equation

② [F3](SOLVER)
[ALPHA] [S⇔D](H) [SHIFT] [•](=) [ALPHA] [2](V) [ALPHA] [÷](T) [−]
[(] [1] [÷] [2] [)] [ALPHA] [□](G) [ALPHA] [÷](T) [x^2] [EXE]

③ [1] [4] [EXE](H = 14)
[0] [EXE](V = 0)
[2] [EXE](T = 2)
[9] [•] [8] [EXE](G = 9,8)



④ Presione [▲][▲][▲] para seleccionar V = 0 y luego presione [F6](SOLVE).



- Cuando la calculadora evalúa insuficiente la convergencia de los resultados muestra el mensaje "Retry" (reintentar).
- Tenga en cuenta que la operación en modo Solve entrega una única solución. Use POLY si desea obtener soluciones múltiples de una ecuación de orden superior (tal como $ax^2 + bx + c = 0$).

Capítulo 5 Graficación

Seleccione en el menú principal el icono del tipo de gráfico que desee dibujar o del tipo de tabla que desee generar.

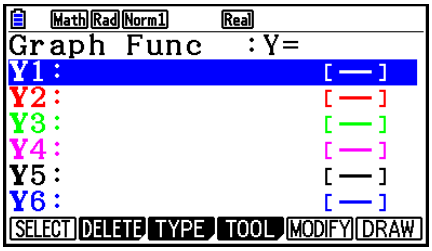
- **Graph** … Función general de graficación
- **Run-Matrix** … Graficación manual (páginas 5-25 a 5-31)
- **Table** … Generación de tabla numérica (páginas 5-32 a 5-37)
- **Dyna Graph** … Graficación dinámica (páginas 5-42 a 5-45)
- **Recursion** … Graficación de una recursión o generación de una tabla numérica (páginas 5-45 a 5-50)
- **Conic Graphs** … Graficación de secciones cónicas (páginas 5-50 y 5-51)

1. Gráficos de muestra

5

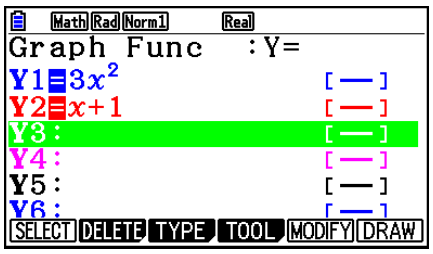
■ Pantalla de lista de relaciones de gráficos y color del gráfico

Lo primero que aparece en pantalla cada vez que ingresa al modo **Graph**, **Dyna Graph** o **Table** es una lista de relaciones de gráficos (lista de relaciones de tablas) como la que se muestra a continuación. Puede servirse de esta pantalla para registrar las funciones que va a utilizar para dibujar gráficos y generar tablas numéricas.



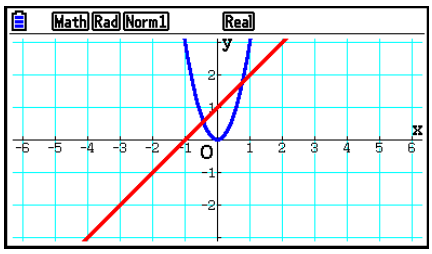
(Ejemplo: modo **Graph**)

Cada una de las líneas de la lista de relaciones de gráficos tiene un color predeterminado que representa el color de línea utilizado al graficar cada una de las funciones. Los gráficos se dibujan con el mismo color que la línea donde se registra su función.



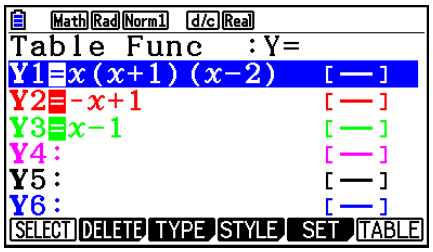
Pantalla de lista de relaciones de gráficos

→



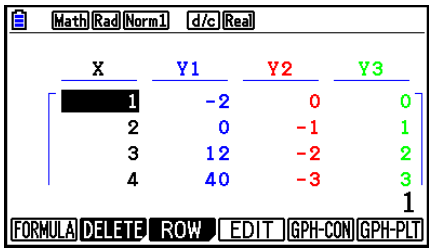
Pantalla de gráficos

Si se trabaja en modo **Table**, se generará una tabla numérica con el mismo color que la línea donde se registra su función.



Pantalla de lista de relaciones de tablas

→



Pantalla de tablas

- Puede modificar tanto el color empleado para dibujar el gráfico como el color de caracteres de la tabla numérica. Para mayor información, vea “Cambio de las propiedades de un gráfico” (página 5-15).

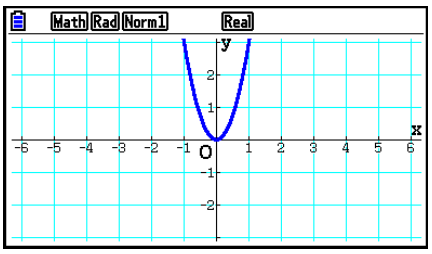
■ Cómo dibujar un gráfico simple (1)

Para dibujar un gráfico, simplemente ingrese la función aplicable.

1. Desde el menú principal, ingrese al modo **Graph**.
2. Ingrese la función que desee graficar.
   Aquí debería utilizar la ventana V-Window para especificar el rango y demás parámetros de graficación. Vea la página 5-5.
3. Represente el gráfico.

Ejemplo **Graficar $y = 3x^2$**

① [MENU] Graph
② [3] [X,θ,T] [x^2] [EXE]
③ [F6] (DRAW) (o [EXE])



- Presione [AC] para retornar a la pantalla en el paso 2 (lista de relaciones de gráficos). Luego de dibujar el gráfico, puede alternar entre una lista y el gráfico mediante [SHIFT] [F6] (G⇔T).

■ Cómo dibujar un gráfico simple (2)

En la memoria puede almacenar hasta 20 funciones y seleccionar la que desee graficar.

1. Desde el menú principal, ingrese al modo **Graph**.
2. Especifique el tipo de función e ingrese la función que desee graficar.
   Mediante el modo **Graph** puede representar los siguientes tipos de funciones: expresiones en coordenadas rectangulares (Y=$f(x)$), expresiones en coordenadas polares, funciones paramétricas, expresiones en coordenadas rectangulares (X=$f(y)$), desigualdades.

   F3 (TYPE) F1 (Y=) ... coordenadas rectangulares (tipo Y=$f(x)$)
   F2 (r=) ... coordenadas polares
   F3 (Param) ... función paramétrica
   F4 (X=) ... coordenadas rectangulares (tipo X=$f(y)$)
   F5 (CONVERT) F1 (►Y=) a F5 (►Y≤)
   F6 (▷) F1 (►X=) a F5 (►X≤) ... cambia el tipo de función
   F6 (▷) F1 (Y>) a F4 (Y≤) .... desigualdad con Y en el término izquierdo
   F6 (▷) F6 (▷) F1 (X>) a F4 (X≤) .... desigualdad con X en el término izquierdo

   Repita este paso tantas veces como sea necesario para ingresar todas las funciones que desee.

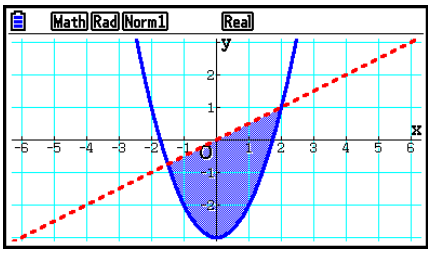
   Luego deberá especificar qué funciones entre las almacenadas en memoria desea graficar (vea la página 5-13).
3. Represente el gráfico.

- Para seleccionar uno de los estilos de línea para cada gráfico que se detallan a continuación, puede utilizar el menú de funciones que aparece al presionar F4 (TOOL) F1 (STYLE) en el paso 2 del procedimiento anterior.

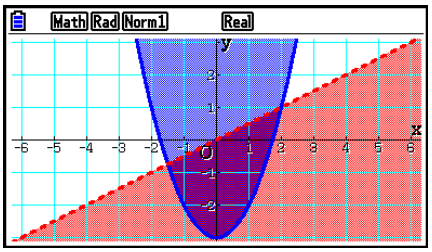
  F1 (—) ... Normal (valor inicial predeterminado)
  F2 (▬) … Thick (doble del espesor normal)
  F3 (┅) … Broken (línea gruesa quebrada)
  F4 (┈) … Dot (punteado)
  F5 (—) … Thin (un tercio del espesor normal)

- Al graficar simultáneamente varias desigualdades, puede especificar desde “Ineq Type” en la pantalla de configuración cuál de los dos sectores rellenar.

  F1 (Intsect) ... Completa solamente aquellas áreas donde las condiciones de todas las desigualdades graficadas son satisfechas.



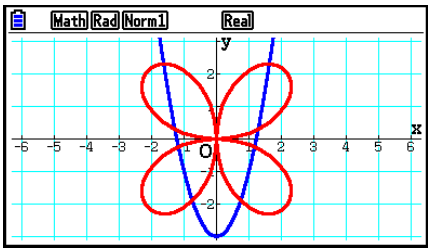
[F2] (Union) .... Completa aquellas áreas donde las condiciones de alguna de las desigualdades graficadas son satisfechas.
Esta es la condición predeterminada.



- Si presiona [SHIFT] [5] (FORMAT) desde la pantalla de lista de relaciones de gráficos y la pantalla de gráficos aparecerá un cuadro de diálogo que le permite modificar el estilo y el color de la línea del gráfico. Para mayor información, vea “Cambio de las propiedades de un gráfico” (página 5-15).

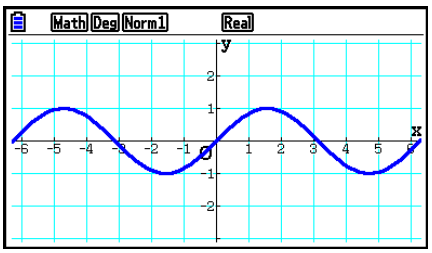
Ejemplo 1 **Ingrese la funciones que se muestran abajo y dibuje sus gráficos.**
Y1 = 2x^2 – 3, r2 = 3sen2θ

① [MENU] Graph
② [F3] (TYPE) [F1] (Y=) [2] [X,θ,T] [x^2] [−] [3] [EXE]
[F3] (TYPE) [F2] (r=) [3] [sin] [2] [X,θ,T] [EXE]
③ [F6] (DRAW)



Ejemplo 2 **Graficar una función trigonométrica usando radianes cuando la configuración de unidad de ángulo es grados (unidad angular = Deg)**
Y1=sin x^r

① [MENU] Graph
② [sin] [X,θ,T] [OPTN] [F6] (▷) [F5] (ANGLE) [F2] (r) [EXE]
③ [F6] (DRAW)



2. Control de la presentación en pantalla de un gráfico

■ Ajustes de la ventana de visualización (V-Window)

Para especificar el rango de los ejes x e y y la división de la escala utilice la ventana V-Window. Siempre deberá ajustar los parámetros de la ventana V-Window antes de graficar.

• Configuración de la ventana V-Window

1. Desde el menú principal, ingrese al modo **Graph**.
2. Presione SHIFT F3 (V-WIN) para visualizar la pantalla de configuración de la ventana V-Window.

Parámetros de coordenadas rectangulares

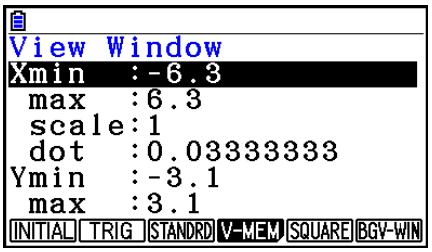
Xmin/Xmax … Valor del mínimo/máximo del eje x

Xscale … División de la escala del eje x

Xdot … Valor correspondiente a un punto del eje x

Ymin/Ymax … Valor del mínimo/máximo del eje y

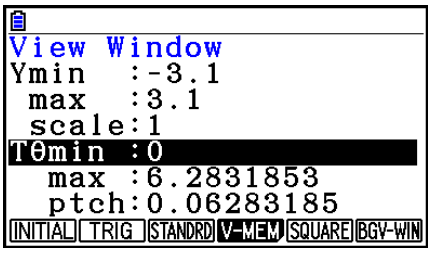
Yscale … División de la escala del eje y



Parámetros de coordenadas polares

Tθmin/Tθmax ... Valores mínimos/máximos de T, θ

Tθptch ... Pitch T, θ



3. Presione ▼ para desplazar el selector e ingresar el valor de cada parámetro y presione EXE luego de ingresar cada dato.
   - {**INITIAL**}/{**TRIG**}/{**STANDRD**} … {configuración inicial}/{configuración inicial con unidad angular especificada}/{configuración estándar} de V-Window
   - {**V-MEM**}
     - {**STORE**}/{**RECALL**} … {almacenamiento}/{recuperación} configuración de V-Window
   - {**SQUARE**}
     - {**Y-BASE**}/{**X-BASE**} … {establecer configuración del eje y y cambiar configuración del eje x}/{establecer configuración del eje x y cambiar configuración del eje y} para visualizar las escalas de los ejes y y x como una relación paritaria
   - {**BGV-WIN**} … Sobrescribe la configuración actual de V-Window con la configuración de V-Window almacenada en el archivo de imagen de fondo. Esta opción de menú aparece únicamente cuando está abierta la imagen de fondo de un gráfico.
4. Una vez configurados los parámetros, presione EXIT o SHIFT EXIT (QUIT) para salir de la pantalla V-Window de configuración.

- Si presiona EXE sin ingresar ningún valor mientras se muestra ⁘, sale de la pantalla V-Window.

• Precauciones con la configuración de la ventana V-Window

- Si ingresa cero para Tθptch se produce un error.
- Cualquier entrada no válida (un valor fuera de rango, un signo menos sin un número acompañándolo, etc.) genera un error.
- Cuando Tθmax es menor que Tθmin, Tθptch se hace negativo.
- Como parámetros en V-Window, puede ingresar expresiones (tales como 2π).
- Si desde V-Window se genera un eje que no se ajusta a la pantalla, la escala del eje se indica en el borde de la pantalla cerca del origen.
- Si cambia la configuración de V-Window se borra el gráfico en pantalla y se muestran solo los nuevos ejes.
- Al cambiarse Xmin ó Xmax el valor de Xdot se ajustará automáticamente. Al cambiarse Xdot, el valor Xmax se ajustará automáticamente.
- Si la configuración elegida en V-Window hace que el valor Tθptch sea muy grande en relación con la diferencia entre los valores de Tθmin y Tθmax establecidos, la coordenada polar (r =) o el gráfico parámetrico aparecerán distorsionados. Por otro lado, si el valor establecido hace que Tθptch sea muy pequeño en relación con la diferencia entre los valores Tθmin y Tθmax configurados, el gráfico llevará mucho tiempo de cómputo.
- El rango de entrada para los parámetros de V-Window es el siguiente:
  $-9{,}999999999 \times 10^{97}$ a $9{,}999999999 \times 10^{97}$

■ Memoria de la ventana V-Window

En la memoria de V-Window se pueden almacenar hasta seis configuraciones distintas que podrá recuperar cuando las necesite.

• Guardar la configuración de la ventana V-Window

1. Desde el menú principal, ingrese al modo **Graph**.
2. Presione [SHIFT] [F3] (V-WIN) para visualizar la pantalla de configuración de V-Window e ingresar los valores que desee.
3. Presione [F4] (V-MEM) [F1] (STORE) para ver la ventana emergente.
4. Presione una tecla numérica para especificar la memoria V-Window donde desea guardar la configuración y presione [EXE]. Al presionar [1] [EXE] almacena la configuración en la memoria de V-Window 1 (V-Win1).

• Recuperación de la configuración de la memoria de V-Window

1. Desde el menú principal, ingrese al modo **Graph**.
2. Presione SHIFT F3 (V-WIN) para visualizar la pantalla de configuración de la ventana V-Window.
3. Presione F4 (V-MEM) F2 (RECALL) para ver la ventana emergente.
4. Presione una tecla numérica para especificar el número de la memoria V-Window de la configuración que desea recuperar y presione EXE. Al presionar 1 EXE recupera la configuración de la memoria de V-Window 1 (V-Win1).

■ Especificación del rango del gráfico

Antes de graficar una función puede definir su rango (punto inicial, punto final).

1. Desde el menú principal, ingrese al modo **Graph**.
2. Ajuste la configuración en V-Window.
3. Especifique el tipo de función e ingrese la función. La siguiente es la sintaxis para el ingreso de la función.

   Función , SHIFT + ([ ) punto inicial , punto final SHIFT − ( ])
4. Represente el gráfico.

Ejemplo **Grafique $y = x^2 + 3x - 2$ dentro del rango $-2 \leqq x \leqq 4$.**

Utilice la configuración siguiente de V-Window:

Xmin = –3, Xmax = 5, Xscale = 1

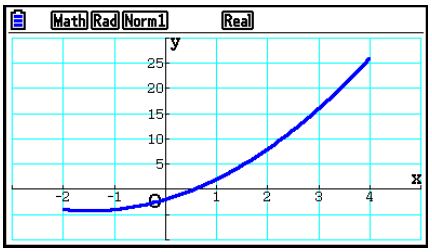
Ymin = –10, Ymax = 30, Yscale = 5

① MENU Graph

② SHIFT F3 (V-WIN) (−) 3 EXE 5 EXE 1 EXE ▼
(−) 1 0 EXE 3 0 EXE 5 EXE EXIT

③ F3 (TYPE) F1 (Y=) X,θ,T x^2 + 3 X,θ,T − 2 ,
SHIFT + ([ ) (−) 2 , 4 SHIFT − ( ]) EXE

④ F6 (DRAW)



• Al graficar expresiones en coordenadas rectangulares, en coordenadas polares, funciones paramétricas y desigualdades puede siempre especificar un rango.

■ Zoom

Esta función permite ampliar o reducir el gráfico sobre la pantalla.

1. Represente el gráfico.
2. Especifique el tipo de zoom (ampliación-reducción).

SHIFT F2 (ZOOM) F1 (BOX) ... Cuadro de zoom

Dibuje un cuadro alrededor de una área y el zoom ampliará ese área hasta completar la pantalla.

F2 (FACTOR) ... Factor del zoom

Especifique los factores del zoom para el eje x y para el eje y.

F3 (IN)/F4 (OUT) ... Factor del zoom

El gráfico se amplía o reduce según el factor especificado con centro en la posición actual del puntero.

F5 (AUTO) ... Zoom automático

La configuración del eje y de la ventana V-Window se ajusta automáticamente de modo que el gráfico complete la pantalla a lo largo del eje y.

F6 (▷) F1 (ORIGINAL) ... Tamaño original

Retorna el gráfico a su tamaño original luego de una operación de zoom (ampliación/reducción).

F6 (▷) F2 (SQUARE) ... Corrección del gráfico

Los valores del eje x de la ventana V-Window son corregidos para que sean idénticos a los valores del eje y.

F6 (▷) F3 (ROUND) ... Redondeo de coordenadas

Redondea los valores de las coordenadas en la posición actual del puntero.

F6 (▷) F4 (INTEGER) ... Entero

A cada punto se le asigna como ancho un valor 1, lo que determina que los valores de las coordenadas sean enteros.

F6 (▷) F5 (PREVIOUS) ... Previo

Los parámetros de V-Window retornar a su valor previo a la última operación de zoom.

Especificación del rango del cuadro de zoom

3. Utilice las teclas de cursor para desplazar el puntero (✜) desde el centro de la pantalla a la posición donde desea ubicar una esquina del cuadro, y luego presione EXE.
4. Utilice las teclas de cursor para mover el puntero. Esto hace que aparezca un cuadro sobre la pantalla. Mueva el cursor hasta que el área que desee ampliar quede encerrada por el cuadro, y luego presione EXE para ampliarla.

Ejemplo **Graficar $y = (x + 5)(x + 4)(x + 3)$ y luego realizar un cuadro con el zoom.**

Utilice la configuración siguiente de V-Window:

Xmin = –8, Xmax = 8, Xscale = 2

Ymin = –4, Ymax = 2, Yscale = 1

① MENU Graph

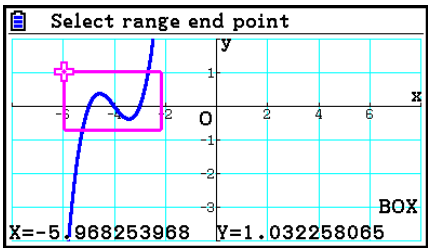
SHIFT F3 (V-WIN) (–) 8 EXE 8 EXE 2 EXE ▼

(–) 4 EXE 2 EXE 1 EXE EXIT

F3 (TYPE) F1 (Y=) (X,θ,T + 5) (X,θ,T + 4)

(X,θ,T + 3) EXE

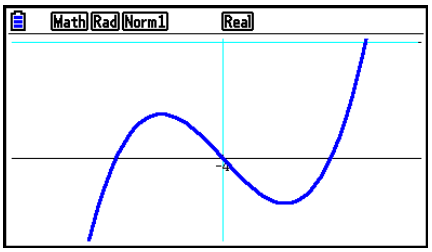
F6 (DRAW)



② SHIFT F2 (ZOOM) F1 (BOX)

③ ◀ ~ ◀ EXE

④ ◀ ~ ◀, ▲ ~ ▲ EXE



- Para generar un cuadro de zoom se deben especificar dos puntos que no estén sobre una misma línea recta vertical u horizontal.

■ Ampliación y reducción utilizando las teclas

Puede utilizar las teclas + y – mientras la pantalla de visualización de gráficos está en uso para ampliar o reducir el centro del gráfico. Las operaciones de ampliación y reducción se realizan de acuerdo con el factor de zoom especificado con SHIFT F2 (ZOOM) F2 (FACTOR).

■ Uso de la función Pan para desplazar la pantalla del gráfico

Puede utilizar la función de desplazamiento (Pan) para seleccionar una zona de la pantalla del gráfico y arrastrar la imagen hacia arriba, hacia abajo, a la izquierda o a la derecha. La función de desplazamiento puede utilizarse en los modos **Graph**, **Conic Graphs**, **Table** y **Recursion**. No obstante, tenga presente que esta función no puede utilizarse si ha configurado el parámetro “Dual Screen” como “G+G” o “GtoT” en la pantalla de configuración.

• Desplazamiento de la pantalla del gráfico

1. Con la pantalla de gráficos en uso, presione OPTN F2(PAN).
   - De este modo se ingresa en el modo Pan y se visualiza un puntero ( ) en el centro de la pantalla.
2. Mueva el puntero a la zona de la pantalla que desea seleccionar y presione EXE.
   - El puntero cambia de a .
3. Utilice las teclas de cursor para desplazar la pantalla en la dirección deseada. Cuando haya terminado de desplazar la pantalla, presione la tecla EXE.
   - Al presionar EXE se ejecuta la operación de dibujo de gráficos y se cambia la forma del puntero de a .
   - En modo Pan, cada vez que presione EXE cambiará la apariencia del puntero entre y . Cuando el puntero aparece en pantalla, puede utilizar las teclas de cursor para desplazarlo a otro lugar de la pantalla. Puede desplazar el contenido de la pantalla si presiona las teclas de cursor mientras el puntero está en pantalla.
4. Para salir del modo Pan, presione EXIT.

■ Visualización de la imagen de fondo de un gráfico

Puede configurar la calculadora de manera que una determinada imagen aparezca siempre como imagen de fondo de un gráfico. Utilice la opción “Background” de la pantalla de configuración para establecer una imagen de fondo. A continuación se describen los tipos de archivos que pueden utilizarse como imagen de fondo.

- Archivos guardados con el procedimiento descrito en “Almacenamiento del contenido de la pantalla de gráficos como imagen (archivo g3p)” (página 5-21)
- Archivos descritos en “Gestión de archivos con Picture Plot” (página 15-5)

• Seleccionar la imagen de fondo del gráfico

1. Desde el menú principal, ingrese al modo **Graph**.
2. Presione SHIFT MENU(SET UP) para visualizar la pantalla de configuración.
3. Utilice las teclas ▲ y ▼ para desplazar el selector a “Background” y, a continuación, presione F2(PICT n), F3(OPEN), o F1(None).
   - Si no desea visualizar una imagen de fondo en la pantalla de gráficos, presione F1(None) y avance al paso 6.
   - Para visualizar una lista de archivos g3p guardados en la carpeta PICT de la memoria de almacenamiento, presione F2(PICT n).
   - Para visualizar una lista de archivos g3p guardados en la carpeta PICT de la memoria de almacenamiento, presione F3(OPEN). En este caso, utilice las teclas ▲ y ▼ si es necesario para desplazar el selector a la carpeta que contiene la imagen que desea utilizar y, a continuación, presione F1(OPEN).
4. Utilice las teclas ▲ y ▼ para desplazar el selector al archivo que desea utilizar y, a continuación, presione F1(OPEN).

5. Cuando aparezca el cuadro de diálogo de confirmación “V-Window values for specified background will be loaded. OK?”, presione [F1](Yes) para aplicar la configuración de V-Window guardada con el archivo g3p o presione [F6](No) para conservar la configuración actual de V-Window.
   - Si presiona [F1](Yes) se sobrescribirán todos los valores de la configuración de V-Window, con excepción de Tθmin, Tθmax y Tθptch, con los valores almacenados en el archivo g3p.
6. Para salir de la pantalla de configuración, presione [EXIT].

• Sobrescribir la configuración actual de V-Window con la configuración guardada con la imagen de fondo

1. Ingrese al modo **Graph** y presione [SHIFT] [F3](V-WIN) para visualizar la pantalla de V-Window.
2. Presione [F6](BGV-WIN).
   - Se sobrescribirán todos los valores de configuración de V-Window, con excepción de Tθmin, Tθmax y Tθptch, con los valores almacenados con el archivo de fondo.
3. Para salir de la pantalla de V-Window, presione [EXIT].

• Actualizar la configuración de V-Window de la imagen de fondo con la configuración actual de V-Window

1. Con la pantalla de gráficos en uso, presione [OPTN] [F4](BGV-WIN).
2. Presione [F1](SAVE).
   - Aparecerá el mensaje de confirmación “OK to refresh background V-Window?”
3. Presione [F1](Yes) para actualizar la configuración de V-Window del archivo de fondo o presione [F6](No) para cancelar la actualización.

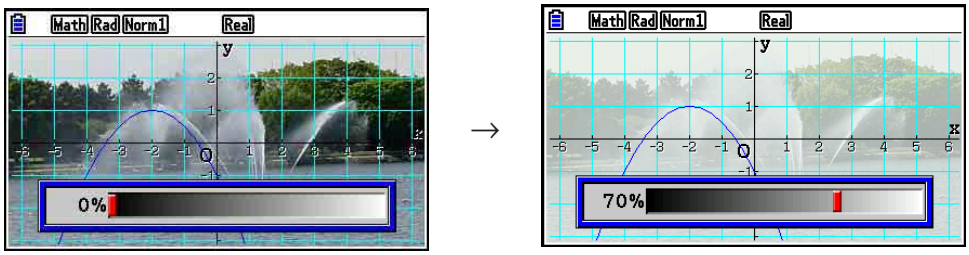
• Guardar la imagen de fondo en un archivo con la configuración actual de V-Window

1. Con la pantalla de gráficos en uso, presione [OPTN] [F4](BGV-WIN).
2. Presione [F2](SAVE • AS).
   - Aparecerá el mensaje “OK to refresh background V-Window?”. Para borrar el mensaje y cancelar la operación, presione [F6](No).
3. Presione [F1](Yes).
4. Especifique la carpeta de destino.
   - Seleccione ROOT para guardar el archivo en el directorio raíz.
   - Para guardar el archivo en una carpeta específica, utilice las teclas ▲ y ▼ para desplazar el selector hasta la carpeta deseada y, a continuación, presione [F1](OPEN).
5. Presione [F1](SAVE • AS).

6. En el cuadro de diálogo File Name que aparece en pantalla, ingrese un nombre de archivo de hasta ocho caracteres y presione [EXE].
   - De este modo se guardará la imagen de fondo con el nombre que haya especificado. También se cambiará la imagen especificada en la opción “Background” de la pantalla de configuración por la imagen de fondo recién guardada.

■ Ajuste de la luminosidad (Fade I/O) de la imagen de fondo

Puede ajustar la luminosidad de la imagen de fondo empleada en la pantalla de gráficos y configurada en la opción “Background” de la pantalla de configuración con un valor entre 0% (sin modificar) y 100% (completamente blanco). La imagen adquiere mayor luminosidad a medida que se aumenta el valor del parámetro, mostrándose el fondo completamente en blanco si se selecciona un valor del 100%.



Puede utilizar este parámetro para configurar la imagen de fondo y conseguir que el gráfico sea más visible.

- Tenga presente que la luminosidad únicamente puede configurarse si la imagen de fondo es de 16 bits.
- Una vez ajustado el grado de luminosidad, la configuración se almacena con la imagen de fondo.

• Ajustar la luminosidad (Fade I/O) de la imagen de fondo

1. Con la pantalla de gráficos en uso, presione [OPTN] [F3] (Fadel/O). Si está en modo **Dyna Graph**, presione [OPTN] [F1] (Fadel/O).
   - Aparecerá en la pantalla una guía de deslizamiento que permite ajustar la luminosidad.
2. Utilice las teclas ◀ y ▶ para ajustar la luminosidad.
   - Cada vez que presione las teclas ◀ o ▶ cambiará el valor de configuración en incrementos del 5%.
   - Si lo desea, también puede ingresar los valores directamente. Para especificar una luminosidad de, por ejemplo, el 20%, presione [2] [0] [EXE].
3. Una vez realizada la configuración deseada, presione [EXIT].

3. Dibujo de un gráfico

En la memoria puede almacenar hasta 20 funciones. Puede recuperar una función desde la memoria para su edición, recuperación y graficación.

■ Especificación del tipo de gráfico

Antes de guardar en memoria un gráfico de función debe especificar de qué tipo se trata.

1. Con la lista de relaciones de gráficos en pantalla, presione [F3](TYPE) para visualizar el menú de tipo de gráficos con los siguientes ítems.
   - {**Y=**}/{**r=**}/{**Param**}/{**X=**} ... gráfico {coordenada rectangular (tipo Y=$f(x)$)}/{coordenada polar}/{paramétrica}/{coordenada rectangular (tipo X=$f(y)$)}
   - {**Y>**}/{**Y<**}/{**Y≥**}/{**Y≤**} ... gráfico de desigualdades {Y>$f(x)$}/{Y<$f(x)$}/{Y≥$f(x)$}/{Y≤$f(x)$}
   - {**X>**}/{**X<**}/{**X≥**}/{**X≤**} ... gráfico de desigualdades {X>$f(y)$}/{X<$f(y)$}/{X≥$f(y)$}/{X≤$f(y)$}
   - {**CONVERT**}
     - {►**Y=**}/{►**Y>**}/{►**Y<**}/{►**Y≥**}/{►**Y≤**}/{►**X=**}/{►**X>**}/{►**X<**}/{►**X≥**}/{►**X≤**} ... {cambia el tipo de función de la expresión seleccionada}
2. Presione la tecla de función correspondiente al tipo de gráfico que desea especificar.

■ Almacenamiento de gráficos de funciones

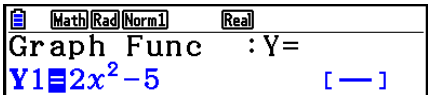
• Almacenar una función en coordenadas rectangulares (Y=)

Ejemplo **Almacenar la expresión siguiente en el área de memoria Y1: $y = 2x^2 - 5$**

[F3](TYPE) [F1](Y=) (Especifica la expresión en coordenadas rectangulares.)

[2] [X,θ,T] [x^2] [−] [5] (Ingresa la expresión.)

[EXE] (Almacena la expresión.)



- Una función no puede ser guardada en un área de memoria que ya contenga una función de un tipo diferente al que está intentando almacenar. Seleccione un área de memoria que contenga una función del mismo tipo que la función que está guardando o borre la función en el área de la memoria donde la intenta almacenar.

• Guardar una función paramétrica

Ejemplo **Guardar las siguientes expresiones en las áreas de memoria Xt3 e Yt3:**

x = 3 senT

y = 3 cosT

[F3](TYPE)[F3](Param) (Especifica una expresión paramétrica.)

[3][sin][X,θ,T][EXE](Ingresa y almacena la expresión para x.)

[3][cos][X,θ,T][EXE](Ingresa y almacena la expresión para y.)

• Crear una función compuesta

Ejemplo **Usar relaciones Y1 e Y2 para crear funciones compuestas para Y3 e Y4**

Y1 = $\sqrt{(x+1)}$, Y2 = $x^2 + 3$

Asignar Y1◦Y2 a Y3 e Y2◦Y1 a Y4.

(Y1◦Y2 = $\sqrt{((x^2+3)+1)} = \sqrt{(x^2+4)}$ Y2◦Y1 = $(\sqrt{(x+1)})^2 + 3 = x + 4$ ($x \geqq -1$))

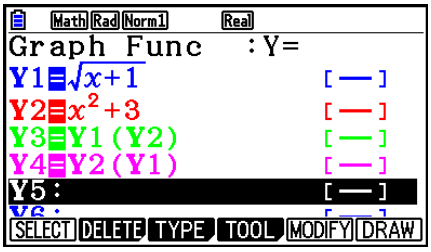
Ingresar relaciones dentro de Y3 e Y4.

[F3](TYPE)[F1](Y=)[VARS][F4](GRAPH)

[F1](Y)[1][(][F1](Y)[2][)][EXE]

[VARS][F4](GRAPH)[F1](Y)[2]

[(][F1](Y)[1][)][EXE]

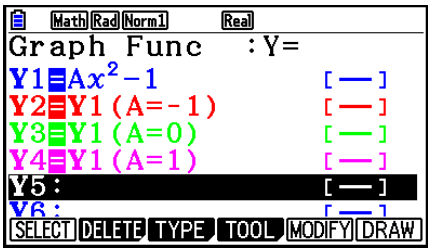


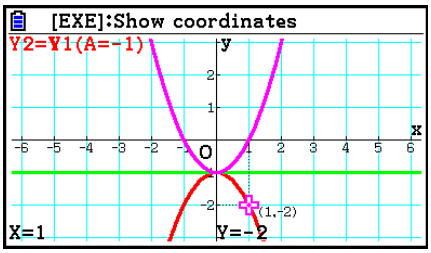
• Una función compuesta puede constar de hasta cinco funciones.

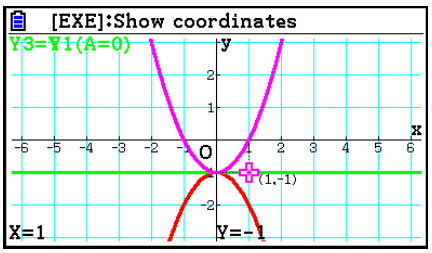
• Asignar valores a coeficientes y variables de una función gráfica

Ejemplo **Asignar los valores –1, 0 y 1 a la variable A en Y = AX²–1, y dibujar el gráfico para cada valor**

[F3](TYPE)[F1](Y=)
[ALPHA][X,θ,T](A)[X,θ,T][x²][−][1][EXE]
[VARS][F4](GRAPH)[F1](Y)[1][(][ALPHA][X,θ,T](A)
[SHIFT][•](=)[(−)][1][)][EXE]
[VARS][F4](GRAPH)[F1](Y)[1][(][ALPHA][X,θ,T](A)
[SHIFT][•](=)[0][)][EXE]
[VARS][F4](GRAPH)[F1](Y)[1][(][ALPHA][X,θ,T](A)
[SHIFT][•](=)[1][)][EXE]
[▲][▲][▲][▲][F1](SELECT)
[F6](DRAW)







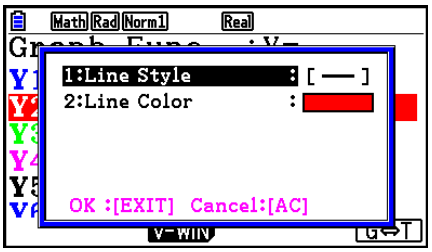
Las pantallas anteriores fueron producidas mediante la función Trace.

Vea “Análisis de funciones” (página 5-54) para más información.

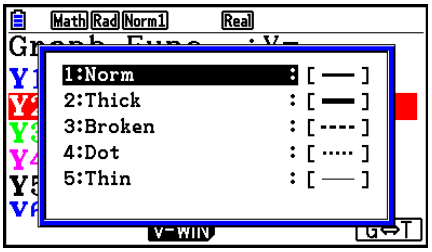
■ Cambio de las propiedades de un gráfico

• Cambiar las propiedades de un gráfico desde la pantalla de lista de relaciones de gráficos

1. En la pantalla de lista de relaciones de gráficos, utilice las teclas [▲] y [▼] para seleccionar la relación cuyas propiedades de graficación desea modificar.
2. Presione [SHIFT][5](FORMAT) para visualizar el cuadro de diálogo de formato.

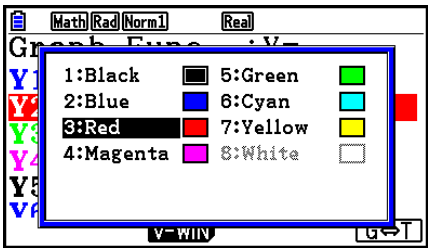


3. Utilice las teclas ▲ y ▼ para desplazar el selector a “Line Style” y, a continuación, presione EXE.



4. En la lista de estilos de línea que aparece en pantalla, utilice las teclas ▲ y ▼ para desplazar el selector al estilo deseado y, a continuación, presione EXE.
   - También puede seleccionar una opción presionando la tecla numérica que corresponde al número que aparece a la izquierda de la opción deseada.

5. Utilice las teclas ▲ y ▼ para desplazar el selector a “Line Color” y, a continuación, presione EXE.



6. En la lista de colores que aparece en pantalla, utilice las teclas ▲ y ▼ para desplazar el selector al color deseado y, a continuación, presione EXE.
   - También puede seleccionar una opción presionando la tecla numérica que corresponde al número que aparece a la izquierda de la opción deseada.
7. Una vez realizada la configuración deseada, presione EXIT.

• Cambiar las propiedades de un gráfico desde la pantalla de gráficos

1. Con la pantalla de gráficos en uso, presione SHIFT 5 (FORMAT).
   - Si la pantalla de gráficos contiene varios gráficos, uno de ellos comenzará a parpadear. El parpadeo indica que se trata del gráfico actualmente seleccionado.
   - Si la pantalla de gráficos contiene varios gráficos, ejecute el paso 2 descrito a continuación. Si la pantalla contiene un único gráfico, ignore el paso 2 y vaya directamente al paso 3.
2. Utilice las teclas ▲ y ▼ para desplazar el parpadeo al gráfico cuyas propiedades desea modificar y, a continuación, presione EXE.
3. Utilice el cuadro de diálogo de formato que se muestra en pantalla para configurar el estilo y el color de línea según sus preferencias.
   - Para el resto del presente procedimiento, ejecute los pasos a partir del paso 3 que figuran en el apartado “Cambiar las propiedades de un gráfico desde la pantalla de lista de relaciones de gráficos”.
   - Si presiona EXIT el gráfico volverá a trazarse de acuerdo con los cambios ingresados.

• Cambia el estilo de línea de la función gráfica

1. En la pantalla de lista de relaciones de gráficos, utilice las teclas ▲ y ▼ para seleccionar la relación cuyo estilo de línea desea modificar.
2. Presione [F4](TOOL)[F1](STYLE).
3. Seleccione el estilo de línea.

Ejemplo **Cambiar el estilo de línea de $y = 2x^2 - 3$ actual guardado en el área Y1 por "Broken"**

[F4](TOOL)[F1](STYLE)[F3](▪▪▪▪▪) (Seleccionar "Broken".)

■ Edición y borrado de funciones

• Editar una función en memoria

Ejemplo **Cambiar la expresión en el área de memoria Y1 $y = 2x^2 - 5$ a $y = 2x^2 - 3$**

► (Muestra el cursor.)

►►►►► [DEL] [3] (Cambia el contenido.)

[EXE](Guarda la nueva función gráfica.)

• Modificar el tipo de función *1

1. Con la lista de relaciones de gráficos en pantalla, presione ▲ o ▼ para desplazar el selector hacia el área que contiene la función que desea cambiar.
2. Presione [F3](TYPE)[F5](CONVERT).
3. Seleccione el tipo de función que desee modificar.

Ejemplo **Cambiar la función en el área de memoria Y1 $y = 2x^2 - 3$ por $y < 2x^2 - 3$**

[F3](TYPE)[F5](CONVERT)[F3](►Y<) (Cambia el tipo de función por "Y<".)

*1 El tipo de función puede cambiarse solamente por una función en coordenadas rectangulares o por una desigualdad.

• Borrar una función

1. Con la lista de relaciones de gráficos en pantalla, presione ▲ o ▼ para desplazar el selector hacia el área que contiene la función que desea borrar.
2. Presione F2 (DELETE) o DEL.
3. Presione F1 (Yes) para eliminar la función o F6 (No) para cancelar la operación sin eliminar nada.
   - Utilizando el procedimiento anterior para borrar una línea de una función paramétrica (tal como Xt2) se borra también la línea vinculada (Yt2, para el caso de Xt2).

■ Selección de funciones para graficación

• Activación de la representación de un gráfico

1. En la lista de relaciones de gráficos, utilice ▲ y ▼ para seleccionar la relación que no desea graficar.
2. Presione F1 (SELECT).
   - Al presionar F1 (SELECT) alterna entre los modos activado y desactivado de graficación.
3. Presione F6 (DRAW).

Ejemplo **Seleccionar las siguientes funciones a graficar:**
Y1 = $2x^2 - 5$, $r2 = 5\ \text{sen}3\theta$

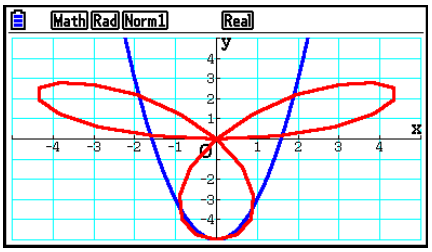
Utilice la configuración siguiente de V-Window:

Xmin = –5,	**Xmax = 5,**	**Xscale = 1**
Ymin = –5,	**Ymax = 5,**	**Yscale = 1**
Tθmin = 0,	**Tθmax = π,**	**Tθptch = 2π / 60**

▼ ▲ (Seleccione un área de memoria que contenga una función que desee especificar como no graficable.)

F1 (SELECT) (Especifique non-draw.)

F6 (DRAW) o EXE (Dibuja los gráficos.)

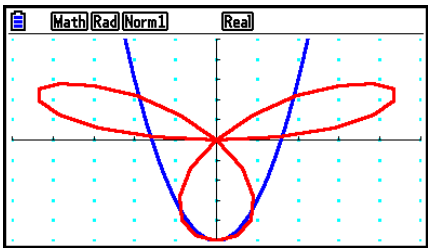


■ Cómo mostrar y ocultar los ejes y las etiquetas en el gráfico en la pantalla del gráfico

Puede cambiar la apariencia de la pantalla del gráfico mediante los ajustes de la pantalla de configuración tal como se muestra a continuación.

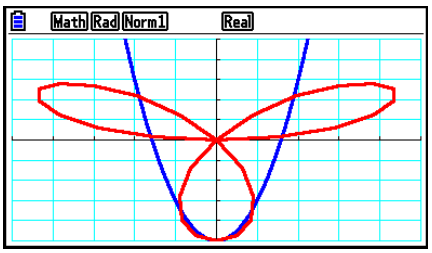
- Grid: On (Axes: On, Label: Off)

  Con esta configuración se muestran puntos en las intersecciones del reticulado en la pantalla.
  Los puntos desaparecen de la pantalla si se configuran a 0 los valores Xscale o Yscale de V-Window y se establece en “On” la configuración de Grid.



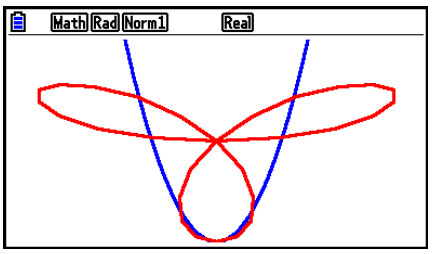
• Grid: Line (Axes: On, Label: Off)

Con esta configuración se visualizan las líneas de escala de los ejes x e y.
Las líneas verticales desaparecen de la pantalla si se configura a 0 el valor Xscale de V-Window y se establece en “Line” la configuración de Grid. Las líneas horizontales desaparecen si se configura a 0 el valor Yscale de V-Window.



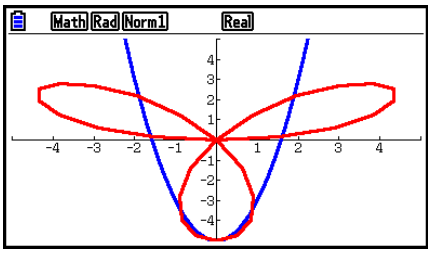
• Axes: Off (Label: Off, Grid: Off)

Con esta configuración se eliminan las líneas de los ejes en la pantalla.



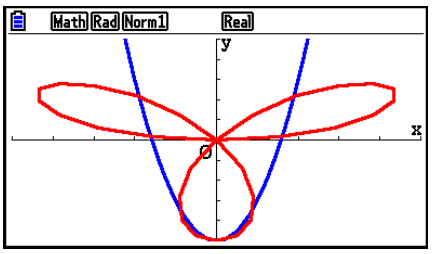
• Axes: Scale (Label: Off, Grid: Off)

Con esta configuración se visualizan las líneas de escala de los ejes x e y.



• Label: On (Axes: On, Grid: Off)

Con esta configuración se muestran las etiquetas del eje x, del eje y y del origen (O).



• Aunque configure Grid como “On” o “Line”, las líneas no se visualizarán si en la configuración de V-Window las cuadrículas se han dispuesto muy próximas entre sí.

■ Memoria de gráficos

La memoria de gráficos permite guardar hasta 20 juegos de datos de funciones gráficas y abrirlos cuando los necesite.

Una sola operación de guardar almacena los siguientes datos en la memoria.

• Todas las funciones que se muestran actualmente en la lista de relaciones de gráficos (hasta 20)
• Tipos de gráficos
• Información sobre el color y el estilo de las líneas de los gráficos
• Estado graficar/no graficar
• Configuración de V-Window (una configuración)

• Guardar las funciones en la memoria de gráficos

1. Presione F4(TOOL) F2(GPH-MEM) F1(STORE) para ver la ventana emergente.
2. Presione una tecla numérica para especificar la memoria de gráfico donde desea guardar la función y presione EXE. Si presiona 1 EXE almacenará la función en la memoria de gráfico 1 (G-Mem1).
   - Existen 20 memorias de gráfico numeradas G-Mem1 a G-Mem20.
   - Si almacena una función en el área de memoria que ya contiene otra función reemplazará la función existente por la nueva.
   - Si los datos exceden la capacidad de memoria remanente de la calculadora, se generará un error.

• Abrir una función gráfica

1. Presione F4(TOOL) F2(GPH-MEM) F2(RECALL) para ver la ventana emergente.
2. Presione una tecla numérica para especificar la memoria de gráfico desde donde desea recuperar la función y presione EXE. Si presiona 1 EXE, recuperará la función guardada en la memoria de gráfico 1 (G-Mem1).
   - Si recupera datos desde una memoria de gráfico, todos los datos actualmente en la lista de relaciones de gráficos serán eliminados.

4. Almacenamiento y recuperación del contenido de la pantalla de gráficos

Puede almacenar el contenido de la pantalla de gráficos en un archivo. El formato del archivo es g3p, un formato patentado y exclusivo para esta calculadora. La operación de almacenamiento descrita en este apartado permite guardar la siguiente información:

- Una imagen de mapa de bits del gráfico
- Una imagen de mapa de bits con la información de base del gráfico (incluyendo ejes, reticulado, etiquetas de ejes e imagen de fondo)
  - La imagen de fondo incluye la configuración de la luminosidad, que se almacena tal como aparece en la pantalla de gráficos.
  - El menú de funciones y la barra de estado no se incluyen en la imagen de fondo.
- La configuración de V-Window (con excepción de los valores Tθmin, Tθmax, Tθptch)

Las imágenes guardadas pueden abrirse en una pantalla de gráficos y superponerse a otro gráfico, o bien se pueden recuperar y utilizar en otra aplicación.

■ Almacenamiento del contenido de la pantalla de gráficos como imagen (archivo g3p)

Hay dos sistemas posibles para almacenar un archivo g3p.

- **Almacenamiento en la memoria de imágenes**
  Este sistema le permite guardar una imagen asignándole un número del 1 al 20. La imagen se almacena en la carpeta PICT de la memoria de almacenamiento utilizando el siguiente rango de nombres: de Pict01.g3p a Pict20.g3p.
- **Almacenamiento con nombre asignado**
  Este sistema guarda la imagen en la carpeta seleccionada de la memoria de almacenamiento. El nombre del archivo puede tener hasta ocho caracteres.

¡Importante!

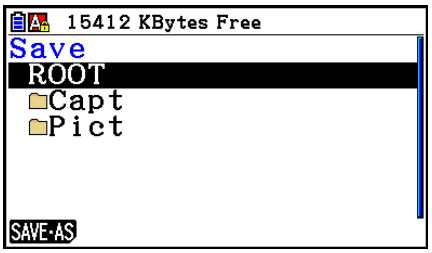
- No puede guardarse en la memoria de imágenes una pantalla de gráfico doble o cualquier otro tipo de gráfico que utilice la pantalla dividida.

• Guardar una imagen de la pantalla de gráficos en la memoria de imágenes

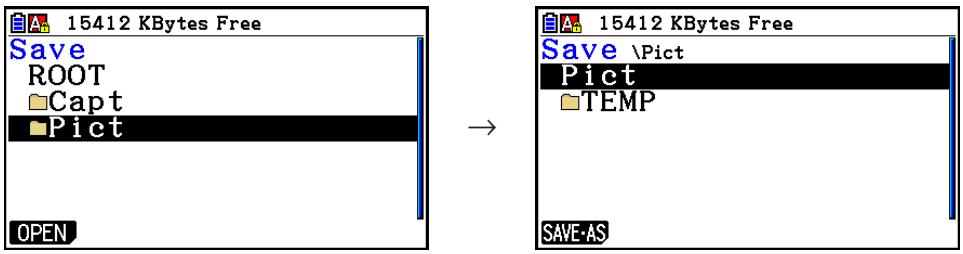
1. Con la pantalla de gráficos en uso, presione OPTN F1(PICTURE) F1(STORE) F1(1-20).
2. Aparecerá la pantalla dedicada al almacenamiento en la memoria de imágenes (Store In Picture Memory); ingrese un valor del 1 al 20 y, a continuación, presione EXE.
   - Existen 20 memorias de imagen numeradas Pict 1 a Pict 20.
   - Si almacena una imagen en el área de memoria que ya contiene otra función, reemplazará la imagen existente por la nueva.

• Almacenar una imagen de la pantalla de gráficos con un nombre de archivo

1. Con la pantalla de gráficos en uso, presione OPTN F1(PICTURE) F1(STORE) F2(SAVE • AS).
   - Se visualizará la pantalla de selección de carpetas.
2. Seleccione la carpeta en la que desea guardar la imagen.
   - Seleccione “ROOT” si desea guardar la imagen en el directorio raíz.



• Para guardar la imagen en la carpeta, utilice las teclas ▲ y ▼ para desplazar el selector a la carpeta deseada y, a continuación, presione F1 (OPEN).



3. Presione F1 (SAVE • AS).
4. En el cuadro de diálogo File Name que aparece en pantalla, ingrese un nombre de archivo de hasta ocho caracteres y presione EXE.

■ Recuperación de una imagen (archivo g3p) en la pantalla de gráficos

Existen dos sistemas posibles para recuperar una imagen (archivo g3p) en la pantalla de gráficos.

- Recuperación de una imagen ubicada en la memoria de imágenes (Pict01.g3p a Pict20.g3p)
- Recuperación de una imagen ubicada en una carpeta de la memoria de almacenamiento

Nota

- Al recuperar una imagen ésta se coloca inmediatamente detrás del gráfico (sobre la imagen de fondo actual) en la pantalla de gráficos.
- Para borrar una imagen recuperada, acceda a la pantalla de gráficos y presione SHIFT F4 (SKETCH) F1 (Cls).

• Recuperar una imagen almacenada en la memoria de imágenes

1. Con la pantalla de gráficos en uso, presione OPTN F1 (PICTURE) F2 (RECALL) F1 (1-20).
2. Aparecerá la pantalla de recuperación desde la memoria de imágenes (Recall From Picture Memory); ingrese un valor del 1 al 20 y, a continuación, presione EXE.

• Recuperar un archivo g3p guardado en la memoria de almacenamiento

1. Con la pantalla de gráficos en uso, presione OPTN F1 (PICTURE) F2 (RECALL) F2 (OPEN).
   - Utilice las teclas ▲ y ▼ si es necesario para desplazar el selector a la carpeta que contiene el archivo de imagen que desea recuperar y, a continuación, presione F1 (OPEN).
2. Utilice las teclas ▲ y ▼ para desplazar el selector al archivo que desea recuperar y, a continuación, presione F1 (OPEN).

5. Dibujo de dos gráficos sobre la misma pantalla

■ Copia del gráfico a la pantalla secundaria

El modo de gráfico doble permite dividir la pantalla en dos sectores. Se pueden graficar, en cada sector, dos funciones diferentes para ser comparadas o dibujar un gráfico de tamaño normal en un sector y su versión ampliada del otro. Esto hace del modo de graficación doble una herramienta de análisis gráfico poderosa.

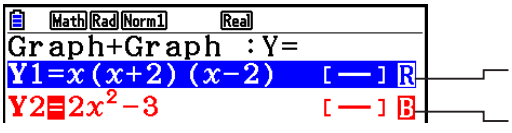
En el modo de graficación doble, el sector izquierdo de la pantalla se denomina “pantalla principal” y el derecho “pantalla secundaria”.

- **Pantalla principal**
  El gráfico en la pantalla principal es realmente dibujado desde una función.
- **Pantalla secundaria**
  El gráfico en la pantalla secundaria se genera por copia o mediante zoom del gráfico en la pantalla principal. Puede realizar diferentes ajustes de la pantalla secundaria y de la principal desde V-Window.

• Copia del gráfico a la pantalla secundaria

1. Desde el menú principal, ingrese al modo **Graph**.
2. En la pantalla de configuración, seleccione “G+G” para “Dual Screen”.
3. Ajuste la configuración en V-Window para la pantalla principal.
   Presione [F6] (RIGHT) para visualizar la pantalla de configuración del gráfico secundario. Si presiona [F6] (LEFT) retorna a la configuración de la pantalla principal.
4. Almacene la función y dibuje el gráfico en la pantalla principal.
5. Realice la operación de gráfico doble que desee.
   [OPTN] [F1] (COPY) ... Duplica el gráfico de la pantalla principal en la pantalla secundaria
   [OPTN] [F2] (SWAP) ... Intercambia los contenidos de la pantalla principal con los contenidos de la pantalla secundaria

- Aparecen indicadores a la derecha de las fórmulas en la lista de relaciones de gráficos para señalar en qué sector de la pantalla se grafican.



Indica gráfico en pantalla secundaria (a la derecha de la pantalla)
Indica que el gráfico se dibuja en ambos sectores de la pantalla

Si realiza un dibujo con la función marcada “ R ” en el ejemplo de arriba obliga al gráfico a aparecer en el sector derecho de la pantalla. La función marcada con “ B ” se dibuja a ambos lados del gráfico.

Si presiona [F1](SELECT) cuando está seleccionada una de las funciones marcada con " R " o " B ", provocará el borrado del indicador " R " o " B ". Si no tiene un indicador, la función se dibujará en la pantalla principal (a la izquierda del display).

- La selección de propiedades de graficación únicamente puede realizarse para el gráfico situado a la izquierda de la pantalla de gráfico doble.
- Si modifica las propiedades de una expresión marcada con " B " en la pantalla de lista de relaciones de gráficos y procede a continuación a dibujar el gráfico, los cambios se aplicarán a ambos gráficos.
- No se pueden cambiar las propiedades de una expresión marcada con " R " en la pantalla de lista de relaciones de gráficos.
- Para mayor información sobre cómo modificar las propiedades, vea "Cambio de las propiedades de un gráfico" (página 5-15).

Ejemplo **Graficar $y = x(x + 1)(x - 1)$ en la pantalla principal y en la pantalla secundaria.**

Utilice la configuración siguiente de V-Window:

(Pantalla principal)	**Xmin = –2,**	**Xmax = 2,**	**Xscale = 0,5**
	Ymin = –2,	**Ymax = 2,**	**Yscale = 1**
(Pantalla secundaria)	**Xmin = –4,**	**Xmax = 4,**	**Xscale = 1**
	Ymin = –3,	**Ymax = 3,**	**Yscale = 1**

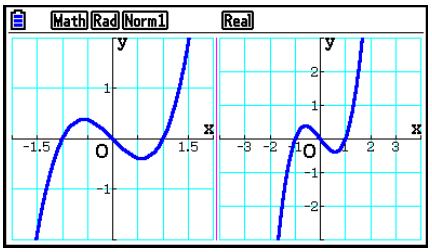
① [MENU] Graph

② [SHIFT] [MENU](SET UP) ▼ ▼ ▼ ▼ [F1](G+G) [EXIT]

③ [SHIFT] [F3](V-WIN) [(–)] [2] [EXE] [2] [EXE] [0] [•] [5] [EXE] ▼
[(–)] [2] [EXE] [2] [EXE] [1] [EXE]
[F6](RIGHT) [(–)] [4] [EXE] [4] [EXE] [1] [EXE] ▼
[(–)] [3] [EXE] [3] [EXE] [1] [EXE] [EXIT]

④ [F3](TYPE) [F1](Y=) [X,θ,T] [(] [X,θ,T] [+] [1] [)] [(]
[X,θ,T] [−] [1] [)] [EXE]
[F6](DRAW)

⑤ [OPTN] [F1](COPY)



- Si presiona [AC] con un gráfico en pantalla, se retornará a la pantalla del paso 4.

6. Graficación manual

■ Graficación en el modo Run-Matrix

Aunque está seleccionado el modo de entrada/salida lineal, los comandos pueden ingresarse directamente en el modo **Run-Matrix** para dibujar un gráfico.

Puede seleccionar un tipo de función para la graficación si presiona [SHIFT] [F4] (SKETCH) [F5] (GRAPH) y selecciona uno de los tipos de funciones que se muestran a continuación.

- **{Y=}/{r=}/{Param}/{X=}/{G·∫dx}** ... Graficación de {coordenada rectangular}/{coordenada polar}/{función paramétrica}/{coordenada rectangular X=$f(y)$}/{integración}
- **{Y>}/{Y<}/{Y≥}/{Y≤}** ... Graficación de desigualdades {Y>$f(x)$}/{Y<$f(x)$}/{Y≥$f(x)$}/{Y≤$f(x)$}
- **{X>}/{X<}/{X≥}/{X≤}** ... Graficación de desigualdades {X>$f(y)$}/{X<$f(y)$}/{X≥$f(y)$}/{X≤$f(y)$}

• Graficación con coordenadas rectangulares

1. Desde el menú principal, ingrese al modo **Run-Matrix**.
2. En la pantalla de configuración, configure “Input/Output” como “Linear”.
3. Ajuste la configuración en V-Window.
4. Ingrese los comandos para la representación del gráfico en coordenadas rectangulares.
5. Ingrese la función.

Ejemplo **Graph $y = 2x^2 + 3x - 4$.**

Utilice la configuración siguiente de V-Window:

Xmin = –5, Xmax = 5, Xscale = 2

Ymin = –10, Ymax = 10, Yscale = 5

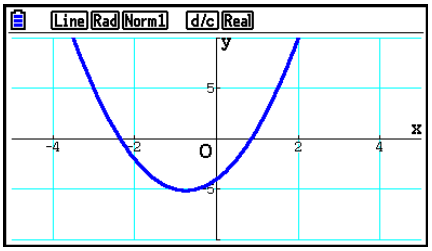
① [MENU] Run-Matrix

② [SHIFT] [MENU] (SET UP) [F2] (Line) [EXIT]

③ [SHIFT] [F3] (V-WIN) [(–)] [5] [EXE] [5] [EXE] [2] [EXE] [▼]
[(–)] [1] [0] [EXE] [1] [0] [EXE] [5] [EXE] [EXIT]

④ [SHIFT] [F4] (SKETCH) [F1] (Cls) [EXE]
[F5] (GRAPH) [F1] (Y=)

⑤ [2] [X,θ,T] [x^2] [+] [3] [X,θ,T] [−] [4] [EXE]



• Ciertas funciones pueden ser graficadas fácilmente utilizando los gráficos de función incorporados.

• Se pueden graficar las siguientes funciones científicas integradas:

Gráficos en coordenadas rectangulares

• sen x	• cos x	• tan x	• $\text{sen}^{-1}\ x$
• $\cos^{-1}\ x$	• $\tan^{-1}\ x$	• senh x	• cosh x
• tanh x	• $\text{senh}^{-1}\ x$	• $\cosh^{-1}\ x$	• $\tanh^{-1}\ x$
• $\sqrt{x}$	• x^2	• log x	• ln$x$
• 10^x	• e^x	• x^{-1}	• $\sqrt[3]{x}$
• $\frac{d}{dx}(x)$	• $\frac{d^2}{dx^2}(x)$	• $\int(x)dx$	

Gráficos en coordenadas polares

• sen θ	• cos θ	• tan θ	• $\text{sen}^{-1}\ \theta$
• $\cos^{-1}\ \theta$	• $\tan^{-1}\ \theta$	• senh θ	• cosh θ
• tanh θ	• $\text{senh}^{-1}\ \theta$	• $\cosh^{-1}\ \theta$	• $\tanh^{-1}\ \theta$
• $\sqrt{\theta}$	• θ^2	• log θ	• lnθ
• 10^θ	• e^θ	• θ^{-1}	• $\sqrt[3]{\theta}$

- No es necesario ingresar las variables x y θ en el caso de las funciones integradas.
- Cuando acceda a una función integrada, no podrá ingresar otros operadores o valores.

• Graficación con una función paramétrica

Su calculadora puede graficar una función paramétrica representada por (X, Y) = (f(T), g(T)).

Ejemplo **Para graficar con los parámetros de función a continuación**

x = 7cosT – 2cos3,5T **y = 7senT – 2sen3,5T**

Utilice la configuración siguiente de V-Window.

Xmin = –20, Xmax = 20, Xscale = 5

Ymin = –12, Ymax = 12, Yscale = 5

Tθmin = 0, Tθmax = 4π, Tθptch = $\pi \div 36$

En la pantalla de configuración, seleccione “Param” para “Func Type” y “Rad” para “Angle”.

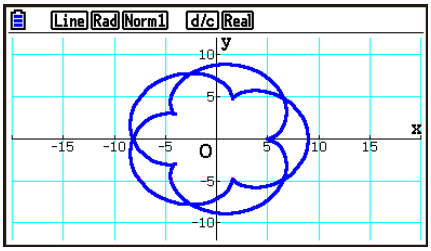
① [MENU] Run-Matrix

② [SHIFT] [MENU] (SET UP) [F2] (Line) ▼ ▼ ▼ [F3] (Param) ▼ ▼ ▼ [F2] (Rad) [EXIT]

③ [SHIFT] [F3] (V-WIN) [(–)] [2] [0] [EXE] [2] [0] [EXE] [5] [EXE] ▼
[(–)] [1] [2] [EXE] [1] [2] [EXE] [5] [EXE]
[0] [EXE] [4] [SHIFT] [×10^x] (π) [EXE] [SHIFT] [×10^x] (π) [÷] [3] [6] [EXE] [EXIT]

④ [SHIFT] [F4] (SKETCH) [F1] (Cls) [EXE]
[F5] (GRAPH) [F3] (Param)

⑤ [7] [cos] [X,θ,T] [−] [2] [cos] [3] [•] [5] [X,θ,T] [,]
[7] [sin] [X,θ,T] [−] [2] [sin] [3] [•] [5] [X,θ,T] [EXE]



• Graficar una integración

Su calculadora puede graficar una función que realice cálculo de integración.

Los resultados del cálculo se muestran en la esquina inferior izquierda de la pantalla con el área de integración rellena.

Ejemplo **Para graficar una fórmula de integración** $\int_{-2}^{1}(x+2)(x-1)(x-3)\,dx$

Utilice la configuración siguiente de V-Window.

Xmin = –4, Xmax = 4, Xscale = 1

Ymin = –8, Ymax = 12, Yscale = 5

En la pantalla de configuración, seleccione “Y=” para “Func Type”.

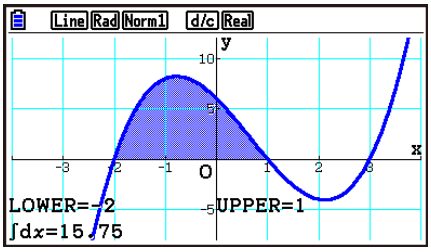
① [MENU] Run-Matrix

② [SHIFT] [MENU] (SET UP) ▼ ▼ ▼ [F1] (Y=) [EXIT]

③ [SHIFT] [F3] (V-WIN) [(–)] [4] [EXE] [4] [EXE] [1] [EXE] ▼
[(–)] [8] [EXE] [1] [2] [EXE] [5] [EXE] [EXIT]

④ [SHIFT] [F4] (SKETCH) [F1] (Cls) [EXE]
[F5] (GRAPH) [F5] (G·$\int dx$)

⑤ [(] [X,θ,T] [+] [2] [)] [(] [X,θ,T] [–] [1] [)]
[(] [X,θ,T] [–] [3] [)] [,] [(–)] [2] [,] [1] [EXE]



■ Dibujo de gráficos múltiples sobre una misma pantalla (gráfico superpuesto)

Utilice el procedimiento siguiente para asignar varios valores a una variable contenida en una expresión y superponer los gráficos resultantes en la pantalla.

1. Desde el menú principal, ingrese al modo **Graph**.
2. En la pantalla de configuración, configure “Dual Screen” como “Off”.
3. Ajuste la configuración en V-Window.
4. Especifique el tipo de función e ingrese la función. La siguiente es la sintaxis para el ingreso de la función.

   Expresiones conteniendo una variable [,] [SHIFT] [+] ([ ) variable [SHIFT] [•] (=) valor [,] valor [,] ... [,] valor [SHIFT] [–] ( ])
5. Represente el gráfico.

Ejemplo **Graficar $y = Ax^2 - 3$ con A tomando los valores 3, 1, –1**

Utilice la configuración siguiente de V-Window:

Xmin = –5, Xmax = 5, Xscale = 1

Ymin = –10, Ymax = 10, Yscale = 2

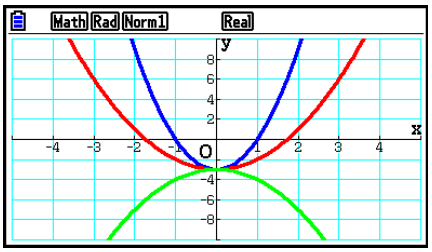
① [MENU] Graph

② [SHIFT] [MENU] (SET UP) ▼ ▼ ▼ ▼ [F3] (Off) [EXIT]

③ [SHIFT] [F3] (V-WIN) [(–)] [5] [EXE] [5] [EXE] [1] [EXE] ▼
[(–)] [1] [0] [EXE] [1] [0] [EXE] [2] [EXE] [EXIT]

④ [F3] (TYPE) [F1] (Y=) [ALPHA] [X,θ,T] (A) [X,θ,T] [x^2] [−] [3] [,]
[SHIFT] [+] ([ ) [ALPHA] [X,θ,T] (A) [SHIFT] [•] (=) [3] [,] [1] [,] [(–)] [1]
[SHIFT] [−] ( ]) [EXE]

⑤ [F6] (DRAW)



- Cuando se dibujan simultáneamente varios gráficos empleando la operación indicada anteriormente, se utilizan cinco colores diferentes en la siguiente secuencia: azul, rojo, verde, magenta y negro. El primer gráfico se traza con el color especificado para la expresión registrada en la pantalla de lista de relaciones de gráficos, seguido del siguiente color de la secuencia anterior.
  Por motivos de legibilidad en pantalla, si se especifica como color de la expresión el cian o el amarillo, se utilizará en su lugar el color predeterminado de línea de la pantalla de lista de relaciones de gráficos donde está registrada la expresión.
- No se puede cambiar el color o el estilo de línea de los gráficos dibujados con la operación anterior.
- Solamente se puede cambiar el valor de una de las variables en la expresión.
- No se pueden utilizar como nombre de variable los siguientes caracteres: X, Y, r, θ, T.
- No se puede asignar una variable a la variable dentro de la función.
- Cuando el modo gráfico simultáneo se encuentra activado, todos los gráficos para los valores de la variable especificada se dibujan simultáneamente.
- Cuando se grafica en coordenadas rectangulares o polares o se grafican funciones paramétricas y desigualdades se puede utilizar la superposición.

■ Utilización de una lista para dibujar simultáneamente varios gráficos (gráfico de lista)

Puede utilizar una lista para dibujar varios gráficos de forma simultánea sustituyendo los datos de la lista por un coeficiente dentro de una expresión registrada en la pantalla de lista de relaciones de gráficos.

Ejemplo: List 1 = {1,2,3}, List 2 = {4,5,6}

- El registro y graficación de la expresión Y1 = (List 1)X^2 generará simultáneamente los gráficos de las tres siguientes expresiones:

  $Y = X^2$, $Y = 2X^2$, $Y = 3X^2$

- El registro y graficación de la expresión Y1 = (List 1)X^2 – (List 2) generará simultáneamente los gráficos para las tres siguientes expresiones:

  $Y = X^2 - 4$, $Y = 2X^2 - 5$, $Y = 3X^2 - 6$

¡Importante!

Si desea utilizar varias listas en una expresión registrada, es necesario que todas las listas contengan el mismo número de elementos. Se producirá un error “Dimension ERROR” si se incluye una lista con un número de elementos diferente que el resto.

• Utilizar una lista para dibujar simultáneamente varios gráficos

1. Utilice el editor de listas (Capítulo 3) para registrar la(s) lista(s) que desea utilizar.
2. Desde el menú principal, ingrese al modo **Graph**.
3. En la pantalla de configuración, configure “Dual Screen” como “Off”.
4. Ajuste la configuración en V-Window.
5. Registre una expresión con un coeficiente que utilice los datos de la(s) lista(s).
6. Represente el gráfico.

Ejemplo **Registre {3, 1, –1} en List 1 y grafique y = (List 1)x^2 – 3.**

Utilice la configuración siguiente de V-Window:

Xmin = –5, Xmax = 5, Xscale = 1

Ymin = –10, Ymax = 10, Yscale = 2

① [MENU] Statistics

[3] [EXE] [1] [EXE] [(–)] [1] [EXE]

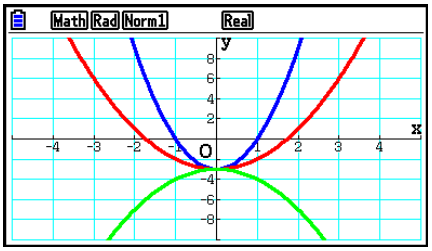
② [MENU] Graph

③ [SHIFT] [MENU] (SET UP) [▼] [▼] [▼] [▼] [F3] (Off) [EXIT]

④ [SHIFT] [F3] (V-WIN) [(–)] [5] [EXE] [5] [EXE] [1] [EXE] [▼] [(–)] [1] [0] [EXE] [1] [0] [EXE] [2] [EXE] [EXIT]

⑤ [F3] (TYPE) [F1] (Y=) [SHIFT] [1] (List) [1] [X,θ,T] [x^2] [−] [3] [EXE]

⑥ [F6] (DRAW)



- Cuando se dibujan simultáneamente varios gráficos empleando la operación indicada anteriormente, se utilizan cinco colores diferentes en la siguiente secuencia: azul, rojo, verde, magenta y negro. El primer gráfico se traza con el color especificado para la expresión registrada en la pantalla de lista de relaciones de gráficos, seguido del siguiente color de la secuencia anterior.
  Por motivos de legibilidad en pantalla, si se especifica como color de la expresión el cian o el amarillo, se utilizará en su lugar el color predeterminado de línea de la pantalla de lista de relaciones de gráficos donde está registrada la expresión.
- No se puede cambiar el color o el estilo de línea de los gráficos dibujados con la operación anterior.
- Cuando el modo gráfico simultáneo se encuentra activado, todos los gráficos se dibujan simultáneamente.

■ Uso de “copiar y pegar” para graficar una función

Para graficar una función, puede copiarla al portapapeles y luego pegarla en la pantalla de gráficos.

Existen dos tipos de funciones que pueden pegarse en la pantalla de gráficos.

Tipo 1 (Y= expresión)

Una función con la variable Y a la izquierda del signo igual se grafica como Y= expresión.

Ejemplo: Pegar Y=X y graficarla

- Los espacios a la izquierda de Y son ignorados.

Tipo 2 (expresión)

Al copiar este tipo de expresión se grafica Y= expresión.

Ejemplo: Pegar X y graficar Y=X

- Los espacios a la izquierda de la expresión son ignorados.

• Uso de “copiar y pegar” para graficar una función

1. Copie la función que desee graficar al portapapeles.
2. Desde el menú principal, ingrese al modo **Graph**.
3. En la pantalla de configuración, configure “Dual Screen” como “Off”.
4. Ajuste la configuración en V-Window.
5. Represente el gráfico.
6. Pegue la expresión.

Ejemplo **Con el gráfico de $y = 2x^2 + 3x - 4$ en pantalla, pegue la función Y=X previamente llevada al portapeles**

Utilice la configuración siguiente de V-Window:

Xmin = –5, Xmax = 5, Xscale = 2

Ymin = –10, Ymax = 10, Yscale = 5

① [MENU] Run-Matrix

[ALPHA] [−](Y) [SHIFT] [•](=) [X,θ,T]

[SHIFT] [8](CLIP) [◀] [◀] [◀] [F1](COPY)

② [MENU] Graph

③ [SHIFT] [MENU](SET UP) [▼] [▼] [▼] [▼] [F3](Off) [EXIT]

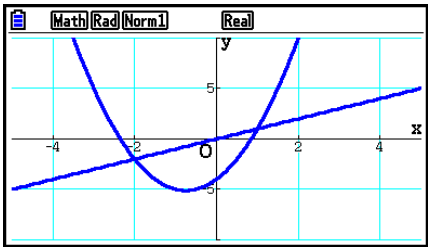
④ [SHIFT] [F3](V-WIN) [(−)] [5] [EXE] [5] [EXE] [2] [EXE] [▼]

[(−)] [1] [0] [EXE] [1] [0] [EXE] [5] [EXE] [EXIT]

⑤ [F3](TYPE) [F1](Y=) [2] [X,θ,T] [x^2] [+] [3] [X,θ,T] [−] [4] [EXE]

[F6](DRAW)

⑥ [SHIFT] [9](PASTE)



- Un gráfico dibujado como resultado de una operación de pegado muestra un color de línea azul y estilo normal. El color y el estilo de la línea únicamente puede cambiarse en la pantalla de gráficos. Para mayor información, vea “Cambio de las propiedades de un gráfico” (página 5-15).
- La posibilidad de pegar solo existe cuando “Dual Screen” está configurado como “Off”.
- Aunque no hay un límite para la cantidad de gráficos que se pueden representar pegando una función, el número total de gráficos manejados por Trace y otras funciones es de 30 (los gráficos mediante expresiones, numerados de 1 a 20, más los representados pegando funciones).
- Cuando se pega una función, la expresión que aparece al usar Trace u otra función se ve de la forma: Y= expresión.
- Si vuelve a ejecutar un gráfico sin limpiar la memoria de la pantalla se volverán a representar todos los gráficos, incluyendo aquellos asociados a funciones pegadas.

7. Uso de tablas

Desde el menú principal, ingrese al modo **Table**.

■ Guardar una función y generar una tabla numérica

• Guardar una función

Ejemplo **Guardar la función $y = 3x^2 - 2$ en el área de memoria Y1**

Utilice las teclas ▲ y ▼ para desplazar el selector en la lista de relaciones de tablas al área de memoria donde desea almacenar la función. Luego, ingrese la función y presione [EXE] para guardarla.

• Especificación de variables

Existen dos métodos para especificar valores para la variable x cuando se genera una tabla numérica.

• Método de rango de tabla

Con este método especifica las condiciones para el cambio en el valor de la variable.

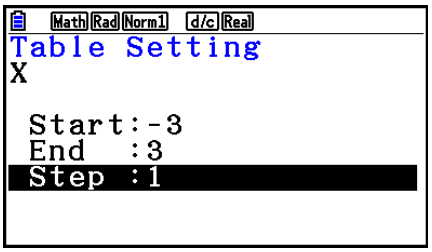
• Lista

Con este método, se sustituyen los datos de la lista que especificó para la variable x para generar una tabla numérica.

• Generar una tabla mediante un rango de tabla

Ejemplo **Generar una tabla con los valores de la variable x cuando pasa de –3 a 3, con incrementos de a 1 unidad**

[MENU] Table
[F5] (SET)
[(–)] [3] [EXE] [3] [EXE] [1] [EXE]



El rango de la tabla numérica define las condiciones bajo las cuales el valor de la variable x cambia durante el cálculo de una función.

Start ..... Variable x valor inicial

End ..... Variable x valor final

Step ..... Variable x cambio del valor (paso)

Luego de especificar el rango de la tabla, presione [EXIT] para retornar a la lista de relaciones de tablas.

• Generar una tabla mediante una lista

1. Con la lista de relaciones de tablas en pantalla, visualice la pantalla de configuración.
2. Seleccione “Variable” y luego presione [F2](LIST) para visualizar el menú emergente.
3. Seleccione la lista cuyos valores desea asignar a la variable x.
   • Para seleccionar List 6, por ejemplo, presione [6] [EXE]. Esto hace que la configuración del ítem Variable en la pantalla de configuración cambie a List 6.
4. Luego de especificar la lista que desea usar, presione [EXIT] para retornar a la pantalla previa.

• Cambiar el color de caracteres de una tabla numérica desde la pantalla de lista de relaciones de tablas

El procedimiento para cambiar el color de caracteres de una tabla numérica desde la pantalla de lista de relaciones de tablas es idéntico al procedimiento para modificar el color de la línea de un gráfico desde la pantalla de lista de relaciones de gráficos.

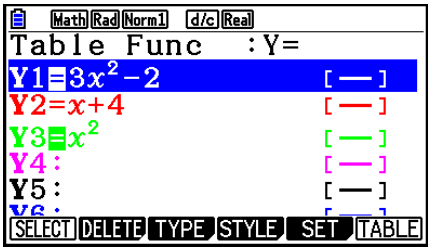
Para mayor información, vea “Cambiar las propiedades de un gráfico desde la pantalla de lista de relaciones de gráficos” (página 5-15).

• Generación de una tabla

Ejemplo **Generar una tabla de valores para las funciones almacenadas en las áreas de memoria Y1 e Y3 de la lista de relaciones de tablas**

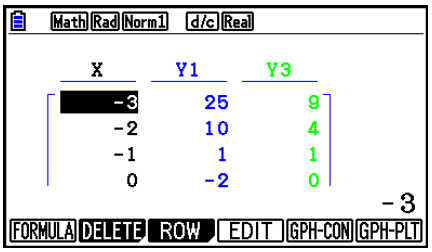
Utilice las teclas ▲ y ▼ para desplazar el selector a la función que desea elegir para la generación de una tabla y presione [F1](SELECT) para seleccionarla.

El signo “=” de las funciones seleccionadas resalta en el display. Para anular la selección de una función, desplace el cursor a la función y presione nuevamente [F1](SELECT).



Presione [F6](TABLE) para generar una tabla numérica mediante las funciones seleccionadas. El valor de la variable x cambia según el rango o el contenido de la lista especificada.

El ejemplo muestra los resultados basados en el contenido de List 6 (–3, –2, –1, 0, 1, 2, 3).

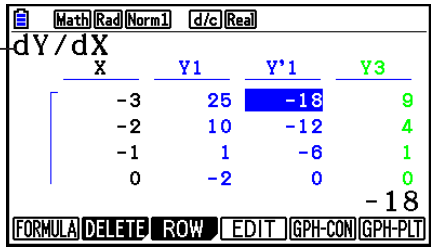


Cada celda puede contener hasta seis dígitos, incluyendo el signo menos.

• Generar una tabla numérica diferencial

La configuración de la opción “Derivative” como “On” en la pantalla de configuración genera una tabla numérica que incluye la derivada y será vista cada vez que genere una tabla.

*Al ubicar el cursor en un coeficiente diferencial se visualiza “*dY/dX*” en la línea superior indicando un cociente diferencial.*



- Si un gráfico para el cual se especifica un rango o un gráfico superpuesto es incluido entre las expresiones gráficas, se producirá un error.

• Especificación del tipo de función

Puede especificar alguno de estos tres tipos de funciones:

- Coordenadas rectangulares (Y=)
- Coordenadas polares (*r*=)
- Paramétricas (Param)

1. Presione F3 (TYPE) con la lista de relaciones en pantalla.
2. Presione la tecla numérica que corresponda al tipo de función que desee especificar.

- La tabla numérica se genera solamente para el tipo de función especificado en la lista de relaciones (Table Func). No puede generar una tabla numérica para una mezcla de diferentes tipos de funciones.

■ Edición de tablas

Una vez generada una tabla se puede usar el menú de tablas para realizar cualquiera de las siguientes operaciones:

- Cambiar los valores de la variable x
- Editar filas (borrar, insertar y agregar)
- Borrar una tabla
- Dibujar un gráfico de tipo conectado
- Dibujar un gráfico de tipo trazado de puntos

- {**FORMULA**} ... {retorna a la lista de relaciones de tablas}
- {**DELETE**} ... {eliminación de tabla}
- {**ROW**}
  - {**DELETE**}/{**INSERT**}/{**ADD**} ... {borrar}/{insertar}/{agregar} fila
- {**EDIT**} ... {Cambiar los valores de la variable x}
- {**GPH-CON**}/{**GPH-PLT**} ... graficar {tipo conectado}/{tipo trazado de puntos}

- Si intenta reemplazar un valor con una operación no válida (tal como la división por cero) se producirá un error y el valor original permanecerá sin modificar.
- No puede cambiar directamente ningún valor en las otras columnas (fuera de la columna x) de la tabla.

■ Copia de una columna de tabla a una lista

Una simple operación le permite copiar el contenido desde una columna de una tabla numérica a una lista.

Utilice ◀ y ▶ para mover el cursor a la columna que desea copiar. El cursor puede estar en cualquier fila.

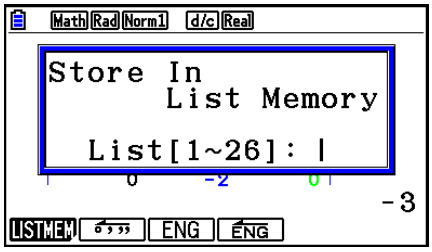
• Copiar una tabla a una lista

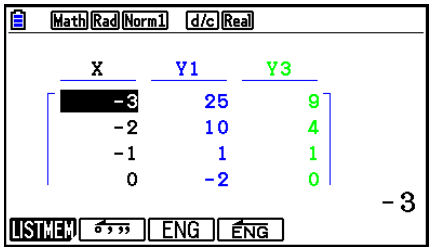
Ejemplo **Copiar los contenidos de la columna x en List 1**

OPTN F1(LISTMEM)

Ingrese el número de la lista que desee copiar y presione EXE.

1 EXE





• El texto de la lista donde realiza la operación de pegado será de color negro.

■ Dibujo de un gráfico desde una tabla numérica

Utilice el procedimiento siguiente para generar una tabla numérica y luego dibujar un gráfico basado en los valores de la tabla.

1. Desde el menú principal, ingrese al modo **Table**.
2. Ajuste la configuración en V-Window.
3. Guarde las funciones.
4. Especifique el rango de la tabla.
5. Genere la tabla.
6. Seleccione el tipo de gráfico y dibújelo.

   F5(GPH-CON) ... gráfico de líneas

   F6(GPH-PLT) ... gráfico del tipo trazado de puntos

• Luego de dibujar el gráfico, presione SHIFT F6(G⇔T) o AC para retornar a la pantalla de la tabla numérica.

Ejemplo **Guarde las dos siguientes funciones, genere una tabla numérica y luego dibuje un gráfico lineal. Especificar un rango entre –3 y 3, con incrementos de 1 unidad.**

Y1 = $3x^2 - 2$, Y2 = x^2

Utilice la configuración siguiente de V-Window:

Xmin = 0, Xmax = 6, Xscale = 1

Ymin = –2, Ymax = 10, Yscale = 2

① MENU Table

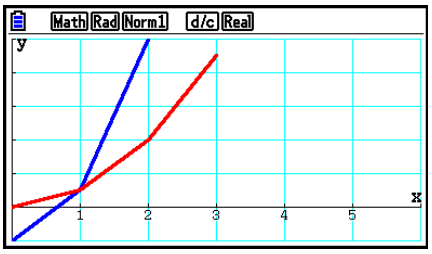
② SHIFT F3 (V-WIN) 0 EXE 6 EXE 1 EXE ▼
(–) 2 EXE 1 0 EXE 2 EXE EXIT

③ F3 (TYPE) F1 (Y=) 3 X,θ,T x^2 − 2 EXE
X,θ,T x^2 EXE

④ F5 (SET) (–) 3 EXE 3 EXE 1 EXE EXIT

⑤ F6 (TABLE)

⑥ F5 (GPH-CON)



- Después de dibujar un gráfico puede utilizar Trace, Zoom o Sketch.
- Puede utilizar la pantalla de gráficos para cambiar las propiedades de un gráfico después de dibujarlo basándose en una tabla numérica. Para mayor información, vea “Cambiar las propiedades de un gráfico desde la pantalla de gráficos” (página 5-16).

■ Visualización simultánea de una tabla numérica y de un gráfico

Si especifica “T+G” para “Dual Screen” en la configuración, podrá visualizar al mismo tiempo una tabla numérica y un gráfico.

1. Desde el menú principal, ingrese al modo **Table**.
2. Ajuste la configuración en V-Window.
3. En la pantalla de configuración, seleccione “T+G” para “Dual Screen”.
4. Ingrese la función.
5. Especifique el rango de la tabla.
6. El número de tabla se visualiza en la pantalla secundaria a la derecha.
7. Especifique el tipo de gráfico y represente el gráfico.

   F5 (GPH-CON) ... gráfico de líneas

   F6 (GPH-PLT) ... gráfico del tipo trazado de puntos

Ejemplo **Guarde la función Y1 = $3x^2 - 2$ y muestre simultáneamente la tabla numérica y el gráfico de líneas. Utilice una tabla con rango de –3 a 3, y un incremento de a 1 unidad.**

Utilice la configuración siguiente de V-Window:

Xmin = 0, Xmax = 6, Xscale = 1

Ymin = –2, Ymax = 10, Yscale = 2

① MENU Table

② SHIFT F3 (V-WIN) 0 EXE 6 EXE 1 EXE ▼
(–) 2 EXE 1 0 EXE 2 EXE EXIT

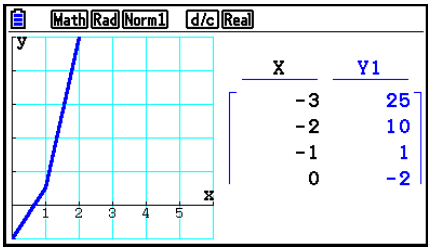
③ SHIFT MENU (SET UP) ▼ ▼ ▼ F1 (T+G) EXIT

④ F3 (TYPE) F1 (Y=) 3 X,θ,T x^2 − 2 EXE

⑤ F5 (SET)
(–) 3 EXE 3 EXE 1 EXE EXIT

⑥ F6 (TABLE)

⑦ F5 (GPH-CON)



- El parámetro “Dual Screen” definido en la pantalla de configuración se aplica en los modos **Table** y **Recursion**.
- Puede activar la tabla numérica presionando OPTN F1 (CHANGE) o AC.

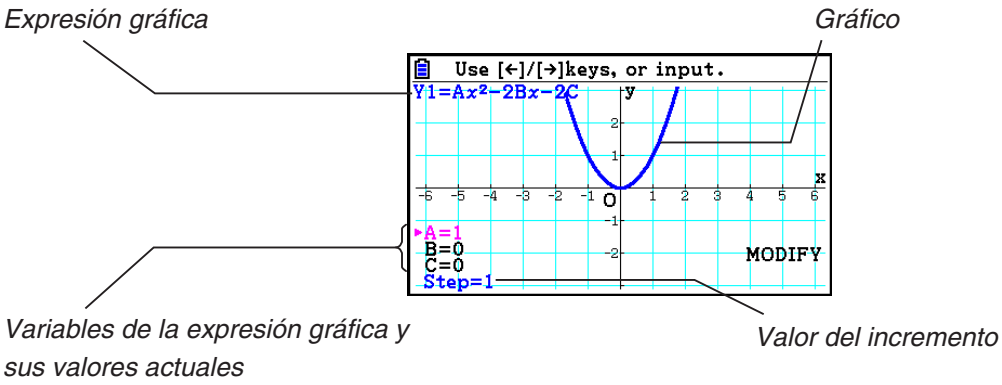
8. Modificación de un gráfico

La función Modify le permite modificar en la pantalla de gráficos el valor de una variable en una expresión gráfica (por ejemplo, el valor de A en $Y = AX^2$) y visualizar cómo repercute dicho cambio en el gráfico.

■ Descripción general de la función Modify

La función Modify puede utilizarse en los modos **Graph** y **Conic Graphs**. Para ejecutar la función Modify en el modo **Graph**, acceda a la pantalla de lista de relaciones de gráficos y presione F5 (MODIFY). En modo **Conic Graphs**, acceda a la pantalla de ingreso de coeficientes y presione F1 (MODIFY).

Se muestra a continuación un ejemplo de la pantalla de gráficos con la función Modify activa.



- Las variables de la expresión, sus valores actuales y el valor del incremento se muestran en la esquina inferior izquierda de la pantalla cuando la función Modify está activa. La variable (o el valor del incremento) sujeta a modificación se muestra en color magenta.
- Utilice las teclas ◀ y ▶ para modificar el valor de la variable de color magenta. Cada presión de las teclas ◀ o ▶ modifica el valor en magenta conforme a la cantidad expresada en el valor del incremento.

¡Importante!

- Puede utilizar la función Modify para modificar una única expresión gráfica que debe contener un mínimo de una variable y un máximo de cinco variables. Si no se cumplen estas condiciones, cualquier intento de ejecutar la función Modify producirá un error. Si dispone de varias expresiones graficadas y tan solo una de ellas incluye variables, puede ejecutar la función Modify para graficar simultáneamente la expresión con variables y las expresiones sin variables.
- Tenga presente que la función Modify no puede ejecutarse si existe más de una expresión con variables.

■ Operación de la función Modify

• Modificar un gráfico en modo Graph

1. Desde el menú principal, ingrese al modo **Graph**.
2. En la pantalla de configuración, configure “Dual Screen” como “Off”.
3. Ajuste la configuración en V-Window.
4. Especifique el tipo de función e ingrese una función que contenga variables.
   - Además del ingreso manual, también puede ingresar una expresión con variables sirviéndose de la lista de tipos de funciones integradas que aparece al presionar [F4](TOOL)[F3](BUILT-IN). El contenido de la lista de tipos de funciones integradas es la misma que en el modo **Dyna Graph** (página 5-42).
5. Presione [F5](MODIFY) para ejecutar la función Modify.
   - De este modo se representará la función gráfica que ha ingresado en el paso 4.
6. Utilice ▲ y ▼ para seleccionar Step (que cambiará a color magenta) y, a continuación, utilice las teclas numéricas para ingresar el valor del incremento.
7. Utilice ▲ y ▼ para seleccionar la variable que desea modificar.
8. Utilice ◀ y ▶ para cambiar el valor de la variable por la unidad especificada en la configuración del incremento.
   - También puede ingresar el valor de la variable directamente.
9. Para salir de la función Modify, presione [EXIT].

Ejemplo **Registrar la expresión gráfica $y = x^2 - Ax$ (valor inicial de A = 0), especificar un incremento de 0,5 y observar los cambios producidos en el gráfico cuando el valor de A pasa de 0,5 a 2. A continuación, ingresar un valor de –2 para A y observar los cambios en el gráfico. Utilice la configuración de inicialización (INITIAL) de V-Window.**

① [MENU] Graph

② [SHIFT][MENU](SET UP)▼▼▼▼[F3](Off)[EXIT]

③ [SHIFT][F3](V-WIN)[F1](INITIAL)[EXIT]

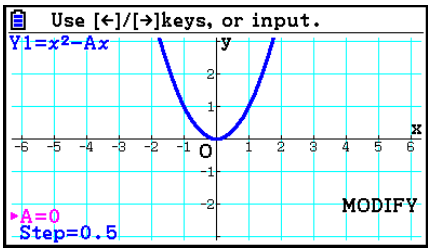
④ [F3](TYPE)[F1](Y=)[X,θ,T][x^2][−][ALPHA][X,θ,T](A)[X,θ,T][EXE]

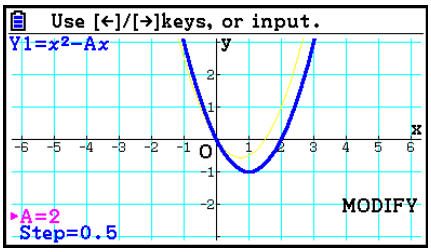
⑤ [F5](MODIFY)

⑥ ▼[0][·][5][EXE]

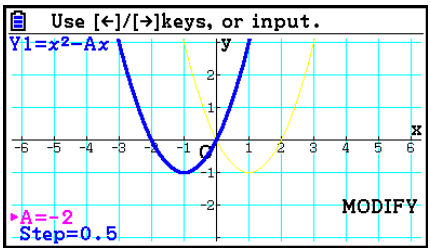
⑦ ▲

⑧ ▶▶▶▶





⑨ (−) 2 EXE

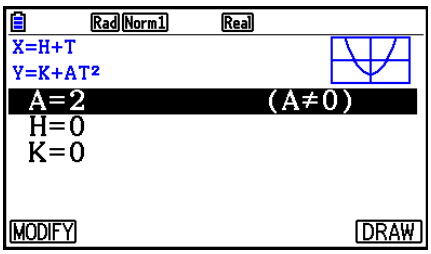


⑩ EXIT

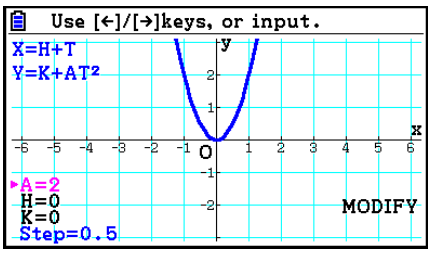
• Modificar un gráfico en modo Conic Graphs

Ejemplo **En modo Conic Graphs, registre la ecuación paramétrica X = H + T ; Y = K + AT² y los valores iniciales A=2, H=0, K=0. A continuación, utilice la función Modify para cambiar H a –1 y K a –1 y observe los cambios que se producen en el gráfico.**

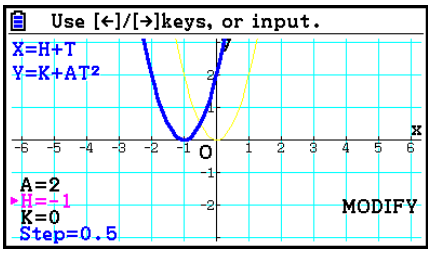
1. Desde el menú principal, ingrese al modo **Conic Graphs.**
2. Presione F3 (PARAM) para visualizar la lista de ecuaciones paramétricas.
3. Utilice la tecla ▼ para desplazar el selector a X = H + T ; Y = K + AT² y, a continuación, presione EXE.
   • Se visualizará una pantalla de ingreso de coeficientes.



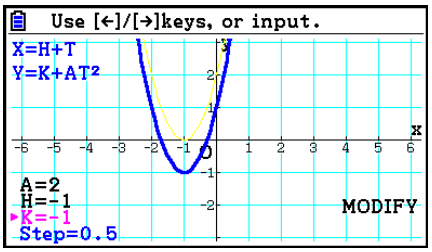
4. Ejecute la siguiente secuencia de teclas para ingresar A=2, H=0, K=0.
   2 EXE 0 EXE 0 EXE
5. Presione F1 (MODIFY) para ejecutar la función Modify.



6. Presione ▼. Compruebe que la línea H=0 está en color magenta y presione (−) 1 EXE.



7. Presione ▼. Compruebe que la línea K=0 está en color magenta y presione (−) 1 EXE.



8. Para salir de la función Modify, presione EXIT.

■ Copia de una expresión gráfica en la lista de relaciones de gráficos con la función Modify activa

Puede utilizar el siguiente procedimiento para copiar la expresión (incluyendo los valores de los coeficientes asignados en ese momento) utilizada para dibujar un gráfico con la función Modify.

1. Con el gráfico que se desea copiar en pantalla y la función Modify activa, presione OPTN F1 (COPY).
   - Se visualizará la pantalla de lista de relaciones de gráficos.
2. Utilice las teclas ▲ y ▼ para desplazar el selector hasta el área donde desea copiar la expresión gráfica.
3. Presione EXE.
   - La expresión se copiará y el sistema retornará a la pantalla de gráficos.
   - Puede visualizar la expresión copiada si presiona EXIT dos veces y accede a la pantalla de lista de relaciones de gráficos.

¡Importante!

- Si en el paso 2 del procedimiento anterior selecciona un área que ya contiene una expresión, al presionar EXE en el paso 3 se sobrescribirá la expresión existente con la expresión nueva.
- Si en el paso 2 del procedimiento anterior selecciona un área con una expresión en proceso activo de graficación (con el símbolo "=" resaltado) y en el paso 3 presiona EXE, aparecerá el mensaje "Expression in use" indicando que hay una expresión en uso. En este caso no pueden realizarse operaciones de copia.

9. Graficación dinámica

■ Uso de la graficación dinámica

Un gráfico dinámico permite definir un rango de valores para los coeficientes de una función y luego observar cómo afectan al gráfico los cambios en el valor de algún coeficiente. Ayuda a analizar cómo coeficientes y términos que componen una función influyen en la forma y ubicación relativa de un gráfico.

1. Desde el menú principal, ingrese al modo **Dyna Graph**.
2. Ajuste la configuración en V-Window.
3. En la pantalla de configuración, especifique Dynamic Type.

   F1(Cont) ... Continuo

   F2(Stop) ... Parada automática después de 10 gráficos
4. Utilice las teclas de cursor para seleccionar el tipo de función en la lista de tipos de función integradas.*1
5. Si es necesario, presione SHIFT 5(FORMAT) y utilice el cuadro de diálogo mostrado para especificar el color del gráfico.
6. Ingrese valores para los coeficientes y especifique cuál de los coeficientes será la variable dinámica.*2
7. Especifique el valor inicial, el valor final y el incremento.
8. Especifique la velocidad de graficación.

   F3(SPEED) F1(▮▮▷).... Realiza una pausa luego de mostrar cada gráfico (Stop&Go)*3
   F2(▷)..... Mitad de la velocidad normal (Slow)
   F3(▶)..... Velocidad normal (Normal)
   F4(▶▶)..... Doble de la velocidad normal (Fast)
9. Represente el gráfico dinámico.

*1 Los siguientes son los siete tipos de funciones integradas:

- Y=Ax+B
- Y=A(x−B)^2+C
- Y=Ax^2+Bx+C
- Y=Ax^3+Bx^2+Cx+D
- Y=Asin(Bx+C)
- Y=Acos(Bx+C)
- Y=Atan(Bx+C)

Después de presionar F3(TYPE) y seleccionar el tipo de función que desea, puede ingresar la función.

*2 También puede presionar EXE y visualizar el menú de configuración de parámetros.

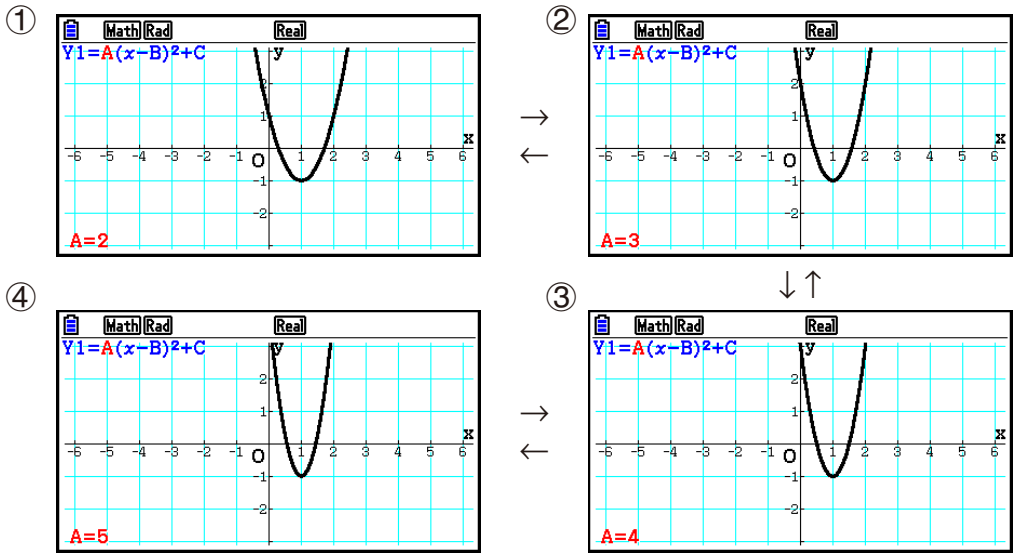
*3 Si selecciona “Stop&Go” como velocidad de graficación, al iniciar una operación de graficación dinámica se detendrá la ejecución del gráfico con los valores iniciales de variable. Presionar consecutivamente la tecla EXE muestra el gráfico del siguiente valor de variable. También puede desplazarse hasta el gráfico del siguiente valor de variable presionando ▶ (o +) o al gráfico del valor previo de variable presionando ◀ (o −). Para salir de la operación de graficación dinámica, presione EXIT.

- Si selecciona más de una función para la graficación dinámica aparece el mensaje “Too Many Functions”.

Ejemplo **Utilice Dynamic Graph para graficar $y = A(x - 1)^2 - 1$, con A variando entre 2 y 5 con incrementos de 1. El gráfico se dibuja 10 veces.**

① MENU Dyna Graph
② SHIFT F3 (V-WIN) F1 (INITIAL) EXIT
③ SHIFT MENU (SET UP) ▼ F2 (Stop) EXIT
④ F5 (BUILT-IN) ▼ F1 (SELECT)
⑤ SHIFT 5 (FORMAT) 1 (Black)
⑥ F4 (VAR) 2 EXE 1 EXE (−) 1 EXE
⑦ F2 (SET) 2 EXE 5 EXE 1 EXE EXIT
⑧ F3 (SPEED) F3 (▶) EXIT
⑨ F6 (DYNA)

Se repite de ① hasta ④.



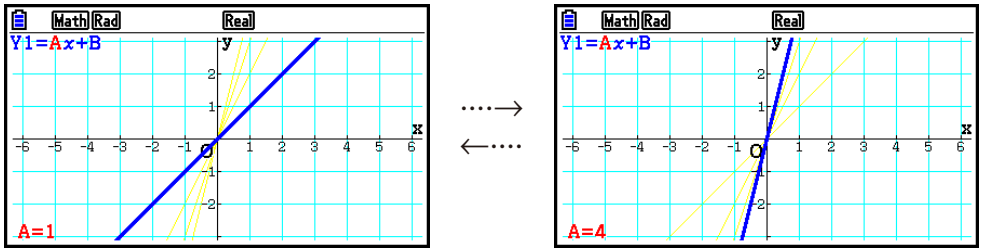
■ Representación del lugar geométrico en la graficación dinámica

Si activa Dynamic Graph Locus en la pantalla de configuración puede superponer gráficos al cambiar los coeficientes.

1. Desde el menú principal, ingrese al modo **Dyna Graph**.
2. Ajuste la configuración en V-Window.
3. En la pantalla de configuración marque “Locus” como “On”.
4. Utilice las teclas de cursor para seleccionar el tipo de función en la lista de tipos de funciones integradas.
5. Ingrese los valores para los coeficientes y especifique cuál de los coeficientes será la variable dinámica.
6. Especifique el valor inicial, el valor final y el incremento.
7. Configure la velocidad del gráfico como “Normal”.
8. Represente el gráfico dinámico.

Ejemplo **Utilice Dynamic Graph para graficar $y = Ax$, con A variando entre 1 y 4 con incrementos de 1. El gráfico se dibuja 10 veces.**

① [MENU] Dyna Graph
② [SHIFT] [F3] (V-WIN) [F1] (INITIAL) [EXIT]
③ [SHIFT] [MENU] (SET UP) ▼ ▼ [F1] (On) [EXIT]
④ [F5] (BUILT-IN) [F1] (SELECT)
⑤ [F4] (VAR) [1] [EXE] [0] [EXE]
⑥ [F2] (SET) [1] [EXE] [4] [EXE] [1] [EXE] [EXIT]
⑦ [F3] (SPEED) [F3] (▶) [EXIT]
⑧ [F6] (DYNA)



■ Cambio de la densidad de puntos en la representación gráfica

Mediante esta opción puede representar el eje x del gráfico dinámico con todos los puntos posibles o alternando uno de cada dos. Este ajuste es válido solo en el modo de graficación "Dynamic Func Y=".

1. Presione [SHIFT] [MENU] (SET UP) para visualizar la pantalla de configuración.
2. Presione ▼ ▼ ▼ para seleccionar "Y=Draw Speed".
3. Seleccione el método de graficación.
   [F1] (Norm) … Dibuja todo los puntos del eje x. (valor inicial predeterminado)
   [F2] (High) … Dibuja un punto de cada dos del eje x. (graficación más rápida que lo normal)
4. Presione [EXIT].

■ Uso de la memoria de graficación dinámica

Los datos de las condiciones de graficación dinámica pueden guardarse en la memoria de graficación dinámica para utilizarlos cuando los necesite. Esto le permite ahorrar tiempo pues puede abrir los datos y comenzar inmediatamente a graficar. Tenga en cuenta que puede almacenar en memoria un juego de datos por vez.

• Almacenar datos en la memoria de graficación dinámica

1. Mientras se ejecuta una operación de graficación dinámica, al presionar [AC] accede al menú de ajuste de la velocidad.
2. Presione [F5] (STORE). En respuesta al diálogo de confirmación que aparece, presione [F1] (Yes) para guardar los datos.

• Recuperar datos desde la memoria de graficación dinámica

1. Visualice la lista de relaciones de gráficos dinámicos.
2. Al presionar [F6] (RECALL) recupera el contenido de memoria y representa el gráfico.

10. Graficación de una fórmula de recursión

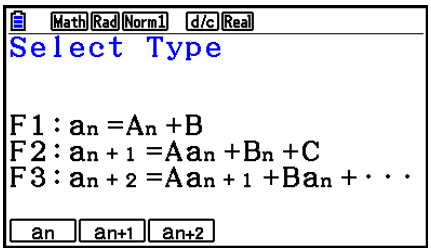
■ Generación de una tabla numérica desde una fórmula de recursión

Puede ingresar hasta tres de los siguientes tipos de fórmulas de recursión y generar una tabla numérica.

- Término general de la sucesión $\{a_n\}$, compuesto por a_n, n
- Recursión lineal de dos términos compuesta por a_{n+1}, a_n, n
- Recursión lineal de tres términos compuesta por a_{n+2}, a_{n+1}, a_n, n

1. Desde el menú principal, ingrese al modo **Recursion**.
2. Especifique el tipo de recursión.

   [F3] (TYPE) [F1] (a_n) ... {término general de la sucesión a_n}
   [F2] (a_{n+1}) ... {recursión lineal de dos términos}
   [F3] (a_{n+2}) ... {recursión lineal de tres términos}



3. Ingrese la fórmula de recursión.
4. Especifique el rango de la tabla. Especifique el punto inicial y el punto final para n. En caso de ser necesario, si piensa graficar la fórmula, especifique un valor para el término inicial y un valor de inicio del puntero.
5. Visualice la tabla numérica de la fórmula de recursión.

Ejemplo **Generar una tabla numérica por recursión entre tres términos expresados por $a_{n+2} = a_{n+1} + a_n$, con valores iniciales $a_1 = 1$, $a_2 = 1$ (sucesión de Fibonacci), cuando n varía entre 1 y 6.**

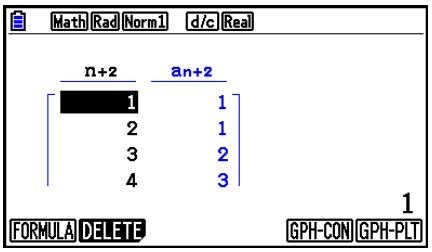
① [MENU] Recursion

② [F3](TYPE)[F3](a_{n+2})

③ [F4]($n.a_n$ ··)[F3](a_{n+1})[+][F2](a_n)[EXE]

④ [F5](SET)[F2](a_1)[1][EXE][6][EXE][1][EXE][1][EXE][EXIT]

⑤ [F6](TABLE)



* Los primeros dos valores corresponden a $a_1 = 1$ y $a_2 = 1$.

- Presionando [F1](FORMULA) se retornará a la pantalla para guardar fórmulas de recursión.
- Si especifica “On” en la configuración de “ΣDisplay”, la suma de cada término será incluida en la tabla.

■ Graficación de una fórmula de recursión

Después de generar una tabla numérica desde una fórmula de recursión, puede graficar los valores sobre un gráfico de líneas o sobre un gráfico de trazado de puntos.

1. Desde el menú principal, ingrese al modo **Recursion**.
2. Ajuste la configuración en V-Window.
3. Especifique el tipo de fórmula de recursión e ingrese la fórmula.
4. Especifique el rango de la tabla y valores inicial y final para n. En caso de ser necesario, especifique el valor para el término inicial y el punto de inicio del puntero.
5. Seleccione el estilo de línea.
6. Visualice la tabla numérica de la fórmula de recursión.
7. Especifique el tipo de gráfico y represente el gráfico.

   [F5](GPH-CON) ... gráfico de líneas

   [F6](GPH-PLT) ... gráfico del tipo trazado de puntos

Ejemplo **Generar una tabla numérica de la recursión entre dos términos expresados por $a_{n+1} = 2a_n + 1$, con valor inicial $a_1 = 1$, cuando n varía entre 1 y 6. Use la tabla para dibujar un gráfico lineal.**

Utilice la configuración siguiente de V-Window:

Xmin = 0, Xmax = 6, Xscale = 1

Ymin = –15, Ymax = 65, Yscale = 5

① [MENU] Recursion

② [SHIFT] [F3] (V-WIN) [0] [EXE] [6] [EXE] [1] [EXE] [▼]
[(−)] [1] [5] [EXE] [6] [5] [EXE] [5] [EXE] [EXIT]

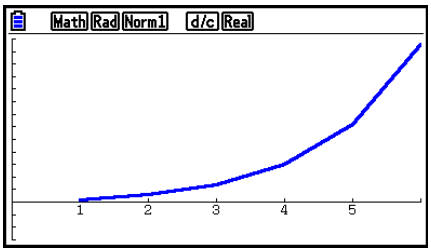
③ [F3] (TYPE) [F2] (a_{n+1}) [2] [F2] (a_n) [+] [1] [EXE]

④ [F5] (SET) [F2] (a_1) [1] [EXE] [6] [EXE] [1] [EXE] [EXIT]

⑤ [F1] (SEL+S) [▲] [F2] (—) [EXIT]

⑥ [F6] (TABLE)

⑦ [F5] (GPH-CON)



- Puede cambiar el color y el estilo de línea desde la pantalla de fórmulas de recursión o desde la pantalla de gráficos. Para realizar los cambios desde la pantalla de fórmulas de recursión, vea “Cambiar las propiedades de un gráfico desde la pantalla de lista de relaciones de gráficos” (página 5-15). Para realizar los cambios desde la pantalla de gráficos, vea “Cambiar las propiedades de un gráfico desde la pantalla de gráficos” (página 5-16).
- Luego de dibujar un gráfico podrá utilizar Trace, Zoom y Sketch.
- Presione [AC] para retornar a la tabla numérica. Luego de dibujar el gráfico, puede alternar entre la tabla numérica y el gráfico mediante [SHIFT] [F6] (G⇔T).

■ Graficación de un diagrama de fase de dos sucesiones numéricas

Puede realizar un diagrama de fase de sucesiones numéricas generadas por dos expresiones ingresadas en modo **Recursion** con un valor en el eje horizontal y otro en el eje vertical. Para a_n (a_{n+1}, a_{n+2}), b_n (b_{n+1}, b_{n+2}), c_n (c_{n+1}, c_{n+2}), la sucesión numérica de la primera expresión según orden alfabético se coloca en el eje horizontal mientras que la siguiente va en el eje vertical.

1. Desde el menú principal, ingrese al modo **Recursion**.
2. Ajuste la configuración en V-Window.
3. Ingrese dos fórmulas de recursión y seleccione ambas para la generación de tablas.
4. Configuración de la generación de tablas.

   Especifique los valores inicial y final para la variable n y el valor inicial de cada fórmula de recursión.
5. Visualice la tabla numérica de la fórmula de recursión.
6. Dibuje el diagrama de fase.

Ejemplo **Ingrese las dos sucesiones para recursión entre dos términos a_{n+1} = 0,9a_n y b_{n+1} = b_n + 0,1n – 0,2, y especifique los valores iniciales a_1 = 1 y b_1 = 1 de cada uno. Generar una tabla numérica de la variación de la variable n de 1 a 10 y úsela para representar un diagrama de fase.**

Utilice la configuración siguiente de V-Window:

Xmin = 0, Xmax = 2, Xscale = 1

Ymin = 0, Ymax = 4, Yscale = 1

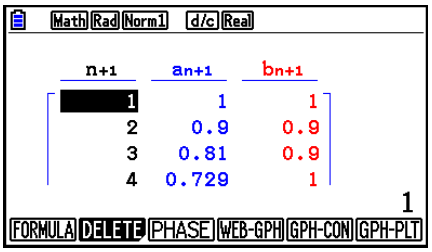
① MENU Recursion

② SHIFT F3 (V-WIN) 0 EXE 2 EXE 1 EXE ▼
0 EXE 4 EXE 1 EXE EXIT

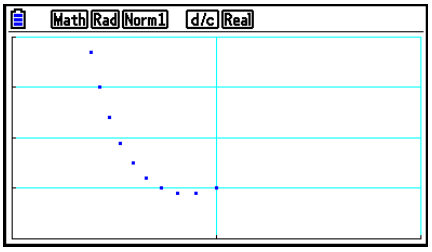
③ F3 (TYPE) F2 (a_{n+1}) 0 • 9 F2 (a_n) EXE
F4 ($n.a_n$ ··) F3 (b_n) + 0 • 1 F1 (n) − 0 • 2 EXE

④ F5 (SET) F2 (a_1) 1 EXE 1 0 EXE 1 EXE 1 EXE EXIT

⑤ F6 (TABLE)

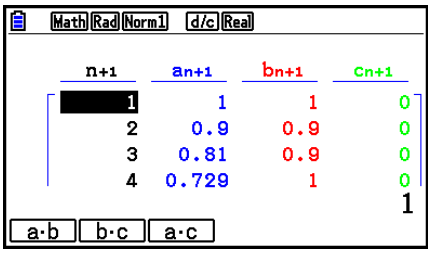


⑥ F3 (PHASE)



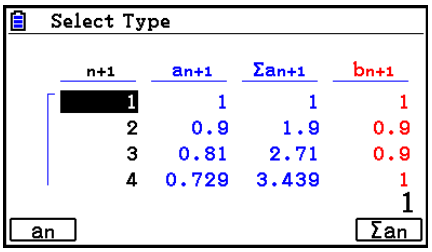
- El color empleado para el diagrama de fase es el color asignado a la expresión inicial. Al representar un diagrama de fase con la expresión a_n y la expresión b_n, por ejemplo, el color resultante será el de la expresión a_n.
- Si ingresa tres expresiones en la pantalla del modo **Recursion** y para la creación de una tabla las selecciona todas, deberá especificar qué par de expresiones desea graficar en el diagrama de fase. Para hacerlo, utilice el menú de funciones que aparece en pantalla al presionar F3 (PHASE).

F1 (a•b)..... Grafico usando a_n (a_{n+1}, a_{n+2}) y b_n (b_{n+1}, b_{n+2}).
F2 (b•c)..... Gráfico usando b_n (b_{n+1}, b_{n+2}) y c_n (c_{n+1}, c_{n+2}).
F3 (a•c)..... Gráfico usando a_n (a_{n+1}, a_{n+2}) y c_n (c_{n+1}, c_{n+2}).



- Si especifica “On” en la configuración de “ΣDisplay”, la suma de cada término será incluida en la tabla. En este punto puede optar entre graficar el diagrama con las dos sucesiones tal como están o utilizar las sumas de cada una de las dos sucesiones. Para hacerlo, utilice el menú de funciones que aparece en pantalla al presionar F3 (PHASE).

F1 (a_n) ..... Uso de la sucesión numérica en la graficación.
F6 (Σa_n)..... Uso de la suma de cada sucesión numérica en la graficación.



• Si especifica “On” en la configuración de “ΣDisplay” y fueron elegidas las tres expresiones que ingresó en el modo **Recursion** para la creación de la tabla, use el menú de funciones que aparece al presionar [F3] (PHASE) para especificar cuáles dos expresiones desea usar y si desea usar los datos de la sucesión numérica o de la suma de la sucesión numérica.

[F1] $(a \bullet b)$ ..... Graficar usando las sucesiones numéricas a_n (a_{n+1}, a_{n+2}) y b_n (b_{n+1}, b_{n+2})

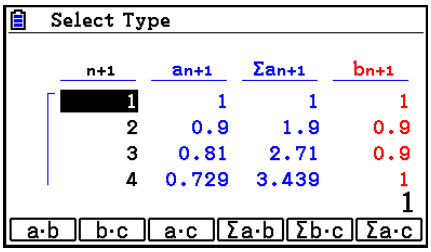
[F2] $(b \bullet c)$ ..... Graficar usando las sucesiones numéricas b_n (b_{n+1}, b_{n+2}) y c_n (c_{n+1}, c_{n+2})

[F3] $(a \bullet c)$ ..... Graficar usando las sucesiones numéricas a_n (a_{n+1}, a_{n+2}) y c_n (c_{n+1}, c_{n+2})

[F4] $(\Sigma a \bullet b)$ ..... Graficar usando la suma de las sucesiones numéricas a_n (a_{n+1}, a_{n+2}) y b_n (b_{n+1}, b_{n+2})

[F5] $(\Sigma b \bullet c)$ ..... Graficar usando la suma de las sucesiones numéricas b_n (b_{n+1}, b_{n+2}) y c_n (c_{n+1}, c_{n+2})

[F6] $(\Sigma a \bullet c)$ ..... Graficar usando la suma de las sucesiones numéricas a_n (a_{n+1}, a_{n+2}) y c_n (c_{n+1}, c_{n+2})



■ Gráfico WEB (convergencia y divergencia)

$y = f(x)$ se grafica suponiendo $a_{n+1} = y$, $a_n = x$ para una recursión lineal de dos términos $a_{n+1} = f(a_n)$ compuesta por a_{n+1}, a_n. A continuación, se puede determinar si la función es convergente o divergente.

1. Desde el menú principal, ingrese al modo **Recursion**.
2. Ajuste la configuración en V-Window.
3. Seleccione la recursión entre 2 términos como el tipo de fórmula de recursión e ingrese la fórmula.
4. Especifique el rango de la tabla, índices n de inicio y fin, valor del término inicial y el punto de inicio del puntero.
5. Visualice la tabla numérica de la fórmula de recursión.
6. Represente el gráfico.
7. Presione [EXE] y el puntero aparecerá en el punto de inicio especificado.
   Presione [EXE] varias veces.

   Si hay convergencia, se dibujarán en el display líneas que semejan una tela de araña. Si las líneas de la red no aparecen, es indicio de divergencia o de que el gráfico está fuera de los límites de la pantalla. Cuando esto sucede, cambie los valores de V-Window por valores mayores e intente nuevamente.

   Para seleccionar el gráfico puede utilizar ▲ ▼.

Ejemplo **Dibujar el gráfico WEB de la fórmula de recursión $a_{n+1} = -3(a_n)^2 + 3a_n$, $b_{n+1} = 3b_n + 0{,}2$, y compruebe divergencia o convergencia. Utilice el siguiente rango de la tabla: Start = 0, End = 6, $a_0 = 0{,}01$, a_nStr = 0,01, $b_0 = 0{,}11$, b_nStr = 0,11**

① MENU Recursion

② SHIFT F3 (V-WIN) 0 EXE 1 EXE 1 EXE ▼
0 EXE 1 EXE 1 EXE EXIT

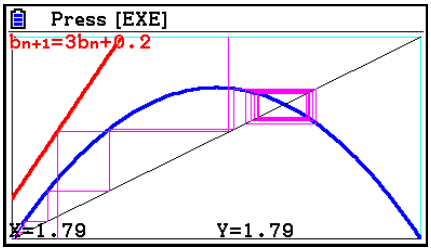
③ F3 (TYPE) F2 (a_{n+1}) (−) 3 F2 (a_n) x^2 + 3 F2 (a_n) EXE
3 F3 (b_n) + 0 • 2 EXE

④ F5 (SET) F1 (a_0)
0 EXE 6 EXE 0 • 0 1 EXE 0 • 1 1 EXE ▼
0 • 0 1 EXE 0 • 1 1 EXE EXIT

⑤ F6 (TABLE)

⑥ F4 (WEB-GPH)

⑦ EXE ~ EXE (a_n es convergente)
▼ EXE ~ EXE (b_n es divergente)



- Para cambiar el estilo de línea, presione F1 (SEL+S) luego del paso 4.
- Con el gráfico WEB podrá especificar el tipo de línea para un gráfico $y = f(x)$. El ajuste del tipo de línea es válido solamente cuando se selecciona “Connect” en “Draw Type” en la pantalla de configuración.

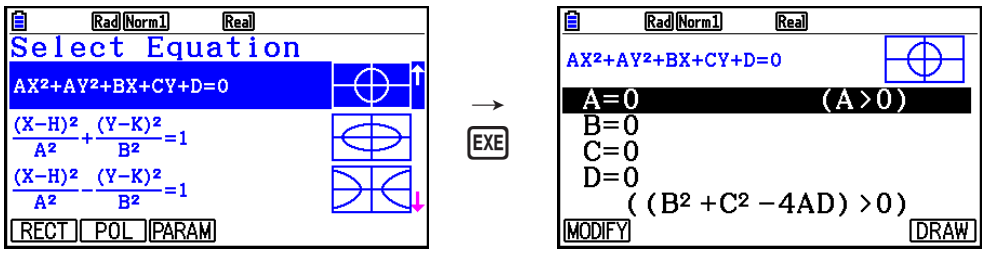
11. Gráfico de una sección cónica

■ Graficación de una sección cónica

Desde el modo **Conic Graphs** puede graficar parábolas, círculos, elipses e hipérbolas. Puede ingresar una función en coordenadas rectangulares o polares o una función en forma paramétrica.

1. Desde el menú principal, ingrese al modo **Conic Graphs**.
2. Seleccione el tipo de función.
   F1 (RECT).... {coordenadas rectangulares}
   F2 (POL).... {coordenadas polares}
   F3 (PARAM).... {forma paramétrica}

3. Seleccione el patrón de la función según el tipo de gráfico que desee representar.



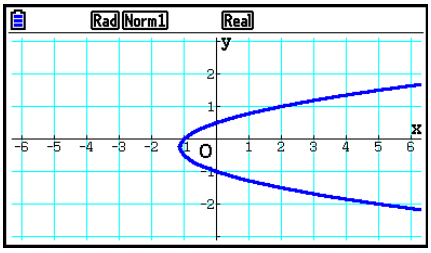
4. Ingrese los coeficientes de la función y represente el gráfico.

Ejemplo **Ingresar la función en coordenadas rectangulares $x = 2y^2 + y - 1$ cuyo gráfico es una parábola abierta a la derecha y luego ingrese la función en coordenadas polares $r = 4\cos\theta$ cuyo gráfico es un círculo.**

① [MENU] Conic Graphs

② [F1](RECT)▼(X=AY²+BY+C)[EXE]

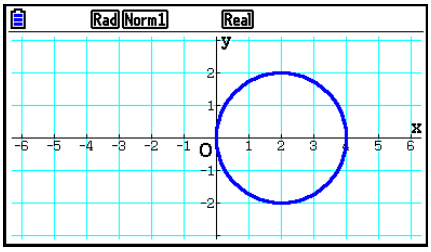
③ [2][EXE][1][EXE][(−)][1][EXE][F6](DRAW)



④ [EXIT][EXIT]

⑤ [F2](POL)▼▼▼▼(R=2Acosθ)[EXE]

⑥ [2][EXE][F6](DRAW)



- En modo **Conic Graphs**, puede presionar [F1](MODIFY) en lugar de [F6](DRAW) mientras se muestra la pantalla de ingreso de coeficientes para modificar el valor de los coeficientes en la pantalla de gráficos y observar el efecto de los cambios en el gráfico. Para mayor información, vea “Modificación de un gráfico” (página 5-38).
- En modo **Conic Graphs**, puede presionar [SHIFT][5](FORMAT) mientras se visualiza cualquier pantalla y acceder a un cuadro de diálogo donde cambiar el color del gráfico.

12. Trazado de puntos, líneas y texto en la pantalla de gráficos (Sketch)

La función Sketch permite dibujar puntos y líneas dentro de gráficos. Con esta función, puede seleccionar entre cinco estilos de línea y siete colores diferentes.

• Trazar puntos, líneas y texto en la pantalla de gráficos

1. Desde el menú principal, ingrese al modo **Graph**.
2. Ajuste la configuración en V-Window.
3. Configure, según se requiera, los siguientes parámetros en la pantalla de configuración:
   - Sketch Line ... Estilo de línea inicial predeterminado para el trazado de líneas
   - Plot/LineCol ... Color inicial predeterminado para el trazado de puntos, líneas o texto
4. Ingrese la función del gráfico.
5. Represente el gráfico.
6. Seleccione la función Sketch que desea usar.*1

   [SHIFT] [F4] (SKETCH) [F1] (Cls) ... Borrado de pantalla

   [F2] (Tangent) ... Recta tangente

   [F3] (Norm) ... Recta normal a una curva

   [F4] (Inverse) ... Función inversa*2

   [F6] (▷) [F1] (PLOT)

   {Plot}/{PlotOn}/{PlotOff}/{PlotChg} ... {marcación}/{activación}/{desactivación}/{cambio} de punto

   [F6] (▷) [F2] (LINE)

   {Line}/{F-Line} ... {conecta dos puntos trazados por [F6] (▷) [F1] (PLOT) con una línea}/{representar una línea entre dos puntos cualesquiera}

   [F6] (▷) [F3] (Circle) ... Círculo

   [F6] (▷) [F4] (Vertical) ... Línea vertical

   [F6] (▷) [F5] (Horz) ... Línea horizontal

   [F6] (▷) [F6] (▷) [F1] (PEN) ... Mano alzada

   [F6] (▷) [F6] (▷) [F2] (Text) ... Ingreso de texto
7. Presione [SHIFT] [5] (FORMAT) para visualizar el cuadro de diálogo de formato y, a continuación, establezca la configuración del color y el estilo de línea.
   - Puede especificar el color y el estilo de línea con las funciones Tangent, Norm, Line, F-Line, Circle, Vertical, Horz o PEN seleccionadas.
   - Puede especificar el color de línea con las funciones Plot, PlotOn, PlotChg o Text seleccionadas.
   - Para salir del cuadro de diálogo de formato, presione [EXIT].

8. Para desplazar el puntero (✜) hasta la posición desde donde desea graficar, utilice las teclas del cursor y presione [EXE].*3

*1 Lo anterior muestra el menú de funciones que aparece en el modo **Graph**. Las opciones de menú pueden diferir algo en los otros modos.

*2 En el caso del gráfico de una función inversa, la representación se inicia inmediatamente después de seleccionar esta opción. El color y estilo de línea seleccionados para los parámetros “Sketch Line” y “Plot/LineCol” se aplican siempre en el caso del gráfico de una función inversa.

*3 Algunos modos de la función Sketch requieren la especificación de dos puntos. Después de presionar [EXE] para especificar el primer punto, utilice las teclas del cursor para desplazar el puntero a la posición del segundo punto y presione [EXE].

Ejemplo **Grafique una recta que sea tangente en el punto (2, 0) a la curva expresada por $y = x(x + 2)(x - 2)$.**

① [MENU] Graph

② [SHIFT] [F3] (V-WIN) [F1] (INITIAL) [EXIT]

③ [SHIFT] [MENU] (SET UP) ▼ ▼ ▼ ▼ ▼ ▼ ▼ ▼ [F1] (COLOR) [1] (Black) ▼ [F1] (—) [EXIT]

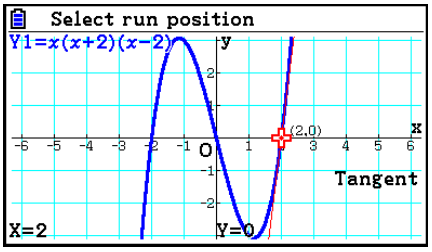
④ [F3] (TYPE) [F1] (Y=) [X,θ,T] [(] [X,θ,T] [+] [2] [)] [(] [X,θ,T] [−] [2] [)] [EXE]

⑤ [F6] (DRAW)

⑥ [SHIFT] [F4] (SKETCH) [F2] (Tangent)

⑦ [SHIFT] [5] (FORMAT) [1] (Line Style) [5] (Thin) [2] (Line Color) [3] (Red) [EXIT]

⑧ ▶ ~ ▶ [EXE] *1



*1 Puede representar una sucesión de rectas tangentes moviendo el puntero ✜ y presionando [EXE].

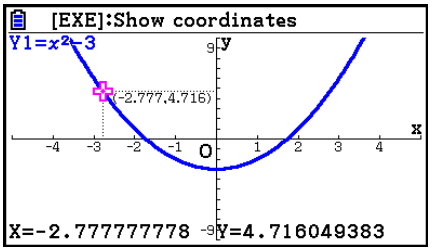
13. Análisis de funciones

■ Lectura de coordenadas sobre la curva de un gráfico

La función de rastreo Trace permite, desplazando un puntero a lo largo de un gráfico, leer las coordenadas en la pantalla.

1. Desde el menú principal, ingrese al modo **Graph**.
2. Represente el gráfico.
3. Presione SHIFT F1 (TRACE) y aparecerá un puntero en el centro del gráfico.*1
4. Utilice ◀ y ▶ para desplazar el puntero a lo largo del gráfico hasta el punto sobre el cual desea ver las coordenadas.

   Si existen varios gráficos en pantalla, puede presionar ▲ y ▼ para desplazarse entre gráficos paralelos al eje x desde la actual posición del puntero.



   - Los valores de las coordenadas aparecen en la parte inferior de la pantalla y a la derecha (o izquierda) del puntero. Aparecen además líneas suplementarias desde el puntero hasta el eje x y el eje y.
   - Puede ocultar las líneas suplementarias presionando SHIFT ▼. Para volver a mostrar las líneas ocultas, presione SHIFT ▲.

5. También puede desplazar el puntero presionando X,θ,T para acceder a la ventana emergente e ingresar el valor de x.

   La ventana emergente aparece aun cuando ingrese el valor de x directamente.

Para salir de la operación de rastreo, presione SHIFT F1 (TRACE).

*1 El puntero no será visible en el gráfico si está ubicado fuera del área de visualización del gráfico o si se produce un error por falta de un valor.

- Se puede desactivar el display de coordenadas en la posición del puntero especificando como “Off” la opción “Coord” en la pantalla de configuración.
- A continuación se aprecia cómo se muestran las coordenadas según el tipo de función.

Gráficos en coordenadas polares

r=1.840622763 θ=0.3769911184

Gráficos paramétricos

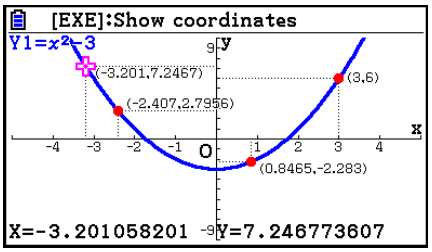
T=0.9424777961
X=4.854101966 Y=3.526711514

Gráficos de desigualdades

(Y≥, Y≤, X≥, X≤) X=2 Y=4

(Y>, Y<, X>, X<) X:2 Y:4

- Si presiona [EXE] mientras el puntero ✜ se encuentra sobre un gráfico (en Trace, G-Solve, etc.), aparecerán entonces en la posición del puntero un punto y una etiqueta indicadora de las coordenadas correspondientes a la posición del punto. Si presiona [ALPHA] [DEL] se eliminará el último punto y la etiqueta de coordenadas previamente generada.

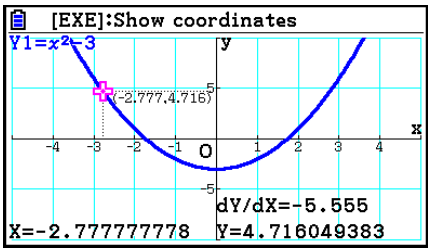


- Los puntos generados con la operación anterior aparecerán como ● en el caso de los valores de coordenadas incluidos en la expresión, y como ○ en el caso de los demás valores. Por ejemplo, un punto en las coordenadas (2,1) en el gráfico Y=2X aparecerá como ●, mientras que un punto en las coordenadas (2,1) en el gráfico Y>2X aparecerá como ○.

■ Visualización de la derivada

Además de usar la función Trace de rastreo para ver las coordenadas, puede ver la derivada en la posición actual del puntero.

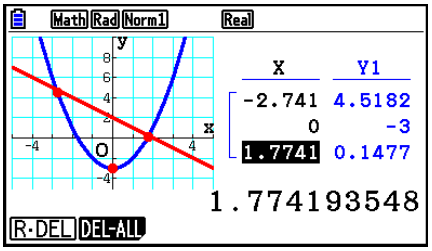
1. Desde el menú principal, ingrese al modo **Graph**.
2. En la pantalla de configuración especifique “Derivative” como “On”.
3. Represente el gráfico.
4. Al presionar [SHIFT] [F1] (TRACE) aparecerá un puntero en el centro del gráfico. En ese momento aparecerán en pantalla las coordenadas actuales y la derivada.



■ Gráfico a tabla

Puede usar la función de rastreo para leer las coordenadas de un gráfico y almacenarlas en una tabla numérica. También puede usar el gráfico doble para almacenar simultáneamente el gráfico y la tabla numérica, haciendo de esta función una herramienta destacada del análisis gráfico.

1. Desde el menú principal, ingrese al modo **Graph**.
2. En la pantalla de configuración, especifique “GtoT” en “Dual Screen”.
3. Ajuste la configuración en V-Window.
4. Guarde la función y dibuje el gráfico en la pantalla principal (izquierda).
5. Active Trace. Cuando existan varios gráficos en pantalla, presione ▲ y ▼ para seleccionar el gráfico que desea.

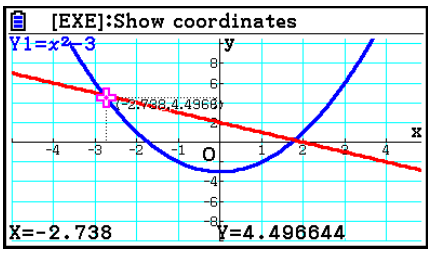


6. Utilice ◀ y ▶ para desplazar el puntero y presione [EXE] para almacenar coordenadas en una tabla numérica. Repita este paso hasta almacenar tantos valores como desee.
   - Cada vez que presione [EXE] se colocará un punto en el gráfico en la posición actual del puntero.
7. Presione [OPTN] [F1] (CHANGE) para activar la tabla numérica.

■ Redondeo de coordenadas

Esta función redondea los valores de la coordenadas visualizadas con la función de rastreo.

1. Desde el menú principal, ingrese al modo **Graph**.
2. Represente el gráfico.
3. Presione SHIFT F2 (ZOOM) F6 (▷) F3 (ROUND). Esto permite que la configuración de V-Window cambie automáticamente de acuerdo con el valor Rnd de redondeo.
4. Presione SHIFT F1 (TRACE) y luego utilice las teclas de cursor para mover el puntero a lo largo del gráfico. Las coordenadas que aparecen ahora fueron redondeadas.



■ Análisis de gráficos (menú G-SOLVE)

Al presionar SHIFT F5 (G-SOLVE) aparece en pantalla un menú que contiene las funciones que permiten analizar el gráfico actualmente en pantalla y obtener la siguiente información:

SHIFT F5 (G-SOLVE) F1 (ROOT) ... Raíz del gráfico

F2 (MAX) ... Valor máximo del gráfico

F3 (MIN) ... Valor mínimo del gráfico

F4 (Y-ICEPT) ... Interceptación de eje y del gráfico

F5 (INTSECT) ... Intersección de dos gráficos

F6 (▷) F1 (Y-CAL) ... Coordenada y para una coordenada x dada

F6 (▷) F2 (X-CAL) ... Coordenada x para una coordenada y dada

F6 (▷) F3 ($\int dx$) F1 ($\int dx$) ... Valor de integración para un rango específico

F6 (▷) F3 ($\int dx$) F2 (ROOT) ... Valor de integración entre dos o más raíces del gráfico

F6 (▷) F3 ($\int dx$) F3 (INTSECT)... Valor de integración entre dos o más intersecciones de dos gráficos

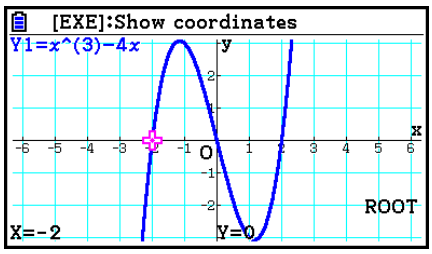
F6 (▷) F3 ($\int dx$) F4 (MIXED) ... Valor de integración entre una raíz gráfica, un punto de intersección de dos gráficos o cualquier coordenada x

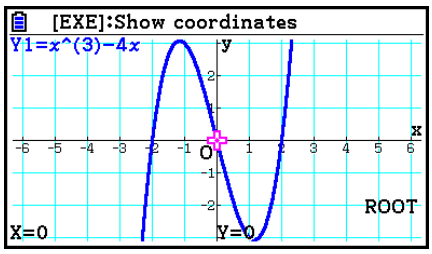
- Algunas de las siguientes pueden ser causas de poca precisión o de imposibilidad para obtener soluciones.
  - Cuando el gráfico de la solución obtenida es tangente al eje x
  - Cuando una solución es un punto de inflexión

• Calcular la raíz de un gráfico

1. Represente el gráfico.
2. Presione SHIFT F5 (G-SOLVE) F1 (ROOT).
3. Si la pantalla contiene varios gráficos, uno de ellos comenzará a parpadear. Presione ▲ y ▼ para desplazar el parpadeo al gráfico que desea analizar.
4. Para seleccionar el gráfico en parpadeo, presione EXE. Se mostrará el valor obtenido con el análisis.

Ejemplo **Grafique la función mostrada a continuación y calcule las raíces.**
Y1 = $x^3 - 4x$





- Si el análisis produce varios valores, presione ▶ para calcular el valor siguiente. Presionando ◀ se retorna al valor previo.
- Si el parámetro “Derivative” está especificado como “On” en la pantalla de configuración, la derivada aparecerá junto con la raíz al calcular la raíz de un gráfico con el procedimiento anterior.

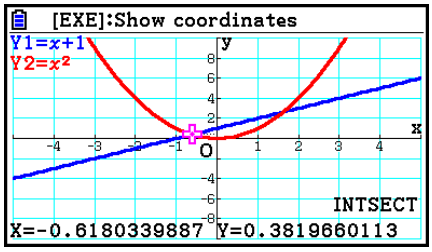
• Calcular el punto de intersección de dos gráficos

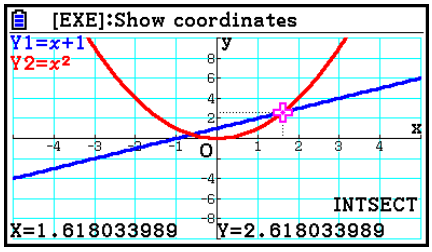
1. Represente los gráficos.
2. Presione SHIFT F5 (G-SOLVE) F5 (INTSECT). Si la pantalla contiene tres o más gráficos, uno de ellos comenzará a parpadear.
3. Utilice las teclas ▲ y ▼ para desplazar el parpadeo a uno de los gráficos cuyo punto de intersección desea calcular y, a continuación, presione EXE.
4. Utilice las teclas ▲ y ▼ para desplazar el parpadeo al otro gráfico cuyo punto de intersección desea calcular y, a continuación, presione EXE.
5. Presione EXE para calcular el punto de intersección entre los dos gráficos.

   Si un análisis produce valores múltiples, presione ▶ para calcular el valor siguiente. Presionando ◀ se retorna al valor previo.

Ejemplo **Grafique las dos funciones que se muestran abajo y determine el punto de intersección entre Y1 e Y2.**

Y1 = x + 1, Y2 = x^2





- Solo es posible calcular el punto de intersección en gráficos en coordenadas rectangulares (tipo Y=$f(x)$) y en gráficos de desigualdades (Y>$f(x)$, Y<$f(x)$, Y≥$f(x)$ o Y≤$f(x)$).
- Algunas de las siguientes pueden ser causas de poca precisión o de imposibilidad para obtener soluciones.
  - Cuando una solución es un punto de tangencia entre dos gráficos
  - Cuando una solución es un punto de inflexión

• Determinación de coordenadas para puntos dados

1. Represente el gráfico.
2. Seleccione la función que desea considerar.

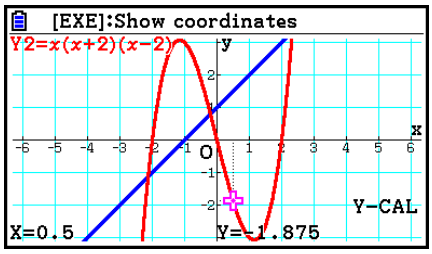
   SHIFT F5 (G-SOLVE) F6 (▷) F1 (Y-CAL) ... Coordenada y para un x dado

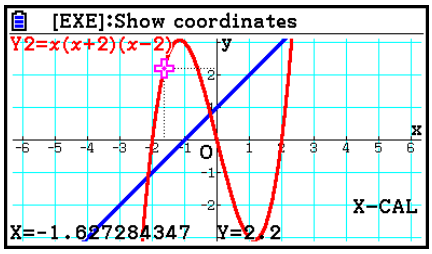
   F6 (▷) F2 (X-CAL) ... Coordenada x para un y dado

3. Si la pantalla contiene varios gráficos, uno de ellos comenzará a parpadear. Utilice ▲ y ▼ para desplazar el parpadeo al gráfico que desea seleccionar y, a continuación, presione EXE.
4. Ingrese el valor de la coordenada x dada o el valor de la coordenada y.
   Presione EXE para calcular el valor de la correspondiente coordenada y o el valor de la coordenada x.

Ejemplo **Grafique las dos funciones mostradas a continuación y determine la coordenada y para x = 0,5 y la coordenada x para y = 2,2 en el gráfico de Y2.**

Y1 = x + 1, Y2 = $x(x + 2)(x - 2)$





- Cuando el procedimiento anterior arroje multiplicidad de resultados, presione ▶ para calcular el valor siguiente. Presionando ◀ se retorna al valor previo.
- El valor X-CAL no es obtenible con un gráfico de una función paramétrica.

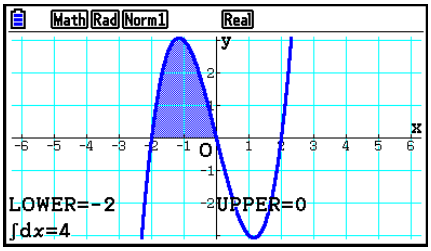
• Cálculo del valor de una integral en un intervalo dado

Utilice el procedimiento siguiente para obtener los valores de integración en un cierto intervalo.

1. Represente el gráfico.
2. Presione SHIFT F5 (G-SOLVE) F6 (▷) F3 ($\int dx$) F1 ($\int dx$). Si la pantalla contiene varios gráficos, uno de ellos comenzará a parpadear.
3. Utilice las teclas ▲ y ▼ para desplazar el parpadeo al gráfico que desea seleccionar y, a continuación, presione EXE.
4. Utilice ◀ y ▶ para desplazar el puntero del límite inferior a la posición que desea y presione EXE.
5. Utilice ▶ para desplazar el puntero del límite superior a la posición que desea.
   - Muestra el valor integral calculado en la ubicación actual del puntero. El valor de integración cambia de acuerdo con el movimiento del puntero.
6. Presione EXE para completar el rango de la integral.

Ejemplo **Graficar la función que se ve a continuación y determinar el valor de la integral en el intervalo (–2, 0).**

Y1 = $x(x + 2)(x - 2)$

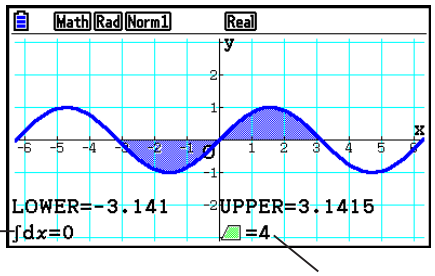


- Puede también especificar los límites inferior y superior desde el teclado.
- Al ajustar el intervalo de integración, asegúrese de que el límite inferior sea menor que el superior.
- Se pueden calcular integrales solamente con gráficos en coordenadas rectangulares.

• Obtención del valor de la integral y del valor del área entre dos o más raíces de un gráfico

1. Represente el gráfico.
2. Presione SHIFT F5 (G-SOLVE) F6 (▷) F3 ($\int dx$) F2 (ROOT).
   - El puntero aparecerá en la raíz situada más a la izquierda de la pantalla de gráficos.
   - Si no hay ninguna raíz en la pantalla, se mostrará el mensaje “Not Found”. En este caso, presione EXIT.
3. Utilice las teclas ◀ y ▶ para desplazar el puntero a la raíz que desea utilizar como límite inferior de la región de integración y, a continuación, presione EXE.
4. Utilice ▶ para desplazar el puntero a la raíz que desea utilizar como límite superior de la región de integración y, a continuación, presione EXE.
   - Si hay una sola raíz en la pantalla, se mostrará el mensaje “Not Found”. En este caso, presione EXIT.
5. Presione EXE para calcular el valor de la integral y del área.

Ejemplo **Representar gráficamente Y = sen X y determinar el valor de integración y el valor del área corrrespondiente a la región entre la raíz de valor negativo más próxima al origen y la raíz de valor positivo más próxima al origen**



Valor de la integral

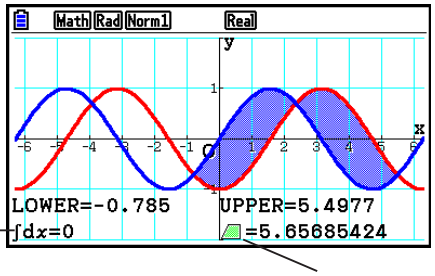
Valor del área

- Se producirá un error si entre las dos raíces especificadas existen 21 o más raíces.
- Se pueden calcular los valores de la integral y del área solamente con gráficos en coordenadas rectangulares.

• Obtención del valor de la integral y del valor del área entre dos o más puntos de intersección de dos gráficos

1. Represente dos gráficos.
2. Presione [SHIFT] [F5] (G-SOLVE) [F6] (▷) [F3] (∫dx) [F3] (INTSECT).
   - El puntero aparecerá en la intersección situada más a la izquierda en la pantalla de gráficos.
   - Si no hay ningún punto de intersección en la pantalla, se mostrará el mensaje “Not Found”. En este caso, presione [EXIT].
3. Utilice las teclas ◀ y ▶ para desplazar el puntero al punto de intersección que desea utilizar como límite inferior de la región de integración y, a continuación, presione [EXE].
4. Utilice ▶ para desplazar el puntero al punto de intersección que desea utilizar como límite superior de la región de integración.
   - Si únicamente existe un punto de intersección en la pantalla, se mostrará el mensaje “Not Found”. En este caso, presione [EXIT].
5. Presione [EXE] para calcular el valor de la integral y del área.

Ejemplo **Representar gráficamente Y = sen X y Y = sen $(X - \frac{\pi}{2})$ y determinar el valor de la integral y del área entre dos puntos de intersección especificados**



Valor de la integral

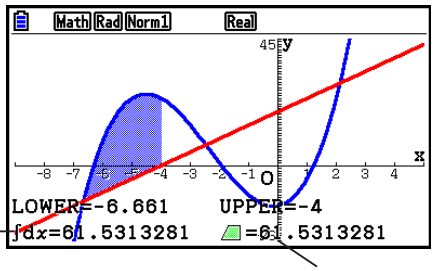
Valor del área

- Se producirá un error si entre los dos puntos de intersección existen 21 o más intersecciones.
- Se pueden calcular los valores de la integral y del área solamente con gráficos en coordenadas rectangulares.

• Determinar el valor de integración y el área entre las raíces de un gráfico y el punto de intersección de dos gráficos

1. Dibuje los gráficos.
2. Presione SHIFT F5 (G-SOLVE) F6 (▷) F3 (∫dx) 4 (MIXED).
   - Si hay tres o más gráficos en la pantalla de gráficos, uno de ellos parpadeará. Use ▲ y ▼ para desplazar el parpadeo al gráfico cuyo valor integrado desea determinar y luego presione EXE. Mueva el parpadeo nuevamente a uno de los otros gráficos y luego presione EXE.
3. Use ◀ y ▶ para mover el puntero al lado inferior de la región de integración y luego presione EXE.
4. Use ◀ y ▶ para mover el puntero al lado superior de la región de integración y luego presione EXE.
5. Presione EXE para calcular el valor integrado y el valor de la superficie.

Ejemplo **Graficar Y1 = $X^3 + 7X^2 + 2X - 15$ y Y2 = 5X + 20, especificar la intersección del gráfico y la raíz del gráfico Y2, y determinar el valor de integración y el valor de la superficie**



Valor de integración

Valor de la superficie

- Las teclas numéricas también pueden usarse para especificar cualquier coordinada x en el sitio inferior y el sitio superior de la región de integración.

■ Análisis gráfico de secciones cónicas

Puede obtener gráficamente valores aproximados de las siguientes características de una sección cónica:

1. Desde el menú principal, ingrese al modo **Conic Graphs**.
2. Seleccione el tipo de función.
   F1 (RECT).... {coordenadas rectangulares}
   F2 (POL).... {coordenadas polares}
   F3 (PARAM).... {forma paramétrica}
3. Utilice ▲ y ▼ para seleccionar la sección cónica que desea analizar.
4. Ingrese las constantes de la sección cónica.
5. Represente el gráfico.

Luego de graficar una sección cónica, presione [SHIFT] [F5] (G-SOLVE) para visualizar los siguientes menús de análisis de gráficos.

- **Análisis del gráfico de una parábola**
  - {**FOCUS**}/{**VERTEX**}/{**LENGTH**}/{**e**} ... {foco}/{vértice}/{longitud del latus rectum}/{excentricidad}
  - {**DIRECTX**}/{**SYMMETRY**} ... {directriz}/{eje de simetría}
  - {**X-ICEPT**}/{**Y-ICEPT**} ... {interceptación de eje x}/{interceptación de eje y}
- **Análisis gráfico de un círculo**
  - {**CENTER**}/{**RADIUS**} ... {centro}/{radio}
  - {**X-ICEPT**}/{**Y-ICEPT**} ... {interceptación de eje x}/{interceptación de eje y}
- **Análisis gráfico de una elipse**
  - {**FOCUS**}/{**VERTEX**}/{**CENTER**}/{**e**} ... {foco}/{vértice}/{centro}/{excentricidad}
  - {**X-ICEPT**}/{**Y-ICEPT**} ... {interceptación de eje x}/{interceptación de eje y}
- **Análisis gráfico de una hipérbola**
  - {**FOCUS**}/{**VERTEX**}/{**CENTER**}/{**e**} ... {foco}/{vértice}/{centro}/{excentricidad}
  - {**ASYMPT**} ... {asíntotas}
  - {**X-ICEPT**}/{**Y-ICEPT**} ... {interceptación de eje x}/{interceptación de eje y}

• Cálculo de focos y longitud del latus rectum

Ejemplo **Determinar el foco y la longitud del latus rectum de la parábola $X = (Y - 2)^2 + 3$**

Utilice la configuración siguiente de V-Window:

Xmin = –1, Xmax = 10, Xscale = 1

Ymin = –5, Ymax = 5, Yscale = 1

[MENU] Conic Graphs

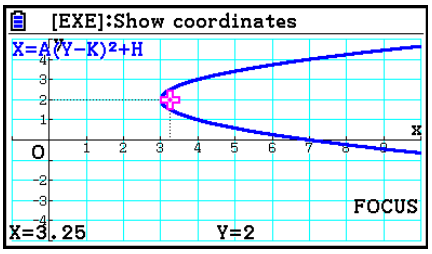
[EXE]

[1] [EXE] [2] [EXE] [3] [EXE] [F6] (DRAW)

[SHIFT] [F5] (G-SOLVE)

[F1] (FOCUS)

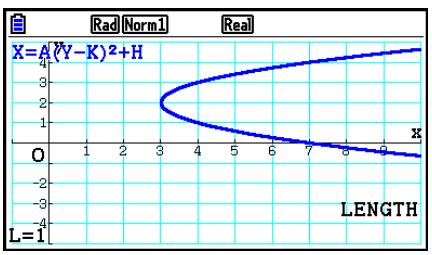
(Calcula el foco.)



[SHIFT] [F5] (G-SOLVE)

[F5] (LENGTH)

(Calcula la longitud del latus rectum.)



- Si existieran dos focos, como es el caso de una elipse o de una hipérbola, obtenga el segundo foco presionando ▶. Presionando ◀ recupera el primer foco.
- Si existieran dos vértices, como es el caso de una hipérbola, para obtener el segundo vértice presione ▶. Presionando ◀ recupera el primer vértice.
- Para calcular los distintos vértices de una elipse presione ▶. Al presionar ◀ se desplaza entre los valores anteriores. Una elipse tiene cuatro vértices.

• Cálculo del centro

Ejemplo **Determinar el centro del círculo**

$(X + 2)^2 + (Y + 1)^2 = 2^2$

MENU Conic Graphs

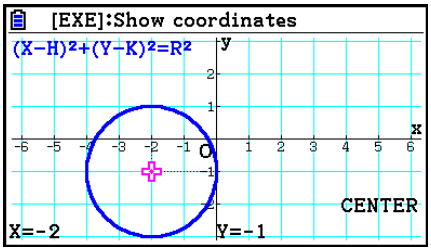
▼ ▼ ▼ ▼ EXE

(−) 2 EXE (−) 1 EXE 2 EXE F6 (DRAW)

SHIFT F5 (G-SOLVE)

F1 (CENTER)

(Calcula el centro.)



Capítulo 6 Cálculos y gráficos estadísticos

¡Importante!

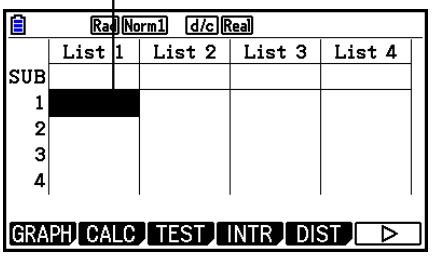
Este capítulo contiene capturas de pantalla con gráficos. En cada caso, los datos fueron ingresados para destacar las características particulares del gráfico que se representa. Tenga en cuenta que si quiere representar un gráfico similar, la unidad utiliza valores ingresados mediante la función Lista. Por ello, los gráficos que aparezcan en la pantalla probablemente difieran en algo de aquellos mostrados en este manual.

1. Antes de realizar cálculos estadísticos

Desde el menú principal, acceda al modo **Statistics** para ver la pantalla del editor de listas.

Puede usar la pantalla del editor de listas para ingresar datos y realizar cálculos estadísticos.

Utilice las teclas ▲, ▼, ◀ y ▶ para desplazar el selector entre las listas.



Una vez ingresados los datos, puede generar un gráfico y comprobar las tendencias. También puede aplicar una variedad de cálculos de regresión para analizar los datos.

- Para informarse sobre el uso del editor de listas, vea “Capítulo 3 Función Lista”.

■ Parámetros de gráficos estadísticos

Puede especificar la representación/no representación de gráficos, el tipo de gráfico y otros ajustes generales de los gráficos mediante el menú de gráficos (GRAPH1, GRAPH2, GRAPH3).

Con el editor de listas en pantalla, presione F1 (GRAPH) para visualizar el menú de gráficos con las opciones siguientes.

- {**GRAPH1**}/{**GRAPH2**}/{**GRAPH3**} ... representación del gráfico {1}/{2}/{3}*1
- {**SELECT**} ... {selección de gráficos simultáneos (GRAPH1, GRAPH2, GRAPH3)}
  Puede especificar gráficos múltiples.
- {**SET**} ... {configuración del gráfico (tipo de gráfico, asignación de listas)}

*1 La configuración predeterminada de todos los gráficos (Graph 1 a Graph 3) es un diagrama de dispersión, pero puede modificarse eligiendo otros tipos.

■ Configuración general de los gráficos [GRAPH]-[SET]

Esta sección describe el uso de la pantalla de configuración general para ajustar los siguientes parámetros en cada gráfico (GRAPH1, GRAPH2, GRAPH3).

• Graph Type

Todos los gráficos tienen como tipo de gráfico predeterminado un gráfico de dispersión. Puede seleccionar entre una variedad de gráficos estadísticos.

• XList, YList

La lista de datos estadísticos predeterminada es List 1 para datos dependientes de una variable y List 1 y List 2 para datos con dos variables. Puede especificar qué lista de datos estadísticos desea usar para cada variable x e y.

• Frequency

Este parámetro especifica una lista que contiene datos de frecuencia.
En estadística, se entiende por “frecuencia” el número de veces que aparece un determinado dato (o conjunto de datos). Las frecuencias se utilizan en “tablas de distribución de frecuencias”, donde cada dato único aparece en una columna y la frecuencia (número de apariciones) en la columna de la derecha. En esta calculadora, la columna de datos y la de frecuencias son listas separadas. Este ajuste especifica la lista (List 1, List 2, etc.) que se utiliza para la columna de frecuencias al representar un gráfico estadístico.
La configuración predeterminada para este parámetro es 1, que indica que la frecuencia de todos los datos es 1 (una aparición).

¡Importante!

- Los valores incluidos en una lista de frecuencias deben ser 0 o valores positivos. La existencia de un solo valor negativo provocará un error (Out of Domain).
- Los datos estadísticos con una frecuencia de 0 no se utilizan para calcular los valores máximos y mínimos.

• Mark Type

Este parámetro permite determinar la forma de los puntos que se trazan en el gráfico.

• Color Link

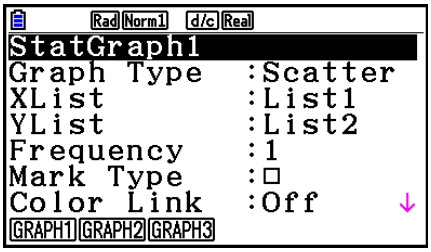
Este parámetro permite utilizar como color del gráfico el color configurado en el editor de listas parar la(s) lista(s) de datos estadísticos que van a utilizarse en la graficación. El valor predeterminado es “Off” (no se aplica al gráfico el color especificado en el editor de listas).

• Graph Color

Permite especificar el color del gráfico si se selecciona “Off” en el parámetro Color Link. Según el tipo de gráfico, pueden aparecer opciones de configuración para especificar el color de cada parte del gráfico en lugar de este elemento. En el caso de un gráfico circular, aparecerán, por ejemplo, opciones para el color de relleno (“Pie Area”) y del borde (“Pie Border”) del gráfico.

• Visualizar la pantalla de configuración gráfica

Presione [F1](GRAPH)[F6](SET) para visualizar la pantalla de configuración de gráficos.



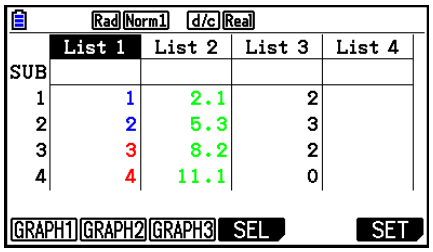
- **StatGraph (especificación de gráficos estadísticos)**
  - {**GRAPH1**}/{**GRAPH2**}/{**GRAPH3**} ... gráfico {1}/{2}/{3}
- **Graph Type (especificación del tipo de gráfico)**
  - {**Scatter**}/{*xy***Line**}/{**NPPlot**}/{**Pie**} ... {diagrama de dispersión}/{gráfico de líneas *xy*}/{curva de probabilidad normal}/{gráfico circular}
  - {**Hist**}/{**MedBox**}/{**Bar**}/{**N-Dist**}/{**Broken**} ... {histograma}/{gráfico Med-Box}/{gráfico de barras}/{curva de distribución normal}/{gráfico de líneas quebradas}
  - {**X**}/{**Med**}/{**X²**}/{**X³**}/{**X⁴**} ... {gráfico de regresión lineal}/{gráfico Med-Med}/{gráfico de regresión cuadrática}/{gráfico de regresión cúbica}/{gráfico de regresión de cuarto orden}
  - {**Log**}/{**ae^{bx}**}/{**ab^{x}**}/{**Power**}/{**Sin**}/{**Logistic**} ... {gráfico de regresión logarítmica}/{gráfico de regresión exponencial (ae^{bx})}/{gráfico de regresión exponencial (ab^{x})}/{gráfico de regresión potencial}/{gráfico de regresión sinusoidal}/{gráfico de regresión logística}
- **XList (lista de datos del eje *x*)/YList (lista de datos del eje *y*)**
  - {**LIST**} ... {List 1 a 26}
- **Frequency (cantidad de ocurrencias de un valor)**
  - {**1**} ... {trazado 1-a-1}
  - {**LIST**} ... {List 1 a 26}
- **Mark Type (tipo de marca del trazado)**
  - {□}/{⊠}/{■} ... tipo de puntos utilizado en un diagrama de dispersión
- **Color Link**

  Las opciones disponibles para este parámetro dependen del tipo de gráfico.

Para este tipo de gráfico:	**Seleccionando:**	**Se produce el siguiente resultado:**
Scatter, *xy*Line	X&Y	Los colores especificados para los datos de las listas XList y YList aparecen reflejados en el gráfico. • Cuando las mismas líneas en ambas listas XList e YList son del mismo color, las marcas del trazado y las líneas aparecen en el gráfico de ese color. • Cuando las mismas líneas en ambas listas XList e YList son de diferente color, las marcas del trazado del gráfico aparecen como ◎ y las líneas se trazan en color negro.
	OnlyX	El gráfico refleja únicamente el color especificado para los datos de XList.
	OnlyY	El gráfico refleja únicamente el color especificado para los datos de YList.

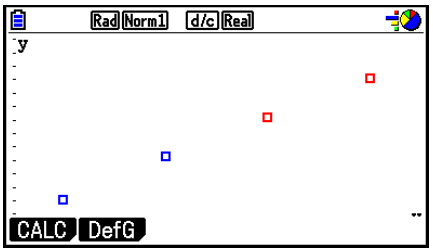
Para este tipo de gráfico:	Seleccionando:	Se produce el siguiente resultado:
Scatter, *xy*Line	Off	Las especificaciones de color de los datos de la lista se ignoran.
NPPlot, Pie, Bar	On	El gráfico refleja el color especificado para los datos de la lista.
	Off	Las especificaciones de color de los datos de la lista se ignoran.
Hist, Broken	X&Freq	Los colores especificados para la lista de datos XList y Frequency aparecen reflejados en el gráfico. • Cuando las mismas líneas en ambas listas XList y Frequency comparten color, el gráfico se traza con ese color. • Cuando las mismas líneas en ambas listas XList y Frequency son de diferente color, las líneas y marcas del trazado se representan tal como se indica a continuación. **Hist**: gráfico sombreado con el color aplicable. **Broken**: las marcas del trazado del gráfico aparecen como ◎ y las líneas se trazan en color negro.
	OnlyX	El gráfico refleja el color especificado para los datos de XList.
	Off	Las especificaciones de color de los datos de la lista se ignoran.

Ejemplo: Gráfico de dispersión con el parámetro Color Link configurado como “OnlyX”



Pantalla del editor de listas
(XList:List 1, YList:List 2)

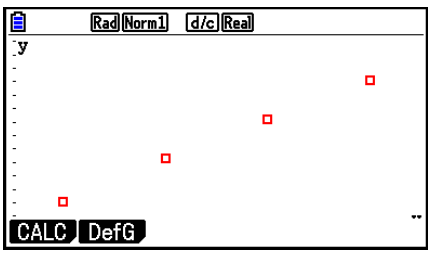
⇒



Color Link: OnlyX
(gráfico de dispersión)

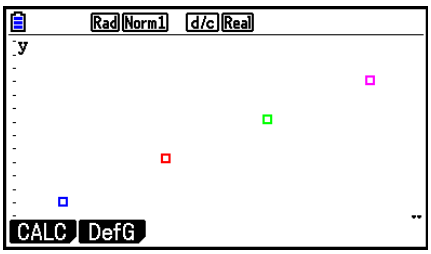
- **Graph Color**
  - {**Black**}/{**Blue**}/{**Red**}/{**Magenta**}/{**Green**}/{**Cyan**}/{**Yellow**} ... Especifica un color como color del gráfico

    Ejemplo: Gráfico de dispersión con el parámetro Graph Color configurado como {Red}



- {**Auto**} ... Ejecuta, para cada dato o pareja de datos, un ciclo automático por los colores de trazado del gráfico de acuerdo con la siguiente secuencia: azul, rojo, verde, magenta y negro. El ciclo se repite después de completar la secuencia con los cinco colores. En algunos gráficos se produce un trazado automático con varios colores de las diferentes partes del gráfico (puntos, líneas, etc.). La opción {Auto} únicamente puede seleccionarse cuando el tipo de gráfico es “Scatter”, “*xy*Line”, “NPPlot” o “Broken”.

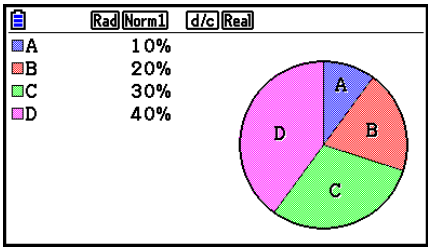
Ejemplo: Gráfico de dispersión con el parámetro Graph Color configurado como {Auto}



- La configuración Graph Color es siempre “Link” cuando se selecciona cualquier opción distinta de “Off” para Color Link

Si selecciona “Pie” (gráfico circular) como Graph Type:

- **Data (Especifica la lista de datos a graficar.)**
  - {**LIST**} ... {List 1 a List 26}
- **Display (configuración de pantalla del gráfico circular)**
  - {**%**}/{**Data**} ... Para cada dato {mostrar como porcentaje}/{mostrar su valor}
- **% Sto Mem (Especifica guardar valores en lista como porcentajes.)**
  - {**None**}/{**List**} ... Para porcentajes: {No guardar en lista}/{Especificar List 1 a 26 y guardar}
- **Pie Area (Especifica el color de relleno de un gráfico circular.)**
  - **Area Color**
    - {**Black**}/{**Blue**}/{**Red**}/{**Magenta**}/{**Green**}/{**Cyan**}/{**Yellow**} ... Especifica un color de relleno para cada dato.
    - {**Auto**} ... Ejecuta, para cada dato, un ciclo automático por los colores de relleno de acuerdo con la siguiente secuencia: azul, rojo, verde, magenta, cián y amarillo. El ciclo se repite después de completar la secuencia con los seis colores.



  - **Paint Style (estilo de dibujo)**
    - {**Normal**}/{**Lighter**} ... {densidad de relleno normal}/{baja densidad de relleno}
  - La configuración Area Color es siempre “Link” y la configuración Paint Style es siempre “Lighter” si se selecciona cualquier opción distinta de “Off” para Color Link.
- **Pie Border (Especifica el color del borde de un gráfico circular.)**
  - {**Black**}/{**Blue**}/{**Red**}/{**Magenta**}/{**Green**}/{**Cyan**}/{**Yellow**} ... Especifica un color para el borde.
  - {**Clear**} ... El gráfico se traza sin borde.

Si selecciona “Hist” (histograma) como Graph Type:

- **Hist Area (Especifica el color de relleno de un histograma.)**

  Los ajustes son los mismos que para Pie Area.

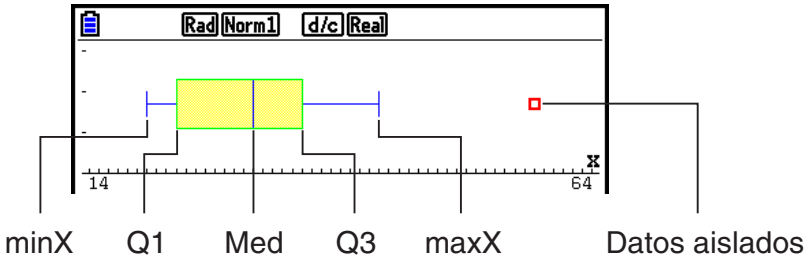
- **Hist Border (Especifica el color de borde de un histograma.)**

  Los ajustes son los mismos que para Pie Border.

  - La configuración Hist Border es siempre “Link” cuando se selecciona cualquier opción distinta de “Off” para Color Link.

Cuando se selecciona “MedBox” (gráfico Med-Box) como Graph Type:

- **Outliers (especificación de valores aislados)**
  - {**On**}/{**Off**} ... {mostrar}/{no mostrar} datos aislados en Med-Box



- **Box (Especifica el color de borde de la caja que abarca desde el primer cuartil (Q1) al tercer cuartil (Q3) y el color de la línea que representa la mediana.)**
  - {**Black**}/{**Blue**}/{**Red**}/{**Magenta**}/{**Green**}/{**Cyan**}/{**Yellow**} ... Especifica un color para el borde.

- **Whisker (Especifica el color de las líneas o “bigotes” que se extienden a ambos lados de la caja hasta minX y maxX.)**

  Los ajustes son los mismos que para Box.

- **Outlier Color (Especifica el color de los datos aislados.)**

  Los ajustes son los mismos que para Box.

- **Box Inside (Especifica el color de relleno de la caja que abarca desde Q1 a Q3.)**

  Los ajustes son básicamente los mismos que para Pie Area con excepción de las siguientes diferencias.

  - Si se configura Area Color como “Auto”, el color de relleno de la caja desde el primer cuartil (Q1) hasta la mediana (Med) será azul, mientras que desde la mediana (Med) hasta el tercer cuartil (Q3) el color será amarillo.

Si se selecciona “Bar” (gráfico de barras) como Graph Type:

- **Data1 (datos primera barra)**
  - {**LIST**} ... {List 1 a 26}

- **Data2 (datos segunda barra)/Data3 (datos tercera barra)**
  - {**None**}/{**LIST**} ... {ninguna}/{List 1 a 26}

- **Stick Style (especificación del estilo de las barras)**
  - {**Length**}/{**Horz**} ... {altura}/{base}

- **D1 Area, D2 Area, D3 Area (Especifica el color de relleno de los gráficos de barras Data 1, Data 2 y Data 3.)**

  Los ajustes son los mismos que para Hist Area.

- **D1 Border, D2 Border, D3 Border (Especifica el color de borde de los gráficos de barras Data 1, Data 2 y Data 3.)**

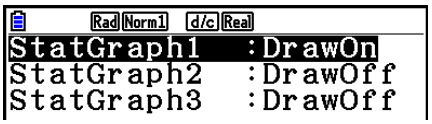
  Los ajustes son los mismos que para Hist Border.

■ Activación de la representación gráfica [GRAPH]-[SELECT]

Con este procedimiento decide si representa (On) o no (Off) cada uno de los gráficos del menú.

• Activar la representación de un gráfico

1. Presione [F1](GRAPH)[F4](SELECT) para visualizar la pantalla de activación/desactivación (On/Off) de gráficos.



   - Tenga en cuenta que el ajuste de StatGraph1 corresponde a Graph 1 (GRAPH1 en el menú de gráficos), StatGraph2 a Graph 2 y StatGraph3 a Graph 3.

2. Utilice las teclas de cursor para desplazar el selector al gráfico cuyo estado desea modificar y presione la tecla de función correspondiente para cambiar su estado.
   - {**On**}/{**Off**} ... {On (gráfico activado)}/{Off (gráfico desactivado)}
   - {**DRAW**} ... {presenta todos los gráficos activados}
3. Para retornar al menú de gráficos, presione [EXIT].

■ Configuración de la ventana V-Window para gráficos estadísticos

Los parámetros de V-Window están configurados normalmente para graficación estadística. Si desea ingresar los parámetros de V-Window manualmente, debe configurar Stat Wind como “Manual”.

Con el editor de listas en pantalla, ejecute el siguiente procedimiento.

[SHIFT][MENU](SET UP)[F2](Manual)

[EXIT](Retorna al menú previo.)

Tenga presente que los parámetros de V-Window están configurados automáticamente para los siguientes tipos de gráficos sin importar que Stat Wind esté configurado como “Manual”:

Circular, Prueba Z de 1 muestra, Prueba Z de 2 muestras, Prueba Z de 1 proporción, Prueba Z de 2 proporciones, Prueba t de 1 muestra, Prueba t de 2 muestras, Prueba χ^2 GOF, Prueba χ^2 de dos sentidos, Prueba F de 2 muestras (ignorado solo el eje x).

2. Cálculo y graficación de datos estadísticos con una sola variable

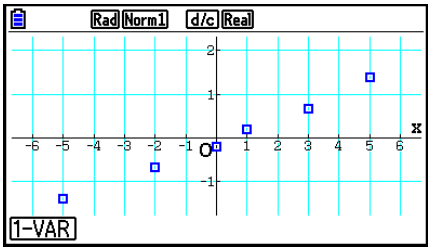
Los datos univariados dependen de una sola variable. Si, por ejemplo, quiere calcular la altura promedio de los miembros de una clase, se trata de un problema con una sola variable (la altura).

La estadística con una sola variable incluye distribución y suma. Para estadística con una sola variable se dispone de los siguientes tipos de gráficos.

Para configurar los gráficos antes de representarlos puede utilizar los procedimientos indicados en “Parámetros de gráficos estadísticos” en la página 6-1.

■ Trazado de una curva de probabilidad normal

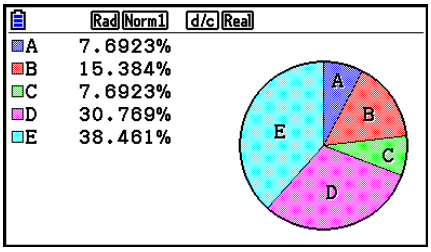
Este diagrama compara la proporción de datos acumulados con la proporción acumulada según una distribución normal. XList especifica la lista desde donde se ingresan los datos y desde Mark Type elige el tipo de marca {□ / ⊠ / ■} que desea graficar.



Presione [AC], [EXIT] o [SHIFT] [EXIT] (QUIT) para retornar al editor de listas.

■ Gráfico circular

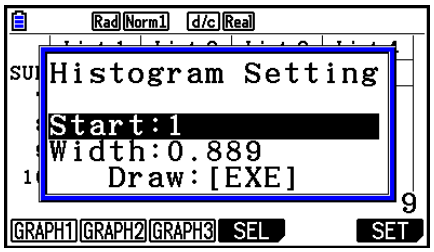
Puede representar un gráfico circular basado en los datos de una lista específica. El número máximo de datos en la lista es de 20. Los gráficos se denominan A, B, C y así sucesivamente, correspondiendo a las líneas 1, 2, 3,... de la lista de datos utilizada.



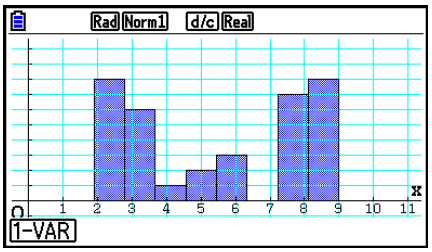
Si en la pantalla de configuración gráfica (página 6-3) se marca “%” para “Display”, la pantalla mostrará el valor porcentual correspondiente a cada una de las letras.

■ Histograma

XList especifica la lista para ingreso de datos mientras que Freq especifica la lista de las frecuencias asociadas. Cuando no se indica una frecuencia, Freq se establece en 1.



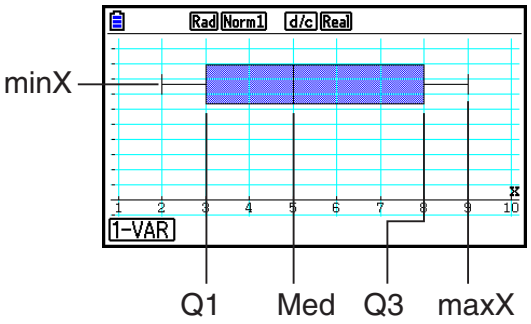
⇒ EXE (Draw)



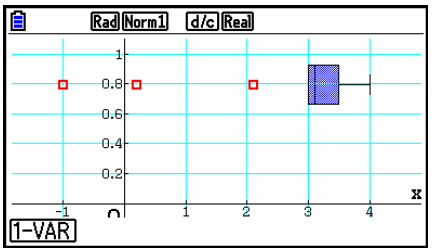
La pantalla tiene el aspecto que se muestra arriba antes de representarse el gráfico. En este punto puede modificar el valor de inicio (Start) y el ancho (Width).

■ Gráfico Med-Box

Este tipo de gráfico permite ver cómo un gran número de datos se agrupan en un intervalo determinado. Todos los datos entre el primer cuartil (Q1) y el tercer cuartil (Q3) se encierran en una caja y se representa el valor de la mediana (Med) con una línea. Dos líneas (denominadas bigotes) se extienden a ambos lados de la caja hasta los valores mínimo (minX) y máximo (maxX) de los datos.



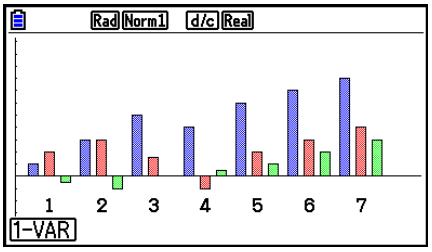
Para trazar los datos que caen fuera de la caja, especifique primero “MedBox” como Graph Type. Luego, sobre la misma pantalla utilizada para especificar el tipo de gráfico, active los datos aislados o atípicos (Outliers “On”) y represente el gráfico.



- Al cambiar la configuración “Q1Q3 Type” puede hacer que las posiciones de Q1 y Q3 cambien, aun cuando un gráfico Med-Box sea representado en base a una única lista.

■ Gráfico de barras

En un gráfico de barras puede especificar hasta tres listas. Los gráficos se identifican por [1], [2], [3], etc., correspondiendo a las líneas 1, 2, 3 y así sucesivamente, de la lista de datos.

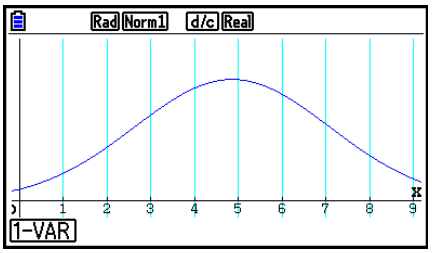


- Cualquiera de las siguientes circunstancias puede ser causa de un error y cancelar la presentación del gráfico de barras.
  - Se producirá un error “Condition ERROR” si intenta representar varios gráficos mediante la pantalla On/Off (página 6-7) y especifica un gráfico de barras para uno de los gráficos y un tipo diferente para el otro.
  - Se producirá un error “Dimension ERROR” si intenta representar un gráfico con dos o tres listas que contienen una cantidad de elementos diferente.
  - Se producirá un error “Condition ERROR” cuando se asignen listas a Data1 y Data3, y “None” (ninguna) a Data2.

■ Curva de distribución normal

La curva de distribución normal se grafica mediante la función de distribución normal.

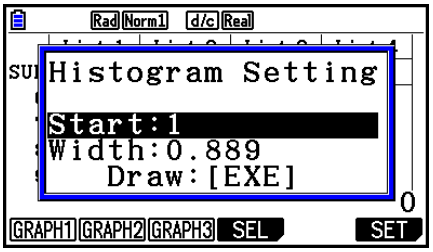
XList especifica la lista para ingreso de datos mientras que Freq especifica la lista de las frecuencias asociadas. Cuando no se indica una frecuencia, Freq se establece en 1.



■ Gráfico de líneas quebradas

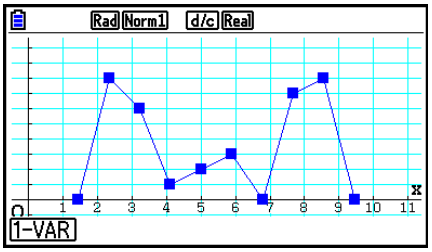
En este gráfico, líneas de trazos conectan los puntos centrales de las barras de un histograma.

XList especifica la lista para ingreso de datos mientras que Freq especifica la lista de las frecuencias asociadas. Cuando no se indica una frecuencia, Freq se establece en 1.



⇒

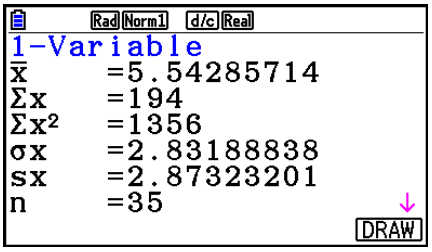
[EXE] (Draw)



La pantalla tiene el aspecto que se muestra arriba antes de representarse el gráfico. En este punto puede modificar el valor de inicio (Start) y el ancho (Width).

■ Visualización de los resultados de cálculo de un gráfico con una sola variable

Las estadísticas de una sola variable pueden expresarse con un gráfico y con sus parámetros característicos. Al presionar [F1] (1-VAR) al visualizar este gráfico, se muestran los resultados del cálculo en una variable, tal como aparece a la derecha.



- Utilice ▼ para desplazarse por la lista y visualizar los elementos que quedan fuera de la pantalla.

  A continuación se describe el significado de cada uno de los parámetros.

  $\bar{x}$ .....media
  Σx .....suma
  Σx^2 .....suma de los cuadrados
  σ_x .....desviación estándar poblacional
  s_x .....desviación estándar de la muestra
  n .....número de datos
  minX.....mínimo
  Q1 .....primer cuartil
  Med.....mediana
  Q3 .....tercer cuartil
  maxX.....máximo
  Mod.....moda
  Mod:n .....número de elementos iguales a la moda
  Mod:F .....frecuencia de la moda

- Presione [F6] (DRAW) para retornar al gráfico estadístico original de una sola variable.
- Si “Mod” ofrece varias soluciones, se muestran todas.
- Desde la pantalla de configuración “Q1Q3 Type” puede seleccionar “Std” (cálculo estándar) o “OnData” (cálculo francés) para el modo de cálculo de Q1 y Q3.

  Para más detalles sobre los métodos de cálculo con las opciones “Std” o “OnData”, vea “Métodos de cálculo para las opciones de configuración Std y OnData” más abajo.

■ Métodos de cálculo para las opciones de configuración Std y OnData

Q1, Q3 y Med pueden calcularse según la opción de configuración “Q1Q3 Type” que se describe más abajo.

• Std

(1) Cuando todos los valores de frecuencia son enteros

Con este método de cálculo, el trabajo depende de que la cantidad n de elementos sea par o impar.

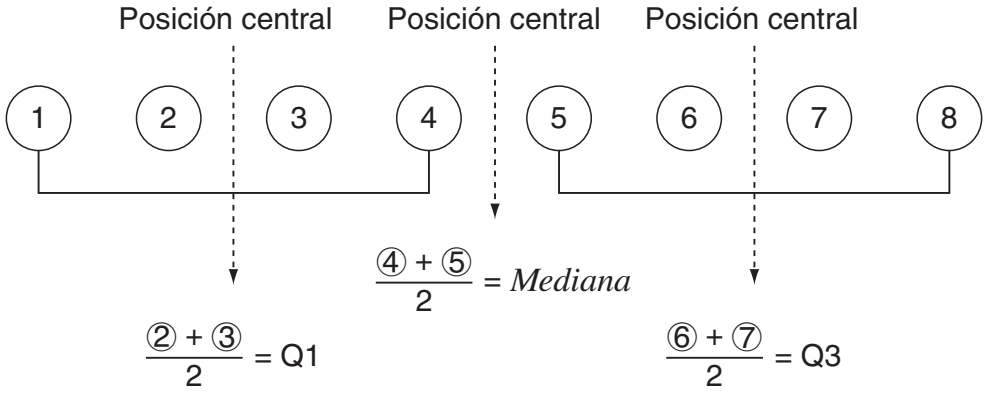
Cuando la cantidad n de elementos es par:

Tomando la posición central de la población total como referencia, los elementos de la población se dividen en dos grupos: un grupo con la mitad de los datos situado por debajo de la posición central y otro grupo con la otra mitad de datos situado por encima. Q1, Q3 y Med se convierten en los valores descritos a continuación.

Q1 = {mediana del conjunto de $\frac{n}{2}$ elementos del grupo inferior de la población}

Q3 = {mediana del conjunto de $\frac{n}{2}$ elementos del grupo superior de la población}

Med = {valor promedio de los elementos $\frac{n}{2}$-ésimo y $\frac{n}{2}$ +1-ésimo}



Cuando la cantidad n de elementos es impar:

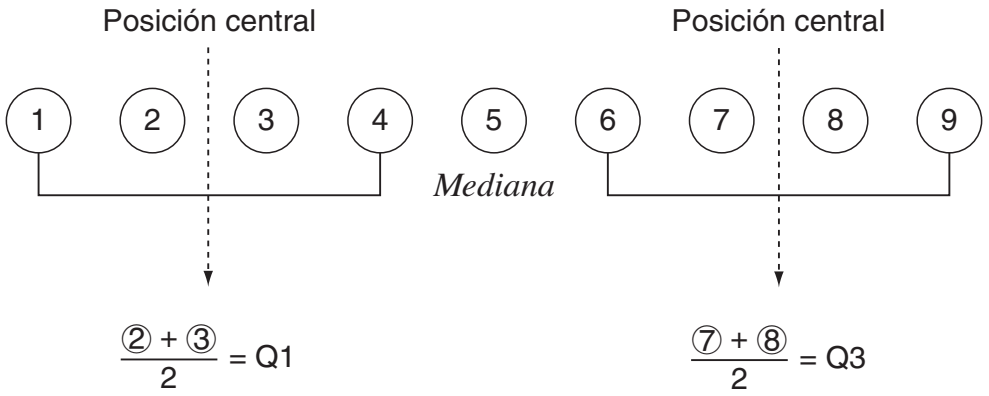
Tomando la mediana de la población total como referencia, los elementos de la población se dividen en dos grupos: un grupo por debajo con la mitad de los valores (inferiores a la mediana) y otro grupo por encima con la otra mitad de los valores (superiores a la mediana). La mediana queda excluida. Q1, Q3 y Med se convierten en los valores descritos a continuación.

Q1 = {mediana del conjunto de $\frac{n-1}{2}$ elementos del grupo inferior de la población}

Q3 = {mediana del conjunto de $\frac{n-1}{2}$ elementos del grupo superior de la población}

Med = {elemento $\frac{n+1}{2}$-ésimo}

• Cuando n = 1, Q1 = Q3 = Med = posición central de la población.



(2) Cuando la frecuencia incluye valores de fracción decimal

Los valores Q1, Q3 y Med de este método de cálculo se describen a continuación.

Q1 = {valor del elemento cuya proporción de frecuencia acumulativa es mayor que 0,25 y más próxima a 0,25}

Cuando la proporción de frecuencia acumulativa para el valor de algunos datos es exactamente 0,25, Q1 es la media del valor de este dato y el valor del dato siguiente.

Q3 = {valor del elemento cuya proporción de frecuencia acumulativa es mayor que 0,75 y más próxima a 0,75}

Cuando la proporción de frecuencia acumulativa para el valor de algunos datos es exactamente 0,75, Q3 es la media del valor de este dato y el valor del dato siguiente.

Med = {valor del elemento cuya proporción de frecuencia acumulativa es mayor que 0,5 y más próxima a 0,5}

Cuando la proporción de frecuencia acumulativa para el valor de algunos datos es exactamente 0,5, Med es la media del valor de este dato y el valor del dato siguiente.

El siguiente es un ejemplo concreto de lo expuesto.

Valores de datos	Frecuencia	Frecuencia acumulativa	Proporción de frecuencia acumulativa
1	0,1	0,1	0,1/1,0 = 0,1
2	0,1	0,2	0,2/1,0 = 0,2
3	**0,2**	**0,4**	**0,4/1,0 = 0,4**
4	0,3	0,7	0,7/1,0 = 0,7
5	**0,1**	**0,8**	**0,8/1,0 = 0,8**
6	0,1	0,9	0,9/1,0 = 0,9
7	0,1	1,0	1,0/1,0 = 1,0

- 3 es el valor cuya proporción de frecuencia acumulativa es mayor que 0,25 y más próximo a 0,25, entonces Q1 = 3.
- 5 es el valor cuya proporción de frecuencia acumulativa es mayor que 0,75 y más próximo a 0,75, entonces Q3 = 5.
- 4 es el valor cuya proporción de frecuencia acumulativa es mayor que 0,5 y más próximo a 0,5, entonces Med = 4.

• OnData

Los valores Q1, Q3 y Med de este método de cálculo se describen a continuación.

Q1 = {valor del elemento cuya proporción de frecuencia acumulativa es mayor que 0,25 y más próxima a 0,25}

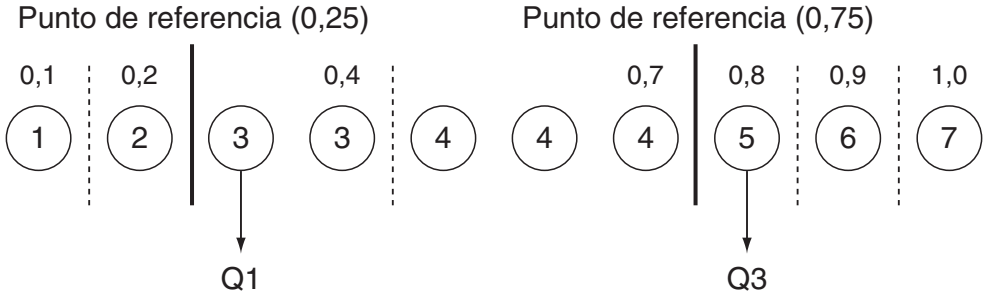
Q3 = {valor del elemento cuya proporción de frecuencia acumulativa es mayor que 0,75 y más próxima a 0,75}

El siguiente es un ejemplo concreto de lo expuesto:

(Cantidad de elementos: 10)

Valores de datos	Frecuencia	Frecuencia acumulativa	Proporción de frecuencia acumulativa
1	1	1	1/10 = 0,1
2	1	2	2/10 = 0,2
3	**2**	**4**	**4/10 = 0,4**
4	3	7	7/10 = 0,7
5	**1**	**8**	**8/10 = 0,8**
6	1	9	9/10 = 0,9
7	1	10	10/10 = 1,0

- 3 es el valor cuya proporción de frecuencia acumulativa es mayor que o igual a 0,25 y más próxima a 0,25, entonces Q1 = 3.
- 5 es el valor cuya proporción de frecuencia acumulativa es mayor que o igual a 0,75 y más próxima a 0,75, entonces Q3 = 5.



- Med se calcula con el mismo método que el utilizado cuando “Std” está seleccionado para la configuración “Q1Q3 Type”.
- No existe ninguna diferencia si los valores de frecuencia son números enteros o incluyen fracciones decimales cuando “OnData” está seleccionado para la configuración “Q1Q3 Type”.

3. Cálculo y graficación de datos estadísticos con variables apareadas (Ajuste de curvas)

■ Representación de un diagrama de dispersión y de un gráfico de líneas *xy*

El siguiente procedimiento traza los puntos de un diagrama de dispersión y conecta los puntos para generar un gráfico de líneas *xy*.

1. Desde el menú principal, ingrese al modo **Statistics**.
2. Ingrese los datos en una lista.
3. Especifique Scatter (diagrama de dispersión) o *xy*Line (gráfico de líneas *xy*) como tipo de gráfico y luego procese la operación.

Presione [AC], [EXIT] o [SHIFT] [EXIT] (QUIT) para retornar al editor de listas.

Ejemplo **Ingrese los dos juegos de datos mostrados a continuación. Luego trace los datos sobre un diagrama de dispersión y conecte los puntos para producir un gráfico de líneas *xy*.**

0,5, 1,2, 2,4, 4,0, 5,2 (*x*List)

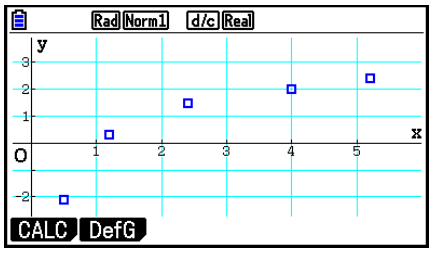
–2,1, 0,3, 1,5, 2,0, 2,4 (*y*List)

① [MENU] Statistics

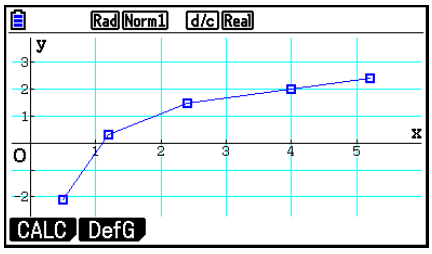
② [0] [•] [5] [EXE] [1] [•] [2] [EXE] [2] [•] [4] [EXE] [4] [EXE] [5] [•] [2] [EXE] [▶]
[(–)] [2] [•] [1] [EXE] [0] [•] [3] [EXE] [1] [•] [5] [EXE] [2] [EXE] [2] [•] [4] [EXE]

③ (Diagrama de dispersión) [F1] (GRAPH) [F6] (SET) [▼] [F1] (Scatter) [EXIT] [F1] (GRAPH1)

③ (Gráfico de líneas *xy*) [F1] (GRAPH) [F6] (SET) [▼] [F2] (*xy*Line) [EXIT] [F1] (GRAPH1)



(Diagrama de dispersión)



(Gráfico de líneas *xy*)

■ Presentación de un gráfico de regresión

Utilice el siguiente procedimiento para ingresar datos estadísticos con variables apareadas, realizar un cálculo de regresión con esos datos y graficar los resultados.

1. Desde el menú principal, ingrese al modo **Statistics**.
2. Ingrese los datos en una lista y marque los puntos del diagrama de dispersión.
3. Seleccione el tipo de regresión, ejecute el cálculo y visualice los parámetros de regresión.
4. Dibuje el gráfico de regresión.

Ejemplo **Ingrese los dos juegos de datos como se muestra a continuación y trace los puntos sobre un diagrama de dispersión. A continuación, realice una regresión logarítmica con los datos, visualice los parámetros de regresión y dibuje el gráfico de regresión correspondiente.**

0,5, 1,2, 2,4, 4,0, 5,2 (*x*List)

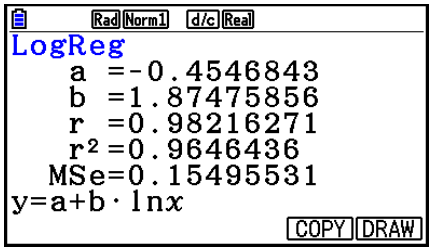
–2,1, 0,3, 1,5, 2,0, 2,4 (*y*List)

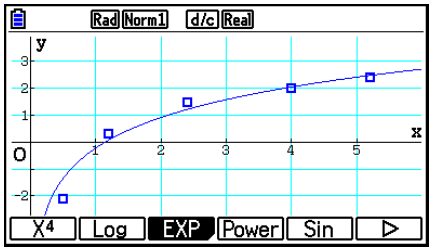
① MENU Statistics

② 0 • 5 EXE 1 • 2 EXE 2 • 4 EXE 4 EXE 5 • 2 EXE ▶
(−) 2 • 1 EXE 0 • 3 EXE 1 • 5 EXE 2 EXE 2 • 4 EXE
F1(GRAPH) F6(SET) ▼ F1(Scatter) EXIT F1(GRAPH1)

③ F1(CALC) F6(▷) F2(Log)

④ F6(DRAW)





- Sobre un gráfico de regresión es posible realizar un rastreo. No se puede utilizar la función de rastreo y desplazar a la vez la pantalla.

■ Selección del tipo de regresión

Luego de graficar datos estadísticos con variables apareadas puede, mediante el menú de funciones en la parte inferior, elegir entre diferentes tipos de regresión.

- {$ax+b$}/{$a+bx$}/{**Med**}/{$\mathbf{X}^2$}/{$\mathbf{X}^3$}/{$\mathbf{X}^4$}/{**Log**}/{$\mathbf{ae}^{\mathbf{bx}}$}/{$\mathbf{ab}^{\mathbf{x}}$}/{**Power**}/{**Sin**}/{**Logistic**} ...
  cálculo y graficación de {regresión lineal (forma $ax+b$)}/{regresión lineal (forma $a+bx$)}/{Med-Med}/{regresión cuadrática}/{regresión cúbica}/{regresión de cuarto orden}/{regresión logarítmica}/{regresión exponencial (forma ae^{bx})}/{regresión exponencial (forma ab^x)}/{regresión potencial}/{regresión sinusoidal}/{regresión logística}
- {**2-VAR**}... {resultados estadísticos de variables apareadas}

■ Visualización de los resultados de los cálculos de regresión

Siempre que ejecuta el cálculo de una regresión, el resultado de los parámetros de la fórmula (tales como a y b en la regresión lineal $y = ax + b$) aparecerá en pantalla. El resultado de los parámetros de la fórmula de regresión aparecen también al presionar [F1](CALC) y seguidamente una tecla de función para seleccionar el tipo de regresión cuando el gráfico aparece en pantalla.

La pantalla de cálculos de regresión también muestra los siguientes parámetros:

r ..... coeficiente de correlación (únicamente para regresión lineal, regresión logarítmica, regresión exponencial y regresión de potencia)

r^2 ..... coeficiente de determinación (excepto para Med-Med, regresión sinusoidal y regresión logística)

MSe ..... error cuadrático medio (excepto para Med-Med)

■ Gráfico de los cálculos estadísticos

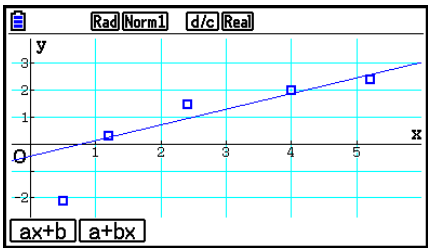
Con el resultado del cálculo del parámetro en pantalla, podrá representar la fórmula de regresión visualizada, presionando [F6](DRAW).

■ Gráfico de regresión lineal

La regresión lineal utiliza el método de cuadrados mínimos para trazar una línea recta que minimiza la distancia al conjunto de puntos de datos disponible y retorna los valores de la pendiente y de la interceptación de eje y (coordenada y cuando $x = 0$) de la recta.

La representación gráfica de esta relación es un gráfico de regresión lineal.

[F1](CALC) [F2](X)
[F1](ax+b) o [F2](a+bx)
[F6](DRAW)



La que sigue es la fórmula tipo de la regresión lineal:

$y = ax + b$

a ..... coeficiente de regresión (pendiente)

b ..... término constante de la regresión (interceptación de eje y)

$y = a + bx$

a ..... término constante de la regresión (interceptación de eje y)

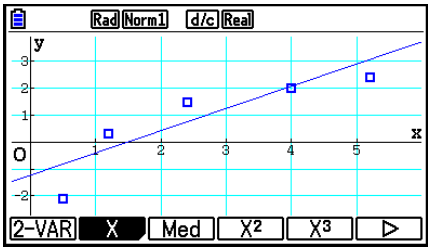
b ..... coeficiente de regresión (pendiente)

■ Gráfico Med-Med

Cuando se sospecha la existencia de una cantidad de valores extremos, en lugar de cuadrados mínimos puede utilizarse un gráfico Med-Med. Este método es similar a la regresión lineal pero minimiza los efectos de los valores extremos.

F1 (CALC) F3 (Med)

F6 (DRAW)



La siguiente es la fórmula tipo del gráfico Med-Med:

$y = ax + b$

a ..... pendiente del gráfico Med-Med

b ..... interceptación de eje y en el gráfico Med-Med

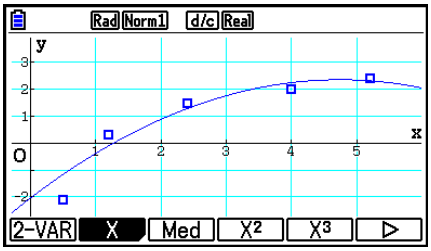
■ Gráfico de regresión cuadrática/cúbica/de cuarto orden

Mediante una regresión cuadrática/cúbica/cuártica se conectan los puntos de un diagrama de dispersión. Se utiliza el método de cuadrados mínimos para trazar una curva que pasa lo más cerca posible de los datos. La fórmula que la representa es la regresión cuadrática/cúbica/cuártica.

Ej. Regresión cuadrática

F1 (CALC) F4 (X^2)

F6 (DRAW)



Regresión cuadrática

Fórmula tipo ..... $y = ax^2 + bx + c$

a ..... segundo coeficiente de la regresión

b ..... primer coeficiente de la regresión

c ..... término constante de la regresión (interceptación del eje y)

Regresión cúbica

Fórmula tipo ..... $y = ax^3 + bx^2 + cx + d$

a ..... tercer coeficiente de la regresión

b ..... segundo coeficiente de la regresión

c ..... primer coeficiente de la regresión

d ..... término constante de la regresión (interceptación del eje y)

Regresión cuártica

Fórmula tipo ..... $y = ax^4 + bx^3 + cx^2 + dx + e$

a ..... cuarto coeficiente de la regresión

b ..... tercer coeficiente de la regresión

c ..... segundo coeficiente de la regresión

d ..... primer coeficiente de la regresión

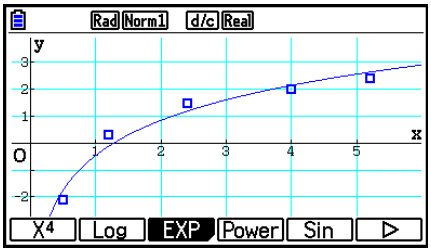
e ..... término constante de la regresión (interceptación del eje y)

■ Gráfico de regresión logarítmica

La regresión logarítmica expresa y como función logarítmica de x. La fórmula de regresión logarítmica estándar es $y = a + b \times \ln x$, de modo que si decimos que X = ln x, la fórmula corresponde a la fórmula de regresión lineal $y = a + b$X.

F1 (CALC) F6 (▷) F2 (Log)

F6 (DRAW)



La siguiente es la fórmula tipo de la regresión logarítmica:

$y = a + b \cdot \ln x$

a ..... término constante de la regresión

b ..... coeficiente de regresión

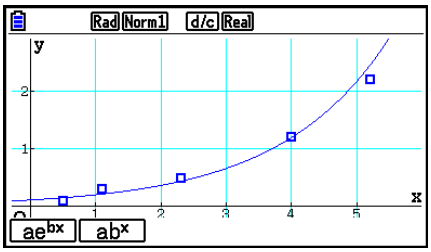
■ Gráfico de regresión exponencial

La regresión exponencial expresa y como proporcional a la función exponencial de x. La fórmula de regresión exponencial estándar es $y = a \times e^{bx}$, de modo que si tomamos los logaritmos a ambos lados de la igualdad obtenemos ln y = ln $a + bx$. Luego, si decimos que Y = ln y y A = ln a, la fórmula corresponde a la fórmula de regresión lineal Y = A + bx.

F1 (CALC) F6 (▷) F3 (EXP)

F1 (ae^{bx}) o F2 (ab^{x})

F6 (DRAW)



La siguiente es la fórmula tipo de una regresión exponencial:

$y = a \cdot e^{bx}$

a ..... coeficiente de regresión

b ..... término constante de la regresión

$y = a \cdot b^{x}$

a ..... término constante de la regresión

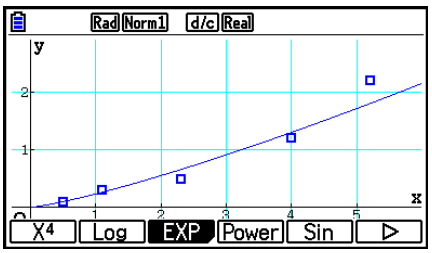
b ..... coeficiente de regresión

■ Gráfico de regresión potencial

La regresión potencial expresa y como proporcional a la potencia de x. La fórmula de regresión de potencia estándar es $y = a \times x^b$, de modo que si tomamos los logaritmos a ambos lados de la igualdad obtenemos ln y = ln a + b × ln x. Luego, si decimos que X = ln x, Y = ln y y A = ln a, la fórmula correspondiente a la fórmula de regresión lineal es Y = A + bX.

F1 (CALC) F6 (▷) F4 (Power)

F6 (DRAW)



La siguiente es la fórmula tipo de regresión potencial:

$y = a \cdot x^b$

a ..... coeficiente de regresión

b ..... potencia de la regresión

■ Gráfico de regresión sinusoidal

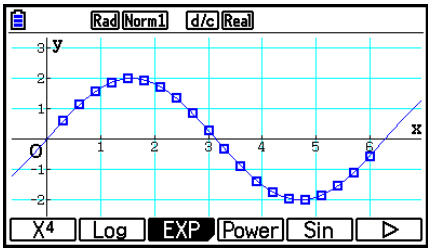
La regresión sinusoidal se aplica en datos que denotan periodicidad.

La siguiente es la fórmula de un modelo de regresión sinusoidal:

$y = a \cdot \text{sen}(bx + c) + d$

F1 (CALC) F6 (▷) F5 (Sin)

F6 (DRAW)



Al dibujar un gráfico de regresión sinusoidal las unidades angulares se configuran automáticamente en Rad (radianes). La unidad angular no cambia si realiza un cálculo de regresión sinusoidal sin representar el gráfico.

- El procesamiento de ciertos tipos de datos puede requerir cierto tiempo. Esto no indica un problema de funcionamiento.

■ Gráfico de regresión logística

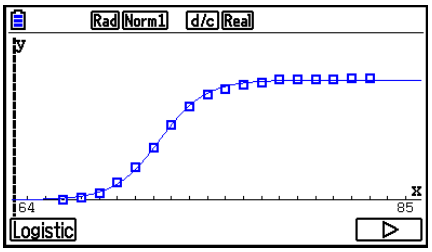
La regresión logística se aplica bien a fenómenos dependientes del tiempo en los que hay un incremento continuo de algún parámetro hasta que éste alcanza un punto de saturación.

La siguiente es la fórmula tipo del modelo de regresión logística:

$$y = \frac{c}{1 + ae^{-bx}}$$

F1 (CALC) F6 (▷) F6 (▷) F1 (Logistic)

F6 (DRAW)



- El procesamiento de ciertos tipos de datos puede requerir cierto tiempo. Esto no indica un problema de funcionamiento.

■ Cálculo residual

La distancia entre los puntos trazados (coordenadas y) y el modelo de regresión pueden ser calculados durante el procesamiento.

Con el editor de listas en pantalla, abra la pantalla de configuración y especifique LIST (“List 1” hasta “List 26”) para “Resid List”. Los datos del cálculo residual se guardan en la lista especificada.

En la lista se almacenará el conjunto de valores correspondientes a la distancia vertical desde los puntos trazados hasta los calculados por el modelo de regresión.

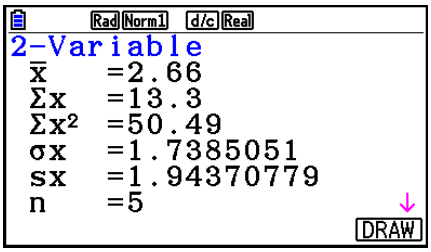
Los puntos trazados que figuren por arriba del modelo de regresión serán positivos, mientras que aquellos que queden por debajo serán negativos.

El cálculo residual puede ejecutarse y conservarse en todos los modelos de regresión.

Cualquier dato ya existente en la lista seleccionada será eliminado. El residuo de cada punto trazado se guarda en el mismo orden de precedencia que los datos usados como modelo.

■ Visualización de los resultados de cálculo de un gráfico con variables apareadas

La estadística de variables apareadas puede expresarse con valores de los parámetros y con gráficos. Cuando se visualizan estos gráficos, los resultados de los cálculos de variables apareadas se visualizan presionando F1 (CALC) F1 (2-VAR).



• Utilice ▼ para desplazarse por la lista y visualizar los elementos que quedan fuera de la pantalla.

$\bar{x}$ ..... media de los datos almacenados en xList

Σx ..... suma de los datos almacenados en xList

Σx^2 ..... suma de los cuadrados de los datos almacenados en xList

σ_x ..... desviación estándar poblacional de los datos almacenados en xList

s_x ..... desviación estándar muestral de los datos almacenados en xList

n ..... cantidad de datos

$\bar{y}$ ..... media de los datos almacenados en yList

Σy ..... suma de los datos almacenados en yList

Σy^2 ..... suma de los cuadrados de los datos almacenados en yList

σ_y ..... desviación estándar poblacional de los datos almacenados en yList

s_y ..... desviación estándar muestral de los datos almacenados en yList

Σxy ..... suma de los productos de los datos almacenados en xList e yList

minX..... mínimo de los datos almacenados en xList

maxX..... máximo de los datos almacenados en xList

minY..... mínimo de los datos almacenados en yList

maxY..... máximo de los datos almacenados en yList

■ Copia de una fórmula de gráfico de regresión en la lista de gráficos del modo Graph

Los resultados del cálculo de una fórmula de regresión pueden copiarse, almacenarse y compararse en la lista de relaciones de gráficos del modo **Graph**.

1. Con el resultado del cálculo de regresión en la pantalla (vea “Visualización de los resultados de los cálculos de regresión” en la página 6-17), presione F5 (COPY).
   • Esto hace que se visualice la lista de relaciones de gráficos del modo **Graph**.*1
2. Utilice ▲ y ▼ para seleccionar el área donde desea copiar la fórmula de regresión del resultado visualizado.
3. Presione EXE para guardar la fórmula de gráfico copiada y retornar a la pantalla con el resultado previo del cálculo de la regresión.

*1 Las fórmulas de regresión relativas a las fórmulas de gráficos no pueden editarse en el modo **Graph**.

4. Ejecución de cálculos estadísticos

Hasta ahora todos los cálculos estadísticos se realizaron luego de visualizar un gráfico. Los procedimientos siguientes pueden aplicarse a los cálculos estadísticos independientemente.

• Especificar listas de datos para cálculos estadísticos

Antes de iniciar un cálculo, tiene que ingresar los datos estadísticos que desee procesar y especificar dónde se encuentran ubicados. Visualice los datos estadísticos y luego presione F2 (CALC) F6 (SET).

Se indica a continuación el significado de cada ítem:

1Var XList..... ubicación de los valores x de la estadística de una variable (XList)

1Var Freq ..... ubicación de los valores de frecuencia de una variable (Frequency)

2Var XList..... ubicación de los valores x de estadísticas con variables apareadas (XList)

2Var YList..... ubicación de los valores y de estadísticas con variables apareadas (YList)

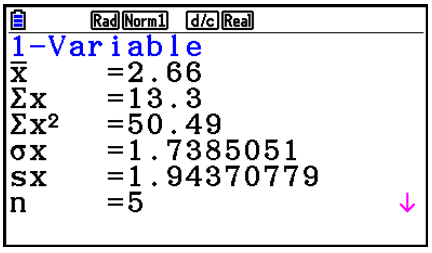
2Var Freq ..... ubicación de los valores de frecuencia de variables apareadas (Frequency)

- Los cálculos en esta sección se realizan en base a las especificaciones anteriores.

■ Cálculos estadísticos con una sola variable

En el ejemplo anterior bajo “Visualización de los resultados de cálculo de un gráfico con una sola variable”, los resultados de cálculos estadísticos se visualizaban luego de presentarse el gráfico. Éstas eran expresiones numéricas de las características de las variables usadas en los gráficos.

Estos valores pueden obtenerse directamente visualizando el editor de listas y presionando F2 (CALC) F1 (1-VAR).



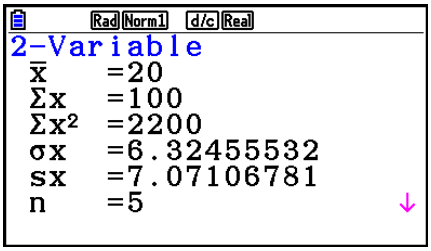
Luego, presionando las teclas ▲ o ▼ podrá desplazar la pantalla para ver las características de la variable.

Para conocer el significado de estos valores estadísticos, vea “Visualización de los resultados de cálculo de un gráfico con una sola variable” (página 6-11).

■ Cálculos estadísticos con variables apareadas

En el ejemplo anterior bajo “Visualización de los resultados de cálculo de un gráfico con variables apareadas”, los resultados de cálculos estadísticos se visualizaban después de presentarse el gráfico. Éstas eran expresiones numéricas de las características de las variables usadas en los gráficos.

Estos valores pueden obtenerse directamente visualizando el editor de listas y presionando [F2](CALC)[F2](2-VAR).



Luego, presionando las teclas ▲ o ▼ podrá desplazar la pantalla para ver las características de la variable.

Para conocer el significado de estos valores estadísticos, vea “Visualización de los resultados de cálculo de un gráfico con variables aparedas” (página 6-22).

■ Cálculo de regresiones

En las explicaciones desde “Gráfico de regresión lineal” hasta “Gráfico de regresión logística”, los resultados de los cálculos se mostraban después de trazarse el gráfico. Aquí, cada valor del coeficiente de regresión, sea lineal u otra forma funcional, se expresa con un número.

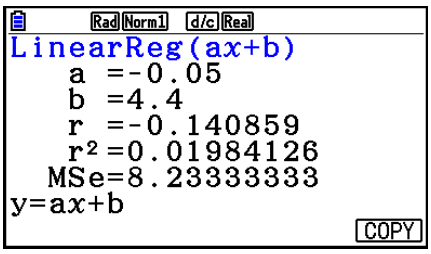
Se puede, directamente, determinar la misma expresión desde la pantalla de ingreso de datos.

Presionando [F2](CALC)[F3](REG) se visualiza el menú de funciones con los siguientes ítems:

- {$ax+b$}/{$a+bx$}/{**Med**}/{$\mathbf{X}^2$}/{$\mathbf{X}^3$}/{$\mathbf{X}^4$}/{**Log**}/{$\mathbf{ae}^{\mathbf{bx}}$}/{$\mathbf{ab}^{\mathbf{x}}$}/{**Power**}/{**Sin**}/{**Logistic**} ...
  parámetros de {regresión lineal (forma $ax+b$)}/{regresión lineal (forma $a+bx$)}/{Med-Med}/{regresión cuadrática}/{regresión cúbica}/{regresión de cuarto orden}/{regresión logarítmica}/{regresión exponencial (forma ae^{bx})}/{regresión exponencial (forma ab^x)}/{regresión potencial}/{regresión sinusoidal}/{regresión logística}

Ejemplo **Visualización de los parámetros de regresión con una sola variable**

[F2](CALC)[F3](REG)[F1](X)[F1]($ax+b$)



Los parámetros de esta pantalla representan lo mismo que los parámetros de las secciones “Visualización de los resultados de los cálculos de regresión” y “Gráfico de regresión lineal” hasta “Gráfico de regresión logística”.

• Cálculo del coeficiente de correlación (r), del coeficiente de determinación (r^2) y del error cuadrático medio (MSe)

Además de los parámetros de la fórmula de regresión, la pantalla de resultados de cálculos de regresión muestra también los parámetros indicados a continuación. Los parámetros mostrados dependen de la fórmula de regresión.

Coeficiente de correlación (r)

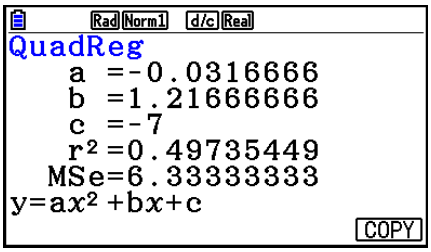
Se muestra después de: cálculo de la regresión lineal, regresión logarítmica, regresión exponencial o regresión de potencia.

Coeficiente de determinación (r^2)

Se muestra después de: cálculo de la regresión lineal, regresión cuadrática, regresión cúbica, regresión cuártica, regresión logarítmica, regresión exponencial, regresión de potencia.

Error cuadrático medio (MSe)

Se muestra después de los cálculos de regresiones salvo Med-Med.



Dependiendo del cálculo de regresión, el error cuadrático medio (MSe) se obtiene con las siguientes fórmulas:

• Regresión lineal $(ax + b)$ ..... $MSe = \frac{1}{n-2}\sum_{i=1}^{n}(y_i - (ax_i + b))^2$

$(a + bx)$ ..... $MSe = \frac{1}{n-2}\sum_{i=1}^{n}(y_i - (a + bx_i))^2$

• Regresión cuadrática ..... $MSe = \frac{1}{n-3}\sum_{i=1}^{n}(y_i - (ax_i^2 + bx_i + c))^2$

• Regresión cúbica..... $MSe = \frac{1}{n-4}\sum_{i=1}^{n}(y_i - (ax_i^3 + bx_i^2 + cx_i + d))^2$

• Regresión de cuarto orden..... $MSe = \frac{1}{n-5}\sum_{i=1}^{n}(y_i - (ax_i^4 + bx_i^3 + cx_i^2 + dx_i + e))^2$

• Regresión logarítmica ..... $MSe = \frac{1}{n-2}\sum_{i=1}^{n}(y_i - (a + b\ln x_i))^2$

• Regresesión exponencial $(a \cdot e^{bx})$..... $MSe = \frac{1}{n-2}\sum_{i=1}^{n}(\ln y_i - (\ln a + bx_i))^2$

$(a \cdot b^x)$ ..... $MSe = \frac{1}{n-2}\sum_{i=1}^{n}(\ln y_i - (\ln a + (\ln b) \cdot x_i))^2$

• Regresión de potencia ..... $MSe = \frac{1}{n-2}\sum_{i=1}^{n}(\ln y_i - (\ln a + b \ln x_i))^2$

• Regresión sinusoidal ..... $MSe = \frac{1}{n-2}\sum_{i=1}^{n}(y_i - (a \operatorname{sen}(bx_i + c) + d))^2$

• Regresión logística ..... $MSe = \frac{1}{n-2}\sum_{i=1}^{n}\left(y_i - \frac{C}{1 + ae^{-bx_i}}\right)^2$

• Cálculo del valor estimado con gráficos de regresión

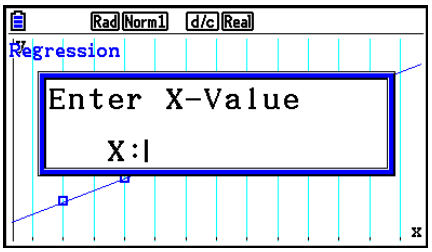
El modo **Statistics** incorpora también la función Y-CAL que utiliza una regresión para calcular el valor estimado de y para un valor x particular después de graficar una regresión estadística de variables apareadas.

El siguiente es el procedimiento general para el uso de la función Y-CAL.

1. Después de representar un gráfico de regresión, presione [SHIFT] [F5] (G-SOLVE) [F1] (Y-CAL) para ingresar al modo de selección gráfica y presione [EXE].

   Si hay múltiples gráficos en la pantalla, utilice ▲ y ▼ para seleccionar el gráfico de interés y luego presione [EXE].

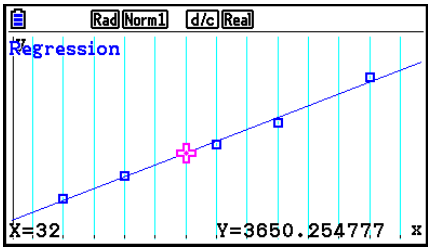
   • Aparecerá un cuadro de diálogo para ingresar el valor de x.



2. Ingrese el valor de x que desee y presione [EXE].

   • Al aparecer las coordenadas x e y en la parte inferior de la pantalla, desplace el puntero al sector del gráfico correspondiente.

   • Si las coordenadas calculadas no están dentro del rango de la pantalla, no se mostrará el puntero



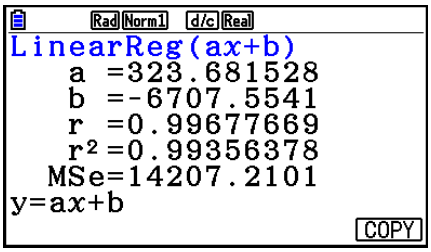
   • Si se selecciona “Off” en la configuración de “Coord” no se verán las coordenadas.

3. Si presiona [X,θ,T] o una tecla numérica reaparecerá el cuadro de diálogo para que ingrese el valor de x, permitiéndole realizar otro cálculo de valor estimado, si lo desea.

4. Para salir del cálculo, presione [EXIT]. Los valores de coordenadas y el puntero desaparecerán de la pantalla.

• Copia de una fórmula de regresión desde la pantalla de un cálculo

Además de la funcionalidad normal que permite copiar la pantalla de un cálculo de regresión tras representar un gráfico estadístico (como por ejemplo Scatter Plot), el modo **Statistics** permite copiar la fórmula de regresión obtenida como resultado final de un cálculo de regresión. Para copiar una fórmula de regresión resultante, presione [F6](COPY).



■ Cálculo del valor estimado ($\hat{x}$, $\hat{y}$)

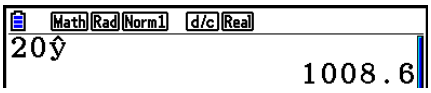
Luego de representar un gráfico de regresión en modo **Statistics**, puede utilizar el modo **Run-Matrix** para calcular valores estimados de los parámetros x e y del gráfico de regresión.

Ejemplo **Llevar a cabo la regresión lineal mediante los datos siguientes y estimar los valores de $\hat{y}$ y $\hat{x}$ cuando xi = 20 e yi = 1000**

xi	10	15	20	25	30
yi	1003	1005	1010	1011	1014

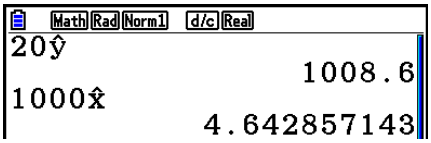
1. Desde el menú principal, ingrese al modo **Statistics**.
2. Ingrese los datos en la lista y represente el gráfico de regresión lineal.
3. Desde el menú principal, entre en el modo **Run-Matrix**.
4. Presione las teclas de la manera siguiente:

[2] [0] (valor de xi)
[OPTN] [F5](STAT) [F2]($\hat{y}$) [EXE]



Se muestra el valor estimado de $\hat{y}$ para xi = 20.

[1] [0] [0] [0] (valor de yi)
[F1]($\hat{x}$) [EXE]



Se muestra el valor estimado de $\hat{x}$ para yi = 1000.

- No podrá obtener valores estimados sobre gráficos Med-Med, de regresión cuadrática, cúbica, cuártica, sinusoidal o logística.

■ Cálculos de distribución de probabilidad normal

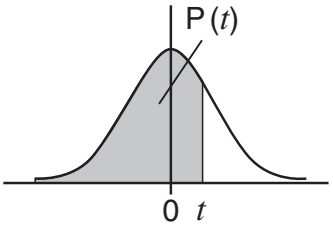
Puede realizar cálculos de distribuciones de probabilidad normal para estadísticas con una sola variable en el modo **Run-Matrix**.

Presione [OPTN] [F6] (▷) [F3] (PROB) [F6] (▷) para ver un menú de funciones con los siguientes ítems.

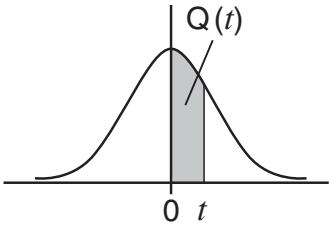
- {**P(**}/{**Q(**}/{**R(**} ... obtiene los valores {P(t)}/{Q(t)}/{R(t)} de probabilidad normal
- {***t*(**} ... {obtiene el valor de la variable normalizada $t(x)$}

- Para calcular las distribuciones de probabilidad normal P(t), Q(t) y R(t) y la variable normalizada $t(x)$ se utilizan las siguientes fórmulas:

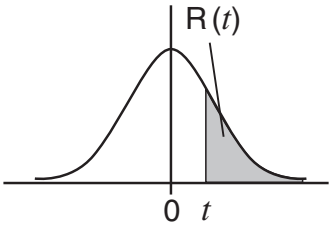
Distribución normal estándar



$$\frac{1}{\sqrt{2\pi}}\int_{-\infty}^{t} e^{-\frac{u^2}{2}}du$$



$$\frac{1}{\sqrt{2\pi}}\int_{0}^{t} e^{-\frac{u^2}{2}}du$$



$$\frac{1}{\sqrt{2\pi}}\int_{t}^{+\infty} e^{-\frac{u^2}{2}}du$$

$$t(x) = \frac{x - \bar{x}}{\sigma_x}$$

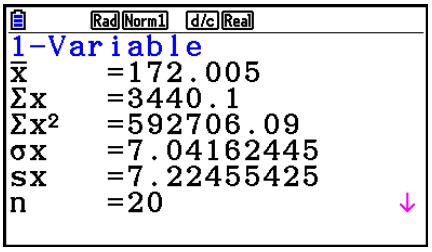
Ejemplo **La siguiente tabla muestra los resultados de las mediciones de la altura de 20 estudiantes universitarios. Determinar qué porcentaje de los estudiantes tiene una altura entre 160,5 cm y 175,5 cm. Además, ¿en qué percentil se encuentran los estudiantes de 175,5 cm de altura?**

Nº de clase	Altura (cm)	Frecuencia
1	158,5	1
2	160,5	1
3	163,3	2
4	167,5	2
5	170,2	3
6	173,3	4

Nº de clase	Altura (cm)	Frecuencia
7	175,5	2
8	178,6	2
9	180,4	2
10	186,7	1

1. Desde el menú principal, ingrese al modo **Statistics**.
2. Ingrese los datos de altura en List 1 y los datos de frecuencia en List 2.
3. Realice los cálculos estadísticos con una sola variable.

   La variable normalizada puede obtenerse solamente después de llevar a cabo los cálculos estadísticos con una sola variable.



   F2 (CALC) F6 (SET)

   F1 (LIST) 1 EXE

   ▼ F2 (LIST) 2 EXE SHIFT EXIT (QUIT)

   F2 (CALC) F1 (1-VAR)

4. Presione MENU, seleccione el modo **Run-Matrix** y presione OPTN F6 (▷) F3 (PROB) F6 (▷) para acceder al menú de cálculo de probabilidades (PROB).

   F3 (PROB) F6 (▷) F4 (t() 1 6 0 • 5) EXE

   (Variable normalizada t para 160,5 cm) Resultado: –1,633855948 (≒ –1,634)

   F4 (t() 1 7 5 • 5) EXE

   (Variable normalizada t para 175,5 cm) Resultado: 0,4963343361 (≒ 0,496)

   F1 (P() 0 • 4 9 6) −

   F1 (P() (–) 1 • 6 3 4) EXE

   (Porcentaje del total) Resultado: 0,6389233692 (63,9% del total)

   F3 (R() 0 • 4 9 6) EXE

   (Percentil) Resultado: 0,3099472055 (Percentil 31,0)

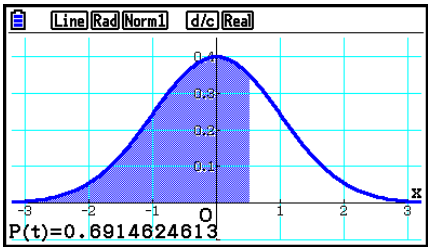
■ Representación de un gráfico de distribución de probabilidad normal

Se puede representar una distribución de probabilidad normal mediante la graficación manual en el modo **Run-Matrix**.

1. Desde el menú principal, entre en el modo **Run-Matrix**.
2. Ingrese los comandos para trazar un gráfico en coordenadas rectangulares.
3. Ingrese el valor de la probabilidad.

Ejemplo **Presentar un gráfico de probabilidad normal P (0,5).**

① [MENU] Run-Matrix
[SHIFT] [MENU] (SET UP) [F2] (Line) [EXIT]
② [SHIFT] [F4] (SKETCH) [F1] (Cls) [EXE]
[F5] (GRAPH) [F1] (Y=)
③ [OPTN] [F6] (▷) [F3] (PROB) [F6] (▷) [F1] (P() [0] [•] [5] [)] [EXE]



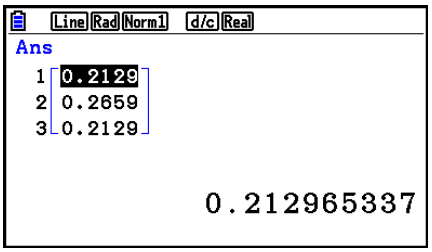
■ Cálculos mediante la función de distribución

Puede utilizar funciones especiales en el modo **Run-Matrix** o **Program** para realizar cálculos idénticos a los cálculos de funciones de distribución del modo **Statistics** (página 6-50).

Ejemplo **Calcular la distribución de probabilidad normal en modo Run-Matrix cuyos datos son {1, 2, 3}, cuando la desviación estándar poblacional es σ = 1,5 y el valor medio de la población es μ = 2.**

1. Desde el menú principal, entre en el modo **Run-Matrix**.
2. Presione las teclas de la manera siguiente:

[SHIFT] [MENU] (SET UP) [F2] (Line) [EXIT]
[OPTN] [F5] (STAT) [F3] (DIST) [F1] (NORM)
[F1] (Npd) [SHIFT] [×] ({) [1] [,] [2] [,] [3]
[SHIFT] [÷] (}) [,] [1] [•] [5] [,] [2] [)] [EXE]



- Para conocer detalles sobre la función de distribución y su sintaxis, consulte “Cálculo con distribuciones en un programa” (página 8-42).

■ Determinación de la desviación estándar muestral, la desviación estándar de población, varianza insesgada y varianza de población desde una lista de datos

Puede utilizar funciones para determinar la desviación estándar muestral, la desviación estándar de población, varianza insesgada y varianza de población de una lista específica de datos. Estos cálculos se realizan en el modo **Run-Matrix**. Puede realizar los cálculos sobre los datos guardados en una lista (List 1 a List 26) con el editor de listas del modo **Statistics** o ingresar los datos directamente en la pantalla del modo **Run-Matrix**.

Sintaxis

StdDev(List *n* [,List *m*]) StdDev_σ(List *n* [,List *m*])

Variance(List *n* [,List *m*]) Variance_σ²(List *n* [,List *m*])

List *n*.....Datos de muestra

List *m*.....Datos de frecuencia

Ejemplo

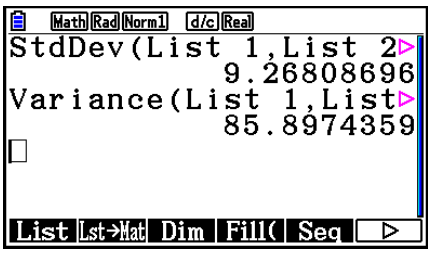
Guardar los datos siguientes de *x* en List 1, los valores de frecuencia en List 2 y determinar la desviación estándar muestral, la desviación estándar de población, varianza insesgada y varianza de población

x	60	70	80	90
Frecuencia	3	5	4	1

1. Desde el menú principal, ingrese al modo **Statistics**.
2. Utilice el editor de listas para guardar los datos anteriores.
3. Desde el menú principal, entre en el modo **Run-Matrix**.
4. Presione las teclas de la manera siguiente:

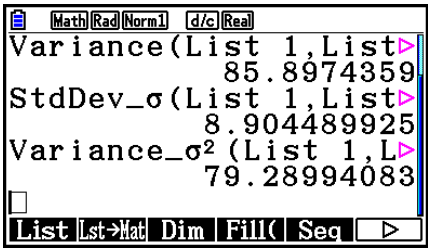
OPTN F5 (STAT) F4 (StdDev) F1 (S) EXIT EXIT
F1 (LIST) F1 (List) 1 , F1 (List) 2) EXE

EXIT F5 (STAT) F5 (Var) F1 (S²) EXIT EXIT
F1 (LIST) F1 (List) 1 , F1 (List) 2) EXE



OPTN F5 (STAT) F4 (StdDev) F2 (σ) EXIT EXIT
F1 (LIST) F1 (List) 1 , F1 (List) 2) EXE

OPTN F5 (STAT) F5 (Var) F2 (σ²) EXIT EXIT
F1 (LIST) F1 (List) 1 , F1 (List) 2) EXE



■ Cálculos mediante el comando TEST

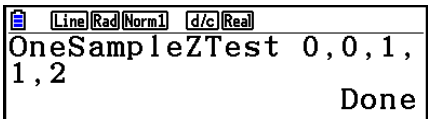
Puede utilizar funciones especiales en el modo **Run-Matrix** o **Program** para realizar cálculos idénticos a los realizados en modo **Statistics**: prueba Z, prueba t y otros cálculos de pruebas (página 6-33).

Ejemplo **Determinar la puntuación z y el valor p cuando se ejecuta una prueba Z de una sola muestra bajo las siguientes condiciones:**
condición de la prueba (condición μ) $\neq \mu_0$*, media de población supuesta $\mu_0 = 0$, desviación estándar poblacional $\sigma = 1$, media de la muestra $\bar{x} = 1$, cantidad de muestras $n = 2$

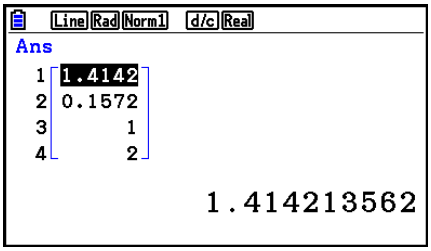
* "La condición $\mu \neq \mu_0$" puede especificarse ingresando 0 como argumento inicial del comando de la prueba Z de una muestra "OneSampleZTest".

1. Desde el menú principal, entre en el modo **Run-Matrix**.
2. Realice la siguiente operación de teclas:

[SHIFT] [MENU] (SET UP) [F2] (Line) [EXIT]
[OPTN] [F5] (STAT) [F6] (▷) [F1] (TEST) [F1] (Z)
[F1] (1-Sample) [0] [,] [0] [,] [1] [,] [1]
[,] [2] [EXE]



[EXIT] [EXIT] [EXIT]
[F1] (LIST) [F1] (List) [SHIFT] [(−)] (Ans) [EXE]



Los resultados siguientes se muestran como elementos 1 a 4 de ListAns.

1: puntuación z
2: valor p
3: $\bar{x}$
4: n

- Para saber más detalles sobre el comando TEST y su sintaxis, consulte "Uso del comando TEST para ejecutar un comando en un programa" (página 8-46).

5. Pruebas

La **prueba Z** realiza una serie de comprobaciones estandarizadas. Esta comprobación permite saber si una muestra representa con precisión o no a una población cuando la desviación estándar poblacional (como sería la población entera de un país) es conocida por pruebas previas. La prueba Z se usa en investigaciones de mercado y de opinión pública que deben realizarse repetidamente.

La **prueba Z de 1 muestra** hace pruebas sobre la media de una población desconocida cuando la desviación estándar de la población es conocida.

La **prueba Z de 2 muestras** comprueba la igualdad de las medias de dos poblaciones en base a muestras independientes cuando se conocen ambas desviaciones estándar.

La **prueba Z de 1 proporción** comprueba una proporción desconocida de éxitos.

La **prueba Z de 2 proporciones** compara las proporciones de éxito de dos poblaciones.

La **prueba t** comprueba la hipótesis cuando la desviación estándar de una población es desconocida. La hipótesis opuesta a la que está siendo comprobada se denomina *hipótesis nula*, mientras que la hipótesis bajo comprobación se denomina *hipótesis alternativa*. La prueba t se aplica normalmente a la prueba de una hipótesis nula. Se realiza, entonces, una determinación para decidir qué hipótesis adoptar, si la hipótesis nula o la alternativa.

La **prueba t de 1 muestra** comprueba la hipótesis para la media de una única población desconocida, cuando la desviación estándar poblacional es desconocida.

La **prueba t de 2 muestras** compara las medias de la población cuando las desviaciones estándar de las poblaciones son desconocidas.

La **prueba t LinearReg** calcula la intensidad de la relación lineal existente entre los pares de datos.

Con la **prueba χ^2**, se provee un número de grupos independentes y se contrasta una hipótesis en relación con la probabilidad de las muestras incluidas en cada grupo.

La **prueba GOF χ^2** (prueba χ^2 en un sentido) comprueba si el grupo de datos de muestra observados se ajustan a una determinada distribución. Por ejemplo, puede utilizarse para determinar si responde a una distribución normal o a una binomial.

La **prueba χ^2 de dos sentidos** crea una tabla de tabulación cruzada que estructura principalmente dos variables cualitativas (tales como “Sí” y “No”) y evalúa la independencia de las variables.

La **prueba F de 2 muestras** comprueba la hipótesis en base al cociente de varianzas de las muestras. Puede usarse, por ejemplo, para comprobar los efectos carcinógenos de diversos factores posibles tales como el tabaco, el alcohol, una deficiencia vitamínica, el alto consumo de café, la falta de actividad o los malos hábitos de vida, etc.

ANOVA prueba la hipótesis de que las medias poblacionales de las muestras son iguales cuando hay muestras múltiples. Puede usarse, por ejemplo, para comprobar si diferentes combinaciones de materiales tienen o no efecto sobre la calidad y duración de un producto final.

La **ANOVA de un sentido** se utiliza cuando existe una variable independiente y otra dependiente.

La **ANOVA de dos sentidos** se utiliza cuando existen dos variables independientes y una dependiente.

Las páginas siguientes explican varios métodos de cálculo estadístico basados en los principios descritos anteriormente. Para conocer en profundidad los conceptos estadísticos y la terminología puede consultarse cualquier libro de texto de Estadística.

En la pantalla inicial del modo **Statistics**, presione [F3](TEST) para visualizar el menú de pruebas con los siguientes elementos:

- [F3](TEST) [F1](Z) ... Pruebas Z (abajo)
  [F2](t) ... Pruebas t (página 6-37)
  [F3](CHI) ... Prueba χ^2 (página 6-40)
  [F4](F) ... Prueba F de 2 muestras (página 6-42)
  [F5](ANOVA) ... ANOVA (página 6-43)

Después de configurar todos los parámetros, utilice ▼ para desplazar el selector a "Execute" y presione una de las teclas de función que se muestran a continuación para realizar el cálculo o representar el gráfico.

- [F1](CALC) ... Ejecuta el cálculo.
- [F6](DRAW) ... Representa el gráfico.

■ Funciones comunes de las pruebas

- Antes de representar gráficamente los resultados de los cálculos, puede utilizar el procedimiento descrito a continuación para especificar el color de línea del gráfico.
  1. Muestre en pantalla la prueba Z, la prueba t, la prueba χ^2, la prueba F de 2 muestras o la prueba ANOVA de dos sentidos.
     - Para visualizar la pantalla de ingreso de la prueba Z de 1 muestra, por ejemplo, acceda al editor de listas y, a continuación, presione [F3](TEST) [F1](Z) [F1](1-SAMPLE).
  2. Desplace el selector a "GphColor" y, a continuación, presione [F1](COLOR).
  3. En el cuadro de selección de color que aparece, utilice las teclas de cursor para desplazar el selector al color deseado y presione [EXE].
- La configuración de V-Window se optimiza automáticamente para la presentación del gráfico.

■ Pruebas Z

• Funciones comunes de una prueba Z

Puede utilizar las siguientes funciones de análisis gráfico después de representar el gráfico con los resultados de la prueba Z.

- [F1](Z) ... Muestra la puntuación z.

Si presiona [F1](Z) se muestra la puntuación z en la parte inferior de la pantalla y el puntero en el sector correspondiente del gráfico (salvo que el sector quede fuera de la pantalla).

En el caso de una prueba de dos colas se muestran dos puntos. Utilice ◀ y ▶ para desplazar el puntero.

- [F2](P) ... Muestra el valor p.

Si presiona [F2](P) se muestra el valor p en la parte inferior de la pantalla sin que aparezca el puntero.

- Al ejecutar una función de análisis se guardan automáticamente los valores z y p en las variables alfa Z y P, respectivamente.

• Prueba Z de 1 muestra

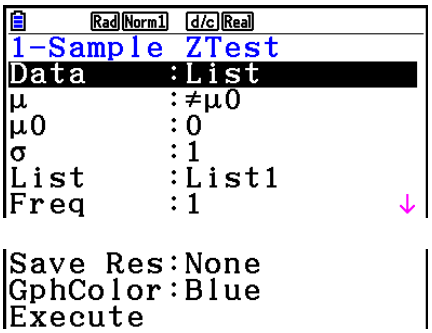
Esta prueba se usa para probar la hipótesis cuando la desviación estándar de la población es conocida. La **prueba Z de 1 muestra** se aplica a la distribución normal.

Desde el editor de listas realice las operaciones de tecla siguientes:

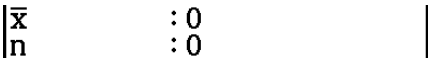
F3 (TEST)

F1 (Z)

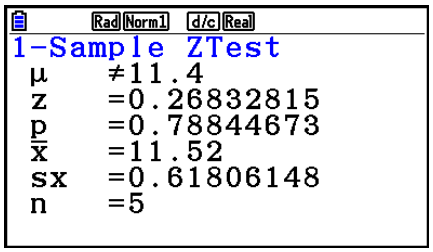
F1 (1-SAMPLE)

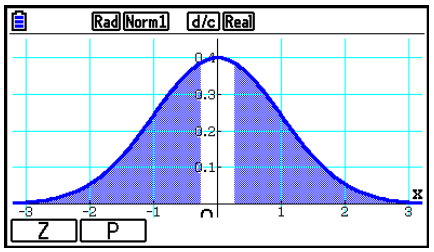


A continuación se muestra la especificación de parámetros que son diferentes a la especificación de datos de la lista.



Ejemplo de la presentación de resultados





$\mu \neq 11.4$ ..... dirección de la prueba

s_x ..... Se muestra solo si está configurado: Data:List.

• [Save Res] no guarda la condición μ en la línea 2.

• Prueba Z de 2 muestras

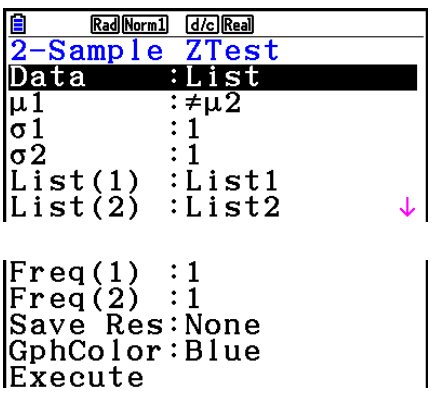
Esta prueba se usa para probar la hipótesis cuando se conocen las desviaciones estándar de las dos poblaciones. La **prueba Z de 2 muestras** se aplica a la distribución normal.

Desde el editor de listas realice las operaciones de tecla siguientes:

F3 (TEST)

F1 (Z)

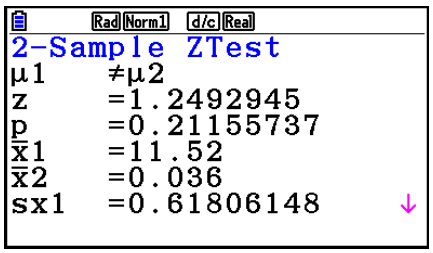
F2 (2-SAMPLE)

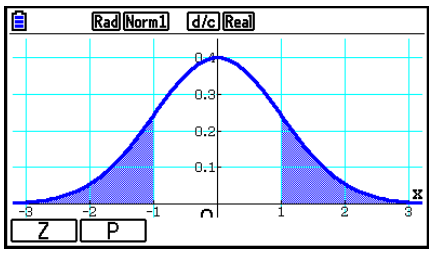


A continuación se muestra la especificación de parámetros que son diferentes a la especificación de datos de la lista.

```
x̄1        :0
n1        :0
x̄2        :0
n2        :0
```

Ejemplo de la presentación de resultados





$\mu_1 \neq \mu_2$ ..... dirección de la prueba

s_{x1} ..... Se muestra solo si está configurado: Data:List

s_{x2} ..... Se muestra solo si está configurado: Data:List

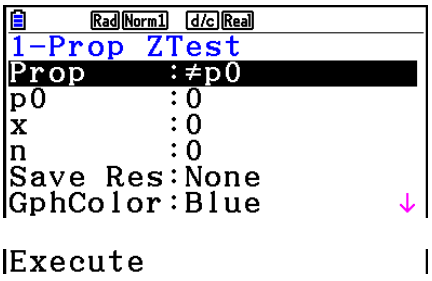
• [Save Res] no guarda la condición μ_1 en la línea 2.

• Prueba *Z* de 1 proporción

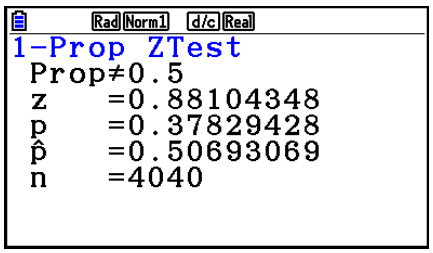
Esta prueba se usa para comprobar una proporción desconocida de éxitos. La **prueba *Z* de 1 proporción** se aplica a una distribución normal.

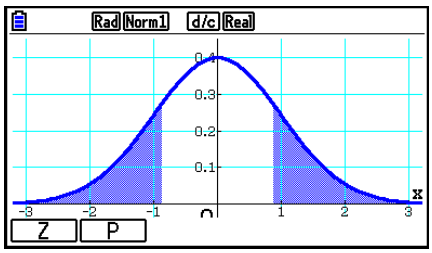
Desde el editor de listas realice las operaciones de tecla siguientes:

[F3](TEST)
[F1](Z)
[F3](1-PROP)



Ejemplo de la presentación de resultados





Prop≠0.5 ..... dirección de la prueba

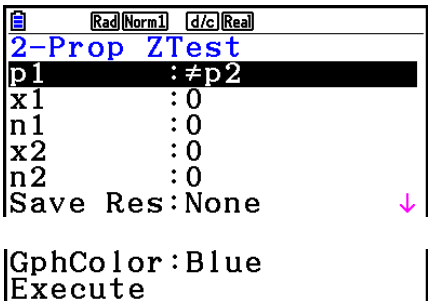
• [Save Res] no guarda la condición Prop en la línea 2.

• Prueba Z de 2 proporciones

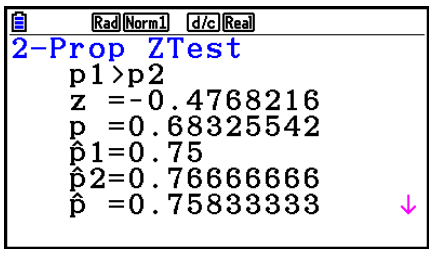
Esta prueba se usa para comparar la proporción de éxitos. La **prueba Z de 2 proporciones** se aplica a una distribución normal.

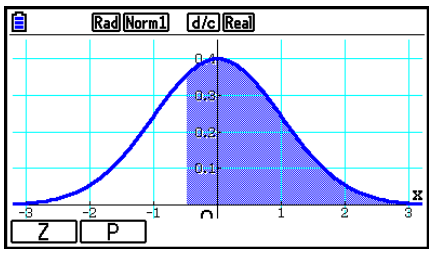
Desde el editor de listas realice la operacion de tecla siguientes:

F3 (TEST)
F1 (Z)
F4 (2-PROP)



Ejemplo de la presentación de resultados





$p_1>p_2$ ..... dirección de la prueba

• [Save Res] no guarda la condición p_1 en la línea 2.

■ Pruebas t

• Funciones comunes de una prueba t

Puede utilizar las siguientes funciones de análisis gráfico de después de representar el gráfico con los resultados de la prueba t.

• F1 (T) ... Muestra la puntuación t.

Si presiona F1 (T) se muestra la puntuación t en la parte inferior de la pantalla y el puntero en el sector correspondiente del gráfico (salvo que el sector quede fuera de la pantalla).

En el caso de una prueba de dos colas se muestran dos puntos. Utilice ◀ y ▶ para desplazar el puntero.

• F2 (P) ... Muestra el valor p.

Si presiona F2 (P) se muestra el valor p en la parte inferior de la pantalla sin que aparezca el puntero.

• Al ejecutar una función de análisis se guardan automáticamente los valores t y p en las variables alfa T y P, respectivamente.

• Prueba *t* de 1 muestra

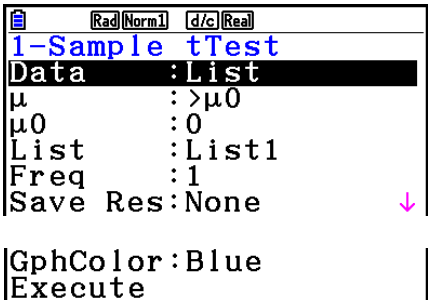
Esta prueba utiliza la prueba de hipótesis para una sola media de población desconocida cuando la desviación estándar de la población es desconocida. La **prueba *t* de 1 muestra** se aplica a la distribución *t*.

Desde el editor de listas realice las operaciones de tecla siguientes:

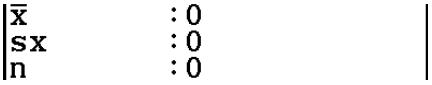
F3 (TEST)

F2 (t)

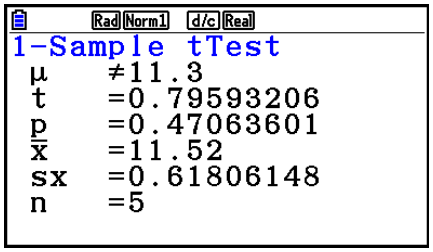
F1 (1-SAMPLE)

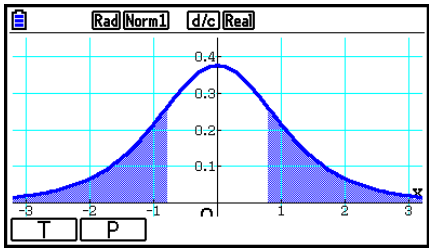


A continuación se muestra la especificación de parámetros que son diferentes a la especificación de datos de la lista.



Ejemplo de la presentación de resultados





$\mu \neq 11.3$ ..... dirección de la prueba

• [Save Res] no guarda la condición μ en la línea 2.

• Prueba *t* de 2 muestras

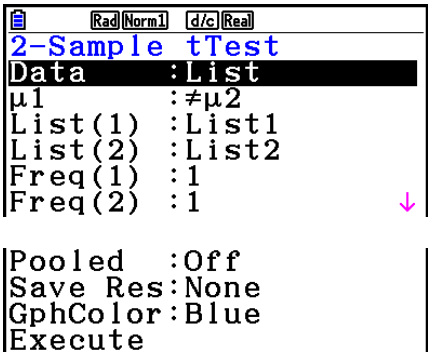
La prueba *t* de 2 muestras compara las medias de la población cuando las desviaciones estándar de las poblaciones son desconocidas. La **prueba *t* de 2 muestras** se aplica a la distribución *t*.

Desde el editor de listas realice las operaciones de tecla siguientes:

F3 (TEST)

F2 (t)

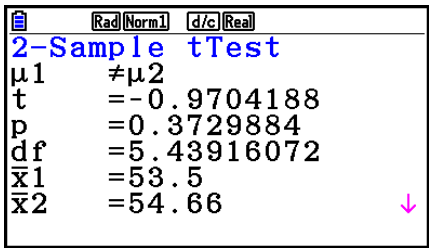
F2 (2-SAMPLE)

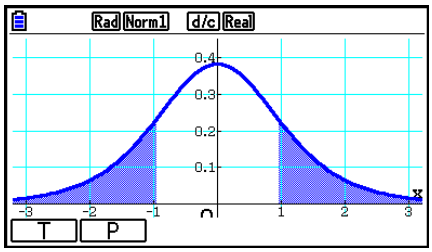


A continuación se muestra la especificación de parámetros que son diferentes a la especificación de datos de la lista.

$\bar{x}1$	:0
sx1	:0
n1	:0
$\bar{x}2$	:0
sx2	:0
n2	:0

Ejemplo de la presentación de resultados





$\mu_1 \neq \mu_2$ ..... dirección de la prueba

s_p ..... Se muestra solo si está configurado: Pooled:On

• [Save Res] no guarda la condición μ_1 en la línea 2.

• Prueba *t* LinearReg

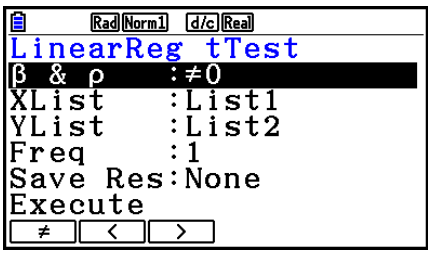
La **prueba *t* LinearReg** trata con variables apareadas (x, y) y utiliza el método de cuadrados mínimos para determinar los coeficientes a, b más apropiados que ajusten los datos según la fórmula de regresión $y = a + bx$. También determina el coeficiente de correlación y la puntuación t, y calcula el grado de correlación entre x e y.

Desde el editor de listas realice las operaciones de tecla siguientes:

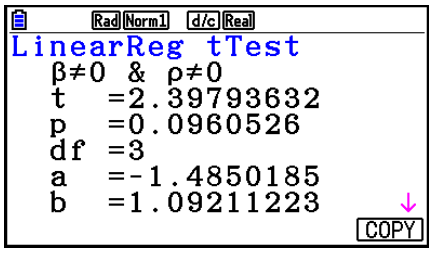
F3 (TEST)

F2 (t)

F3 (REG)

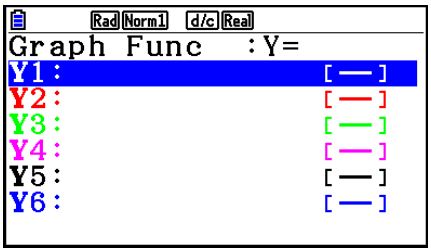


Ejemplo de la presentación de resultados



$\beta \neq 0$ & $\rho \neq 0$ ..... dirección de la prueba

Presionando F6(COPY) con un resultado de cálculo en pantalla se copia la fórmula de regresión a la lista de relaciones de gráficos.



Cuando hay una lista especificada para el elemento [Resid List] en la pantalla de configuración, los datos residuales de la fórmula de regresión se guardan automáticamente en la lista especificada una vez finalizado el cálculo.

- No es posible representar un gráfico para la prueba t LinearReg.
- [Save Res] no guarda las condiciones β y ρ en la línea 2.
- Cuando la lista especificada por [Save Res] es idéntica a la lista especificada por el ítem [Resid List] en la configuración, se guarda solo [Resid List] en la lista.

■ Prueba χ^2

• Funciones comunes de una prueba χ^2

Puede utilizar las siguientes funciones de análisis después de representar un gráfico.

- F1(CHI) ... Muestra el valor χ^2.

Si presiona F1(CHI) se muestra el valor χ^2 en la parte inferior de la pantalla y el puntero en el sector correspondiente del gráfico (salvo que el sector quede fuera de la pantalla).

- F2(P) ... Muestra el valor p.

Si presiona F2(P) se muestra el valor p en la parte inferior de la pantalla sin que aparezca el puntero.

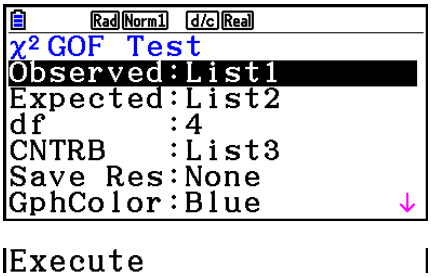
- Al ejecutar una función de análisis se guardan automáticamente los valores χ^2 y p en las variables alfa C y P, respectivamente.

• Prueba GOF χ^2 (prueba χ^2 de un sentido)

La **prueba GOF** χ^2 (prueba χ^2 en un sentido) comprueba si la frecuencia de los datos muestrales se ajusta a una determinada distribución. Por ejemplo, puede utilizarse para determinar si responde a una distribución normal o a una binomial.

Desde el editor de listas realice las operaciones de tecla siguientes:

F3(TEST)
F3(CHI)
F1(GOF)



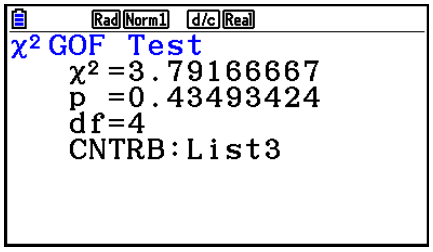
Especifique luego la lista que contiene los datos. A continuación se muestra el significado de los parámetros anteriores.

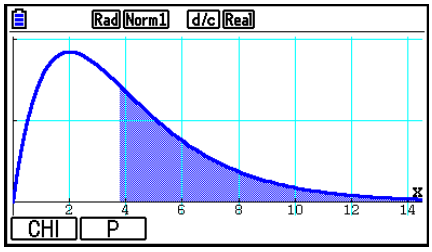
Observed ..... nombre de lista (1 a 26) que contiene el conteo de las observaciones (todas las celdas son enteros positivos)

Expected..... nombre de lista (1 a 26) que almacena la frecuencia esperada

CNTRB ..... Especifique una lista (List 1 a List 26) como lugar para almacenar la contribución de cada cuenta observada obtenida como resultado.

Ejemplos de presentación de resultados





CNTRB ..... lista de salida de valores de contribución

• Prueba χ^2 de dos sentidos

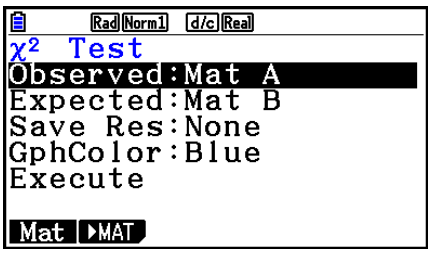
La **prueba χ^2 de dos sentidos** prepara un número de grupos independientes y comprueba la hipótesis relacionada con la proporción de la muestra incluida en cada grupo. La prueba χ^2 se aplica a variables dicotómicas (variable con dos valores posibles, tales como sí/no).

Desde el editor de listas realice las operaciones de tecla siguientes:

F3 (TEST)

F3 (CHI)

F2 (2WAY)

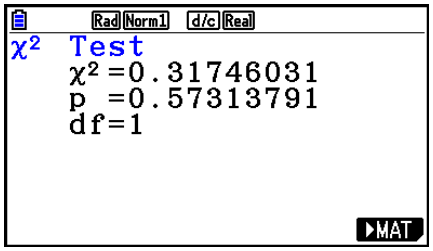


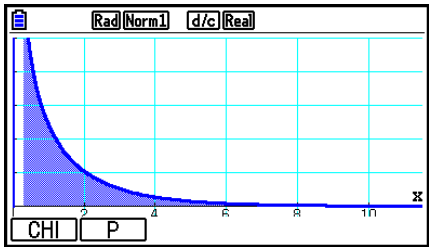
Luego, especifique la matriz que contiene los datos. A continuación se muestra el significado de los parámetros anteriores.

Observed ..... nombre de matriz (A a Z) que contiene el conteo de las observaciones (todas las celdas son enteros positivos)

Expected..... nombre de matriz (A a Z) que almacena la frecuencia esperada

Ejemplo de la presentación de resultados





- La matriz debe tener por lo menos dos filas por dos columnas. Si la matriz tiene solamente una fila o una columna se genera un error.
- Si presiona F1(Mat) mientras los parámetros de configuración “Observed” y “Expected” están resaltados, se verá la pantalla de configuración de la matriz (A a Z).
- Si presiona F2(►MAT) mientras los parámetros de configuración “Observed” y “Expected” están resaltados, se abrirá el editor de matrices, que puede utilizar para editar y ver el contenido de las matrices.
- Si presiona F6(►MAT) mientras se muestra un resultado, se abrirá el editor de matrices, que puede utilizar para editar y ver el contenido de las matrices.
- No se permite cambiar del editor de matrices al editor de vectores.

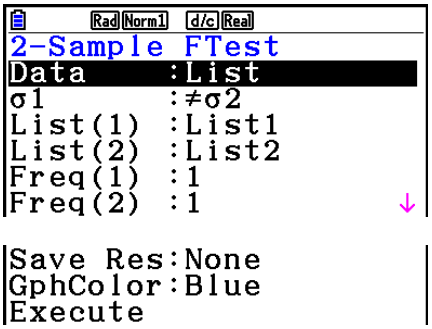
■ Prueba F de 2 muestras

La **prueba F de 2 muestras** comprueba la hipótesis en base al cociente de varianzas de las muestras. La prueba F se aplica a la distribución F.

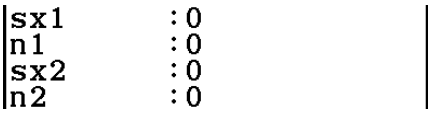
Desde el editor de listas realice las operaciones de tecla siguientes:

F3(TEST)

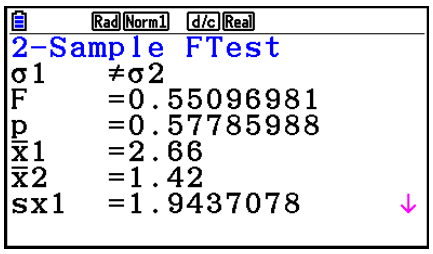
F4(F)

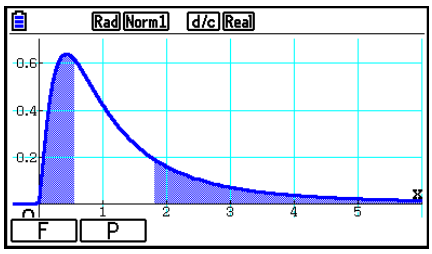


A continuación se muestra la especificación de parámetros que son diferentes a la especificación de datos de la lista.



Ejemplo de la presentación de resultados





$\sigma_1 \neq \sigma_2$ ..... dirección de la prueba

$\bar{x}_1$ ..... Se muestra solo si está configurado: Data:List

$\bar{x}_2$ ..... Se muestra solo si está configurado: Data:List

Puede utilizar las siguientes funciones de análisis después de representar un gráfico.

- F1(F) ... Muestra el valor F.

Si presiona F1(F) se muestra el valor F en la parte inferior de la pantalla y el puntero en el sector correspondiente del gráfico (salvo que el sector quede fuera de la pantalla).

En el caso de una prueba de dos colas se muestran dos puntos. Utilice ◀ y ▶ para desplazar el puntero.

- F2(P) ... Muestra el valor p.

Si presiona F2(P) se muestra el valor p en la parte inferior de la pantalla sin que aparezca el puntero.

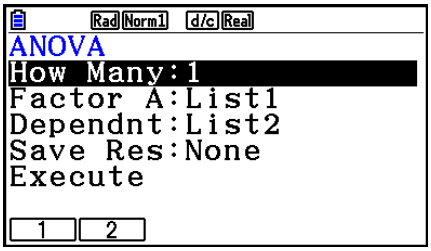
- Al ejecutar una función de análisis se guardan automáticamente los valores F y p en las variables F y P, respectivamente.
- [Save Res] no guarda la condición σ_1 en la línea 2.

■ ANOVA

ANOVA prueba la hipótesis de que las medias poblacionales de las muestras son iguales cuando hay muestras múltiples.
La **ANOVA de un sentido** se utiliza cuando existe una variable independiente y otra dependiente.
La **ANOVA de dos sentidos** se utiliza cuando existen dos variables independientes y una dependiente.

Desde el editor de listas realice las operaciones de tecla siguientes:

F3(TEST)
F5(ANOVA)



A continuación se ofrece el significado de cada elemento en el caso de la especificación de datos de lista.

How Many..... selecciona ANOVA de un sentido o ANOVA de dos sentidos (cantidad de niveles)

Factor A ..... lista a ser usada para datos de la categoría (List 1 a 26)

Dependnt ..... lista a ser usada para datos de muestra (List 1 a 26)

Save Res ..... primera lista para guardar resultados del cálculo (None o List 1 a 22)*1

Execute..... ejecuta un cálculo o representa un gráfico (ANOVA de dos sentidos solamente)

*1 [Save Res] guarda cada columna vertical de la tabla en una propia lista. La columna más a la izquierda se guarda en la lista específica y cada columna subsiguiente a la derecha en la siguiente lista numerada secuencialmente. Pueden utilizarse hasta cinco listas para guardar columnas. Puede nombrar la primera lista con un número entre 1 y 22.

El siguiente elemento solo aparece en el caso de la prueba ANOVA de dos sentidos.

Factor B ..... lista a ser usada para datos de la categoría (List 1 a 26)

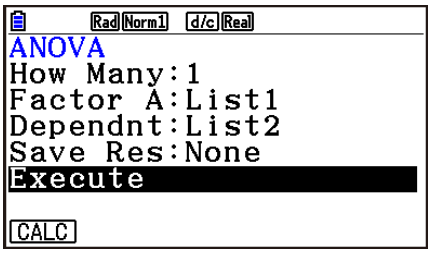
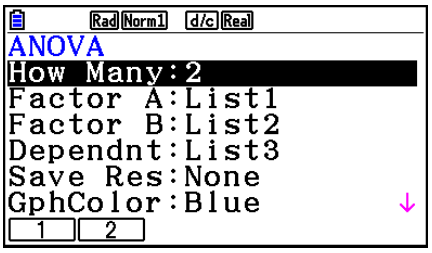
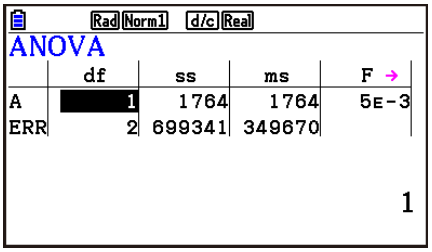
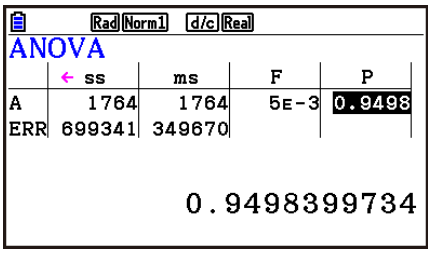
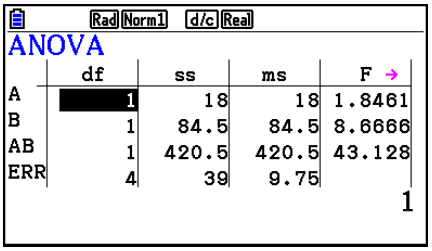
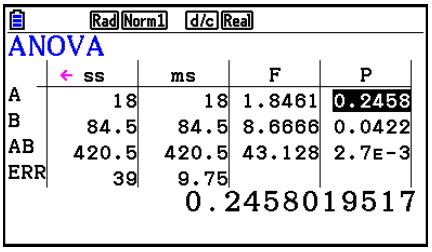
GphColor ..... especifica el color de línea del gráfico (página 6-34)

Después de configurar todos los parámetros, utilice ▼ para desplazar el selector a “Execute” y presione una de las teclas de función que se muestran a continuación para realizar el cálculo o representar el gráfico.

- F1 (CALC) ... Ejecuta el cálculo.
- F6 (DRAW) ... Representa el gráfico (ANOVA de dos sentidos solamente).

Los resultados se muestran en forma de tabla, como aparecen en los libros de ciencia.

Ejemplo de datos y resultados

	ANOVA de un sentido	ANOVA de dos sentidos
Datos	List1={1,1,2,2} List2={124,913,120,1001}	List1={1,1,1,1,2,2,2,2} List2={1,1,2,2,1,1,2,2} List3={113,116,139,132,133,131,126,122}
Pantalla de configuración		
Resultado del cálculo	 	 

ANOVA de un sentido

Línea 1 (A)..... valor df, valor SS, valor MS, valor F, valor p de Factor A

Línea 2 (ERR)... valor df, valor SS, valor MS de error

ANOVA de dos sentidos

Línea 1 (A)..... valor df, valor SS, valor MS, valor F, valor p de Factor A

Línea 2 (B)..... valor df, valor SS, valor MS, valor F, valor p de Factor B

Línea 3 (AB)..... valor df, valor SS, valor MS, valor F, valor p de Factor A × Factor B

* Si se realiza una sola observación en cada celda no aparece la línea 3.

Línea 4 (ERR)... valor df, valor SS, valor MS de error

F ..... valor F

p ..... valor p

df ..... grados de libertad

SS ..... suma de los cuadrados

MS ..... media de los cuadrados

Con ANOVA de dos sentidos puede representar diagramas de interacción. La cantidad de gráficos depende del Factor B, mientras que la cantidad de datos del eje X depende del Factor A. El eje Y es el valor promedio de cada categoría.

Puede utilizar la siguiente función de análisis después de representar un gráfico.

- [F1](Trace) o [SHIFT] [F1](TRACE) ... función Trace

Si presiona ◀ o ▶ el puntero se desplaza sobre el gráfico en la dirección correspondiente. Cuando haya varios gráficos, puede desplazarse entre ellos presionando ▲ y ▼.

- La graficación solo está disponible con ANOVA de dos sentidos. La configuración de V-Window se realiza automáticamente, sin importar la configuración de pantalla.
- Al usar la función Trace guarda automáticamente la cantidad de condiciones en la variable A y el valor medio en la variable M, respectivamente.

■ ANOVA (dos sentidos)

• Descripción

La tabla cercana muestra los resultados de mediciones de un producto metálico fabricado en base a un tratamiento térmico con dos posibles variables de control: tiempo (A) y temperatura (B). Los experimentos se repitieron dos veces cada uno bajo idénticas condiciones.

B (Temperatura del tratamiento térmico) A (Tiempo)	B1	B2
A1	113 , 116	139 , 132
A2	133 , 131	126 , 122

Realice el análisis de la varianza sobre la siguiente hipótesis nula, utilizando un nivel de significancia del 5 %.

H_o : No hay cambios en la resistencia de la pieza debido al tiempo

H_o : No hay cambios en la resistencia de la pieza debido a la temperatura del tratamiento térmico

H_o : No hay cambios en la resistencia de la pieza debido a la interacción entre tiempo y temperatura del tratamiento térmico

• Solución

Utilice la prueba ANOVA de dos sentidos para comprobar las hipótesis anteriores.
Ingrese los datos como se ve más abajo.

List1={1,1,1,1,2,2,2,2}

List2={1,1,2,2,1,1,2,2}

List3={113,116,139,132,133,131,126,122}

Defina List 3 (los datos de cada grupo) como Dependent. Defina List 1 y List 2 (los factores numéricos de cada dato en List 3) como Factor A y Factor B respectivamente.
La ejecución de esta prueba produce el resultado siguiente:

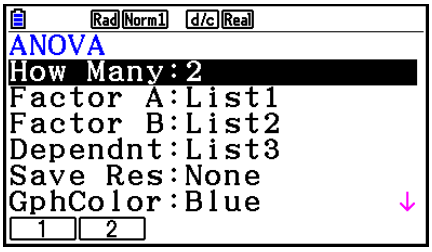
- Nivel de significancia P = 0,2458019517 del diferencial de tiempo (A)
  El nivel de significancia (p = 0,2458019517) es mayor que el mínimo (0,05), de modo que la hipótesis no es rechazada.

- Nivel de significancia P = 0,04222398836 del diferencial de temperatura (B)
  El nivel de significancia (p = 0,04222398836) es menor que el mínimo (0,05), de modo que la hipótesis es rechazada.

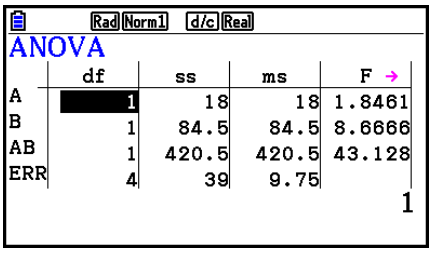
- Interacción (A × B) para un nivel de significancia P = $2{,}78169946 \times 10^{-3}$
  El nivel de significancia ($p = 2{,}78169946 \times 10^{-3}$) es menor que el mínimo (0,05), de modo que la hipótesis es rechazada.

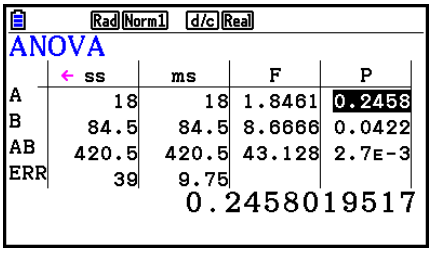
La prueba anterior indica que el diferencial de tiempo no es importante, el diferencial de temperatura sí es importante y que la interacción es muy importante.

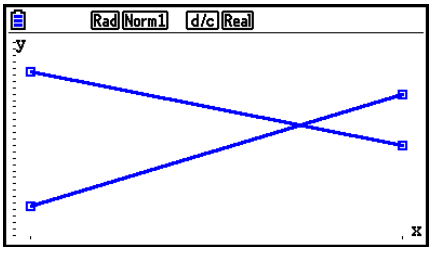
• Ejemplo de entrada



• Resultados







6. Intervalos de confianza

Un intervalo de confianza es un rango (intervalo) que incluye un valor estadístico, usualmente la media poblacional.

Un intervalo de confianza demasiado amplio torna difícil saber dónde está ubicado el valor de la población (valor verdadero). Un intervalo de confianza estrecho, por otro lado, limita el valor de la población y dificulta la obtención de resultados confiables. Los niveles de confianza más comúnmente utilizados son 95% y 99%. Al aumentar el nivel de confianza se ensancha el intervalo mientras que al bajarlo se estrecha el intervalo de confianza, aunque también aumenta la posibilidad de, accidentalmente, evaluar incorrectamente el valor de una población. Con un intervalo de confianza del 95%, por ejemplo, el valor de la población no queda incluido dentro de los intervalos resultantes el 5% de las veces.

Si planifica realizar una encuesta y luego hacer pruebas t y pruebas Z de los datos, deberá también considerar el tamaño de la muestra, el ancho del intervalo de confianza y el nivel de confianza. El nivel de confianza cambia de acuerdo con la aplicación.

El **intervalo Z de 1 muestra** calcula el intervalo de confianza para una media poblacional desconocida, cuando se conoce la desviación estándar poblacional.

El **intervalo Z de 2 muestras** calcula el intervalo de confianza para la diferencia entre dos medias poblacionales, cuando se conocen las desviaciones estándar poblacionales de dos muestras.

El **intervalo Z de 1 proporción** calcula el intervalo de confianza para una proporción de éxito que se desconoce.

El **intervalo Z de 2 proporciones** calcula el intervalo de confianza para la diferencia entre la proporción de éxitos de dos poblaciones.

El **intervalo t de 1 muestra** calcula el intervalo de confianza para una media poblacional desconocida, cuando no se conoce la desviación estándar de la población.

El **intervalo t de 2 muestras** calcula el intervalo de confianza para la diferencia entre dos medias poblacionales, cuando se desconocen ambas desviaciones estándar poblacionales.

En la pantalla inicial del modo **Statistics**, presione F4 (INTR) para visualizar el menú de intervalos de confianza con los siguientes elementos.

- F4 (INTR) F1 (Z) ... Intervalos Z (página 6-48)
  F2 (t) ... Intervalos t (página 6-49)

Después de configurar todos los parámetros, utilice ▼ para desplazar el selector a “Execute” y presione la tecla de función que se ve a continuación para realizar el cálculo.

- F1 (CALC) ... Ejecuta el cálculo.

- No hay graficación posible de las funciones de intervalos de confianza.

• Precauciones generales con intervalos de confianza

Si ingresa un valor de nivel de confianza C-Level tal que 0 ≦ C-Level < 1 se considera el valor ingresado. Si ingresa un valor de nivel de confianza C-Level tal que 1≦ C-Level < 100 se considera el valor ingresado divido por 100.

■ Intervalo *Z*

• Intervalo *Z* de 1 muestra

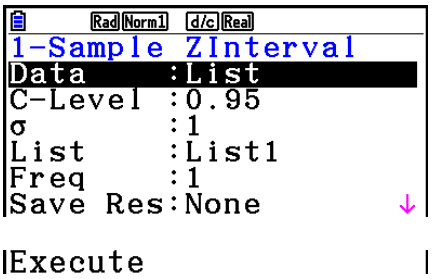
El **intervalo *Z* de 1 muestra** calcula el intervalo de confianza para una media poblacional desconocida, cuando se conoce la desviación estándar poblacional.

Desde el editor de listas realice las operaciones de tecla siguientes:

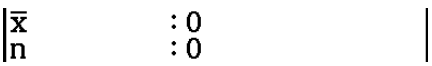
F4 (INTR)

F1 (Z)

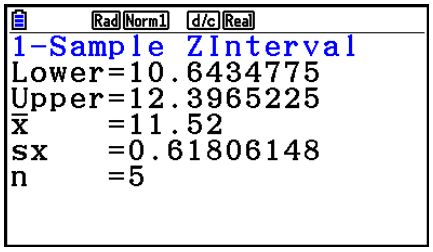
F1 (1-SAMPLE)



A continuación se muestra la especificación de parámetros que son diferentes a la especificación de datos de la lista.



Ejemplo de la presentación de resultados



• Intervalo *Z* de 2 muestras

El **intervalo *Z* de 2 muestras** calcula el intervalo de confianza para la diferencia entre dos medias poblacionales, cuando se conocen las desviaciones estándar poblacionales de dos muestras.

Desde el editor de listas realice las operaciones de tecla siguientes:

F4 (INTR)

F1 (Z)

F2 (2-SAMPLE)

• Intervalo Z de 1 proporción

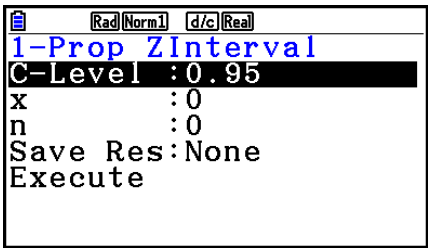
El **intervalo Z de 1 proporción** utiliza la cantidad de datos para calcular el intervalo de confianza de una proporción desconocida de éxitos.

Desde el editor de listas realice las operaciones de tecla siguientes:

F4 (INTR)

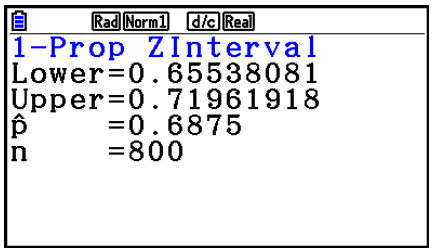
F1 (Z)

F3 (1-PROP)



Los datos se especifican mediante parámetros.

Ejemplo de la presentación de resultados



• Intervalo Z de 2 proporciones

El **intervalo Z de 2 proporciones** utiliza la cantidad de datos para calcular el intervalo de confianza de la diferencia entre la proporción de éxitos de dos poblaciones.

Desde el editor de listas realice las operaciones de tecla siguientes:

F4 (INTR)

F1 (Z)

F4 (2-PROP)

■ Intervalo t

• Intervalo t de 1 muestra

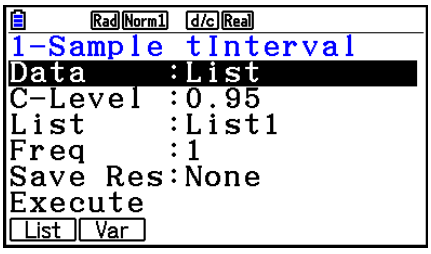
El **intervalo t de 1 muestra** calcula el intervalo de confianza para una media poblacional desconocida, cuando no se conoce la desviación estándar de la población.

Desde el editor de listas realice las operaciones de tecla siguientes:

F4 (INTR)

F2 (t)

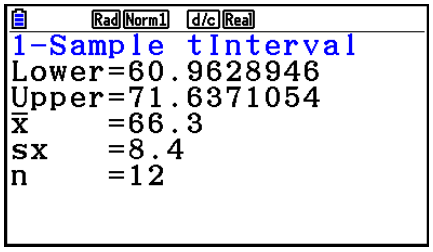
F1 (1-SAMPLE)



A continuación se muestra la especificación de parámetros que son diferentes a la especificación de datos de la lista.

```
x̄          :0
sx         :0
n          :0
```

Ejemplo de la presentación de resultados



• Intervalo *t* de 2 muestras

El **intervalo *t* de 2 muestras** calcula el intervalo de confianza para la diferencia entre dos medias poblacionales, cuando se desconocen ambas desviaciones estándar poblacionales. El intervalo *t* se aplica a la distribución *t*.

Desde el editor de listas realice las operaciones de tecla siguientes:

F4 (INTR)

F2 (t)

F2 (2-SAMPLE)

7. Distribuciones

Existen diferentes tipos de distribuciones de probabilidad, pero la más conocida es la “distribución normal”, esencial para llevar a cabo cálculos estadísticos. La distribución normal es una distribución simétrica, centrada en el valor medio (frecuencia más alta), con disminución de la frecuencia a medida que se aleja del centro. Se utiliza también la distribución de Poisson, la distribución geométrica y otros tipos de distribución aplicadas según el tipo de proceso que describen.

Una vez determinada la forma de la distribución, se puede aplicar al cálculo de tendencias. Puede calcular la probabilidad de que un conjunto de datos tomados desde una distribución sean menores que un valor específico.

Por ejemplo, puede usarse una distribución para calcular la tasa de rendimiento en la fabricación de algún producto. Una vez que se establece un valor como criterio, puede calcular la densidad de probabilidad normal al estimar qué porcentaje de los productos cumplen con el criterio. De forma inversa, se fija un objetivo de éxito (80% por ejemplo) como hipótesis y mediante la distribución normal se estima la proporción de productos que alcanzarán este valor.

La **densidad de probabilidad normal** permite calcular la probabilidad de un proceso regido por dicha distribución para un valor de x determinado.

La **distribución normal acumulativa** calcula la probabilidad según la distribución normal de que ciertos datos caigan entre dos valores específicos.

La **distribución normal acumulativa inversa** calcula un valor que representa la ubicación dentro de una distribución normal de cierta probabilidad acumulativa específica.

La **densidad de probabilidad de *t*-Student** calcula la densidad de probabilidad t desde un valor de x especificado.

La **distribución acumulativa *t*-Student** calcula la probabilidad de que los datos de la distribución t se encuentren entre dos valores específicos.

La **distribución acumulativa inversa *t*-Student** calcula el límite inferior de una densidad de probabilidad acumulativa t-Student para un determinado porcentaje.

Como la distribución t, la densidad de probabilidad (o probabilidad), la distribución acumulativa y la distribución acumulativa inversa pueden también calcularse para las distribuciones χ^2, F, **binomiales**, **de Poisson**, **geométricas** e **hipergeométricas**.

En la pantalla inicial del modo **Statistics**, presione F5(DIST) para visualizar el menú de distribuciones con los siguientes elementos:

- F5(DIST) F1(NORM) ... Distribución normal (página 6-52)
  F2(t) ... Distribución t-Student (página 6-54)
  F3(CHI) ... Distribución χ^2 (página 6-55)
  F4(F) ... Distribución F (página 6-57)
  F5(BINOMIAL) ... Distribución binomial (página 6-58)
  F6(▷) F1(POISSON) ... Distribución de Poisson (página 6-60)
  F6(▷) F2(GEO) ... Distribución geométrica (página 6-62)
  F6(▷) F3(HYPRGEO) ... Distribución hipergeométrica (página 6-64)

Después de configurar todos los parámetros, utilice ▼ para desplazar el selector a “Execute” y presione una de las teclas de función que se muestran a continuación para realizar el cálculo o representar el gráfico.

- F1(CALC) ... Ejecuta el cálculo.
- F6(DRAW) ... Representa el gráfico.

■ Funciones de distribución más comunes

- Antes de representar gráficamente los resultados de una distribución, puede utilizar el procedimiento descrito a continuación para especificar el color de línea del gráfico (sólo si está configurado: Data:Variable).

  1. Acceda a la pantalla de ingreso de distribuciones.
     - Para mostrar, por ejemplo, la pantalla de ingreso de la densidad de probabilidad normal, acceda al editor de listas y, a continuación, presione F5(DIST) F1(NORM) F1(Npd).
  2. Desplace el selector a “GphColor” y, a continuación, presione F1(COLOR).
  3. En el cuadro de selección de color que aparece, utilice las teclas de cursor para desplazar el selector al color deseado y presione EXE.

- La configuración de V-Window para presentar gráficos se ajusta automáticamente si “Stat Wind” está marcado como “Auto”. Cuando “Stat Wind” está en “Manual”, se utiliza en la presentación de gráficos la configuración actual de V-Window.
- Luego de representar un gráfico, puede utilizar la función P-CAL para calcular un valor p estimado para un valor x particular. La función P-CAL puede utilizarse solamente después de representar un gráfico de densidades de probabilidad normal, t-Student, χ^2 o F.

  El siguiente es el procedimiento general para el uso de la función P-CAL.

  1. Luego de representar una gráfico de una distribución, presione SHIFT F5 (G-SOLVE) F1 (P-CAL) para mostrar el cuadro de diálogo para ingresar el valor de x.
  2. Ingrese el valor de x que desee y presione EXE.
     - Al aparecer los valores de x y p en la parte inferior de la pantalla, desplace el puntero al sector del gráfico correspondiente.
  3. Si presiona X,θ,T o una tecla numérica reaparecerá el cuadro de diálogo para que ingresar el valor de x, permitiéndole realizar otro cálculo de valor estimado, si lo desea.
  4. Al finalizar, presione EXIT para borrar los valores de las coordenadas y el puntero de la pantalla.

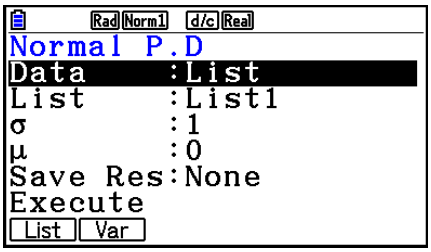
- Al ejecutar una función de análisis se guardan automáticamente los valores x y p en las variables X y P, respectivamente.

■ Distribución normal

• Densidad de probabilidad normal

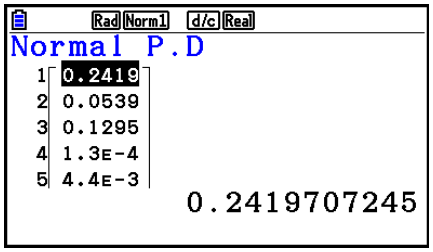
F5 (DIST) F1 (NORM) F1 (Npd)

La densidad de probabilidad normal determina la densidad de probabilidad (p) de un único valor x o de una lista. Cuando se especifica una lista, los resultados se muestran en forma de lista.



- La densidad de probabilidad normal se aplica a la distribución normal estándar.
- Los parámetros $\sigma = 1$ y $\mu = 0$ corresponden a la distribución normal estándar.

Ejemplos de presentación de resultados



Cuando se especifica una lista

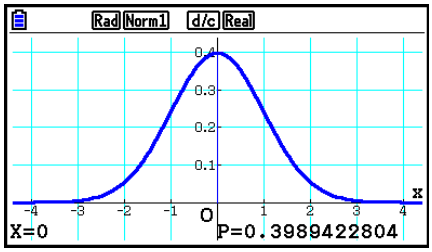


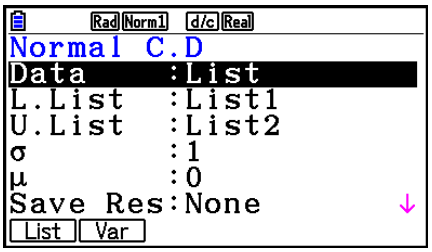
Gráfico cuando se especifica un valor x

- La graficación es posible solo si se especifica una variable y se ingresa un único valor x como dato.

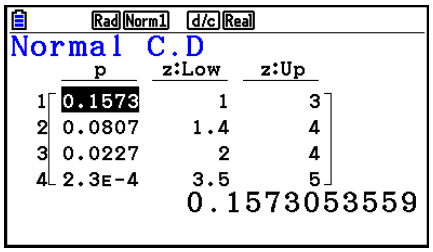
• Distribución normal acumulativa

F5 (DIST) F1 (NORM) F2 (Ncd)

La distribución normal acumulativa determina la probabilidad normal acumulativa entre dos límites, uno inferior y otro superior, de una distribución normal.



Ejemplos de presentación de resultados



Cuando se especifica una lista

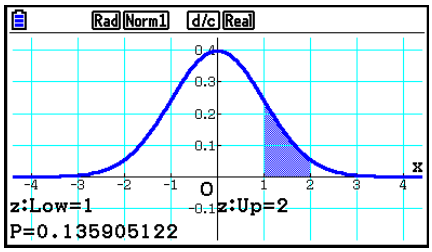


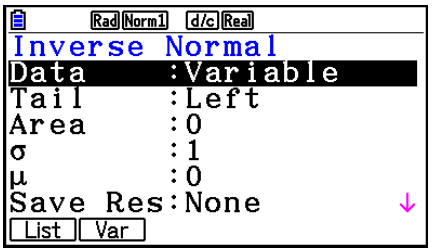
Gráfico cuando se especifica un valor x

- La graficación es posible solo si se especifica una variable y se ingresa un único valor x como dato.

• Distribución normal acumulativa inversa

F5 (DIST) F1 (NORM) F3 (InvN)

La distribución normal acumulativa inversa calcula los valores límite de la probabilidad de una distribución normal acumulativa para valores especificados.



Area: valor de la probabilidad
(0 ≦ Area ≦ 1)

La distribución normal acumulativa inversa calcula un valor que representa la ubicación dentro de una distribución normal de una probabilidad acumulativa específica.

$$\int_{-\infty}^{Upper} f(x)dx = p$$

Tail:Left

límite superior del intervalo de integración

$$\int_{Lower}^{+\infty} f(x)dx = p$$

Tail:Right

límite inferior del intervalo de integración

$$\int_{Lower}^{Upper} f(x)dx = p$$

Tail:Central

límites inferior y superior del intervalo de integración

Para obtener el intervalo de integración especifique la probabilidad y utilice esta fórmula.

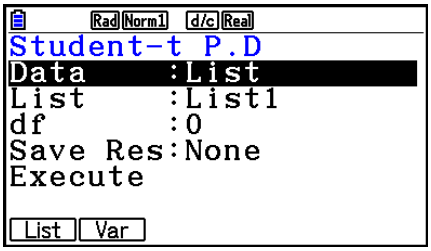
- La calculadora realiza el cálculo anterior suponiendo que: $\infty = 1 \times 10^{99}$, $-\infty = -1 \times 10^{99}$
- No es posible la graficación en el caso de la distribución normal acumulativa inversa.

■ Distribución *t*-Student

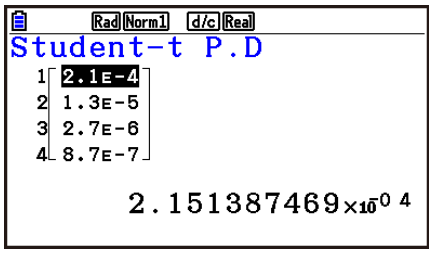
• Densidad de probabilidad de *t*-Student

F5 (DIST) F2 (t) F1 (tpd)

La densidad de probabilidad de *t*-Student calcula la densidad de probabilidad (*p*) de un único valor especificado *x* o de una lista. Cuando se especifica una lista, los resultados se muestran en forma de lista.



Ejemplos de presentación de resultados



Cuando se especifica una lista

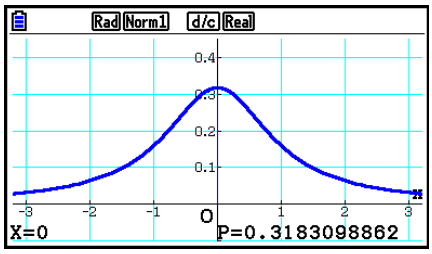


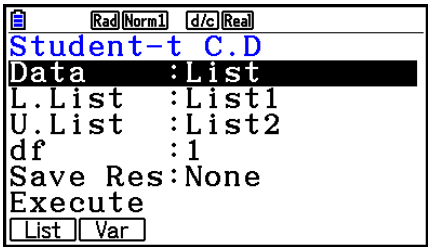
Gráfico cuando se especifica una variable (*x*)

- La graficación es posible solo si se especifica una variable y se ingresa un único valor *x* como dato.

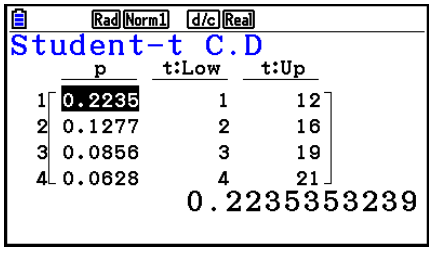
• Distribución *t*-Student acumulativa

F5 (DIST) F2 (t) F2 (tcd)

La distribución acumulativa *t*-Student calcula la probabilidad acumulativa *t*-Student de una distribución *t*-Student entre un límite inferior y uno superior.



Ejemplos de presentación de resultados



Cuando se especifica una lista

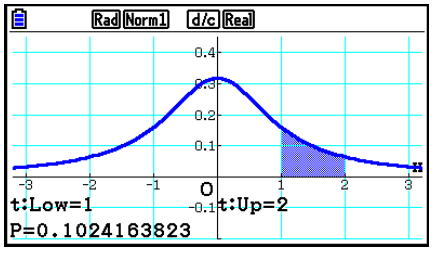


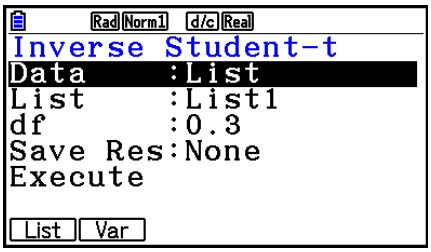
Gráfico cuando se especifica una variable (*x*)

- La graficación es posible solo si se especifica una variable y se ingresa un único valor *x* como dato.

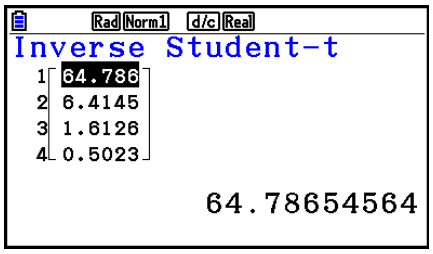
• Distribución *t*-Student acumulativa inversa

F5 (DIST) F2 (t) F3 (Invt)

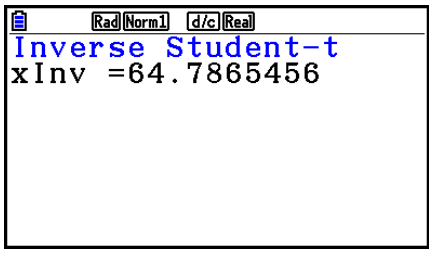
La distribución *t*-Student acumulativa inversa calcula el valor límite inferior de una distribución acumulativa *t*-Student para una determinada cantidad de grados de libertad *df*.



Ejemplos de presentación de resultados



Cuando se especifica una lista



Cuando se especifica una variable (*x*)

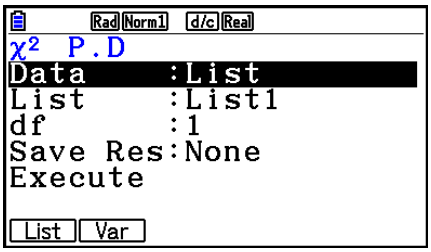
• No es posible la graficación en el caso de la distribución acumulativa inversa *t*-Student.

■ Distribución χ^2

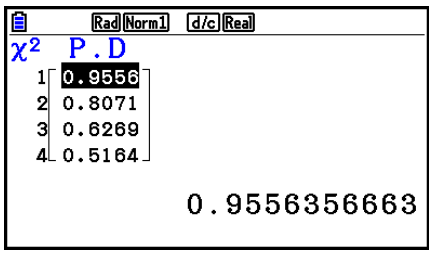
• Densidad de probabilidad χ^2

F5 (DIST) F3 (CHI) F1 (Cpd)

La densidad de probabilidad χ^2 calcula la densidad de probabilidad χ^2 (p) de un único valor especificado x o de una lista. Cuando se especifica una lista, los resultados se muestran en forma de lista.



Ejemplos de presentación de resultados



Cuando se especifica una lista

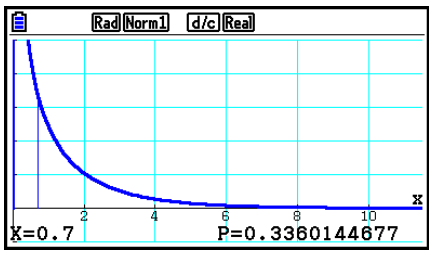


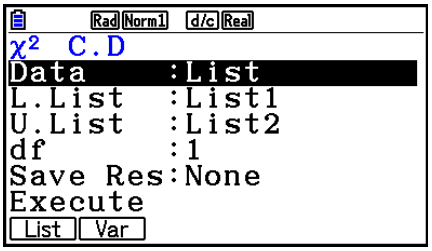
Gráfico cuando se especifica una variable (*x*)

• La graficación es posible solo si se especifica una variable y se ingresa un único valor x como dato.

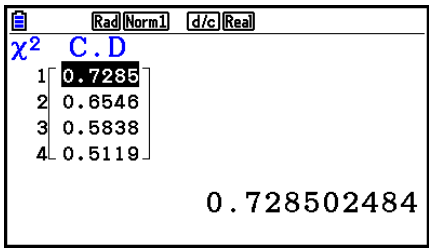
• Distribución acumulativa χ^2

F5 (DIST) F3 (CHI) F2 (Ccd)

La distribución acumulativa χ^2 calcula la probabilidad acumulativa de una distribución χ^2 entre un límite inferior y uno superior.



Ejemplos de presentación de resultados



Cuando se especifica una lista

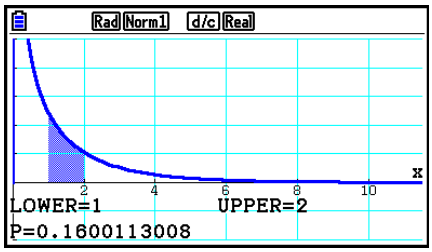


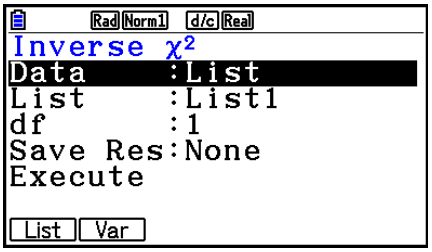
Gráfico cuando se especifica una variable (x)

- La graficación es posible solo si se especifica una variable y se ingresa un único valor x como dato.

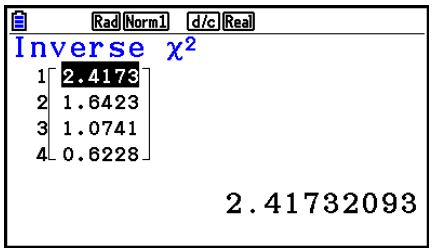
• Distribución acumulativa χ^2 inversa

F5 (DIST) F3 (CHI) F3 (InvC)

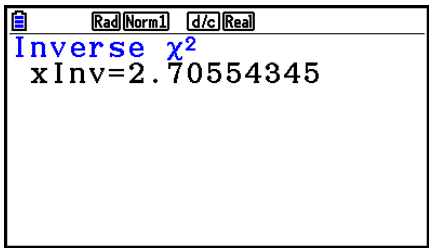
La distribución acumulativa χ^2 inversa calcula el valor límite inferior de la probabilidad de una distribución acumulativa χ^2 para una determinada cantidad de grados de libertad df.



Ejemplos de presentación de resultados



Cuando se especifica una lista



Cuando se especifica una variable (x)

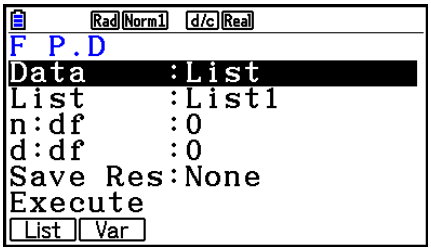
- No es posible la graficación en el caso de la distribución acumulativa χ^2 inversa.

■ Distribución F

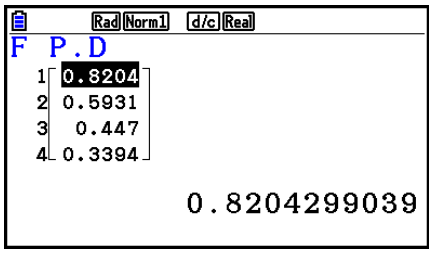
• Densidad de probabilidad F

F5 (DIST) F4 (F) F1 (Fpd)

La densidad de probabilidad F determina la densidad de probabilidad F (p) de un único valor especificado x o de una lista. Cuando se especifica una lista, los resultados se muestran en forma de lista.



Ejemplos de presentación de resultados



Cuando se especifica una lista

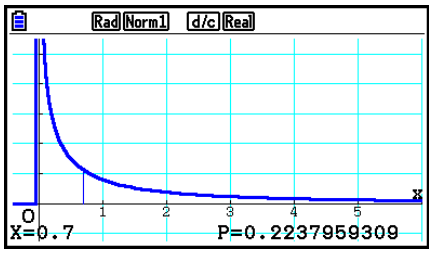


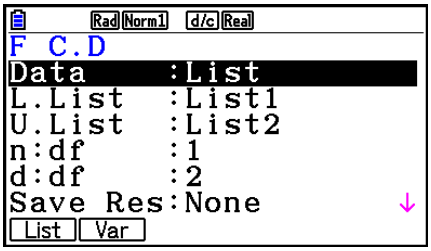
Gráfico cuando se especifica una variable (x)

- La graficación es posible solo si se especifica una variable y se ingresa un único valor x como dato.

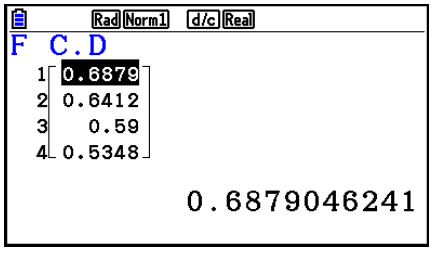
• Distribución F acumulativa

F5 (DIST) F4 (F) F2 (Fcd)

La distribución F acumulativa calcula la probabilidad acumulativa de una distribución F entre un límite inferior y uno superior.



Ejemplos de presentación de resultados



Cuando se especifica una lista

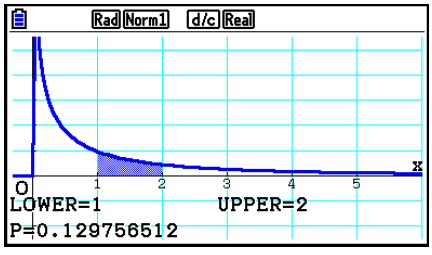


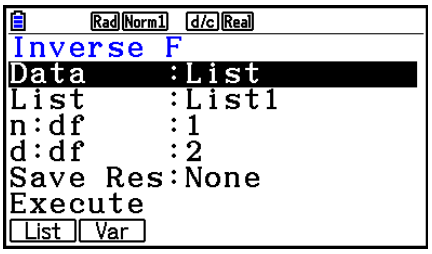
Gráfico cuando se especifica una variable (x)

- La graficación es posible solo si se especifica una variable y se ingresa un único valor x como dato.

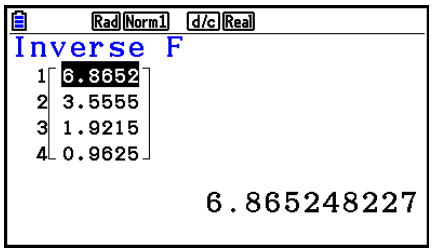
• Distribución F acumulativa inversa

F5 (DIST) F4 (F) F3 (InvF)

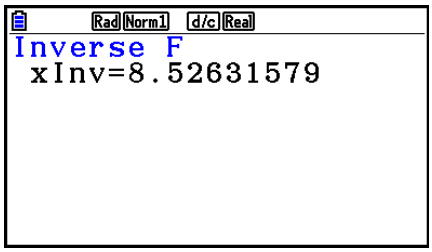
La distribución F acumulativa inversa calcula el valor límite inferior de la probabilidad de una distribución acumulativa F para n:df y d:df (grados de libertad del numerador y del denominador).



Ejemplos de presentación de resultados



Cuando se especifica una lista



Cuando se especifica una variable (x)

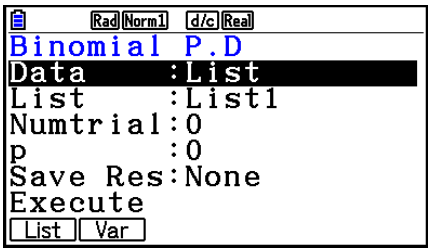
• No es posible la graficación en el caso de la distribución F acumulativa inversa.

■ Distribución binomial

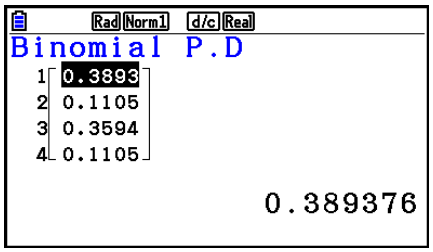
• Probabilidad binomial

F5 (DIST) F5 (BINOMIAL) F1 (Bpd)

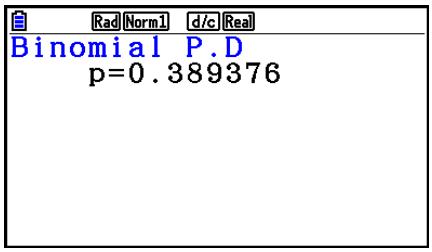
La probabilidad binomial calcula una probabilidad en un único valor x o en cada elemento de una lista siguiendo la distribución binomial discreta con un número especificado de intentos y la probabilidad de éxito en cada intento. Cuando se especifica una lista, los resultados se muestran en forma de lista.



Ejemplos de presentación de resultados



Cuando se especifica una lista



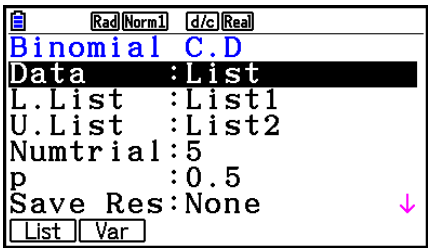
Cuando se especifica una variable (x)

• No es posible la graficación en el caso de la probabilidad binomial.

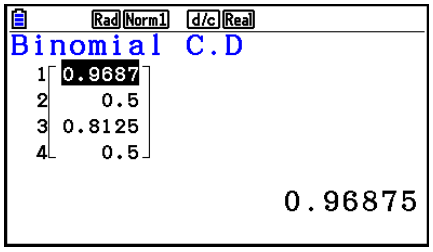
• Distribución acumulativa binomial

[F5](DIST)[F5](BINOMIAL)[F2](Bcd)

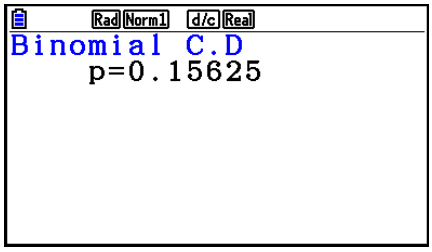
La distribución acumulativa binomial determina la suma de probabilidades (probabilidad acumulada) de que x, en la probabilidad binomial $p(x)$, se sitúe entre el valor Lower y el valor Upper de un rango.



Ejemplos de presentación de resultados



Cuando se especifica una lista



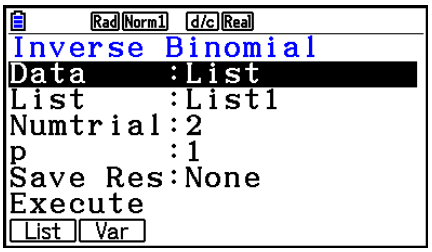
Cuando se especifica una variable (x)

• No es posible la graficación en el caso de la distribución acumulativa binomial.

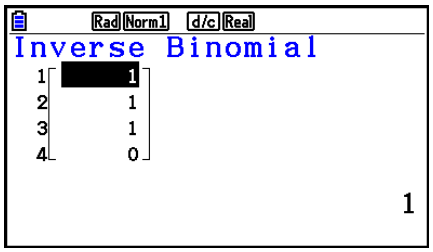
• Distribución acumulativa binomial inversa

[F5](DIST)[F5](BINOMIAL)[F3](InvB)

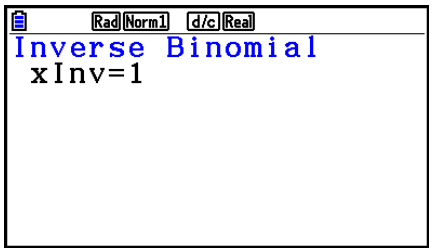
La distribución acumulativa binomial inversa calcula la mínima cantidad de intentos de una distribución acumulativa binomial para valores específicos.



Ejemplos de presentación de resultados



Cuando se especifica una lista



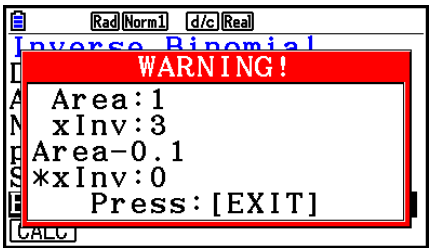
Cuando se especifica una variable (x)

• No es posible la graficación en el caso de la distribución acumulativa binomial inversa.

¡Importante!

Cuando se ejecuta un cálculo con esta distribución, la calculadora utiliza el valor Area especificado y un valor una unidad menor que el valor Area con el menor número de dígitos significativos (valor ∗Area) para calcular el mínimo número de intentos.

Los resultados son asignados a variables del sistema xInv (resultado utilizando el Area) y ∗xInv (resultado utilizando ∗Area). La calculadora muestra siempre el valor xInv. Sin embargo cuando los valores xInv y ∗xInv son diferentes, aparecerá el mensaje que sigue con ambos valores.



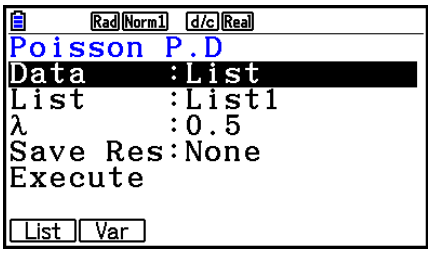
Los resultados de una distribución acumulativa binomial inversa son números enteros. La precisión puede verse reducida cuando el valor Area tiene 10 o más dígitos. Observe que aun una mínima diferencia en la precisión del cálculo afecta el resultado. Si aparece un mensaje de advertencia, controle los valores de pantalla.

■ Distribución de Poisson

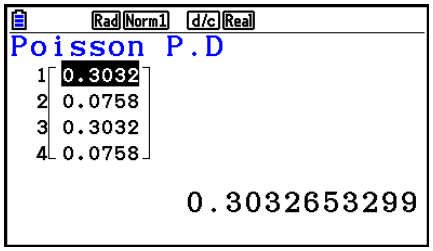
• Probabilidad de Poisson

F5 (DIST) F6 (▷) F1 (POISSON) F1 (Ppd)

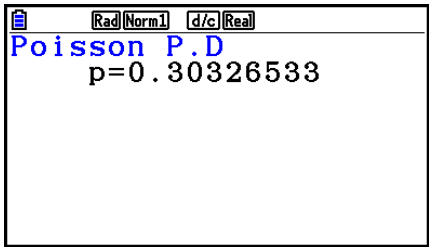
La probabilidad de Poisson calcula una probabilidad para un único valor x o para cada elemento de una lista siguiendo la distribución discreta de Poisson con la media especificada.



Ejemplos de presentación de resultados



Cuando se especifica una lista



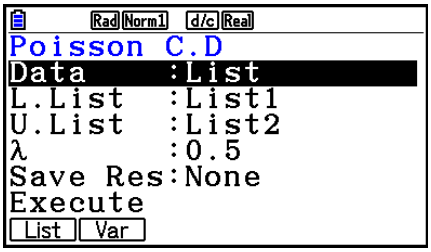
Cuando se especifica una variable (x)

• No es posible la graficación en el caso de la probabilidad de Poisson.

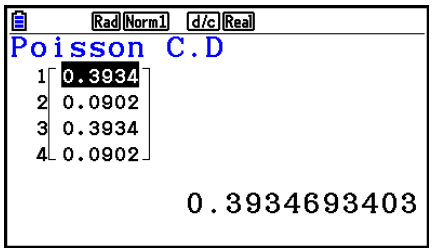
• Distribución de Poisson acumulativa

F5 (DIST) F6 (▷) F1 (POISSON) F2 (Pcd)

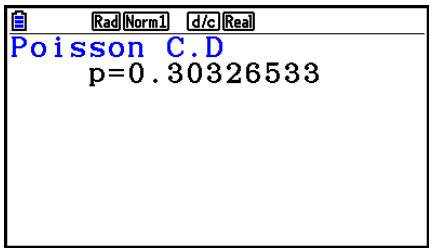
La distribución de Poisson acumulativa determina la suma de probabilidades (probabilidad acumulada) de que x, en la probabilidad de Poisson $p(x)$, se sitúe entre el valor Lower y el valor Upper de un rango.



Ejemplos de presentación de resultados



Cuando se especifica una lista



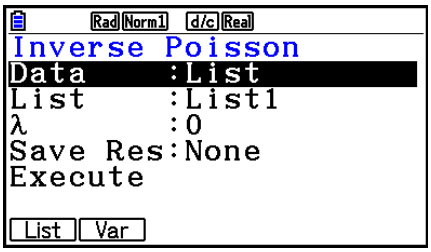
Cuando se especifica una variable (x)

• No es posible la graficación en el caso de la distribución de Poisson acumulativa.

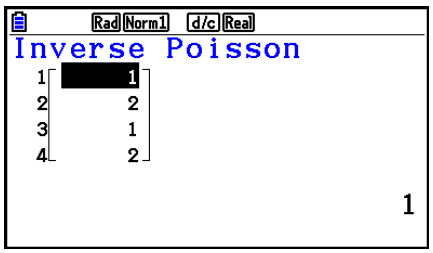
• Distribución de Poisson acumulativa inversa

F5 (DIST) F6 (▷) F1 (POISSON) F3 (InvP)

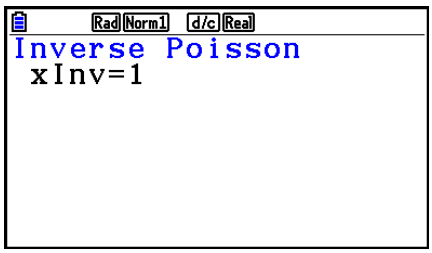
La distribución de Poisson acumulativa inversa calcula la mínima cantidad de intentos de una distribución de probabilidad acumulativa de Poisson para valores específicos.



Ejemplos de presentación de resultados



Cuando se especifica una lista



Cuando se especifica una variable (x)

• No es posible la graficación en el caso de la distribución de Poisson acumulativa inversa.

¡Importante!

Cuando se ejecuta un cálculo con esta distribución, la calculadora utiliza el valor Area especificado y un valor una unidad menor que el valor Area con el menor número de dígitos significativos (valor ∗Area) para calcular el mínimo número de intentos.

Los resultados son asignados a variables del sistema xInv (resultado utilizando el Area) y ∗xInv (resultado utilizando ∗Area). La calculadora muestra siempre el valor xInv. Sin embargo cuando los valores xInv y ∗xInv son diferentes, aparecerá el mensaje con ambos valores.

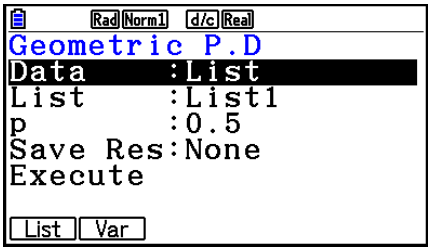
Los resultados de una distribución de Poisson acumulativa inversa son números enteros. La precisión puede verse reducida cuando el valor Area tiene 10 o más dígitos. Observe que aun una mínima diferencia en la precisión del cálculo afecta el resultado. Si aparece un mensaje de advertencia, controle los valores de pantalla.

■ Distribución geométrica

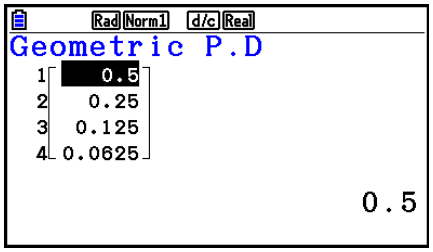
• Probabilidad geométrica

F5 (DIST) F6 (▷) F2 (GEO) F1 (Gpd)

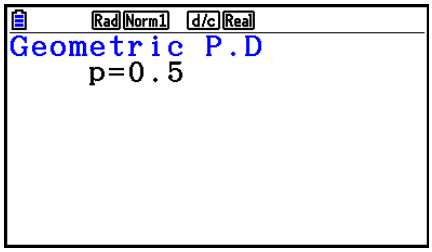
La probabilidad geométrica calcula la probabilidad en un valor x específico o en cada elemento de una lista y el número del intento sobre el cual ocurre el primer éxito, conociendo la probabilidad de éxito de una distribución geométrica.



Ejemplos de presentación de resultados



Cuando se especifica una lista



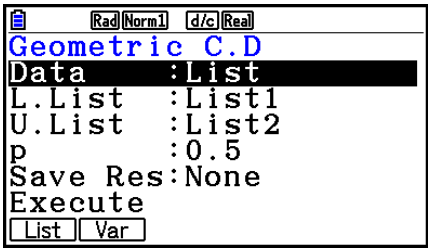
Cuando se especifica una variable (x)

• No es posible la graficación en el caso de la probabilidad geométrica.

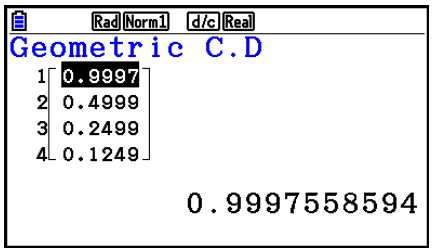
• Distribución geométrica acumulativa

F5 (DIST) F6 (▷) F2 (GEO) F2 (Gcd)

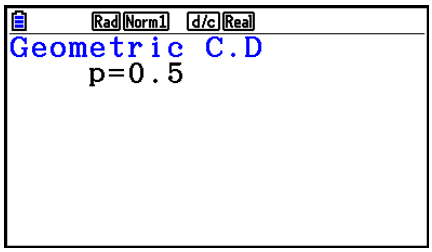
La distribución geométrica acumulativa determina la suma de probabilidades (probabilidad acumulada) de que x, en la probabilidad geométrica $p(x)$, se sitúe entre el valor Lower y el valor Upper de un rango.



Ejemplos de presentación de resultados



Cuando se especifica una lista



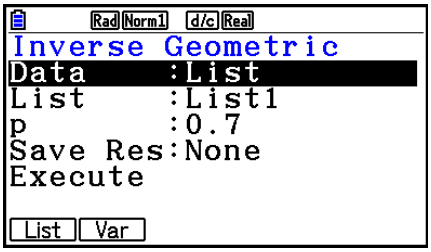
Cuando se especifica una variable (x)

• No es posible la graficación en el caso de la distribución geométrica acumulativa.

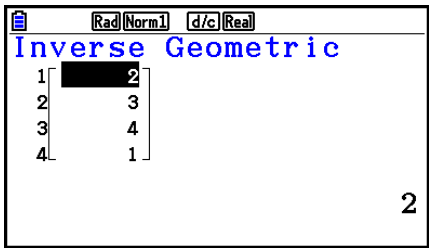
• Distribución geométrica acumulativa inversa

F5 (DIST) F6 (▷) F2 (GEO) F3 (InvG)

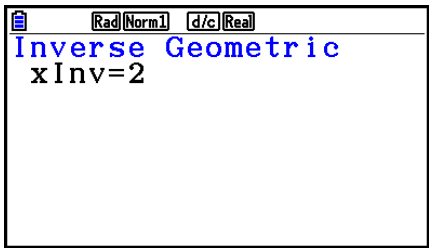
La distribución geométrica acumulativa inversa calcula la mínima cantidad de intentos de una distribución de probabilidad geométrica acumulativa para valores específicos.



Ejemplos de presentación de resultados



Cuando se especifica una lista



Cuando se especifica una variable (x)

• No es posible la graficación en el caso de la distribución geométrica acumulativa inversa.

¡Importante!

Cuando se ejecuta un cálculo con esta distribución, la calculadora utiliza el valor Area especificado y un valor una unidad menor que el valor Area con el menor número de dígitos significativos (valor ∗Area) para calcular el mínimo número de intentos.

Los resultados son asignados a variables del sistema xInv (resultado utilizando el Area) y ∗xInv (resultado utilizando ∗Area). La calculadora muestra siempre el valor xInv. Sin embargo cuando los valores xInv y ∗xInv son diferentes, aparecerá el mensaje con ambos valores.

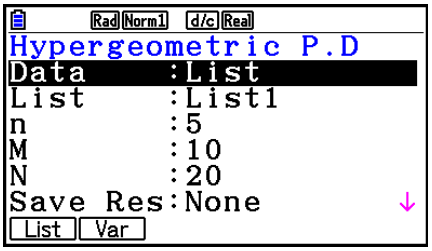
Los resultados de una distribución geométrica acumulativa inversa son números enteros. La precisión puede verse reducida cuando el valor Area tiene 10 o más dígitos. Observe que aun una mínima diferencia en la precisión del cálculo afecta el resultado. Si aparece un mensaje de advertencia, controle los valores de pantalla.

■ Distribución hipergeométrica

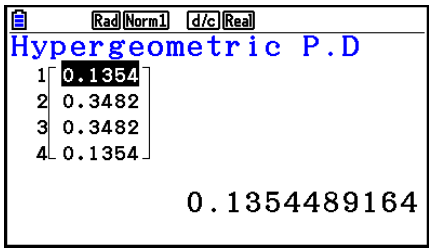
• Probabilidad hipergeométrica

F5 (DIST) F6 (▷) F3 (HYPRGEO) F1 (Hpd)

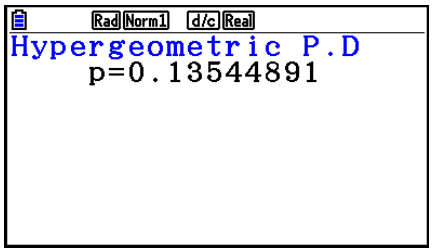
La probabilidad hipergeométrica calcula la probabilidad en un valor x específico o en cada elemento de una lista y el número del intento en el cual ocurre el primer éxito, conociendo la probabilidad de éxito de una distribución hipergeométrica.



Ejemplos de presentación de resultados



Cuando se especifica una lista



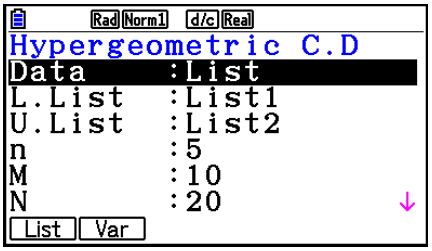
Cuando se especifica una variable (x)

• No es posible la graficación en el caso de la probabilidad hipergeométrica.

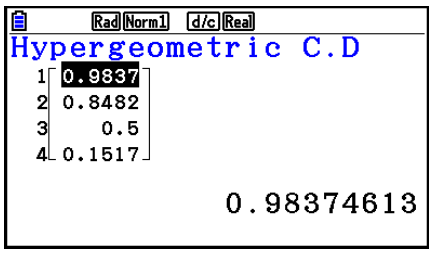
• Distribución hipergeométrica acumulativa

F5 (DIST) F6 (▷) F3 (HYPRGEO) F2 (Hcd)

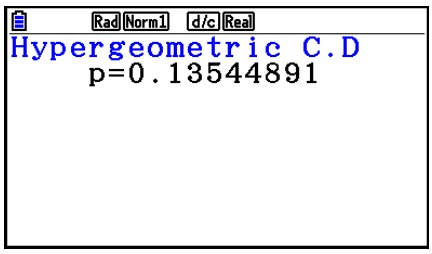
La distribución hipergeométrica acumulativa determina la suma de probabilidades (probabilidad acumulada) de que x, en la probabilidad hipergeométrica $p(x)$, se sitúe entre el valor Lower y el valor Upper de un rango.



Ejemplos de presentación de resultados



Cuando se especifica una lista



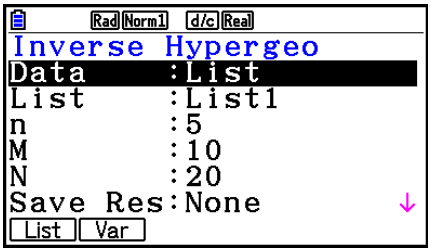
Cuando se especifica una variable (x)

- No es posible la graficación en el caso de la distribución hipergeométrica acumulativa.

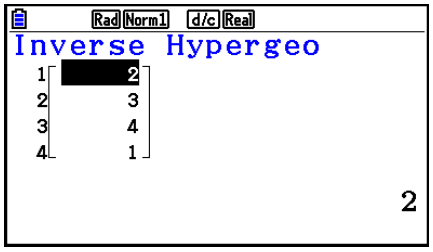
• Distribución hipergeométrica acumulativa inversa

F5 (DIST) F6 (▷) F3 (HYPRGEO) F3 (InvH)

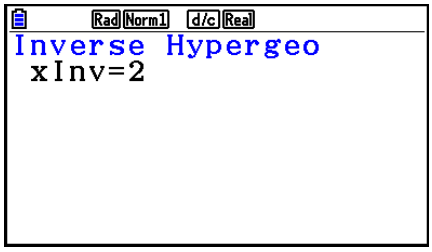
La distribución hipergeométrica acumulativa inversa calcula la mínima cantidad de intentos de una distribución de probabilidad hipergeométrica acumulativa para valores específicos.



Ejemplos de presentación de resultados



Cuando se especifica una lista



Cuando se especifica una variable (x)

- No es posible la graficación en el caso de la distribución hipergeométrica acumulativa inversa.

¡Importante!

Cuando se ejecuta un cálculo con esta distribución, la calculadora utiliza el valor Area especificada y un valor una unidad menor que el valor Area con el menor número de dígitos significativos (valor ∗Area) para calcular el mínimo número de intentos.

Los resultados son asignados a variables del sistema xInv (resultado utilizando el Area) y ∗xInv (resultado utilizando ∗Area). La calculadora muestra siempre el valor xInv. Sin embargo cuando los valores xInv y ∗xInv son diferentes, aparecerá el mensaje con ambos valores.

Los resultados de una distribución hipergeométrica acumulativa inversa son números enteros. La precisión puede verse reducida cuando el valor Area tiene 10 o más dígitos. Observe que aun una mínima diferencia en la precisión del cálculo afecta el resultado. Si aparece un mensaje de advertencia, controle los valores de pantalla.

8. Términos de entrada y de salida en pruebas, intervalos de confianza y distribuciones

A continuación se describen los términos de entrada y de salida utilizados en pruebas, intervalos de confianza y distribuciones.

■ Términos de entrada

Data ..... Tipo de dato

μ (Prueba Z de 1 muestra) ..... Condiciones para la prueba del valor medio poblacional ("$\neq \mu_0$" indica prueba de las dos colas, "$< \mu_0$" indica prueba de la cola inferior, "$> \mu_0$" indica prueba de la cola superior).

μ_1 (Prueba Z de 2 muestras) ..... Condiciones para la prueba del valor medio poblacional ("$\neq \mu_2$" indica prueba de las dos colas, "$< \mu_2$" indica prueba de una cola siendo la muestra 1 menor que la muestra 2, "$> \mu_2$" indica prueba de una cola siendo la muestra 1 mayor que la muestra 2).

Prop (Prueba Z de 1 proporción) ... Condiciones para la prueba de proporciones de la muestra ("$\neq p_0$" indica prueba de las dos colas, "$< p_0$" indica prueba de la cola inferior, "$> p_0$" indica prueba de la cola superior).

p_1 (Prueba Z de 2 proporciones).... Condiciones para la prueba de proporciones de la muestra ("$\neq p_2$" indica prueba de las dos colas, "$< p_2$" indica prueba de una cola siendo la muestra 1 menor que la muestra 2, "$> p_2$" indica prueba de una cola siendo la muestra 1 mayor que la muestra 2).

μ (Prueba t de 1 muestra) ..... Condiciones para la prueba del valor medio poblacional ("$\neq \mu_0$" indica prueba de las dos colas, "$< \mu_0$" indica prueba de la cola inferior, "$> \mu_0$" indica prueba de la cola superior).

μ_1 (Prueba t de 2 muestras) ..... Condiciones para la prueba del valor medio muestral ("$\neq \mu_2$" indica prueba de las dos colas, "$< \mu_2$" indica prueba de una cola siendo la muestra 1 menor que la muestra 2, "$> \mu_2$" indica prueba de una cola siendo la muestra 1 mayor que la muestra 2).

β & ρ (Prueba t LinearReg)..... Condiciones para la prueba del valor de ρ ("$\neq 0$" indica prueba de las dos colas, "< 0" indica prueba de la cola inferior, "> 0" indica prueba de la cola superior).

σ_1 (Prueba F de 2 muestras) ..... Condiciones para la prueba de la desviación estándar poblacional ("$\neq \sigma_2$" indica prueba de las dos colas, "$< \sigma_2$" indica prueba de una cola siendo la muestra 1 menor que la muestra 2, "$> \sigma_2$" indica prueba de una cola siendo la muestra 1 mayor que la muestra 2).

μ_0 ..... Media poblacional supuesta

σ..... Desviación estándar poblacional ($\sigma > 0$)

σ_1 ..... Desviación estándar poblacional de la muestra 1 ($\sigma_1 > 0$)

σ_2 ..... Desviación estándar poblacional de la muestra 2 ($\sigma_2 > 0$)

List ..... Lista cuyo contenido desea usar como datos (List 1 a List 26)

List1 ..... Lista cuyo contenido desea usar como datos de la muestra 1 (List 1 a List 26)

List2 ..... Lista cuyo contenido desea usar como datos de la muestra 2 (List 1 a List 26)

Freq ..... Frecuencia (1 o List 1 a List 26)

Freq1 ..... Frecuencia de la muestra 1 (1 o List 1 a List 26)

Freq2 ..... Frecuencia de la muestra 2 (1 o List 1 a List 26)

Execute ..... Ejecuta un cálculo o representa un gráfico

$\bar{x}$ ..... Media de la muestra

$\bar{x}_1$ ..... Media de la muestra 1

$\bar{x}_2$ ..... Media de la muestra 2

n ..... Tamaño de la muestra (entero positivo)

n_1 ..... Tamaño de la muestra 1 (entero positivo)

n_2 ..... Tamaño de la muestra 2 (entero positivo)

p_0 ..... Proporción esperada de la muestra ($0 < p_0 < 1$)

p_1 ..... Condiciones de la prueba de proporciones de una muestra

x (Prueba Z de 1 proporción) ..... Valor de la muestra ($x \geqq 0$ entero)

x (Intervalo Z de 1 proporción) ..... Datos (0 o entero positivo)

x_1 ..... Valor de datos de muestra 1 ($x_1 \geqq 0$ entero)

x_2 ..... Valor de datos de muestra 2 ($x_2 \geqq 0$ entero)

s_x ..... Desviación estándar de la muestra ($s_x > 0$)

s_{x1} ..... Desviación estándar de la muestra 1 ($s_{x1} > 0$)

s_{x2} ..... Desviación estándar de la muestra 2 ($s_{x2} > 0$)

XList ..... Lista para los datos del eje x (List 1 a List 26)

YList ..... Lista para los datos del eje y (List 1 a List 26)

C-Level ..... Nivel de confianza ($0 \leqq$ C-Level < 1)

Pooled ..... Agrupación On (activada) u Off (desactivada)

x (Distribución) ..... Datos

σ (Distribución) ..... Desviación estándar ($\sigma > 0$)

μ (Distribución) ..... Valor medio

λ (Distribución) ..... Valor medio

Lower (Distribución) ..... Límite inferior

Upper (Distribución) ..... Límite superior

L.List (Distribución) ..... Lista para los datos del límite inferior (List 1 a List 26)

U.List (Distribución) ..... Lista para los datos del límite superior (List 1 a List 26)

df (Distribución) ..... Grados de libertad ($df > 0$)

n:df (Distribución) ..... Grados de libertad del numerador (entero positivo)

d:df (Distribución) ..... Grados de libertad del denominador (entero positivo)

Numtrial (Distribución) ..... Cantidad de intentos

p (Distribución) ..... Probabilidades de éxito ($0 \leqq p \leqq 1$)

■Términos de salida

z ..... Puntuación z
p ..... Valor p
t ..... Puntuación t
χ^2 ..... Valor χ^2
F ..... Valor F
$\hat{p}$ ..... Proporción estimada de la muestra
$\hat{p}_1$ ..... Proporción estimada de la muestra 1
$\hat{p}_2$ ..... Proporción estimada de la muestra 2
$\bar{x}$ ..... Media de la muestra
$\bar{x}_1$ ..... Media de la muestra 1
$\bar{x}_2$ ..... Media de la muestra 2
s_x ..... Desviación estándar de la muestra
s_{x1} ..... Desviación estándar de la muestra 1
s_{x2} ..... Desviación estándar de la muestra 2
s_p ..... Desviación estándar de la muestra agrupada
n ..... Tamaño de la muestra
n_1 ..... Tamaño de la muestra 1
n_2 ..... Tamaño de la muestra 2
df ..... Grados de libertad
a ..... Término constante
b ..... Coeficiente
s_e ..... Error estándar
r ..... Coeficiente de correlación
r^2 ..... Coeficiente de determinación
Lower ..... Límite inferior del intervalo de confianza
Upper ..... Límite superior del intervalo de confianza

9. Fórmulas estadísticas

■ Pruebas

Prueba	
Prueba Z de 1 muestra	$z = (\bar{x} - \mu_0)/(\sigma/\sqrt{n})$
Prueba Z de 2 muestras	$z = (\bar{x}_1 - \bar{x}_2)/\sqrt{(\sigma_1^2/n_1) + (\sigma_2^2/n_2)}$
Prueba Z de 1 proporción	$z = (x/n - p_0)/\sqrt{p_0(1 - p_0)/n}$
Prueba Z de 2 proporciones	$z = (x_1/n_1 - x_2/n_2)/\sqrt{\hat{p}(1 - \hat{p})(1/n_1 + 1/n_2)}$
Prueba t de 1 muestra	$t = (\bar{x} - \mu_0)/(s_x/\sqrt{n})$
Prueba t de 2 muestras (con agrupación)	$t = (\bar{x}_1 - \bar{x}_2)/\sqrt{s_p^2(1/n_1 + 1/n_2)}$ $s_p = \sqrt{((n_1 - 1)s_{x1}^2 + (n_2 - 1)s_{x2}^2)/(n_1 + n_2 - 2)}$ $df = n_1 + n_2 - 2$
Prueba t de 2 muestras (sin agrupación)	$t = (\bar{x}_1 - \bar{x}_2)/\sqrt{s_{x1}^2/n_1 + s_{x2}^2/n_2}$ $df = 1/(C^2/(n_1 - 1) + (1 - C)^2/(n_2 - 1))$ $C = (s_{x1}^2/n_1)/(s_{x1}^2/n_1 + s_{x2}^2/n_2)$
Prueba t LinearReg	$b = \sum_{i=1}^{n}(x_i - \bar{x})(y_i - \bar{y})/\sum_{i=1}^{n}(x_i - \bar{x})^2 \quad a = \bar{y} - b\bar{x}$ $t = r\sqrt{(n - 2)/(1 - r^2)}$
Prueba GOF χ^2	$\chi^2 = \sum_{i}^{k}(O_i - E_i)^2/E_i$ O_i: El elemento i-ésimo de la lista observada E_i: El elemento i-ésimo de la lista esperada
Prueba χ^2 de dos sentidos	$\chi^2 = \sum_{i}^{k}\sum_{j}^{\ell}(O_{ij} - E_{ij})^2/E_{ij}$ $E_{ij} = \sum_{i=1}^{k}O_{ij} \bullet \sum_{j=1}^{\ell}O_{ij} / \sum_{i=1}^{k}\sum_{j=1}^{\ell}O_{ij}$ O_{ij}: Elemento de la fila i, columna j de la matriz observada E_{ij}: Elemento de la fila i, columna j de la matriz esperada
Prueba F de 2 muestras	$F = s_{x1}^2/s_{x2}^2$
Prueba ANOVA	$F = MS/MSe \quad MS = SS/Fdf \quad MSe = SSe/Edf$ $SS = \sum_{i=1}^{k}n_i(\bar{x}_i - \bar{x})^2 \quad SSe = \sum_{i=1}^{k}(n_i - 1)s_{xi}^2$ $Fdf = k - 1 \quad Edf = \sum_{i=1}^{k}(n_i - 1)$

■ Intervalos de confianza

Intervalo de confianza	*Lower*: Límite inferior del intervalo de confianza *Upper*: Límite superior del intervalo de confianza
Intervalo Z de 1 muestra	$Lower, Upper = \bar{x} \mp Z(\alpha/2) \cdot \sigma/\sqrt{n}$
Intervalo Z de 2 muestras	$Lower, Upper = (\bar{x}_1 - \bar{x}_2) \mp Z(\alpha/2)\sqrt{\sigma_1^2/n_1 + \sigma_2^2/n_2}$
Intervalo Z de 1 proporción	$Lower, Upper = x/n \mp Z(\alpha/2)\sqrt{1/n \cdot (x/n \cdot (1 - x/n))}$
Intervalo Z de 2 proporciones	$Lower, Upper = (x_1/n_1 - x_2/n_2)$ $\mp Z(\alpha/2)\sqrt{(x_1/n_1 \cdot (1 - x_1/n_1))/n_1 + (x_2/n_2 \cdot (1 - x_2/n_2))/n_2}$
Intervalo t de 1 muestra	$Lower, Upper = \bar{x} \mp t_{n-1}(\alpha/2) \cdot s_x/\sqrt{n}$
Intervalo t de 2 muestras (con agrupación)	$Lower, Upper = (\bar{x}_1 - \bar{x}_2) \mp t_{n_1+n_2-2}(\alpha/2)\sqrt{s_p^2(1/n_1 + 1/n_2)}$ $s_p = \sqrt{((n_1 - 1)s_{x1}^2 + (n_2 - 1)s_{x2}^2)/(n_1 + n_2 - 2)}$
Intervalo t de 2 muestras (sin agrupación)	$Lower, Upper = (\bar{x}_1 - \bar{x}_2) \mp t_{df}(\alpha/2)\sqrt{s_{x1}^2/n_1 + s_{x2}^2/n_2}$ $df = 1/(C^2/(n_1 - 1) + (1 - C)^2/(n_2 - 1))$ $C = (s_{x1}^2/n_1)/(s_{x1}^2/n_1 + s_{x2}^2/n_2)$

α: nivel de significancia $\alpha = 1 - [\text{C-Level}]$ C-Level: Nivel de confianza ($0 \leqq \text{C-Level} < 1$)
$Z(\alpha/2)$: punto superior $\alpha/2$ de una distribución normal estándar
$t_{df}(\alpha/2)$: punto superior $\alpha/2$ de una distribución t con df grados de libertad

■ Distribuciones (Continuas)

Distribución	Densidad de probabilidad	Distribución acumulativa
Distribución normal	$p(x) = \frac{1}{\sqrt{2\pi}\sigma} e^{-\frac{(x-\mu)^2}{2\sigma^2}} \quad (\sigma > 0)$	$p = \int_{Lower}^{Upper} p(x)dx$
Distribución t-Student	$p(x) = \frac{\Gamma\left(\frac{df+1}{2}\right)}{\Gamma\left(\frac{df}{2}\right)} \times \frac{\left(1+\frac{x^2}{df}\right)^{-\frac{df+1}{2}}}{\sqrt{\pi \times df}}$	
Distribución χ^2	$p(x) = \frac{1}{\Gamma\left(\frac{df}{2}\right)} \times \left(\frac{1}{2}\right)^{\frac{df}{2}} \times x^{\left(\frac{df}{2}-1\right)} \times e^{-\frac{x}{2}} \quad (x \geqq 0)$	
Distribución F	$p(x) = \frac{\Gamma\left(\frac{ndf+ddf}{2}\right)}{\Gamma\left(\frac{ndf}{2}\right) \times \Gamma\left(\frac{ddf}{2}\right)} \left(\frac{ndf}{ddf}\right)^{\frac{ndf}{2}} x^{\frac{ndf}{2}-1} \left(1+\frac{ndf \times x}{ddf}\right)^{-\frac{ndf+ddf}{2}} \quad (x \geqq 0)$	

Distribución	Distribución acumulativa inversa
Distribución normal	$p = \int_{-\infty}^{Upper} p(x)dx$ tail = Left $p = \int_{Lower}^{\infty} p(x)dx$ tail = Right $p = \int_{Lower}^{Upper} p(x)dx$ tail = Central
Distribución t-Student	$p = \int_{Lower}^{\infty} p(x)dx$
Distribución χ^2	
Distribución F	

■ Distribuciones (Discretas)

Distribución	Probabilidad	
Distribución binomial	$p(x) = {}_nC_x p^x (1-p)^{n-x}$ $(x = 0, 1, \cdots\cdots, n)$	n: cantidad de intentos
Distribución de Poisson	$p(x) = \dfrac{e^{-\lambda} \times \lambda^x}{x!}$ $(x = 0, 1, 2, \cdots)$	λ: media ($\lambda > 0$)
Distribución geométrica	$p(x) = p(1-p)^{x-1}$ $(x = 1, 2, 3, \cdots)$	
Distribución hipergeométrica	$p(x) = \dfrac{{}_MC_x \times {}_{N-M}C_{n-x}}{{}_NC_n}$ n: Cantidad de elementos extraídos de la población ($0 \leqq x$ entero) M: Cantidad de elementos contenidos en el atributo A ($0 \leqq M$ entero) N: Cantidad de elementos de la población ($n \leqq N$, $M \leqq N$ entero)	

Distribución	Distribución acumulativa	Distribución acumulativa inversa
Distribución binomial	$p = \sum_{x=Lower}^{Upper} p(x)$	$p \leq \sum_{x=0}^{X} p(x)$
Distribución de Poisson		
Distribución geométrica	$p = \sum_{x=Lower}^{Upper} p(x)$	$p \leq \sum_{x=1}^{X} p(x)$
Distribución hipergeométrica	$p = \sum_{x=Lower}^{Upper} p(x)$	$p \leq \sum_{x=0}^{X} p(x)$

Capítulo 7 Cálculos financieros

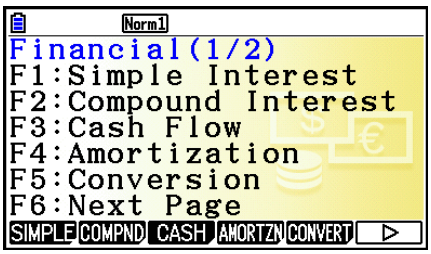
¡Importante!

- Considere los resultados y los gráficos obtenidos en este modo solo como valores de referencia.
- Siempre que realice una transacción financiera real, asegúrese de contrastar cualquier resultado obtenido con esta calculadora con las cifras calculadas por su institución financiera.
- El uso de un valor positivo o negativo para el valor presente (PV) o para el precio de compra (PRC) depende del tipo de cálculo que necesita realizar.

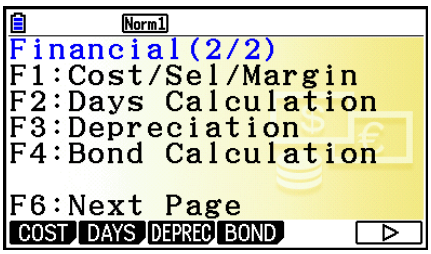
1. Antes de realizar cálculos financieros

Desde el menú principal, ingrese al modo **Financial** y visualice las pantallas de funciones financieras como las que se muestran a continuación.

Pantalla Financial 1

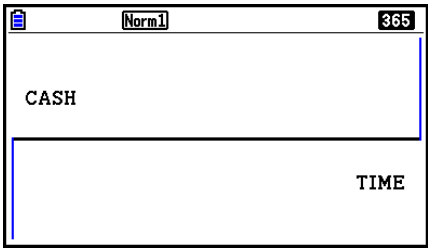


Pantalla Financial 2



- {**SIMPLE**} … {interés simple}
- {**COMPND**} … {interés compuesto}
- {**CASH**} … {flujo de caja (evaluación de inversiones)}
- {**AMORTZN**} … {amortizaciones}
- {**CONVERT**} … {conversión de tasas de interés}
- {**COST**} … {costo, precio de venta, margen}
- {**DAYS**} … {cálculos de días/fechas}
- {**DEPREC**} … {cálculos de depreciación}
- {**BOND**} … {cálculo de bonos}

■ Parámetros de configuración

~~~ Indica un valor predeterminado.

- **Payment**
  - {**BEGIN**}/{**END**} … Especifica el {inicio del período}/{final del período} de pago
- **Date Mode**
  - {**365**}/{**360**} … Configuración de cálculo según un año de {365 días}/{360 días}
- **Periods/YR. (especificación de intervalo de pago)**
  - {**Annual**}/{**Semi**} … {anual}/{semestral}
- **Graph Color**
  - {**Black**}/{**Blue**}/{**Red**}/{**Magenta**}/{**Green**}/{**Cyan**}/{**Yellow**} … Especifica el color del borde.

■ Graficación en el modo Financial

Luego de realizar un cálculo financiero, puede usar [F6] (GRAPH) para graficar los resultados tal como se indica a continuación.



- Al presionar [SHIFT] [F1] (TRACE) con un gráfico en pantalla, activa la función Trace que permite buscar otros valores financieros. Para el caso del interés simple, por ejemplo, presionando ▶ se muestran PV, SI y SFV. Presionando ◀ se muestran los mismos valores en orden inverso.
- Con la pantalla gráfica activa, puede presionar [SHIFT] [5] (FORMAT) y utilizar el cuadro de diálogo que aparece para modificar el color del gráfico. La selección de color que realice en este cuadro de diálogo quedará reflejada también en el parámetro “Graph Color” de la pantalla de configuración.
- Las funciones Zoom, Scroll y Sketch no están disponibles en el modo **Financial**.
- Los siguientes parámetros de configuración de la pantalla están desactivados para graficación en el modo **Financial**: Axes, Grid, Dual Screen.
- Si activa el parámetro Label al representar un gráfico financiero, se muestra la etiqueta CASH en el eje vertical (depósitos, extracciones) y TIME en el eje horizontal (frecuencia).
- Puede configurar el parámetro “Background” para visualizar una imagen de fondo en la pantalla de gráficos del modo **Financial**. Esta operación es la misma que la indicada para el modo **Graph**. Para mayor información, vea “Visualización de la imagen de fondo de un gráfico” (página 5-10). No obstante, tenga presente que no podrá realizar operaciones vinculadas con V-Window mientras trabaje en modo **Financial**.
- Puede ajustar la luminosidad de una imagen de fondo cuando esta se muestre en la pantalla gráfica del modo **Financial**. Para mayor información sobre esta operación, vea “Ajustar la luminosidad (Fade I/O) de la imagen de fondo” (página 5-12).
~~~

2. Interés simple

Para calcular interés simple se utilizan estas fórmulas.

• Fórmula

Modo de 365 días $SI' = \frac{n}{365} \times PV \times i \quad \left(i = \frac{I\%}{100}\right)$

Modo de 360 días $SI' = \frac{n}{360} \times PV \times i \quad \left(i = \frac{I\%}{100}\right)$

$SI = -SI'$

$SFV = -(PV + SI')$

SI : interés
n : cantidad de períodos
PV : capital
$I\%$: interés anual
SFV : capital más interés

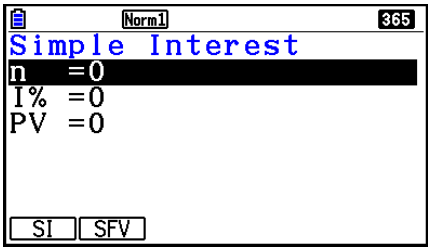
Presione F1 (SIMPLE) desde la pantalla Financial 1 para ver la siguiente pantalla de ingreso al cálculo de interés simple.

F1 (SIMPLE)

n ..... cantidad de períodos (días)

$I\%$ ..... tasa de interés anual

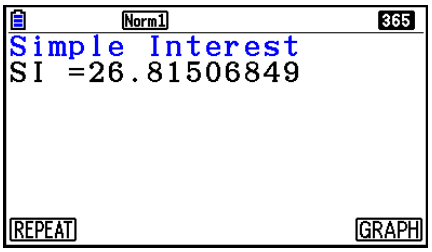
PV ..... capital



Después de configurar los parámetros, utilice uno de los menús de funciones indicados a continuación para realizar el cálculo correspondiente.

• {**SI**} … {interés simple}

• {**SFV**} … {valor futuro simple}

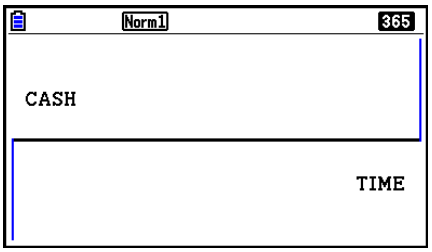


• Si los parámetros no se configuran correctamente se producirá un error.

Para navegar entre pantallas, utilice los siguientes menús de funciones:

• {**REPEAT**} … {pantalla de ingreso de parámetros}

• {**GRAPH**} … {representación del gráfico}



Después de representar un gráfico, puede presionar [SHIFT] [F1] (TRACE) para activar la función de rastreo y leer los resultados a lo largo del gráfico.

Al presionar ▶ con la función de rastreo activada, se muestran cíclicamente los valores en este orden: valor presente (PV) → interés simple (SI) → valor futuro simple (SFV). Presionando ◀ se invierte el sentido de la presentación de valores.

Para retornar a la pantalla de ingreso de parámetros, presione [EXIT].

3. Interés compuesto

Esta calculadora utiliza las siguientes fórmulas estándar para calcular interés compuesto:

• PV, PMT, FV, *n*

$\underline{I\,\% \neq 0}$

$$PV = -(\alpha \times PMT + \beta \times FV) \qquad PMT = -\frac{PV + \beta \times FV}{\alpha}$$

$$FV = -\frac{PV + \alpha \times PMT}{\beta} \qquad n = \frac{\log\left\{\frac{(1+iS)\times PMT - FV \times i}{(1+iS)\times PMT + PV \times i}\right\}}{\log(1+i)}$$

$\underline{I\,\% = 0}$

$$PV = -(PMT \times n + FV) \qquad PMT = -\frac{PV + FV}{n}$$

$$FV = -(PMT \times n + PV) \qquad n = -\frac{PV + FV}{PMT}$$

$$\alpha = (1 + i \times S) \times \frac{1-\beta}{i},\ \beta = (1+i)^{-n}$$

$$S = \begin{cases} 0 \text{ .....Payment : End (Pantalla de configuración)} \\ 1 \text{ .....Payment : Begin (Pantalla de configuración)} \end{cases}$$

$$i = \begin{cases} \frac{I\%}{100} \text{ ..... } (P/Y = C/Y = 1) \\ \left(1 + \frac{I\%}{100 \times [C/Y]}\right)^{\frac{C/Y}{P/Y}} - 1 \text{ ..... (Casos diferentes al de arriba)} \end{cases}$$

• I %

i (tasa de interés efectiva)

i (tasa de interés efectiva) se calcula mediante el método de Newton.

$$PV + \alpha \times PMT + \beta \times FV = 0$$

Para I % desde i (tasa de interés efectiva)

$$I\% = \begin{cases} i \times 100 \ldots\ldots (P/Y = C/Y = 1) \\ \left\{ (1+i)^{\frac{P/Y}{C/Y}} - 1 \right\} \times C/Y \times 100 \ldots \text{(Casos diferentes al de arriba)} \end{cases}$$

n ..... cantidad de períodos de capitalización

$I\%$ ..... tasa de interés anual

PV ..... valor presente

PMT ..... pagos

FV ..... valor futuro

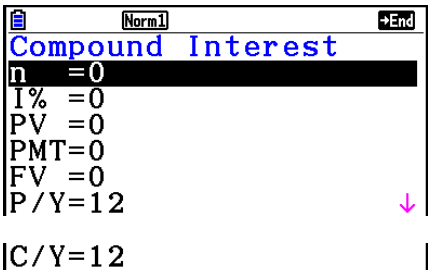
P/Y ..... cantidad de vencimientos por año

C/Y ..... períodos de capitalización por año

• Un depósito se indica con un signo más (+) y una extracción con un signo menos (–).

Para visualizar la siguiente pantalla de cálculos de interés compuesto, presione F2 (COMPND) en la pantalla Financial 1.

F2 (COMPND)



n ..... cantidad de períodos de capitalización

$I\%$ ..... tasa de interés anual

PV ..... valor presente (monto adeudado en caso de un préstamo; capital en caso de ahorro)

PMT ..... pago por cada cuota (pago en el caso de un préstamo; depósito en caso de ahorro)

FV ..... valor futuro (saldo adeudado en caso de un préstamo; capital más interés en caso de ahorro)

P/Y ..... cantidad de vencimientos por año

C/Y ..... períodos de capitalización por año

¡Importante!

Ingreso de valores

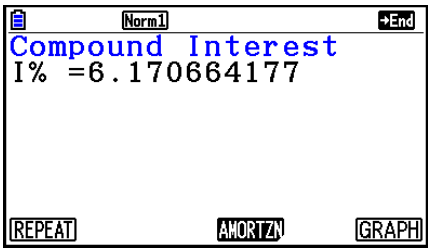
Un período (n) se expresa como un valor positivo. Si el valor presente (PV) o el valor futuro (FV) es positivo, el otro valor (PV o FV) es negativo.

Precisión

Esta calculadora utiliza para los cálculos de interés el método de Newton. Este método produce valores aproximados cuya precisión puede verse afectada por diversas situaciones del cálculo. Debido a esto, estos cálculos de interés deben usarse teniendo en cuenta la limitación anterior o deberán ser verificados.

Después de configurar los parámetros, utilice uno de los menús de funciones indicados a continuación para realizar el cálculo correspondiente.

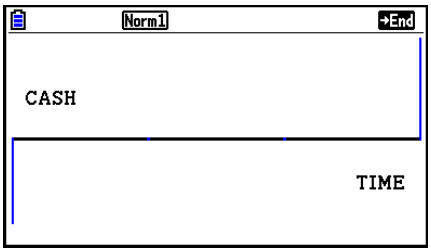
- {**n**} … {cantidad de períodos de capitalización}
- {**I%**} … {tasa de interés anual}
- {**PV**} … {valor presente} (Préstamo: monto adeudado; Ahorro: capital)
- {**PMT**} … {pago} (Préstamo: pago; Ahorros: depósito)
- {**FV**} … {valor futuro} (Préstamo: saldo pendiente; Ahorros: capital más interés)
- {**AMORTZN**} … {pantalla de amortizaciones}



- Si los parámetros no se configuran correctamente se producirá un error.

Para navegar entre pantallas, utilice los siguientes menús de funciones:

- {**REPEAT**} … {pantalla de ingreso de parámetros}
- {**AMORTZN**} … {pantalla de amortizaciones}
- {**GRAPH**} … {representación del gráfico}



Después de representar un gráfico, puede presionar SHIFT F1 (TRACE) para activar la función de rastreo y leer los resultados a lo largo del gráfico.

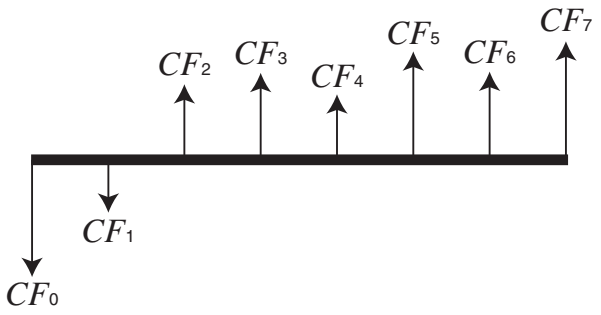
Para retornar a la pantalla de ingreso de parámetros, presione EXIT.

4. Flujo de caja (Evaluación de inversiones)

Esta calculadora utiliza, para llevar a cabo una evaluación de inversiones, el método de flujo de caja descontado (DCF), totalizando el flujo de caja de un período fijo. Esta calculadora realiza los siguientes cuatro tipos de evaluación de inversiones:

- Valor presente neto (*NPV*)
- Valor futuro neto (*NFV*)
- Tasa interna de retorno (*IRR*)
- Período de repago (*PBP*)

Un diagrama de flujo de caja similar al que se muestra a continuación ayuda a visualizar el movimiento de fondos.



En este gráfico, el monto de inversión inicial se representa mediante CF_0. El flujo de caja al pasar un año se muestra con CF_1, dos años después con CF_2 y así sucesivamente.

La evaluación de inversiones permite determinar claramente si una inversión está obteniendo las ganancias proyectadas como objetivo original.

- ***NPV***

$$NPV = CF_0 + \frac{CF_1}{(1+i)} + \frac{CF_2}{(1+i)^2} + \frac{CF_3}{(1+i)^3} + \ldots + \frac{CF_n}{(1+i)^n} \qquad \left(i = \frac{I\,\%}{100}\right)$$

n: número natural hasta 254

- ***NFV***

$$NFV = NPV \times (1+i)^n$$

- ***IRR***

$$0 = CF_0 + \frac{CF_1}{(1+i)} + \frac{CF_2}{(1+i)^2} + \frac{CF_3}{(1+i)^3} + \ldots + \frac{CF_n}{(1+i)^n}$$

En esta fórmula, $NPV = 0$ y el valor de IRR es equivalente a $i \times 100$. Debe tenerse en cuenta, sin embargo, que los valores fraccionarios pequeños tienden a acumularse durante los cálculos subsiguientes realizados automáticamente por la calculadora, de modo que NPV en realidad nunca llega exactamente a cero. IRR será más preciso cuanto más se aproxime a cero NPV.

• ***PBP***

$$PBP = \begin{cases} 0 \ \ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ (CF_0 \geqq 0) \\ n - \dfrac{NPV_n}{NPV_{n+1} - NPV_n} \ldots \text{(Casos diferentes al de arriba)} \end{cases} \qquad NPV_n = \sum_{k=0}^{n} \frac{CF_k}{(1+i)^k}$$

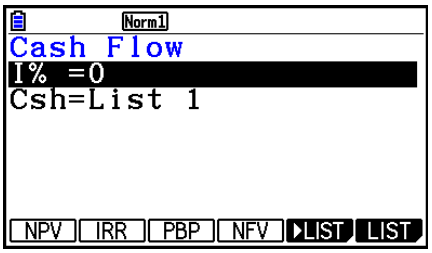
n: el menor entero positivo que satisface las condiciones $NPVn \leqq 0$, $NPVn{+}1 \geqq 0$, o 0

Presione F3 (CASH) desde la pantalla Financial 1 para ver la siguiente pantalla de ingreso para flujo de caja.

F3 (CASH)

$I\%$ ..... tasa de interés

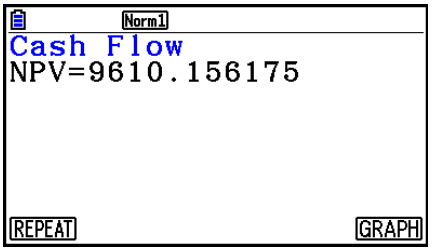
Csh ..... lista para datos de flujo de caja



Si aún no ha ingresado datos en una lista, presione F5 (▶LIST) e ingrese los datos.

Después de configurar los parámetros, utilice uno de los menús de funciones indicados a continuación para realizar el cálculo correspondiente.

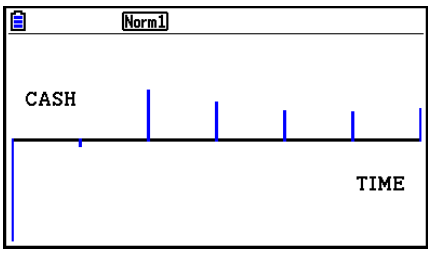
- {**NPV**} … {valor presente neto}
- {**IRR**} … {tasa interna de retorno}
- {**PBP**} … {período de repago}
- {**NFV**} … {valor futuro neto}
- {**▶LIST**} … {ingreso de datos en una lista}
- {**LIST**} … {especifica una lista}



- Si los parámetros no se configuran correctamente se producirá un error.

Para navegar entre pantallas, utilice los siguientes menús de funciones:

- {**REPEAT**} … {pantalla de ingreso de parámetros}
- {**GRAPH**} … {representación del gráfico}



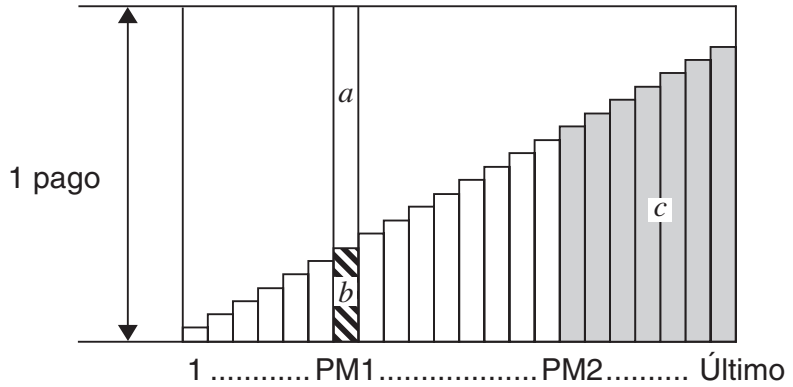
Después de representar un gráfico, puede presionar SHIFT F1 (TRACE) para activar la función de rastreo y leer los resultados a lo largo del gráfico.

Para retornar a la pantalla de ingreso de parámetros, presione EXIT.

5. Amortizaciones

Esta calculadora puede determinar el capital y la porción de intereses de un vencimiento mensual, el capital adeudado y los montos de capital e intereses pagados hasta cualquier momento.

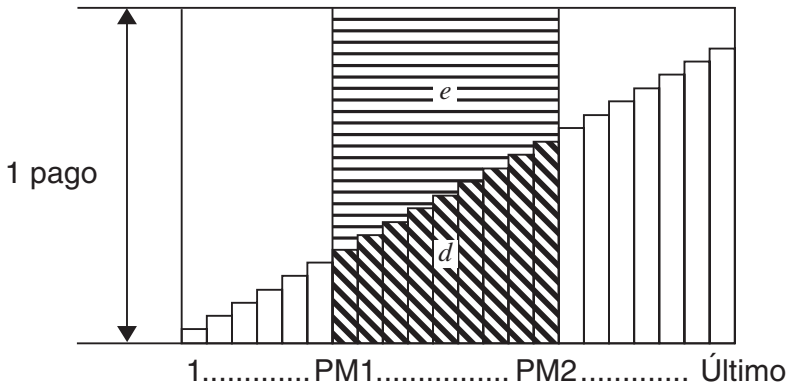
• Fórmula



a: porción de intereses del vencimiento PM1 (INT)

b: parte del capital del vencimiento PM1 (PRN)

c: saldo de capital luego del vencimiento PM2 (BAL)



d: capital total desde el vencimiento de la cuota PM1 hasta el pago del vencimiento PM2 (ΣPRN)

e: interes total desde el vencimiento de la cuota PM1 hasta el pago del vencimiento PM2 (ΣINT)

*$a + b$ = un repago (PMT)

$$a : INT_{PM1} = \mathrm{I}\ BAL_{PM1-1} \times i\ \mathrm{I} \times (\text{signo } PMT)$$

$$b : PRN_{PM1} = PMT + BAL_{PM1-1} \times i$$

$$c : BAL_{PM2} = BAL_{PM2-1} + PRN_{PM2}$$

$$d : \sum_{PM1}^{PM2} PRN = PRN_{PM1} + PRN_{PM1+1} + \ldots + PRN_{PM2}$$

$$e : \sum_{PM1}^{PM2} INT = INT_{PM1} + INT_{PM1+1} + \ldots + INT_{PM2}$$

• “Payment” configurado como “End” en la pantalla de configuración: $BAL_0 = PV$

• “Payment” configurado como “Begin” en la pantalla de configuración: $INT_1 = 0$ y $PRN_1 = PMT$

• Conversión entre tasas de interés nominal y tasas de interés efectiva

La tasa de interés nominal (valor de $I\%$ ingresado por el usuario) se convierte en una tasa de interés efectiva ($I\%'$) para considerar la tasa que efectivamente resulta de aplicar la tasa nominal durante los períodos que fueran necesarios.

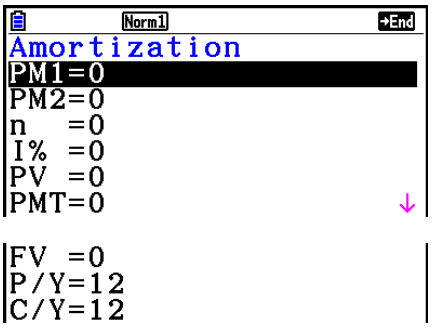
$$I\%' = \left\{ \left(1 + \frac{I\%}{100 \times [C/Y]}\right)^{\frac{[C/Y]}{[P/Y]}} - 1 \right\} \times 100$$

El siguiente cálculo se lleva a cabo luego de convertir la tasa de interés nominal en efectiva y el resultado se aplica a los cálculos subsiguientes.

$$i = I\%' \div 100$$

Presione F4 (AMORTZN) desde la pantalla Financial 1 para visualizar la siguiente pantalla de ingreso de amortizaciones.

F4 (AMORTZN)



PM1..... primero de los vencimientos 1 a n

PM2..... segundo de los vencimientos 1 a n

n ..... vencimientos

$I\%$ ..... tasa de interés

PV ..... capital

PMT ..... pago por cada vencimiento

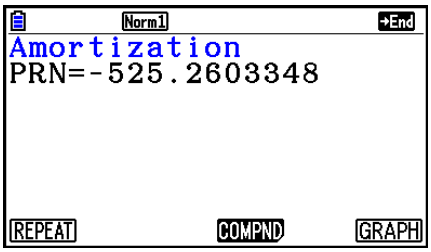
FV ..... saldo después de la cuota final

P/Y ..... vencimientos por año

C/Y ..... capitalizaciones por año

Después de configurar los parámetros, utilice uno de los menús de funciones indicados a continuación para realizar el cálculo correspondiente.

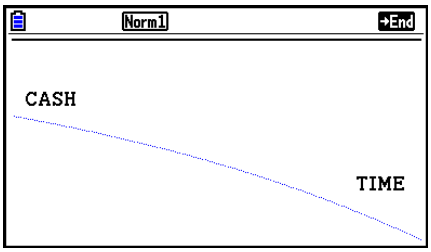
- {**BAL**} … {saldo de capital después de la cuota PM2}
- {**INT**} … {porción de intereses de la cuota PM1}
- {**PRN**} … {parte de capital de la cuota PM1}
- {Σ**INT**} … {interés total pagado desde la cuota PM1 a la cuota PM2}
- {Σ**PRN**} … {capital total pagado desde la cuota PM1 a la cuota PM2}
- {**COMPND**} … {pantalla de interés compuesto}



- Si los parámetros no se configuran correctamente se producirá un error.

Para navegar entre pantallas, utilice los siguientes menús de funciones:

- {**REPEAT**} … {pantalla de ingreso de parámetros}
- {**COMPND**} … {pantalla de interés compuesto}
- {**GRAPH**} … {representación del gráfico}



Después de representar un gráfico, puede presionar [SHIFT] [F1] (TRACE) para activar la función de rastreo y leer los resultados a lo largo del gráfico.

Al presionar [SHIFT] [F1] (TRACE) por primera vez se muestra INT y PRN para $n = 1$. Cada vez que presione ▶ se muestra INT y PRN para $n = 2$, $n = 3$ y así sucesivamente.

Para retornar a la pantalla de ingreso de parámetros, presione [EXIT].

6. Conversión de tasas de interés

Los procedimientos en esta sección describen cómo convertir tasas porcentuales anuales y tasas de interés efectivas.

• Fórmula

$$EFF = \left[\left(1+\frac{APR/100}{n}\right)^{n}-1\right]\times 100$$

$$APR = \left[\left(1+\frac{EFF}{100}\right)^{\frac{1}{n}}-1\right]\times n\times 100$$

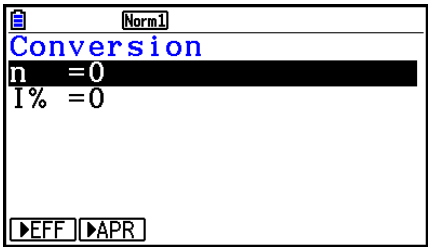
APR : tasa porcentual anual (%)
EFF : tasa de interés efectiva (%)
n : cantidad de capitalizaciones

Para la conversión de tasas de interés, presione F5 (CONVERT) desde la pantalla Financial 1 para ver la siguiente pantalla de ingreso.

F5 (CONVERT)

n ..... cantidad de capitalizaciones

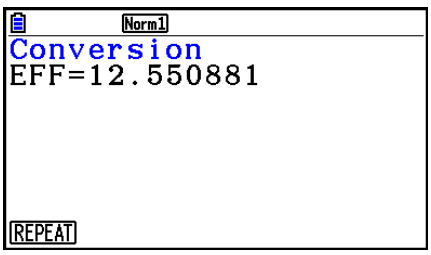
$I\%$ ..... tasa de interés



Después de configurar los parámetros, utilice uno de los menús de funciones indicados a continuación para realizar el cálculo correspondiente.

• {**▶EFF**} … {convierte la tasa porcentual anual en tasa de interés efectiva}

• {**▶APR**} … {convierte la tasa de interés efectiva en tasa porcentual anual}



• Si los parámetros no se configuran correctamente se producirá un error.

Para navegar entre pantallas de resultados de cálculos, utilice los siguientes menús de funciones:

• {**REPEAT**} … {pantalla de ingreso de parámetros}

7. Costo, precio de venta y margen

Costo, precio de venta y margen pueden ser calculados, cada uno, ingresando los otros dos valores.

• Fórmula

$$CST = SEL\left(1-\frac{MRG}{100}\right)$$

$$SEL = \frac{CST}{1-\frac{MRG}{100}}$$

$$MRG(\%) = \left(1-\frac{CST}{SEL}\right)\times 100$$

CST : costo
SEL : precio de venta
MRG : margen

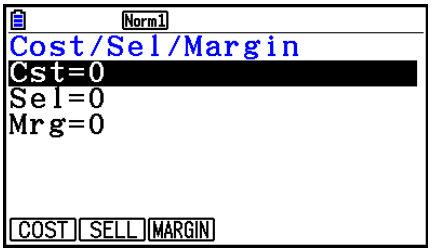
Presione F1 (COST) desde la pantalla Financial 2 para visualizar la pantalla de ingreso siguiente:

F6 (▷) F1 (COST)

Cst..... costo

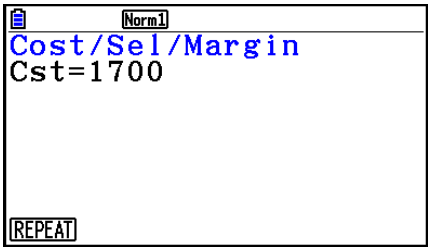
Sel..... precio de venta

Mrg..... margen



Después de configurar los parámetros, utilice uno de los menús de funciones indicados a continuación para realizar el cálculo correspondiente.

- {**COST**} … {costo}
- {**SELL**} … {precio de venta}
- {**MARGIN**} … {margen}



- Si los parámetros no se configuran correctamente se producirá un error.

Para navegar entre pantallas de resultados de cálculos, utilice los siguientes menús de funciones:

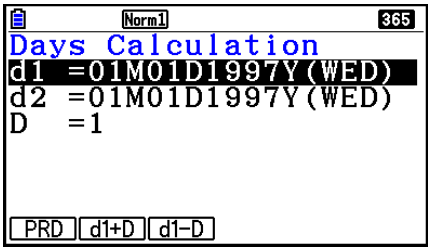
- {**REPEAT**} … {pantalla de ingreso de parámetros}

8. Cálculos de días/fechas

Puede calcular el número de días entre dos fechas o puede determinar qué fecha corresponde a un número específico de días previa o posteriormente a una fecha dada.

Para el cálculo de días y fechas, presione F2(DAYS) desde la pantalla Financial 2 para visualizar la pantalla de cálculo de días y fechas:

F6(▷)F2(DAYS)

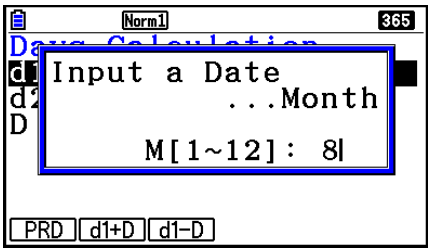


d1..... fecha 1

d2..... fecha 2

D ..... cantidad de días

Para ingresar una fecha, seleccione primero d1 o d2. Al presionar una tecla numérica para ingresar el mes, aparece una pantalla de ingreso como la que se muestra a la derecha.



Ingrese mes, día y año, presionando EXE después de cada uno.

Después de configurar los parámetros, utilice uno de los menús de funciones indicados a continuación para realizar el cálculo correspondiente.

- {**PRD**} … {cantidad de días desde d1 a d2 (d2 – d1)}
- {**d1+D**} … {d1 más un número de días (d1 + D)}
- {**d1–D**} … {d1 menos un número de días (d1 – D)}

- Si los parámetros no se configuran correctamente se producirá un error.

Para navegar entre pantallas de resultados de cálculos, utilice los siguientes menús de funciones:

- {**REPEAT**} … {pantalla de ingreso de parámetros}

- En la configuración se puede especificar el cálculo financiero con un año de 365 o de 360 días. Los cálculos de días/fechas también se realizan según el ajuste vigente del número de días en el año, pero los cálculos siguientes no pueden llevarse a cabo cuando se elige un año de 360 días. Al intentarlo se producirá un error.

  (Fecha) + (Cantidad de días)

  (Fecha) – (Cantidad de días)
- El rango de fechas permitido va desde el 1 de enero de 1901 hasta el 31 de diciembre de 2099.

• Cálculos en el modo de un año de 360 días

A continuación se describen los cálculos cuando se especifica 360 para el parámetro Date Mode en la pantalla de configuración.

- Si d1 y d2 corresponden ambos al último día del mes de febrero (día 28 de un año normal, día 29 de un año bisiesto), d2 es considerado como día 30.
- Si d1 corresponde al último día del mes de febrero, d1 es considerado como día 30.
- Si d2 corresponde al día 31 de un mes y d1 al día 30 o al día 31 de un mes, d2 es considerado como día 30.
- Si d1 corresponde al día 31 de un mes, d1 es considerado como día 30.

9. Depreciaciones

El cálculo de una depreciación permite determinar el monto que un negocio o activo pierde de su valor (depreciado) al término de un año.

- Esta calculadora realiza cuatro tipos de cálculos de depreciación: lineal (*SL*), porcentaje fijo (*FP*), suma de los dígitos-años (*SYD*) o del saldo decreciente (*DB*).
- Se puede utilizar cualquiera de los métodos anteriores para calcular la depreciación en un período dado. Se ve una tabla y un gráfico del monto depreciado y no depreciado en el año *j*.

• Método lineal (SL)

$$SL_1 = \frac{(PV - FV)}{n} \bullet \frac{\{Y-1\}}{12}$$

$$SL_j = \frac{(PV - FV)}{n}$$

$$SL_{n+1} = \frac{(PV - FV)}{n} \bullet \frac{12-\{Y-1\}}{12} \quad (\{Y-1\} \neq 12)$$

SL_j : monto a depreciar en el año *j*-ésimo
n : vida útil
PV : costo original (base)
FV : valor residual de libros
j : año en que se calcula el costo de depreciación
$Y-1$: cantidad de meses en el primer año de depreciación

• Método del porcentaje fijo (FP)

$$FP_1 = PV \times \frac{I\%}{100} \times \frac{\{Y-1\}}{12}$$

$$FP_j = (RDV_{j-1} + FV) \times \frac{I\%}{100}$$

$$FP_{n+1} = RDV_n \quad (\{Y-1\} \neq 12)$$

$$RDV_1 = PV - FV - FP_1$$

$$RDV_j = RDV_{j-1} - FP_j$$

$$RDV_{n+1} = 0 \quad (\{Y-1\} \neq 12)$$

FP_j : monto a depreciar en el año *j*-ésimo
RDV_j : valor de depreciación remanente al final del año *j*-ésimo
$I\%$: proporción de depreciación

• Método de suma de los dígitos-años (SYD)

$$Z = \frac{n\,(n+1)}{2} \qquad n' = n - \frac{\{Y-1\}}{12}$$

$$Z' = \frac{(\text{ parte entera de } n'+1)(\text{parte entera de } n' + 2^* \text{ parte fraccionaria de } n')}{2}$$

$$SYD_1 = \frac{n}{Z} \times \frac{\{Y-1\}}{12}(PV - FV)$$

$$SYD_j = \left(\frac{n'-j+2}{Z'}\right)(PV - FV - SYD_1) \qquad (j \neq 1)$$

$$SYD_{n+1} = \left(\frac{n'-(n+1)+2}{Z'}\right)(PV - FV - SYD_1) \times \frac{12-\{Y-1\}}{12} \qquad (\{Y-1\} \neq 12)$$

$$RDV_1 = PV - FV - SYD_1$$

$$RDV_j = RDV_{j-1} - SYD_j$$

SYD_j : monto a depreciar en el año j-ésimo
RDV_j : valor de depreciación remanente al final del año j-ésimo

• Método del saldo decreciente (DB)

$$DB_1 = PV \times \frac{I\%}{100n} \times \frac{Y-1}{12}$$

$$RDV_1 = PV - FV - DB_1$$

$$DB_j = (RDV_{j-1} + FV) \times \frac{I\%}{100n}$$

$$RDV_j = RDV_{j-1} - DB_j$$

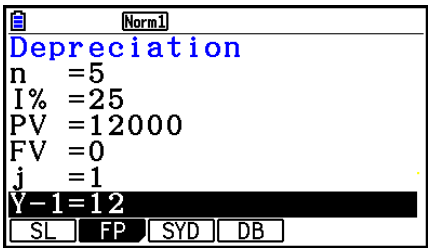
$$DB_{n+1} = RDV_n \qquad (\{Y-1\} \neq 12)$$

$$RDV_{n+1} = 0 \qquad (\{Y-1\} \neq 12)$$

DB_j : monto a depreciar en el año j-ésimo
RDV_j : valor de depreciación remanente al final del año j-ésimo
$I\%$: factor de depreciación

Presione F3 (DEPREC) desde la pantalla Financial 2 para ver la siguiente pantalla de ingreso para cálculo de depreciaciones.

F6 (▷) F3 (DEPREC)



n ..... vida útil

$I\%$ ..... proporción de depreciación en el caso del método de porcentaje fijo (FP), factor de depreciación en el caso del método de saldo decreciente (DB)

PV ..... costo original (base)

FV ..... valor residual de libros

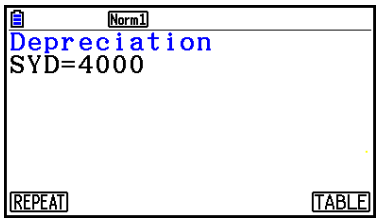
j ..... j-ésimo año en el que se calcula el costo de depreciación

$Y-1$ ..... cantidad de meses en el primer año de depreciación

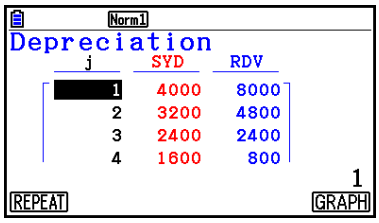
Después de configurar los parámetros, utilice uno de los menús de funciones indicados a continuación para realizar el cálculo correspondiente.

- {**SL**} … {Calcula la depreciación para el año *j*-ésimo mediante el método lineal}
- {**FP**} ... {**FP**} ....{Calcula la depreciación para el año *j*-ésimo mediante el método de porcentaje fijo}
  {**I%**} .....{Calcula la proporción de depreciación}
- {**SYD**} … {Calcula la depreciación para el año *j*-ésimo mediante el método de suma de dígitos-años}
- {**DB**} … {Calcula la depreciación para el año *j*-ésimo mediante el método del saldo decreciente}

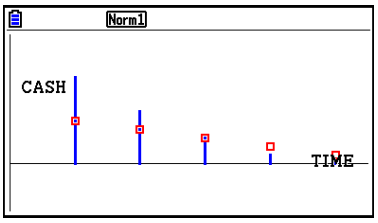
Ejemplos de presentación de resultados



{SYD}



{SYD} – {TABLE}



{SYD} – {GRAPH}

Si los parámetros no se configuran correctamente se producirá un error.

Para navegar entre pantallas de resultados de cálculos, utilice los siguientes menús de funciones:

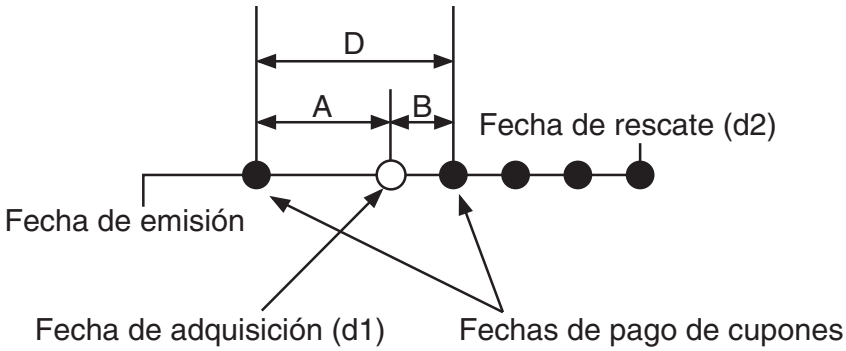
- {**REPEAT**} … {pantalla de ingreso de parámetros}
- {**TABLE**} … {visualización de tabla}
- {**GRAPH**} … {representación del gráfico}

10. Cálculos con bonos

El cálculo de bonos permite determinar el precio de adquisición o el rendimiento anual de un bono.

Antes de comenzar los cálculos con bonos, configure en la pantalla “Date Mode” y “Periods/YR.” (página 7-2).

- **Fórmula**



PRC : precio por cada $100 de valor nominal

CPN : tasa anual del cupón (%)

YLD : rendimiento anual (%)

A : días acumulados

M : cantidad de pagos de cupones por año (1 = anual, 2 = semestral)

N : cantidad de pagos de cupones entre la fecha de liquidación y la fecha de madurez

RDV : precio de rescate o canje por cada $100 de valor nominal

D : cantidad de días en el período del cupón hasta su liquidación

B : cantidad de días desde la fecha de liquidación hasta la fecha de pago del siguiente cupón = D – A

INT : interés acumulado

CST : precio incluyendo interés

• Para un período o fracción de período hasta el rescate del cupón

$$PRC = -\frac{RDV + \frac{CPN}{M}}{1 + \left(\frac{B}{D} \times \frac{YLD/100}{M}\right)} + \left(\frac{A}{D} \times \frac{CPN}{M}\right)$$

• Para más de un período hasta el rescate del cupón

$$PRC = -\frac{RDV}{\left(1 + \frac{YLD/100}{M}\right)^{(N-1+B/D)}} - \sum_{k=1}^{N} \frac{\frac{CPN}{M}}{\left(1 + \frac{YLD/100}{M}\right)^{(k-1+B/D)}} + \frac{A}{D} \times \frac{CPN}{M}$$

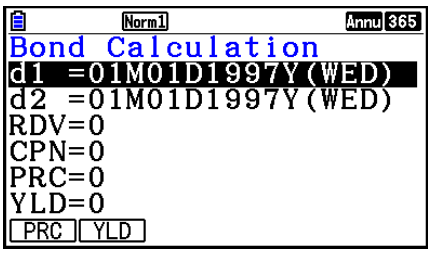
$$INT = -\frac{A}{D} \times \frac{CPN}{M} \qquad CST = PRC + INT$$

• Rendimiento anual (YLD)

El YLD se calcula mediante el método de Newton.

Presione F4(BOND) desde la pantalla Financial 2 para ver la siguiente pantalla de ingreso para cálculo de bonos.

F6(▷)F4(BOND)



d1 ..... fecha de adquisición (mes, día, año)

d2 ..... fecha de rescate (mes, día, año)

RDV ..... precio de rescate por cada $100 de valor nominal

CPN ..... tasa del cupón

PRC ..... precio por cada $100 de valor nominal

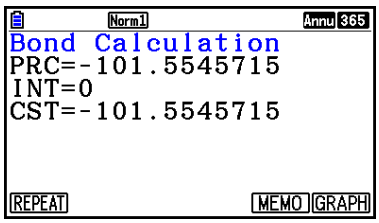
YLD ..... rendimiento anual

- El rango de fechas permitido va desde el 1 de enero de 1902 hasta el 31 de diciembre de 2097.

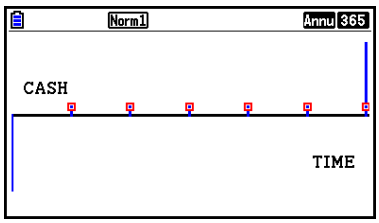
Después de configurar los parámetros, utilice uno de los menús de funciones indicados a continuación para realizar el cálculo correspondiente.

- {**PRC**} … {Cálculo del precio del bono (PRC), del interés acumulado (INT) y del costo del bono (CST)}
- {**YLD**} … {Cálculo del rendimiento a la madurez}

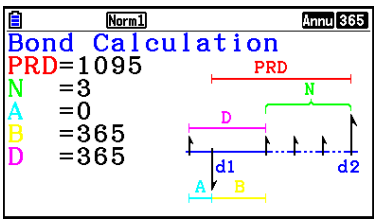
Ejemplos de presentación de resultados



{PRC}



{PRC} – {GRAPH}



{PRC} – {MEMO}

Si los parámetros no se configuran correctamente se producirá un error.

Para navegar entre pantallas de resultados de cálculos, utilice los siguientes menús de funciones:

- {**REPEAT**} … {pantalla de ingreso de parámetros}
- {**GRAPH**} … {representación del gráfico}
- {**MEMO**} … {muestra la cantidad de días utilizados en los cálculos}

Pantalla MEMO

- A continuación se muestra el significado de los elementos de la pantalla MEMO.

PRD ... cantidad de días desde d1 a d2

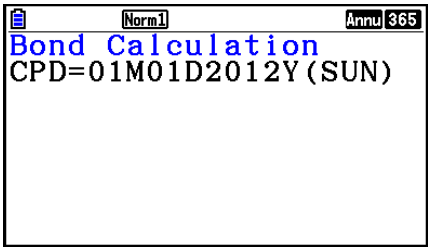
N ..... cantidad de pagos de cupones entre la fecha de liquidación y la fecha de madurez

A ..... días acumulados

B ..... cantidad de días desde la fecha de liquidación hasta la fecha de pago del siguiente cupón (D–A)

D ..... cantidad de días en el período del cupón hasta su liquidación

• Cada vez que se presiona [EXE] con MEMO en la pantalla, se muestra secuencialmente el día de pago del cupón (CPD) desde el año de canje hasta el año de adquisición. Esto sucede solo si “Date Mode” está configurado como “365”.



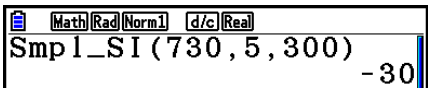
11. Cálculos financieros mediante funciones

Puede utilizar funciones especiales en el modo **Run-Matrix** o **Program** para realizar cálculos idénticos a los cálculos financieros del modo **Financial**.

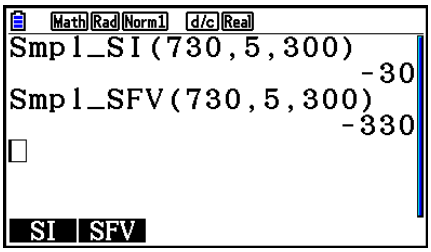
Ejemplo **Calcular el interés total y el capital pagado de un préstamo a dos años (730 días) por un monto de $300 a una tasa de interés simple del 5%. Especifique 365 para el parámetro Date Mode.**

1. Desde el menú principal, entre en el modo **Run-Matrix**.
2. Presione las teclas de la manera siguiente:

[OPTN] [F6] (▷) [F6] (▷) [F2] (FINANCE)*
[F1] (SIMPLE) [F1] (SI) [7] [3] [0] [,] [5] [,]
[3] [0] [0] [)] [EXE]



[F2] (SFV) [7] [3] [0] [,] [5] [,] [3] [0] [0] [)]
[EXE]



* Modo de entrada/salida matemático. En el modo de entrada/salida lineal, utilice las siguientes teclas: [OPTN] [F6] (▷) [F6] (▷) [F6] (▷) [F1] (FINANCE).

• Utilice la pantalla de configuración del modo **Financial** ([SHIFT] [MENU] (SET UP)) para cambiar el modo de la fecha. También puede configurar el modo de la fecha utilizando los comandos especiales (DateMode365, DateMode360) en el modo **Program**.

• Para conocer con más profundidad qué puede hacer con las funciones de cálculo financiero y su sintaxis, vea “Cálculos financieros en un programa” (página 8-49).

Capítulo 8 Programación

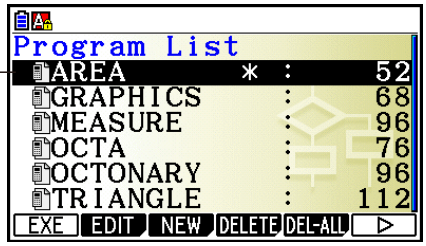
¡Importante!
El ingreso de datos en el modo **Program** se realiza siempre con el formato de entrada/salida lineal.

1. Pasos básicos de programación

Los comandos y cálculos se ejecutan secuencialmente.

1. Desde el menú principal, ingrese al modo **Program**. Al hacerlo, aparecerá en la pantalla una lista de programas.

Área de selección de programas (use ▲ y ▼ para desplazarse)

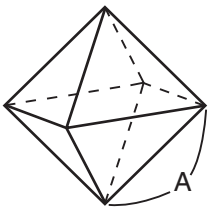


   Los archivos se presentan por orden alfabético.
2. Registre un nombre de archivo.
3. Ingrese el programa.
4. Ejecute el programa.

- A la derecha de la lista de programas se indica la cantidad de bytes usados por cada uno.
- Un nombre de archivo puede tener hasta ocho caracteres.
- Los caracteres que pueden usarse en el nombre de un archivo son los siguientes: A a la Z, {, }, ', ~, 0 al 9
- El registro de un nombre de archivo utiliza 32 bytes de memoria.

Ejemplo **Calcular el área (en cm^2) y el volumen (en cm^3) de tres octaedros regulares si la longitud de la arista de cada uno es de 7, 10 y 15 cm respectivamente**

Guardar la fórmula bajo el nombre de archivo OCTA.



Las siguientes son las fórmulas para el cálculo del área S y del volumen V de un octaedro regular cuando se conoce la longitud de una arista A.

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

① [MENU] Program

② [F3](NEW)[9](O)[ln](C)[÷](T)[X,θ,T](A)[EXE]

③ [SHIFT][VARS](PRGM)[F4](?)[→][ALPHA][X,θ,T](A)[F6](▷)[F5](:)
[2][×][SHIFT][x^2](√)[3][×][ALPHA][X,θ,T](A)[x^2][F6](▷)[F6](▷)[F5](◢)
[SHIFT][x^2](√)[2][÷][3][×][ALPHA][X,θ,T](A)[^][3]
[EXIT][EXIT]

④ [F1](EXE) o [EXE]
[7][EXE](Valor de A)
[EXE]

```
?
7
S cuando A = 7 ---------- 169.7409791
V cuando A = 7 ---------- 161.6917506
```

[EXE][EXE]
[1][0][EXE]
[EXE]

```
?
10
S cuando A = 10 ---------- 346.4101615
V cuando A = 10 ---------- 471.4045208
```

[EXE][EXE]
[1][5][EXE]
[EXE]*1

```
?
15
S cuando A = 15 ---------- 779.4228634
V cuando A = 15 ---------- 1590.990258
```

*1 Si presiona [EXE] con el resultado final del programa en pantalla, saldrá del programa.

- También puede ejecutar un programa mientras se encuentra en el modo **Run-Matrix** ingresando: Prog "<nombre de archivo>" [EXE].
- Si presiona [EXE] estando en pantalla el resultado final de un programa ejecutado con este método, se volverá a ejecutar el programa.
- Si no se encuentra el programa especificado por Prog "<nombre de archivo>" se producirá un error.

2. Teclas de función del modo Program

• Menú de funciones de la lista de archivos

Si la memoria no contiene archivos de programa, únicamente se mostrarán los menús de funciones {NEW} y {LOAD}.

- {**EXE**}/{**EDIT**} ... {ejecutar}/{editar} un programa
- {**NEW**} ... {programa nuevo}
- {**DELETE**}/{**DEL-ALL**} ... eliminar {programa determinado}/{todos los programas}
- {**SEARCH**}/{**RENAME**} ... nombre de archivo {buscar}/{renombrar}
- {**SAVE • AS**} ... guarda un programa como archivo de texto
- {**LOAD**} ... convierte un archivo de texto en un programa y lo guarda
- {🔑} ... la contraseña protege un programa o elimina la protección por contraseña

• Cuando registra un nombre de archivo

- {**RUN**}/{**BASE**} ... entrada de programa {cálculo general}/{base numérica}
- {🔑} ... {registro de contraseña}
- {**SYMBOL**} ... {menú de símbolos}

• Cuando ingresa un programa —— F1 (RUN) … predeterminado

- {**TOP**}/{**BOTTOM**} ... {parte superior}/{parte inferior} del programa
- {**SEARCH**} ... {búsqueda}
- {**MENU**} ... {menú de modos}
  - {**STAT**}/{**MAT**}/{**LIST**}/{**GRAPH**}/{**DYNA**}/{**TABLE**}/{**RECURSION**} ... menú de {estadísticas}/{matrices}/{listas}/{gráficos}/{gráficos dinámicos}/{tablas}/{recursiones}
- {**A⇔a**} ... {alternar entre mayúsculas y minúsculas}
- {**CHAR**} ... {muestra una pantalla para seleccionar diversos símbolos matemáticos, símbolos especiales y caracteres acentuados}

- Si presiona SHIFT VARS (PRGM) se mostrará el menú de programas (PRGM) siguiente:
  - {**COMMAND**} ... {menú de comandos de programa}
  - {**CONTROL**} ... {menú de comandos de control de programas}
  - {**JUMP**} ... {menú de comandos de salto}
  - {**?**}/{◢} ... comandos de {entrada}/{salida}
  - {**CLEAR**}/{**DISPLAY**} ... menú de comandos {borrar}/{mostrar}
  - {**RELATNL**} ... {menú de operadores relacionales de salto condicional}
  - {**I/O**} ... {menú de comandos de control/transferencia de E/S}
  - {**:**} ... {comando de instrucciones múltiples}
  - {**STR**} ... {comando de cadena de caracteres}

  Para conocer detalladamente cada uno de estos comandos, vea el apartado “Referencia de comandos” en la página 8-11.

- Si presiona SHIFT MENU (SET UP) se mostrará el menú de comandos siguiente:
  - {**ANGLE**}/{**COORD**}/{**GRID**}/{**AXES**}/{**LABEL**}/{**DISPLAY**}/{**SKT/LIN**}/{**DRAW**}/{**DERIV**}/{**BACK**}/{**FUNC**}/{**SIMUL**}/{**SGV-WIN**}/{**LIST**}/{**LOCUS**}/{**TBL-VAR**}/{**ΣDISP**}/{**RESID**}/{**COMPLEX**}/{**FRAC**}/{**Y=SPEED**}/{**DATE**}/{**PMT**}/{**PERIODS**}/{**INEQ**}/{**SIMP**}/{**Q1Q3**}/{**P/L-CLR**}

  Para conocer detalles de cada uno de estos comandos, vea “Menús de teclas de función en la pantalla de configuración” en la página 1-35.
- Si presiona SHIFT 5 (FORMAT) se mostrará el menú de comandos de color/sombreado. Para mayor información, consulte “Uso de los comandos de color en un programa” (página 8-28) y “Uso de los comandos de sombreado en un programa” (página 8-29).

• Cuando ingresa un programa —— F2 (BASE)*

* Los programas ingresados después de presionar F2 (BASE) se indican con una B a la derecha del nombre del archivo.

- {**TOP**}/{**BOTTOM**}/{**SEARCH**}
- {**MENU**}
  - {**d~o**} ... entrada de un valor {decimal}/{hexadecimal}/{binario}/{octal}
  - {**LOGIC**} ... {operador entre bits}
  - {**DISPLAY**} ... conversión de valores en pantalla a {decimal}/{hexadecimal}/{binario}/{octal}
- {**A⇔a**}/{**SYMBOL**}

- Si presiona SHIFT VARS (PRGM) se mostrará el menú de programas (PRGM) siguiente:
  - {**Prog**} ... {abrir un programa}
  - {**JUMP**}/{**?**}/{◢}
  - {**RELATNL**} ... {menú de operadores relacionales de salto condicional}
  - {**:**} ... {comando de instrucciones múltiples}

- Si presiona SHIFT MENU (SET UP) se mostrará el menú de comandos siguiente:
  - {**Dec**}/{**Hex**}/{**Bin**}/{**Oct**}
- Si presiona SHIFT 5 (FORMAT) se mostrará el menú de comandos de color. Para mayor información, consulte “Uso de los comandos de color en un programa” (página 8-28).

3. Edición del contenido de un programa

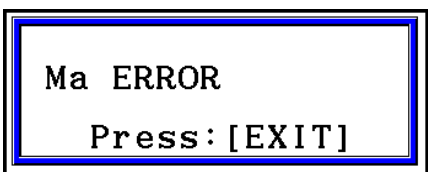
■ Depuración de un programa

Se denomina “bug” a un error de programación que impide el buen funcionamiento de un programa. El proceso de eliminación de tales defectos se denomina “debugging” o depuración. Cualquiera de los síntomas que se describen a continuación indica que el programa tiene errores y requiere una depuración.

- Mensajes de error que aparecen cuando se ejecuta el programa.
- Resultados fuera de lo esperado.

• Eliminación de errores de programación a partir de los mensajes de error

Si durante la ejecución de un programa algún procedimiento no es válido, aparece un mensaje de error tal como el que se ve a la derecha.



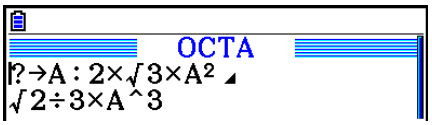
Cuando aparezca este tipo de mensaje, presione EXIT para mostrar el lugar del programa donde se genera el error. El cursor parpadeará mostrando la localización del problema. Compruebe la “Tabla de mensajes de error” (página α-1) para conocer los pasos necesarios para corregir la situación.

• Si el programa está protegido por una contraseña la posición del error no se verá aunque presione [EXIT].

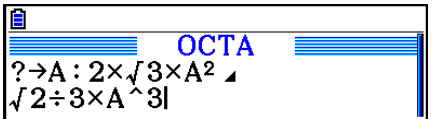
• Depuración de errores de programación

Si un programa produce resultados fuera de lo esperado, verifique el contenido del programa y realice los cambios necesarios.

[F1](TOP) ..... Desplaza el cursor hacia el inicio del programa.



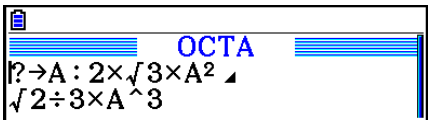
[F2](BOTTOM) ... Desplaza el cursor hacia el final del programa.



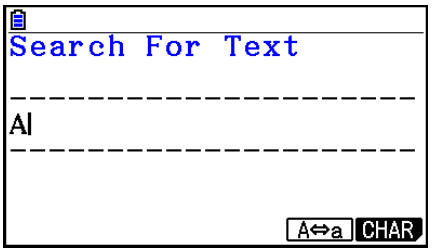
■ Búsqueda de datos dentro de un programa

Ejemplo **Buscar la letra "A" dentro del programa OCTA**

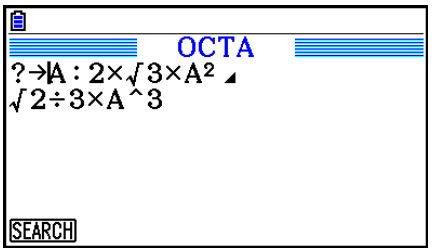
1. Abra el programa.
2. Presione [F3](SEARCH) e ingrese los datos que desea encontrar.



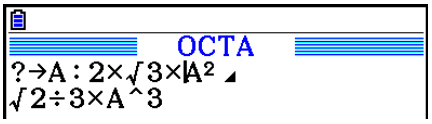
[F3](SEARCH)
[ALPHA] [X,θ,T](A)



3. Presione [EXE] para comenzar la búsqueda. Aparecerá en pantalla el contenido del programa con el cursor posicionado en la primera aparición del dato especificado.*1



4. Cada vez que presione [EXE] o [F1](SEARCH) el cursor se desplaza a la primera aparición del dato especificado.*2



*1 Si no se hallan en el programa los datos buscados, aparecerá el mensaje "Not Found".

*2 Si no existen más instancias de los datos especificados, la operación de búsqueda finaliza.

- Para la búsqueda de un dato no puede utilizar los caracteres de línea nueva (↵) o de comando de salida (◢).
- Con el contenido del programa en la pantalla, puede usar las teclas para desplazar el cursor a otra posición antes de buscar la siguiente instancia del dato. Al presionar [EXE] se inicia una búsqueda que abarcará solamente la porción del programa a partir de la posición actual del cursor.
- Una vez encontrada una instancia de su dato, al ingresar caracteres o desplazar el cursor la operación de búsqueda quedará cancelada.
- Si comete un error al ingresar caracteres para la búsqueda, presione [AC] para eliminar lo ingresado y volver a empezar el ingreso desde el comienzo.

4. Administración de archivos

■ Eliminación de un programa

• Eliminar un programa específico

1. Con la lista de programas en pantalla, utilice ▲ y ▼ para desplazar el selector al nombre del programa que desea eliminar.
2. Presione [F4](DELETE).
3. Presione [F1](Yes) para eliminar el programa seleccionado o [F6](No) para cancelar la operación sin borrar nada.

• Eliminar todos los programas

1. Con la lista de programas en pantalla, presione [F5](DEL-ALL).
2. Presione [F1](Yes) para eliminar todos los programas de la lista o [F6](No) para cancelar la operación sin eliminar nada.

- Puede eliminar todos los programas accediendo al modo **Memory** desde el menú principal. Vea el Capítulo 11 “Administración de la memoria” para más detalles.

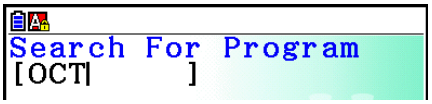
■ Búsqueda de un archivo

• Búsqueda de un archivo por el carácter inicial

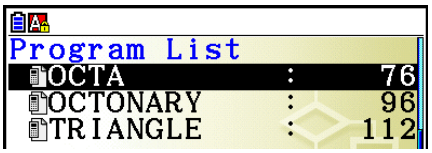
Ejemplo **Utilizar la búsqueda por el primer carácter para abrir el programa OCTA**

1. Con la lista de programas en pantalla, presione [F6](▷)[F1](SEARCH) e ingrese los caracteres iniciales del archivo que desea encontrar.

   [F6](▷)[F1](SEARCH)
   [9](O)[ln](C)[÷](T)



2. Presione [EXE] para iniciar la búsqueda.
   - Queda seleccionado el nombre que comienza con los caracteres ingresados.



- Si ningún programa comienza con los caracteres ingresados, se verá el mensaje “Not Found”. En tal caso, presione [EXIT] para borrar el mensaje de error.

■ Edición de un nombre de archivo

1. Con la lista de programas en pantalla, utilice las teclas ▲ y ▼ para desplazar el selector hasta el archivo cuyo nombre desea editar y presione [F6](▷)[F2](RENAME).
2. Ingrese las modificaciones necesarias.
3. Presione [EXE] para registrar el nuevo nombre y retornar a la lista de programas.

La lista de programas se ordena según el nuevo nombre dado al archivo.

- Si ingresa un nombre de archivo ya existente en la memoria, se verá el mensaje “Already Exists”. En tal caso, presione [EXIT] o [AC] para borrar el nombre ingresado e ingresar uno nuevo.

■ Conversión de programas y archivos de texto

Puede convertir a archivos de texto los programas creados en esta calculadora y proceder posteriormente a su edición con un editor de textos u otra aplicación de su computadora. También puede convertir a un programa compatible con la calculadora los archivos de texto creados y editados en su computadora.

• Normas para la conversión de programas y archivos de texto

La conversión de programas y archivos de textos se rige por las siguientes normas.

- Determinados caracteres del nombre del programa se sustituyen automáticamente y el resultado se asigna como nombre de archivo cada vez que convierta un programa a archivo de texto. Cuando convierta un archivo de texto a programa, el nombre del programa se asigna mediante conversión en sentido opuesto.

Caracteres utilizados en los nombres de programas	Caracteres utilizados en el nombre de archivos de texto
r	_r_
θ	_t_
Espacios iniciales/finales	_s_
"	_q_
Puntos iniciales/finales	_p_
×	_x_
÷	_d_
+	_+_
–	_-_

- La siguiente información de cabecera se añade al archivo de texto al realizar la conversión de programa a archivo de texto.

  'Program Mode: RUN (programa de modo RUN)

  'Program Mode: BASE (programa de modo BASE)

- Al convertir un archivo de texto que contiene la información de cabecera citada anteriormente a un programa, el archivo se convierte a un programa del modo especificado en la información de cabecera. El texto de la línea de información de cabecera no se incluye en el programa convertido.
- Al convertir un programa a archivo de texto, todos los comandos específicos de las funciones científicas de la calculadora CASIO contenidos en el programa se sustituyen por las correspondientes cadenas de caracteres especiales. Y a la inversa, al convertir un archivo de texto a programa, las cadenas de caracteres especiales se convierten en sus comandos correspondientes. Para mayor información sobre los comandos de programa y sus correspondientes cadenas de caracteres especiales, consulte “Calculadora CASIO con funciones científicas: Tabla de conversiones entre comandos especiales ⇔ texto” (página 8-60).

• Convertir un programa a un archivo de texto

1. En la lista de programas, utilice ▲ y ▼ para desplazar el selector al nombre del programa que desea convertir en un archivo de texto.
2. Presione [F6] (▷) [F3] (SAVE • AS).
   - Se inicia la conversión a archivo de texto. El mensaje “Complete!” aparece una vez finalizada la conversión. Para salir del cuadro de diálogo del mensaje, presione [EXIT].
   - El archivo de texto resultante se guarda en la carpeta PROGRAM de la memoria de almacenamiento con un nombre que en esencia es el mismo que el del archivo original con excepción de determinados caracteres especiales. Para mayor información sobre las excepciones de caracteres especiales, consulte “Normas para la conversión de programas y archivos de texto” más arriba.

¡Importante!

Un programa protegido mediante contraseña no puede convertirse a un archivo de texto. Para convertir un archivo protegido mediante contraseña, utilice en primer lugar el procedimiento descrito en “Eliminar la protección mediante contraseña de un programa” (página 8-10) para eliminar la contraseña y, a continuación, proceda a convertirlo.

• Conversión automática de archivos de texto a programas

Cuando finalice la conexión USB entre la calculadora y la computadora, todos los archivos de texto que hayan sido transferidos desde la computadora a Storage Memory\@MainMem\PROGRAM\ durante la conexión se convertirán automáticamente en programas y se guardarán en la memoria principal de la calculadora.

Para mayor información, consulte “Transferencia de datos entre la calculadora y una computadora personal” (página 13-5).

• Convertir un archivo de texto a un programa

¡Importante!

El procedimiento indicado a continuación para la conversión de un archivo de texto en un programa, generará un programa que se guardará con un nombre que en esencia es el mismo que el del archivo original con excepción de determinados caracteres especiales. Para mayor información sobre las excepciones de caracteres especiales, consulte “Normas para la conversión de programas y archivos de texto” (página 8-8).

Si la memoria contiene un programa con el mismo nombre que el programa creado mediante el proceso de conversión, el programa existente se sobrescribirá automáticamente con el programa nuevo. Si no desea que se sobrescriba el programa existente, utilice la lista de programas para asignarle otro nombre antes de ejecutar el proceso de conversión.

1. Copie el archivo de texto que desea convertir en un programa en el directorio raíz de la memoria de almacenamiento de la calculadora.
   - Para mayor información sobre el procedimiento de copiado de archivos desde una computadora u otra calculadora a la memoria de almacenamiento de esta calculadora, consulte el Capítulo 13 “Comunicación de datos”.
2. Desde el menú principal, ingrese al modo **Program**.
3. En la lista de programas, presione [F6](▷)[F4](LOAD).
   - Se mostrará una lista de carpetas y archivos de texto existentes en ese momento en el directorio raíz de la memoria de almacenamiento.
4. Utilice las teclas ▲ y ▼ para desplazar el selector al archivo de texto que desea convertir y, a continuación, presione [F1](OPEN).

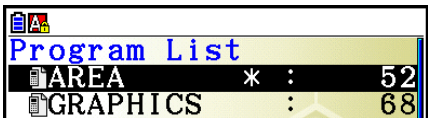
■ Registro de una contraseña

Al crear un programa, puede protegerlo con una contraseña para limitar el acceso a su contenido.

- No es necesario ingresar la contraseña para ejecutar un programa.
- El procedimiento de ingreso de una contraseña es idéntico al utilizado para el ingreso de un nombre de archivo.

• Proteger mediante contraseña un programa en el momento de crearlo

1. Con la lista de programas en pantalla, presione [F3](NEW) e ingrese el nombre del nuevo archivo de programa.
2. Presione [F5](🔑) y luego ingrese la contraseña.
3. Presione [EXE] para registrar el nombre de archivo y la contraseña. Ahora puede ingresar el contenido del archivo del programa.
4. Después de ingresar el programa, presione [SHIFT] [EXIT] (QUIT) para salir del archivo del programa y retornar lista de programas. Los archivos protegidos mediante contraseña se indican con un asterisco a la derecha del nombre.



• Proteger mediante contraseña un programa existente

1. En la lista de programas, utilice ▲ y ▼ para desplazar el selector al nombre del programa que desea proteger mediante contraseña.
2. Presione [F6](▷)[F5](🔑) y luego ingrese la contraseña del programa.
3. Presione [EXE] para registrar la contraseña.
   - De este modo retornará a la lista de programas.

• Eliminar la protección mediante contraseña de un programa

1. En la lista de programas, utilice ▲ y ▼ para desplazar el selector al nombre del programa cuya contraseña desea eliminar.
2. Presione [F6](▷)[F5](🔑) y luego ingrese la contraseña del programa.
3. Para eliminar la protección mediante contraseña, presione [EXE].
   - De este modo retornará a la lista de programas.

■ Abrir un programa protegido por una contraseña

1. En la lista de programas, utilice ▲ y ▼ para desplazar el selector al nombre del programa que desea abrir.
2. Presione F2 (EDIT).
3. Ingrese la contraseña y presione EXE para abrir el programa.

• Si ingresa una contraseña equivocada al abrir un programa protegido, se verá el mensaje “Mismatch”.

5. Referencia de comandos

■ Índice de comandos

Break....8-15
CloseComport38k....8-24
ClrGraph....8-19
ClrList....8-19
ClrMat....8-20
ClrText....8-20
ClrVct....8-20
DispF-Tbl, DispR-Tbl....8-20
Do~LpWhile....8-14
DrawDyna....8-20
DrawFTG-Con, DrawFTG-Plt....8-20
DrawGraph....8-21
DrawR-Con, DrawR-Plt....8-21
DrawRΣ-Con, DrawRΣ-Plt....8-21
DrawStat....8-21
DrawWeb....8-21
Dsz (Salto del contador)....8-17
Exp(....8-25
Exp►Str(....8-25
For~To~(Step~)Next....8-14
Getkey....8-22
Goto~Lbl....8-17
If~Then~(Else~)IfEnd....8-13
Isz (Salto del contador)....8-18
Locate....8-23
Menu....8-19
OpenComport38k....8-24
Prog....8-16
PlotPhase....8-22
RclCapt....8-27
Receive(....8-24
Receive38k....8-24
Return....8-16
Send(....8-24
Send38k....8-24
Stop....8-17
StrCmp(....8-25
StrInv(....8-26
StrJoin(....8-26
StrLeft(....8-26
StrLen(....8-26
StrLwr(....8-26
StrMid(....8-26
StrRight(....8-26
StrRotate(....8-27
StrShift(....8-27
StrSrc(....8-27
StrUpr(....8-27
While~WhileEnd....8-15
? (Comando de entrada)....8-12
◢ (Comando de salida)....8-12
: (Comando de instrucciones múltiples)....8-13
↵ (Retorno de carro)....8-13
’ (Delimitador de comentarios)....8-13
⇒ (Código de salto)....8-18
=, ≠, >, <, ≥, ≤ (Operadores relacionales)....8-24
+ (Une dos cadenas)....8-27

Las siguientes son las convenciones usadas en esta sección para describir los diferentes comandos.

{Llaves} ..... Las llaves se usan para encerrar diversos ítems, uno de los cuales debe ser seleccionado cuando se usa un comando. No incluya las llaves cuando ingrese un comando.

[Corchetes]..... Los corchetes se usan para encerrar ítems opcionales. No incluya los corchetes cuando ingrese un comando.

Expresiones numéricas... Las expresiones numéricas (tales como 10, 10 + 20, A) indican constantes, cálculos, constantes numéricas, etc.

Caracteres alfabéticos .... Los caracteres alfabéticos forman cadenas de literales (tales como AB).

■ Comandos de operación básicos

? (Comando de entrada)

Función: Durante la ejecución de un programa solicita el ingreso de valores para su asignación a alguna variable.

Sintaxis: ? → <nombre de variable>, "<mensaje>" ? → <nombre de variable>

Ejemplo: ? → A

Descripción:

- Este comando interrumpe momentáneamente la ejecución del programa y solicita el ingreso de un valor o expresión para ser asignados a una variable. Si no especifica un mensaje, al ejecutarse el comando aparece el carácter “?” indicando que la calculadora espera una entrada. Si se especifica un mensaje, éste aparecerá en la forma “<mensaje>?”. El mensaje puede contener hasta 255 bytes de texto.
- El valor a ingresar en respuesta al comando de entrada debe ser un valor o una expresión que no sea una instrucción múltiple.
- Como nombre de variable puede especificar el nombre de una lista, el nombre de una matriz, el nombre de un vector, la memoria de una cadena, la memoria de una función (fn), un gráfico (Yn), etc.

◢ (Comando de salida)

Función: Muestra resultados intermedios durante la ejecución de un programa.

Descripción:

- Este comando interrumpe momentáneamente la ejecución de un programa y muestra texto con caracteres alfabéticos o resultados procesados justo antes del comando.
- El comando de salida debe programarse donde normalmente presionaría la tecla [EXE] si se tratara de un cálculo manual.

: (Comando de instrucciones múltiples)

Función: Conecta dos instrucciones a ser ejecutadas secuencialmente sin detenerse.

Descripción:

- A diferencia del comando de salida (◢), las instrucciones conectadas con el comando de instrucciones múltiples se ejecutan sin parar.
- El comando de instrucciones múltiples puede usarse para enlazar dos expresiones de cálculo o dos comandos.
- También puede usar, en lugar del comando de instrucciones múltiples, un retorno de carro indicado por ↵.

↵ (Retorno de carro)

Función: Conecta dos instrucciones a ser ejecutadas secuencialmente sin detenerse.

Descripción:

- La operación del retorno de carro es idéntica al comando de instrucciones múltiples.
- Puede agregar una línea en blanco a un programa con solo ingresar un retorno de carro. El uso del retorno de carro en lugar del comando de instrucciones múltiples facilita la lectura del programa mostrado.

' (Delimitador de comentarios)

Función: Señala un comentario basado en texto dentro de un programa.

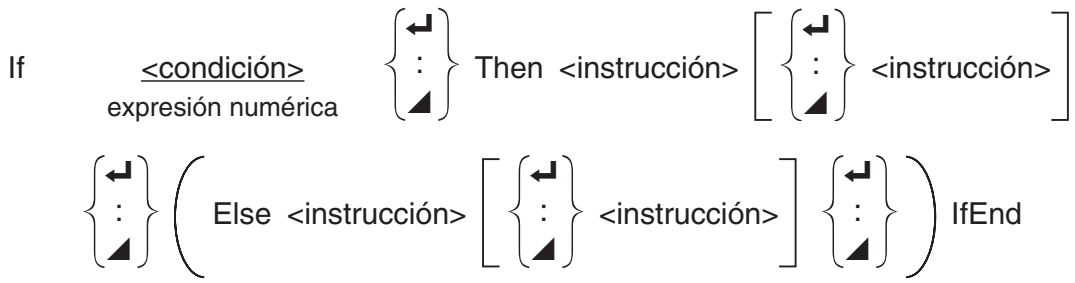
Descripción: Si se ingresa una comilla (') al principio de una línea, hace que todo desde el principio de la línea hasta el siguiente comando de instrucciones múltiples (:), retorno de carro (↵) o comando de salida (◢) sea tratado como texto de comentarios y por tanto ignorado durante la ejecución.

■ Comandos de programa (COMMAND)

If~Then~(Else~)IfEnd

Función: La instrucción "Then" se ejecuta solamente cuando la condición "If" es verdadera (distinta de cero). La instrucción "Else" se ejecuta cuando la condición "If" es falsa (cero). La instrucción "IfEnd" se ejecuta siempre siguiendo a la instrucción "Then" o a la instrucción "Else".

Sintaxis:



Parámetros: condición, expresión numérica

Descripción:

(1) If ~ Then ~ IfEnd

- Cuando la condición es verdadera, la ejecución sigue con la instrucción “Then” y luego continúa con la instrucción posterior a “IfEnd”.
- Cuando la condición es falsa, la ejecución salta a la instrucción “IfEnd”.

(2) If ~ Then ~ Else ~ IfEnd

- Cuando la condición es verdadera, la ejecución sigue con la instrucción “Then” y luego salta a la instrucción posterior a “IfEnd”.
- Cuando la condición es falsa, la ejecución salta a la instrucción “Else” y luego continúa con la instrucción posterior a “IfEnd”.

For~To~(Step~)Next

Función: Este comando ejecuta repetidamente las instrucciones entre “For” y “Next”. En la primera ejecución se asigna el valor de inicio a la variable de control y ésta se modifica según el valor del incremento en cada ejecución. La ejecución continúa hasta que la variable de control supera el valor final asignado.

Sintaxis: For <valor inicial> → <nombre de variable de control> To <valor final>

$$\left(\text{Step <valor del incremento>}\right) \text{<instrucción>} \left\{ \begin{matrix} \hookleftarrow \\ : \\ \blacktriangleleft \end{matrix} \right\} \text{Next}$$

Parámetros:

- nombre de la variable de control: A a Z, r, θ
- valor inicial: valor o expresión que produce un valor (por ejemplo sen x, A, etc.)
- valor final: valor o expresión que produce un valor (por ejemplo sen x, A, etc.)
- valor del incremento: valor numérico (predeterminado: 1)

Descripción:

- El valor predeterminado del incremento es 1.
- Si el valor inicial es menor que el valor final y el valor del incremento es positivo, la variable de control se incrementará en cada ejecución. Si el valor inicial es mayor que el valor final y el valor del incremento es negativo, la variable de control disminuirá en cada ejecución.

Do~LpWhile

Función: Este comando repite comandos específicos mientras la condición es verdadera (diferente de cero).

Sintaxis:

$$\text{Do} \left\{ \begin{matrix} \hookleftarrow \\ : \\ \blacktriangleleft \end{matrix} \right\} \text{<instrucción>} \left\{ \begin{matrix} \hookleftarrow \\ : \\ \blacktriangleleft \end{matrix} \right\} \text{LpWhile} \quad \underset{\text{expresión numérica}}{\text{<condición>}}$$

Parámetros: expresión

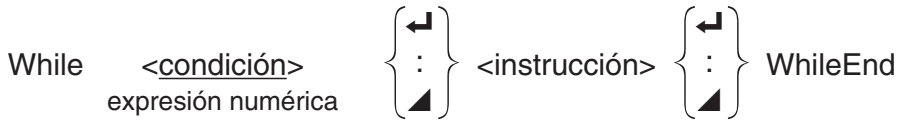
Descripción:

- Este comando repite los comandos contenidos en el bucle en tanto la condición sea verdadera (diferente de cero). Cuando la condición se convierte en falsa (0), la ejecución sigue desde la instrucción siguiente a la instrucción “LpWhile”.
- Como la condición es posterior a la instrucción “LpWhile”, es evaluada (verificada) después de que todos los comandos dentro del ciclo sean ejecutados.

While~WhileEnd

Función: Este comando repite comandos específicos mientras la condición es verdadera (diferente de cero).

Sintaxis:



Parámetros: expresión

Descripción:

- Este comando repite los comandos contenidos en el bucle en tanto la condición sea verdadera (diferente de cero). Cuando la condición se convierte en falsa (0), la ejecución sigue desde la instrucción siguiente a la instrucción “WhileEnd”.
- Como la condición es posterior a la instrucción “While”, la condición es evaluada (verificada) antes de la ejecución de los comandos dentro del bucle.

■ Comandos de control del programa (CONTROL)

Break

Función: Este comando rompe la ejecución de un bucle y continúa desde el comando siguiente al bucle.

Sintaxis: Break

Descripción:

- Este comando rompe la ejecución de un bucle y continúa desde el comando siguiente al bucle.
- Este comando puede usarse para interrumpir la ejecución de instrucciones “For”, “Do” o “While”.

Prog

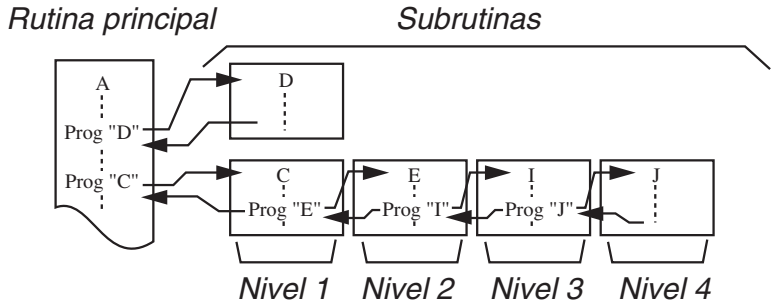
Función: Este comando especifica la ejecución de otro programa como una subrutina. En el modo **Run-Matrix**, este comando ejecuta un programa nuevo.

Sintaxis: Prog "nombre de archivo"

Ejemplo: Prog "ABC"

Descripción:

- Aún cuando este comando se ubica dentro de un bucle, su ejecución lo rompe inmediatamente e inicia una subrutina.
- Este comando puede usarse tantas veces como sea necesario dentro de una rutina principal para que subrutinas independientes realicen tareas específicas.
- Una subrutina puede usarse en diversas partes de la rutina principal de un programa o puede ser llamada por cualquier número de rutinas principales.



- Al llamar a una subrutina ésta se ejecuta desde el comienzo. Al completarse la ejecución de la subrutina, la ejecución retorna a la rutina principal, continuando desde la instrucción siguiente al comando Prog.
- El comando “Goto~Lbl” dentro de una subrutina es válido solamente dentro de esa subrutina. No puede usarse para saltar a una etiqueta fuera de la subrutina.
- Si una subrutina con el nombre de archivo especificado por el comando Prog no existe, se produce un error.
- En el modo **Run-Matrix**, ingresar el comando Prog y presionar [EXE] lanza el programa especificado por el comando.

Return

Función: Este comando ejecuta un retorno desde una subrutina.

Sintaxis: Return

Descripción: La ejecución del comando Return dentro de una rutina principal detiene la ejecución del programa. La ejecución del comando Return dentro de una subrutina la finaliza y retorna la ejecución al punto del programa desde donde se la había llamado.

Stop

Función: Este comando finaliza la ejecución de un programa.

Sintaxis: Stop

Descripción:

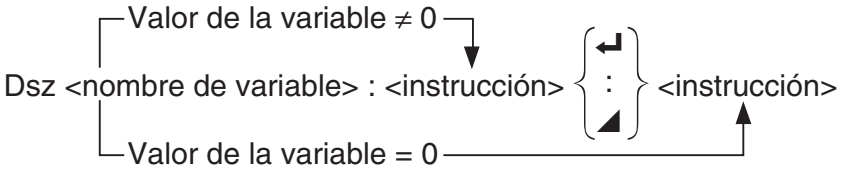
- Este comando finaliza la ejecución de un programa.
- La ejecución de este comando dentro de un bucle finaliza la ejecución del programa sin que se genere un error.

■ Comandos de salto (JUMP)

Dsz (Salto del contador)

Función: Este comando produce un salto del contador que disminuye el valor de una variable de control en 1 unidad y produce un salto en la ejecución si el valor actual de la variable es cero.

Sintaxis:



Parámetros: nombre de la variable: A hasta la Z, r, θ

[Ejemplo] Dsz B : Disminuye el valor asignado a la variable B en 1.

Descripción: Este comando disminuye el valor de una variable de control en 1 y luego lo comprueba (verifica). Si el valor actual es distinto de cero, la ejecución continúa con la instrucción siguiente. Si el valor actual es cero, la ejecución salta a la instrucción posterior a un comando de instrucciones múltiples (:), de salida (◢) o de retorno de carro (↵).

Goto~Lbl

Función: Este comando ejecuta un salto incondicional a una posición determinada.

Sintaxis: Goto <nombre etiqueta> ~ Lbl <nombre etiqueta>

Parámetros: nombre de la etiqueta: valor (0 al 9), variable (A hasta la Z, r, θ)

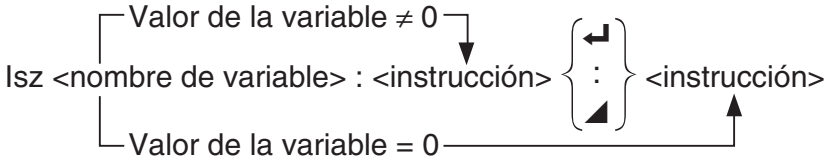
Descripción:

- Este comando consta de dos partes: Goto n (siendo n un parámetro como se ha descrito anteriormente) y Lbl n (siendo n el parámetro referenciado por Goto n). Este comando hace que la ejecución del programa salte a la instrucción “Lbl” cuyo parámetro n coincida con el especificado por la instrucción “Goto”.
- Este comando puede usarse para regresar al comienzo de un programa o para saltar a cualquier posición dentro del programa.
- Este comando puede usarse en combinación con saltos condicionales y saltos de contador.
- Si no hay ninguna instrucción “Lbl” cuyo valor coincida con el valor especificado por la instrucción “Goto”, se producirá un error.

Isz (Salto del contador)

Función: Este comando produce un salto del contador que aumenta el valor de una variable de control en 1 unidad y produce un salto en la ejecución si el valor actual de la variable es cero.

Sintaxis:



Parámetros: nombre de la variable: A hasta la Z, r, θ

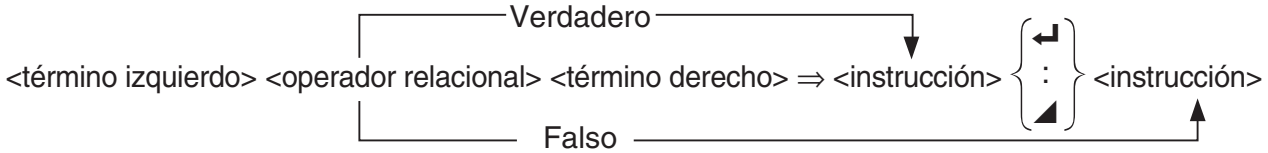
[Ejemplo] Isz A : Aumenta el valor asignado a la variable A en 1.

Descripción: Este comando aumenta el valor de una variable de control en 1 y luego lo comprueba (verifica). Si el valor actual es distinto de cero, la ejecución continúa con la instrucción siguiente. Si el valor actual es cero, la ejecución salta a la instrucción posterior a un comando de instrucciones múltiples (:), de salida (◢) o de retorno de carro (↵).

⇒ (Código de salto)

Función: Este código se usa para configurar las condiciones de un salto condicional. El salto se ejecuta siempre que las condiciones sean falsas.

Sintaxis:



Parámetros:

- término izquierdo/término derecho: variable (A hasta la Z, r, θ), constante numérica, expresión variable (tal como: A × 2)
- operador relacional: =, ≠, >, <, ≥, ≤ (página 8-24)

Descripción:

- El salto condicional compara el contenido de dos variables o los resultados de dos expresiones y toma la decisión de ejecutar o no el salto en base a los resultados de la comparación.
- Si la comparación retorna un resultado verdadero, la ejecución continúa con la instrucción siguiente al comando ⇒. Si la comparación retorna un resultado falso, la ejecución salta a la instrucción siguiente a un comando de instrucciones múltiples (:), de salida (◢) o de retorno de carro (↵).

Menu

Función: Crea un menú ramificado en un programa.

Sintaxis: Menu "<cadena (nombre menú)>", "<cadena (nombre rama) 1>", <valor o variable 1>, "<cadena (nombre rama) 2>", <valor o variable 2>, ... , "<cadena (nombre rama) n>", <valor o variable n>

Parámetros: valor (0 al 9), variable (A hasta la Z, r, θ)

Descripción:

- Cada parte de "<cadena (nombre rama) n>" ,<valor o variable n> es un conjunto de ramas pero debe incluirse la ramificación completa.
- Pueden incluirse entre dos y nueve juegos de ramificaciones. Si se crea uno solo o más de nueve juegos de ramificaciones se produce un error.
- Seleccionar una rama del menú con el programa en ejecución produce un salto al mismo tipo de etiqueta (Lbl n) que la utilizada en combinación con el comando Goto. Si especifica ""OK", 3" para ""<cadena (nombre rama) n>", <valor o variable n>" especifica un salto a Lbl 3.

Ejemplo: Lbl 2 ↵

Menu "IS IT DONE?", "OK", 1, "EXIT", 2 ↵

Lbl 1 ↵

"IT'S DONE !"

■ Comandos de borrado (CLEAR)

ClrGraph

Función: Este comando borra la pantalla de gráficos y regresa la configuración de View Window a la configuración inicial (INITIAL).

Sintaxis: ClrGraph

Descripción: Este comando borra la pantalla de gráficos durante la ejecución de un programa.

ClrList

Función: Este comando borra los datos de una lista.

Sintaxis: ClrList <nombre de lista>

ClrList

Parámetros: nombre de lista: 1 a 26, Ans

Descripción: Este comando borra los datos en la lista especificada por "nombre de lista". Si "nombre de lista" queda sin especificar se borran los datos de todas las listas.

ClrMat

Función: Este comando borra los datos de una matriz.

Sintaxis: ClrMat <nombre de matriz>

ClrMat

Parámetros: nombre de matriz: A hasta la Z, Ans

Descripción: Este comando borra los datos en la matriz especificada por “nombre de matriz”. Si “nombre de matriz” queda sin especificar se borran los datos de todas las matrices.

ClrText

Función: Este comando borra el texto de la pantalla.

Sintaxis: ClrText

Descripción: Este comando borra el texto de la pantalla durante la ejecución de un programa.

ClrVct

Función: Este comando borra los datos de vectores.

Sintaxis: ClrVct <nombre de vector>
ClrVct

Parámetros: nombre de vector: A hasta la Z, Ans

Descripción: Este comando borra los datos en el vector especificado por “nombre de vector”. Si “nombre de vector” queda sin especificar se borran los datos de todos los vectores.

■ Comandos de visualización (DISPLAY)

DispF-Tbl, DispR-Tbl **Sin parámetros**

Función: Estos comandos muestran tablas numéricas.

Descripción:

- Estos comandos generan tablas numéricas durante la ejecución de un programa de acuerdo con las condiciones definidas dentro del programa.
- DispF-Tbl genera una tabla de funciones, mientras que DispR-Tbl genera una tabla de recursiones.

DrawDyna **Sin parámetros**

Función: Este comando ejecuta una operación de graficación dinámica.

Descripción: Este comando representa un gráfico dinámico durante la ejecución de un programa según las condiciones gráficas definidas dentro del programa.

DrawFTG-Con, DrawFTG-Plt **Sin parámetros**

Función: Este comando utiliza valores en una tabla generada para graficar una función.

Descripción:

- Este comando presenta un gráfico de funciones de acuerdo con las condiciones definidas en el programa.
- DrawFTG-Con produce un gráfico conectado, mientras que DrawFTG-Plt produce un gráfico de trazado de puntos.

DrawGraph **Sin parámetros**

Función: Este comando representa un gráfico.

Descripción: Este comando presenta un gráfico de acuerdo con las condiciones definidas en el programa.

DrawR-Con, DrawR-Plt **Sin parámetros**

Función: Estos comandos grafican expresiones recursivas, con a_n (b_n o c_n) como eje vertical y n como eje horizontal.

Descripción:

- Estos comandos grafican expresiones recursivas según las condiciones definidas dentro del programa, con a_n (b_n o c_n) como eje vertical y n como eje horizontal.
- DrawR-Con produce un gráfico conectado, mientras que DrawR-Plt produce un gráfico de puntos.

DrawRΣ-Con, DrawRΣ-Plt **Sin parámetros**

Función: Estos comandos grafican expresiones recursivas, con Σa_n (Σb_n o Σc_n) como eje vertical y n como eje horizontal.

Descripción:

- Estos comandos grafican expresiones recursivas según las condiciones definidas dentro del programa, con Σa_n (Σb_n o Σc_n) como eje vertical y n como eje horizontal.
- DrawRΣ-Con produce un gráfico conectado, mientras que DrawRΣ-Plt produce un gráfico de puntos.

DrawStat

Función: Este comando presenta un gráfico estadístico.

Sintaxis: Vea “Uso de gráficos y cálculos estadísticos en un programa” en la página 8-36.

Descripción: Este comando presenta un gráfico estadístico de acuerdo con las condiciones definidas en el programa.

DrawWeb

Función: Este comando grafica convergencias/divergencias de una expresión recursiva (gráfico WEB).

Sintaxis: DrawWeb <tipo de recursión>[, <cantidad de líneas>]

Ejemplo: DrawWeb a_{n+1} (b_{n+1} o c_{n+1}), 5

Descripción:

- Este comando grafica convergencias/divergencias de una expresión de recursión (gráfico WEB).
- Si se omite el número de líneas, automáticamente se especifica 30 como valor predeterminado.

PlotPhase

Función: Presenta un diagrama de fase basado en sucesiones numéricas que corresponden con el eje x y el eje y.

Sintaxis: PlotPhase <nombre de sucesión numérica del eje x>, <nombre de sucesión numérica del eje y>

Descripción:

- Para especificar la tabla de recursión solo pueden utilizarse, para cada argumento, los siguientes comandos.

  a_n, b_n, c_n, a_{n+1}, b_{n+1}, c_{n+1}, a_{n+2}, b_{n+2}, c_{n+2}, Σa_n, Σb_n, Σc_n, Σa_{n+1}, Σb_{n+1}, Σc_{n+1}, Σa_{n+2}, Σb_{n+2}, Σc_{n+2}

- Si se especifica un nombre de sucesión sin valores almacenados en la tabla de recursión se produce un erro “Memory ERROR”.

Ejemplo: PlotPhase Σb_{n+1}, Σa_{n+1}

Representa un diagrama de fase usando Σb_{n+1} para el eje x y Σa_{n+1} para el eje y.

■ Comandos de entrada/salida (I/O)

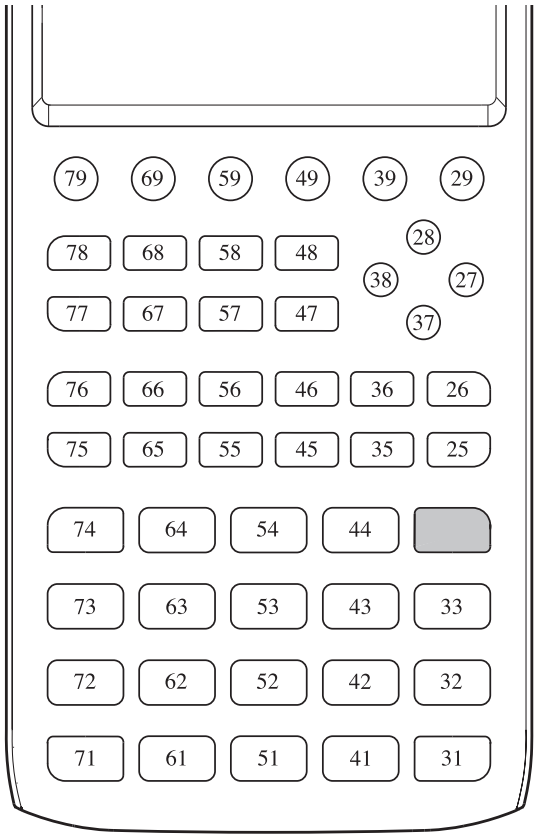
Getkey

Función: Este comando retorna el código que corresponde a la última tecla presionada.

Sintaxis: Getkey

Descripción:

- Este comando retorna el código que corresponde a la última tecla presionada.



- Si no se ha presionado ninguna tecla antes de la ejecución de este comando se retornará el valor cero.
- Este comando puede usarse dentro de un bucle.

Locate

Función: Este comando muestra los caracteres alfanuméricos en una posición específica en la pantalla.

Sintaxis: Locate <número de columna>, <número de línea>, <valor>

Locate <número de columna>, <número de línea>, <expresión numérica>

Locate <número de columna>, <número de línea>, "<cadena>"

[Ejemplo] Locate 1, 1, "AB"

Parámetros:

- número de línea: números del 1 al 7
- número de columna: números del 1 al 21
- valor y expresión numérica
- cadena: cadena de caracteres

Descripción:

- Este comando muestra valores (incluyendo contenido de variables) o texto en una posición específica de la pantalla de texto. Si se ingresa un cálculo, se muestra el resultado de ese cálculo.
- La línea se designa con un valor entre 1 y 7 y la columna con un valor entre 1 y 21.

Ejemplo: Cls ↵
Blue Locate 7, 1, "CASIO FX"

Este programa muestra el texto “CASIO FX” en color azul en el centro de la pantalla.

- En algunos casos, debe ejecutarse el comando ClrText antes de ejecutar el programa anterior.

Receive(/ Send(

Función: Este comando intercambia datos con un dispositivo externo conectado.

Sintaxis: Receive(<dato>) / Send(<dato>)

Descripción:

- Este comando intercambia datos con un dispositivo externo conectado.
- Los siguientes tipos de datos pueden ser recibidos (enviados) por este comando.
  - Valores individuales asignados a variables
  - Datos de matrices (todos los valores - los valores individuales no pueden ser especificados)
  - Datos de lista (todos los valores - los valores individuales no pueden ser especificados)

OpenComport38k / CloseComport38k

Función: Abre y cierra el puerto COM de 3 pines (serial).

Descripción: Vea más abajo el comando Receive38k/Send38k.

Receive38k / Send38k

Función: Procesa datos enviados y recibidos a una velocidad de 38 kbps.

Sintaxis: Send38k <expresión>

$$\text{Receive38k} \left\{ \begin{array}{l} \text{<nombre de variable>} \\ \text{<nombre de lista>} \end{array} \right\}$$

Descripción:

- Antes de ejecutarse este comando debe ejecutarse el comando OpenComport38k.
- Después de ejecutarse este comando debe ejecutarse el comando CloseComport38k.
- Si se ejecuta el comando con el cable de comunicación desconectado, la ejecución del programa continuará sin generar un error.

■ Operadores relacionales de salto condicional (RELATNL)

=, ≠, >, <, ≥, ≤

Función: Estos operadores relacionales se combinan con el comando de salto condicional.

Sintaxis: <término izquierdo> <operador relacional> <término derecho>

Parámetros:

- término izquierdo/término derecho: variable (A hasta la Z, r, θ), constante numérica, expresión variable (tal como: A $\times$ 2)
- operador relacional: =, ≠, >, <, ≥, ≤

■ Cadenas de caracteres

Una cadena es una serie de caracteres delimitada por comillas. En un programa, se usan las cadenas para especificar texto en pantalla. Una cadena conformada por números (como "123") o una expresión (como "x–1") no se procesa como un cálculo.

Para mostrar una cadena en un lugar determinado de la pantalla, utilice el comando Locate (página 8-23).

- Si debe incluir comillas dobles ("") o una barra invertida (\) en una cadena, inserte un par de barras invertidas (\) previamente a las comillas dobles ("") o a la misma barra invertida (\).

  Ejemplo 1: Incluir Japan: “Tokyo” en una cadena
  "Japan:\"Tokyo\""

  Ejemplo 2: Incluir main\abc en la cadena
  "main\\abc"

Puede insertar una barra invertida desde el menú que aparece al presionar [F6](CHAR) [F2](SYMBOL) en el modo **Program**, o desde la categoría String del catálogo que aparece al presionar [SHIFT] [4](CATALOG).

- Puede asignar cadenas a la memoria de cadenas (Str 1 a Str 20). Para ver más detalles sobre cadenas, vea “Memoria de cadenas de caracteres” (página 2-8).
- Puede utilizar el comando “+” (página 8-27) para concatenar cadenas dentro de un argumento.
- Una función o un comando dentro de una función sobre una cadena (Exp(, StrCmp(, etc.) es tratada como un único carácter. Por ejemplo, la función “sin” es tratada como un solo carácter.

Exp(

Función: Convierte una cadena en una expresión y ejecuta la expresión.

Sintaxis: Exp("<cadena>"[)]

Exp►Str(

Función: Convierte una expresión gráfica en una cadena y la asigna a una determinada variable.

Sintaxis: Exp►Str(<fórmula>, <nombre de la variable cadena>[)]

Descripción: Pueden usarse como primer argumento (<fórmula>) una expresión gráfica (Y_n, r, X_t, Y_t, X), una fórmula de recursión (a_n, a_{n+1}, a_{n+2}, b_n, b_{n+1}, b_{n+2}, c_n, c_{n+1}, c_{n+2}), o una función en memoria (f_n).

StrCmp(

Función: Compara “<cadena 1>” y “<cadena 2>” (comparación entre códigos de caracteres).

Sintaxis: StrCmp("<cadena 1>", "<cadena 2>"[)]

Descripción: Compara dos cadenas y retorna uno de los siguientes valores.

Retorna 0 cuando “<cadena 1>” = “<cadena 2>”.

Retorna 1 cuando “<cadena 1>” > “<cadena 2>”.

Retorna –1 cuando “<cadena 1>” < “<cadena 2>”.

StrInv(

Función: Invierte el orden de una cadena.

Sintaxis: StrInv("<cadena>"[)]

StrJoin(

Función: Une “<cadena 1>” con “<cadena 2>”.

Sintaxis: StrJoin("<cadena 1>", "<cadena 2>"[)]

Nota: Se puede obtener el mismo resultado con el comando “+” (página 8-27).

StrLeft(

Función: Copia una cadena hasta el n-ésimo carácter desde la izquierda.

Sintaxis: StrLeft("<cadena>", n[)] (0 ≦ n ≦ 9999, n es un número natural)

StrLen(

Función: Retorna la longitud de una cadena (la cantidad de caracteres).

Sintaxis: StrLen("<cadena>"[)]

StrLwr(

Función: Convierte todos los caracteres de una cadena a minúsculas.

Sintaxis: StrLwr("<cadena>"[)]

StrMid(

Función: Extrae caracteres de una cadena desde el n-ésimo hasta el m-ésimo.

Sintaxis: StrMid("<cadena>", n [,m)] (1 ≦ n ≦ 9999, 0 ≦ m ≦ 9999, n y m son números naturales)

Descripción: Si omite “m” se extraerán todos los caracteres desde el n-ésimo hasta el final de la cadena.

StrRight(

Función: Copia una cadena hasta el n-ésimo carácter desde la derecha.

Sintaxis: StrRight("<cadena>", n[)] (0 ≦ n ≦ 9999, n es un número natural)

StrRotate(

Función: Rota el ala izquierda y el ala derecha de una cadena con centro en el n-ésimo carácter.

Sintaxis: StrRotate("<cadena>", [,n)] (–9999 ≦ n ≦ 9999, n es un entero)

Descripción: La rotación es hacia la izquierda cuando "n" es positivo y a la derecha cuando "n" es negativo. Si se omite "n" se utiliza un valor predeterminado de +1.

Ejemplo: StrRotate("abcde", 2) ..... Retorna la cadena "cdeab".

StrShift(

Función: Desplaza una cadena a derecha o izquierda n caracteres.

Sintaxis: StrShift("<cadena>", [,n)] (–9999 ≦ n ≦ 9999, n es un entero)

Descripción: La rotación es hacia la izquierda cuando "n" es positivo y a la derecha cuando "n" es negativo. Si se omite "n" se utiliza un valor predeterminado de +1.

Ejemplo: StrShift("abcde", 2) ..... Retorna la cadena "cde".

StrSrc(

Función: Busca "<cadena 1>" comenzando desde el punto determinado (carácter n-ésimo desde el principio de la cadena) para determinar si contiene los datos especificados por "<cadena 2>". Si se encuentra el dato, este comando retorna la posición del primer carácter de "<cadena 2>", partiendo del principio de "<cadena 1>".

Sintaxis: StrSrc("<cadena 1>","<cadena 2>"[,n)] (1 ≦ n ≦ 9999, n es un número natural)

Descripción: Si se omite el punto de salida la búsqueda se inicia del comienzo de "<cadena 1>".

StrUpr(

Función: Convierte todos los caracteres de una cadena a mayúsculas.

Sintaxis: StrUpr("<cadena>"[)]

+ (Une dos cadenas)

Función: Une "<cadena 1>" con "<cadena 2>".

Sintaxis: "<cadena 1>"+"<cadena 2>"

Ejemplo: "abc"+"de"→Str 1..... Asigna "abcde" a Str 1.

■ Otros

RclCapt

Función: Muestra el contenido especificado por el número de memoria de captura.

Sintaxis: RclCapt <número de memoria de captura> (número de memoria de captura: 1 a 20)

6. Uso de las funciones de la calculadora en los programas

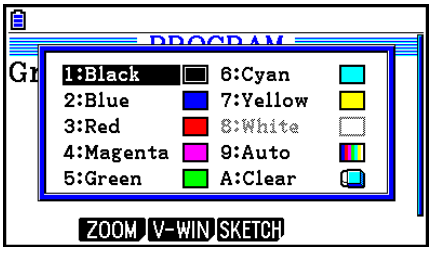
■ Uso de los comandos de color en un programa

Los comandos de color le permiten especificar colores para las líneas, texto y demás elementos que aparecen en la pantalla. Se indican a continuación los comandos de color compatibles:

Modo RUN: Black, Blue, Red, Magenta, Green, Cyan, Yellow, ColorAuto, ColorClr

Modo BASE: Black, Blue, Red, Magenta, Green, Cyan, Yellow

- Los comandos de color se ingresan en el cuadro de diálogo que se muestra a continuación y que aparece al presionar [SHIFT] [5] (FORMAT) [1] (Color Command) ([SHIFT] [5] (FORMAT) en un programa del modo BASE.



Por ejemplo, la siguiente operación de teclas ingresaría el comando de color Blue (azul).

Modo RUN: [SHIFT] [5] (FORMAT) [1] (Color Command) [2] (Blue)

Modo BASE: [SHIFT] [5] (FORMAT) [2] (Blue)

- Con excepción de ColorAuto y ColorClr, los comandos de color pueden utilizarse en un programa conjuntamente con los comandos descritos a continuación.

  - Comandos de graficación manual (página 5-25).

    Puede especificar el color de un gráfico manual colocando un comando de color delante de “Graph Y=” o cualquier otro comando de gráfico que pueda ingresarse detrás de [SHIFT] [F4] (SKETCH) [F5] (GRAPH).

    Ejemplo: Red Graph Y = $X^2 - 1$

  - Comandos de dibujo.

    Puede especificar el color de trazado de una figura dibujada con un comando Sketch colocando un comando delante de los siguientes comandos Sketch.

    Tangent, Normal, Inverse, PlotOn, PlotChg, F-Line, Line, Circle, Vertical, Horizontal, Text, PxlOn, PxlChg, SketchNormal, SketchThick, SketchBroken, SketchDot, SketchThin

    Ejemplo: Green SketchThin Circle 2, 1, 2

  - Comando de lista

    Puede especificar el color de una lista empleando la sintaxis mostrada a continuación.

    <comando de color> List n (n = 1 a 26)
    <comando de color> List "sub nombre"

    Puede especificar el color de un elemento determinado dentro de una lista empleando la sintaxis mostrada a continuación.

    <comando de color> List n [<número de elemento>] (n = 1 a 26)
    <comando de color> List "sub nombre" [<número de elemento>]

    Ejemplo: Blue List 1
    Red List 1 [3]

- Los comandos indicados a continuación también puede utilizarse conjuntamente con los comandos de color. Consulte las páginas indicadas entre paréntesis para mayor información.

  "<texto>" (“Visualización de texto”, página 8-30), Locate (página 8-23), SetG-Color (página 8-33), Plot/Line-Color (página 8-33).

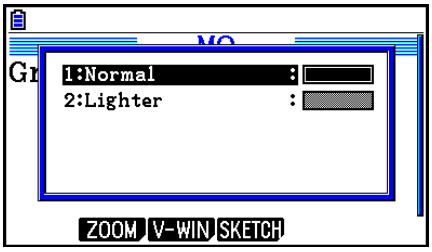
• Los comandos de color pueden utilizarse también para representar gráficos empleando en un programa las funciones del modo **Graph** o del modo **Statistics**. Para mayor información, consulte “Uso de las funciones gráficas en un programa” (página 8-32) y “Uso de gráficos y cálculos estadísticos en un programa” (página 8-36).

■ Uso de los comandos de sombreado en un programa

Los comandos de sombreado le permiten añadir el sombreado a los gráficos. A continuación se indican los dos comandos de sombreado.

ColorNormal, ColorLighter

• Los comandos de sombreado se ingresan en el cuadro de diálogo que se muestra a continuación y que aparece al presionar [SHIFT] [5] (FORMAT) [2] (Paint Command).



Por ejemplo, la siguiente operación de teclas ingresaría el comando de color ColorLighter.
[SHIFT] [5] (FORMAT) [2] (Paint Command) [2] (Lighter)

• Para mayor información sobre la sintaxis de los comandos de sombreado, consulte “Uso de gráficos y cálculos estadísticos en un programa” (página 8-36).

■ Visualización de texto

Puede incluir texto dentro de un programa encerrándolo simplemente entre comillas. El texto aparecerá en pantalla durante la ejecución del programa, pudiendo agregar etiquetas para ingresar mensajes y resultados.

Programa	Visualización
"CASIO"	CASIO
? → X	?
"X =" ? → X	X = ?

- El ejemplo siguiente muestra cómo puede especificar el color de visualización de una cadena de texto insertando un comando de color delante de la cadena en el programa.

  Blue "CASIO"

- Si el texto va seguido de una fórmula, asegúrese de insertar un comando de salida (◢) entre el texto y el cálculo.
- Si ingresa más de 21 caracteres, el texto se moverá hacia abajo a la línea siguiente.
- El mensaje puede contener hasta 255 bytes de texto.

■ Especificar el formato de visualización del resultado de un cálculo en un programa

Puede especificar el formato de visualización de los resultados de cálculo producido dentro de un programa como se describe a continuación.

- Número de lugares decimales: Fix <número de dígitos> ... Número de dígitos: 0 a 9
- Número de dígitos significantes: Sci <número de dígitos> ... Número de dígitos: 0 a 9
- Modo de visualización normal: Norm <número*> ... Número: 1 o 2
- Visualización activada del símbolo de ingeniería EngOn
- Visualización desactivada del símbolo de ingeniería EngOff
- Habilitar cambio de activado/desactivado del símbolo de ingeniería Eng

* La entrada de un número puede omitirse. La entrada sin un número mientras se configuran los ajustes Fix, Sci y Norm 2 cambiará a Norm 1. Si Norm 1 está configurado, la entrada cambiará a Norm 2.

■ Operaciones con filas de matrices en un programa

Estos comandos permiten manipular filas de una matriz en un programa.

- Para este programa, ingrese al modo **Run-Matrix**, use el editor de matrices para ingresar la matriz y luego ingrese al modo **Program** para acceder al programa.

• Intercambio del contenido de dos filas (Swap)

Ejemplo 1 **Intercambiar los valores de la fila 2 con los de la fila 3 en la siguiente matriz:**

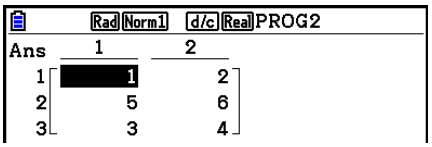
$$\text{Matriz A} = \begin{bmatrix} 1 & 2 \\ 3 & 4 \\ 5 & 6 \end{bmatrix}$$

La siguiente es la sintaxis que debe utilizarse con este programa:

Swap A, 2, 3↵
- 2, 3 → *Filas a intercambiar*
- A → *Nombre de la matriz*

Mat A

La ejecución de este programa produce el resultado siguiente:



• Multiplicar por un escalar (∗Row)

Ejemplo 2 **Multiplicar la fila 2 de la matriz del Ejemplo 1, por el escalar 4**

La siguiente es la sintaxis que debe utilizarse con este programa:

∗Row 4, A, 2↵
- 2 → *Fila*
- A → *Nombre de la matriz*
- 4 → *Multiplicador*

Mat A

• Multiplicar por un escalar y sumar el resultado a otra fila (∗Row+)

Ejemplo 3 **Calcular la multiplicación de la fila 2 de la matriz del Ejemplo 1 por el escalar 4 y sumar el resultado a la fila 3**

La siguiente es la sintaxis que debe utilizarse con este programa:

∗Row+ 4, A, 2, 3↵
- 3 → *Filas a sumar*
- 2 → *Filas sobre las cuales calcular la multiplicación por un escalar*
- A → *Nombre de la matriz*
- 4 → *Multiplicador*

Mat A

• Sumar dos filas (Row+)

Ejemplo 4 En la matriz del Ejemplo 1, sumar la fila 2 a la fila 3

La siguiente es la sintaxis que debe utilizarse con este programa:

Row+ A, 2, 3 ↵

Número de fila a sumar a
Número de la fila a sumar
Nombre de la matriz

Mat A

■ Uso de las funciones gráficas en un programa

Es posible incorporar en un programa funciones gráficas para representar gráficos complejos y superponerlos entre sí. A continuación se muestran los diversos tipos de sintaxis utilizadas cuando se programa con funciones gráficas.

- V-Window — View Window –5, 5, 1, –5, 5, 1 ↵
- Ingreso de gráfico de función — Y = Type ↵ .....Especifica el tipo de gráfico.
  "$X^2 - 3$" → Y1*1 ↵
- Color del gráfico — SetG-Color Green, 1 ↵
- Representación de un gráfico — DrawGraph

*1 Ingrese Y1 con [VARS] [F4](GRAPH)[F1](Y)[1] (se muestra como **Y1**). Si ingresa "Y" con las teclas de la calculadora se producirá un error "Syntax ERROR".

• Sintaxis de otras funciones gráficas

- V-Window
  View Window <Xmin>, <Xmax>, <Xscale>, <Ymin>, <Ymax>, <Yscale>, <Tθmin>, <Tθmax>, <Tθptch>
  StoV-Win <área de V-Win>..... área: 1 a 6
  RclV-Win <área de V-Win>..... área: 1 a 6
- Style
  NormalG <área del gráfico>..... área: 1 a 20
  NormalG <elemento de la fórmula de recursión> ... elemento: a_{n+1}, b_{n+1}, etc.
  ThickG <área del gráfico>..... área: 1 a 20
  ThickG <elemento de la fórmula de recursión> ... elemento: a_{n+1}, b_{n+1}, etc.
  BrokenThickG <área del gráfico> ... área: 1 a 20
  BrokenThickG <elemento de la fórmula de recursión>
  ... elemento: a_{n+1}, b_{n+1}, etc.
  DotG <área del gráfico>..... área: 1 a 20
  DotG <elemento de la fórmula de recursión> ... elemento: a_{n+1}, b_{n+1}, etc.
  ThinG <área del gráfico> ..... área: 1 a 20
  ThinG <elemento de la fórmula de recursión> ... elemento: a_{n+1}, b_{n+1}, etc.

- Graph Color
  SetG-Color <comando de color>, <área del gráfico>.....área: 1 a 20
  SetG-Color <comando de color>, <elemento de la fórmula de recursión>
  ..... elemento a_{n+1}, b_{n+1}, etc.
- Zoom
  Factor <factor X>, <factor Y>
  ZoomAuto.....Sin parámetros
- Pict
  StoPict <área de imagen>.....área: 1 a 20
  StoPict "nombre de carpeta\nombre de archivo"
  RclPict <área de imagen>.....área: 1 a 20
  RclPict "nombre de carpeta\nombre de archivo"
- Sketch
  Plot/Line-Color <comando de color>
  Plot <coordenada X>, <coordenada Y>
  PlotOn <coordenada X>, <coordenada Y>
  PlotOff <coordenada X>, <coordenada Y>
  PlotChg <coordenada X>, <coordenada Y>
  PxlOn <número de línea>, <número de columna>
  PxlOff <número de línea>, <número de columna>
  PxlChg <número de línea>, <número de columna>
  PxlTest(<número de línea>, <número de columna>[)]
  Text <número de línea>, <número de columna>, "<texto>"
  Text <número de línea>, <número de columna>, <expresión>
  ..... número de línea: 1 a 187, número de columna: 1 a 379
  SketchThick <instrucción Sketch o Graph>
  SketchBroken <instrucción Sketch o Graph>
  SketchDot <instrucción Sketch o Graph>
  SketchNormal <instrucción Sketch o Graph>
  SketchThin <instrucción Sketch o Graph>
  Tangent <función>, <coordenada X>
  Normal <función>, <coordenada X>
  Inverse <función>
  Line ..... Sin parámetros
  F-Line <coordenada X-1>, <coordenada Y-1>, <coordenada X-2>,
  <coordenada Y-2>
  Circle <coordenada X del punto central>, <coordenada Y del punto central>,
  <valor del radio R>
  Vertical <coordenada X>
  Horizontal <coordenada Y>
- Graph Memory
  StoGMEM <número de memoria de gráfico> ... número: 1 a 20
  RclGMEM <número de memoria de gráfico> ... número: 1 a 20

■ Uso de una imagen de fondo en un programa

Puede cambiar el parámetro “Background” de la pantalla de configuración desde un programa.

- Sintaxis cuando se muestra una imagen de fondo:

  BG-Pict <área de imagen> [,a] ... área: 1 a 20

  BG-Pict "nombre de carpeta\nombre de archivo" [,a]

  Si se incluye “a” al final, se cargarán los valores de V-Window (valores guardados con los datos de la imagen) cuando se muestre la imagen de fondo.
- Sintaxis cuando no se muestra (o está oculta) una imagen de fondo:

  BG-None

■ Uso de las funciones de graficación dinámica en un programa

El uso de funciones de graficación dinámica permite repetir operaciones de graficación dinámica. Al realizar la operación de graficación dinámica en el programa, utilice la sintaxis como se muestra en el ejemplo a continuación.

- Ingreso de la fórmula de gráfico dinámico

  Y = Type ↵ ... Especifica el tipo de gráfico.

  "$AX^2 - 3$" → Y1*1 ↵
- Se especifica la variable del gráfico dinámico

  D Var A ↵
- Rango de un gráfico dinámico

  1 → D Start ↵

  5 → D End ↵

  1 → D pitch ↵
- Representación de un gráfico

  DrawDyna

*1 Ingrese Y1 con [VARS] [F4](GRAPH)[F1](Y)[1] (se muestra como **Y1**). Si ingresa “Y” con las teclas de la calculadora se producirá un error “Syntax ERROR”.

■ Uso de las funciones de tablas y gráficos en un programa

Las funciones de tablas y gráficos en un programa permiten generar tablas numéricas y realizar operaciones gráficas. A continuación se muestran diversos tipos de sintaxis utilizadas al programar con dichas funciones.

- Configuración de rangos de tablas

  1 → F Start ↵

  5 → F End ↵

  1 → F pitch ↵
- Generación de tablas numéricas

  DispF-Tbl
- Condiciones de creación de gráfico y tabla de números

  VarList <número de lista> ... Creación de gráfico/tabla de números con la lista especificada (número: 1 a 26).

  VarRange ... Creación de gráfico/tabla de números con el rango de tabla.
- Representación de gráficos

  Tipo de conexión: DrawFTG-Con

  Figura para trazado de puntos: DrawFTG-Plt

■ Uso de tablas y gráficos con funciones recursivas en un programa

Es posible generar tablas y operar con gráficos mediante las funciones asociadas con recursiones. A continuación se muestran diversos tipos de sintaxis utilizadas al programar con dichas funciones.

- Ingreso de fórmula de recursión

  a_{n+1} Type ↵ .... Especifica el tipo de recursión.

  "$3a_n + 2$" $\rightarrow a_{n+1}$ ↵

  "$4b_n + 6$" $\rightarrow b_{n+1}$ ↵

- Configuración de rangos de tablas

  $1 \rightarrow$ R Start ↵

  $5 \rightarrow$ R End ↵

  $1 \rightarrow a_0$ ↵

  $2 \rightarrow b_0$ ↵

  $1 \rightarrow a_n$ Start ↵

  $3 \rightarrow b_n$ Start ↵

- Generación de tablas numéricas

  DispR-Tbl

- Representación de gráficos

  Tipo de conexión: DrawR-Con, DrawRΣ-Con

  Figura para trazado de puntos: DrawR-Plt, DrawRΣ-Plt

- Gráfico estadístico de convergencia/divergencia (gráfico WEB)

  DrawWeb a_{n+1}, 10

■ Configurar ajustes de cálculo residual en un programa

Puede configurar los ajustes de cálculo residual en un programa y almacenar los valores residuales en una lista especificada. Utilice una sintaxis como las que se muestran en los siguientes ejemplos.

- Para especificar una lista de almacenamiento y ejecutar un cálculo residual

  Resid-List <número de lista> ... número: 1 a 26

- Para omitir la ejecución de un cálculo residual

  Resid-None

■ Especificar un archivo de lista para usar en un programa

Puede especificar un archivo de lista para usar cuando se ejecute una operación de lista en un programa. Los formatos de visualización se muestran en el ejemplo a continuación.

File <número de archivo> ... número: 1 a 6

■ Uso de funciones de ordenamiento de listas en un programa

Estas funciones permiten ordenar datos en listas en orden ascendente o descendente.

• Orden ascendente

SortA (List 1, List 2, List 3)

Listas a ordenar (puede expecificarse un máximo de seis)

• Orden descendente

SortD (List 1, List 2, List 3)

Listas a ordenar (puede expecificarse un máximo de seis)

■ Uso de gráficos y cálculos estadísticos en un programa

La inclusión de operaciones gráficas y cálculos estadísticos en los programas permite calcular y graficar datos estadísticos.

• Configuración y presentación de un gráfico estadístico

Luego del comando StatGraph (“S-Gph1”, “S-Gph2” o “S-Gph3”), debe configurar los siguientes parámetros:

• Graficar/No graficar (DrawOn/DrawOff)

• Tipo de gráfico

• Ubicación de los datos del eje x (nombre de lista)

• Ubicación de los datos del eje y (nombre de lista)

• Ubicación de los datos de frecuencia (1 o nombre de lista)

• Tipo de marca (cruz, punto, cuadrado)

• Parámetro ColorLink (X&Y, OnlyX, OnlyY, On, Off, X&Freq)

• Parámetro Graph Color (uno de los siete colores* o ColorAuto)

Si se especifica “Pie” como Graph Type:

• Parámetro de visualización (% o datos)

• Especificación de la lista de almacenamiento de datos con porcentajes (Ninguna o nombre de lista)

Si se especifica “Pie” o “Hist” como Graph Type:

• Parámetro del color de área (uno de los siete colores* o ColorAuto)

• Parámetro de densidad de relleno (ColorNormal, ColorLighter)

• Parámetro del color de borde (uno de los siete colores* o ColorClr)

Si se especifica “MedBox” como Graph Type:

- Parámetro de activación/desactivación de valores atípicos
- Parámetro del color de la caja (uno de los siete colores*)
- Parámetro del color de los bigotes (uno de los siete colores*)
- Parámetro del color de los valores atípicos (uno de los siete colores*)
- Parámetro del color del interior de la caja (uno de los siete colores* o ColorAuto)
- Parámetro de la densidad de relleno del interior de la caja (ColorNormal, ColorLighter)

Si se especifica “Bar” como Graph Type:

- Datos de la primera de las barras de un gráfico (nombre de lista)
- Datos de la segunda y de la tercera de las barras de un gráfico (nombre de lista)
- Orientación de barras (Length u Horizontal)
- Parámetro del color de área de cada dato (uno de los siete colores* o ColorAuto)
- Parámetro de densidad de relleno (ColorNormal, ColorLighter)
- Parámetro del color de borde de cada dato (uno de los siete colores* o ColorClr)

* Negro, azul, rojo, magenta, verde, cián, amarillo

La configuración depende del tipo de gráfico requerido. Consulte “Configuración general de los gráficos” (página 6-2).

- La siguiente es una configuración típica de un gráfico de dispersión o de un gráfico de líneas *xy*.

  S-Gph1 DrawOn, Scatter, List 1, List 2, 1, Square, ColorLinkOff, ColorAuto

  En el caso de un gráfico de líneas *xy*, reemplace “Scatter” en la especificación anterior por “*xy*Line”.

- La siguiente es la especificación de configuración típica de un gráfico de una curva de probabilidad normal.

  S-Gph1 DrawOn, NPPlot, List 1, Square, ColorLinkOff, Blue

- La siguiente es la especificación de configuración típica de un histograma.

  S-Gph1 DrawOn, Hist, List 1, List 2, ColorLinkOff, Blue ColorLighter

- La siguiente es la especificación de configuración típica de un gráfico de líneas quebradas.

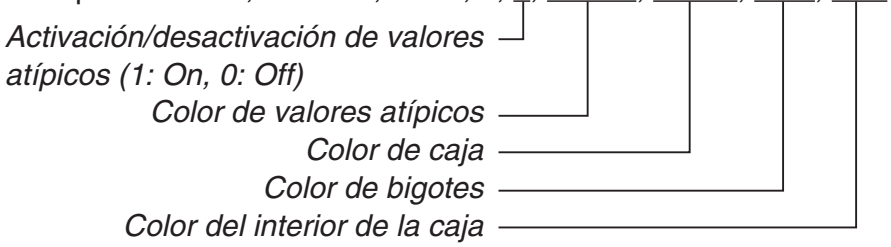
  S-Gph1 DrawOn, Broken, List 1, List 2, ColorLinkOff, Blue

- La siguiente es la especificación de configuración típica de un gráfico de distribución normal.

  S-Gph1 DrawOn, N-Dist, List 1, List 2, Blue

- La siguiente es la especificación de configuración típica de un gráfico de caja-mediana.

  S-Gph1 DrawOn, MedBox, List 1, 1, 1, Yellow, Green, Blue, Red



• La siguiente es la especificación de configuración típica de un gráfico de regresión.

S-Gph1 DrawOn, Linear, List 1, List 2, List 3, Blue

Los tipos de gráficos siguientes pueden usar el mismo formato, reemplazando “Linear” en la especificación anterior por el tipo de gráfico que corresponda.

Regresión lineal	Linear	Regresión logarítmica	Log
Med-Med.....	Med-Med	Regresión exponencial	Exp(a·eˆbx)
Regresión cuadrática	Quad		Exp(a·bˆx)
Regresión cúbica	Cubic	Regresión potencial	Power
Regresión de cuarto orden ...	Quart		

• La siguiente es la especificación de configuración típica de un gráfico de regresión sinusoidal.

S-Gph1 DrawOn, Sinusoidal, List 1, List 2, Blue

• La siguiente es la especificación de configuración típica de un gráfico de regresión logística.

S-Gph1 DrawOn, Logistic, List 1, List 2, Blue

• La siguiente es la especificación de configuración típica de un gráfico circular.

S-Gph1 DrawOn, Pie, List 1, %, None, ColorLinkOff, ColorAuto ColorLighter, ColorClr

• La siguiente es la especificación de configuración típica de un gráfico de barras.

S-Gph1 DrawOn, Bar, List 1, None, None, StickLength, ColorLinkOff, Blue ColorLighter, Black, Red ColorLighter, Black, Green ColorLighter, Black

Para representar un gráfico estadístico, inserte el comando “DrawStat” después de la línea de especificación de la configuración del gráfico.

ClrGraph ↵

S-Wind Auto ↵

{1, 2, 3} → List 1 ↵

{1, 2, 3} → List 2 ↵

S-Gph1 DrawOn, Scatter, List 1, List 2, 1, Square, ColorLinkOff, ColorAuto ↵

DrawStat

■ Uso de gráficos de distribución en un programa

Para representar gráficos de distribución se utilizan comandos especiales en los programas.

• Representar un gráfico de distribución normal acumulativa

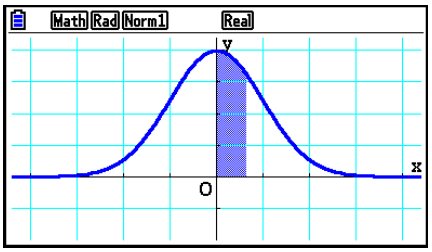
DrawDistNorm <Lower>, <Upper> [,σ, μ]

- *Media poblacional*[*1]
- *Desviación estándar poblacional*[*1]
- *Límite superior de los datos*
- *Límite inferior de los datos*

[*1] Esto puede omitirse. Si omite estos parámetros, el cálculo se realiza usando $\sigma = 1$ y $\mu = 0$.

$$p = \frac{1}{\sqrt{2\pi}\sigma}\int_{Lower}^{Upper} e^{-\frac{(x-\mu)^2}{2\sigma^2}}\,dx \qquad \text{ZLow} = \frac{Lower - \mu}{\sigma} \qquad \text{ZUp} = \frac{Upper - \mu}{\sigma}$$

- Al ejecutar DrawDistNorm se realiza el cálculo anterior según las condiciones especificadas y se representa el gráfico. En este punto la región del gráfico ZLow ≦ x ≦ ZUp se completa.



- Al mismo tiempo, los valores calculados de p, ZLow y ZUp se asignan respectivamente a las variables p, ZLow y ZUp, asignándose p a Ans.

• Representar un gráfico de distribución acumulativa *t*-Student

DrawDistT <Lower>, <Upper>, <*df*>

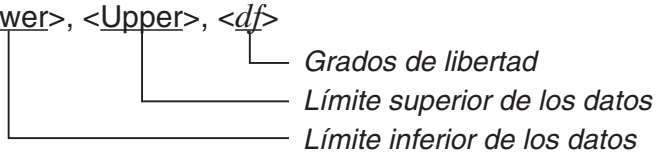
- *Grados de libertad*
- *Límite superior de los datos*
- *Límite inferior de los datos*

$$p = \int_{Lower}^{Upper} \frac{\Gamma\left(\frac{df+1}{2}\right)}{\Gamma\left(\frac{df}{2}\right)} \times \frac{\left(1+\frac{x^2}{df}\right)^{-\frac{df+1}{2}}}{\sqrt{\pi \times df}}\,dx \qquad \text{tLow} = Lower \qquad \text{tUp} = Upper$$

- Al ejecutar DrawDistT se realiza el cálculo anterior según las condiciones especificadas y se representa el gráfico. En este punto la región del gráfico Lower ≦ x ≦ Upper se completa.
- Al mismo tiempo, el valor calculado de p y los valores de entrada Lower y Upper se asignan respectivamente a las variables p, tLow y tUp, asignándose p a Ans.

• Representar un gráfico de distribución χ^2 acumulativa

DrawDistChi <Lower>, <Upper>, <*df*>

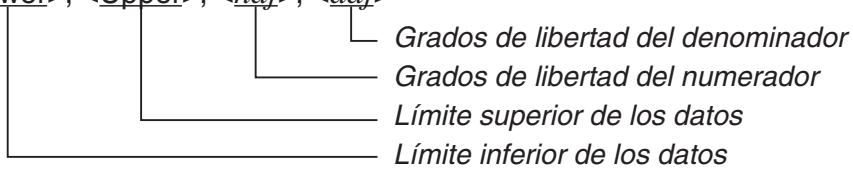


$$p = \int_{Lower}^{Upper} \frac{1}{\Gamma\left(\frac{df}{2}\right)} \times \left(\frac{1}{2}\right)^{\frac{df}{2}} \times x^{\left(\frac{df}{2}-1\right)} \times e^{-\frac{x}{2}}\, dx$$

- Al ejecutar DrawDistChi se realiza el cálculo anterior según las condiciones especificadas y se representa el gráfico. En este punto la región del gráfico Lower ≦ x ≦ Upper se completa.
- Al mismo tiempo, el resultado del cálculo se asigna a las variables p y Ans.

• Representar un gráfico de distribución F acumulativa

DrawDistF <Lower>, <Upper>, <*ndf*>, <*ddf*>



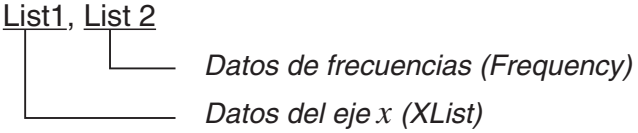
$$p = \int_{Lower}^{Upper} \frac{\Gamma\left(\frac{ndf+ddf}{2}\right)}{\Gamma\left(\frac{ndf}{2}\right) \times \Gamma\left(\frac{ddf}{2}\right)} \times \left(\frac{ndf}{ddf}\right)^{\frac{ndf}{2}} \times x^{\left(\frac{ndf}{2}-1\right)} \times \left(1 + \frac{ndf \times x}{ddf}\right)^{-\frac{ndf+ddf}{2}} dx$$

- Al ejecutar DrawDistF se realiza el cálculo anterior según las condiciones especificadas y se representa el gráfico. En este punto la región del gráfico Lower ≦ x ≦ Upper se completa.
- Al mismo tiempo, el resultado de p se asigna a las variables p y Ans.

■ Cálculos estadísticos en un programa

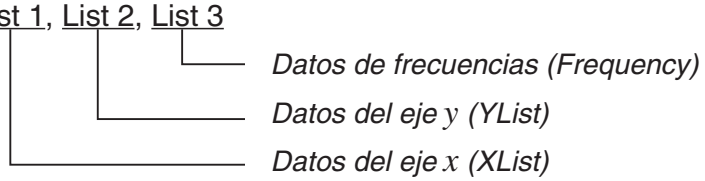
• Cálculos estadísticos con una sola variable

1-Variable List1, List 2



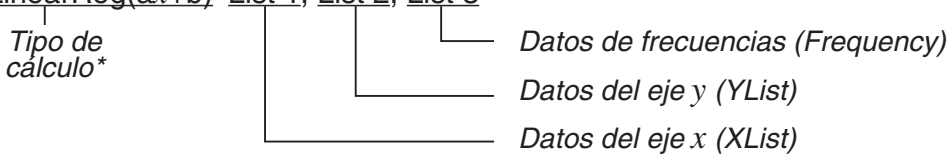
• Cálculos estadísticos con variables apareadas

2-Variable List 1, List 2, List 3



• Cálculos estadísticos de regresiones

LinearReg(ax+b) List 1, List 2, List 3



* Como tipo de cálculo puede especificarse cualquiera de los siguientes:

LinearReg(ax+b).....regresión lineal (tipo $ax+b$)

LinearReg(a+bx).....regresión lineal (tipo $a+bx$)

Med-MedLine.....cálculo Med-Med

QuadReg .....regresión cuadrática

CubicReg.....regresión cúbica

QuartReg .....regresión de cuarto orden

LogReg .....regresión logarítmica

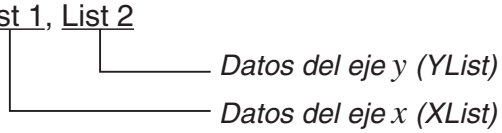
ExpReg(a·eˆbx).....regresión exponencial (tipo $a \cdot e^{bx}$)

ExpReg(a·bˆx).....regresión exponencial (tipo $a \cdot b^{x}$)

PowerReg.....regresión de potencia

• Cálculo estadístico de regresión sinusoidal

SinReg List 1, List 2



• Cálculo estadístico de regresión logística

LogisticReg List 1, List 2

Datos del eje y (YList)

Datos del eje x (XList)

■ Cálculo con distribuciones en un programa

• Los valores siguientes se sustituyen cuando se omite cualquiera de los argumentos entre corchetes ([ ]).

σ=1, μ=0, tail=L (Left)

• Para consultar las fórmulas de densidad de probabilidad, vea “Fórmulas estadísticas” (página 6-69).

• Distribución normal

NormPD(: Retorna la densidad de probabilidad normal (valor p) del dato especificado.

Sintaxis: NormPD(x[, σ, μ)]

• Puede especificarse un único valor o una lista para x. El resultado de p se asigna a las variables p y Ans (ListAns cuando x es una lista).

NormCD(: Retorna la distribución normal acumulativa (valor p) del dato especificado.

Sintaxis: NormCD(Lower, Upper[, σ, μ)]

• Para Lower y Upper puede especificarse un único valor para cada uno o una lista. Los resultados de p, ZLow y ZUp se asignan respectivamente a las variables p, ZLow y ZUp. El resultado de p se asigna también a Ans (ListAns cuando Lower y Upper son listas).

InvNormCD(: Retorna la distribución normal acumulativa inversa (valor(es) inferior(es) y/o superior(es)) del dato p especificado.

Sintaxis: InvNormCD(["L(o –1) o R(o 1) o C(o 0)",]p[,σ, μ])
tail (Left, Right, Central)

• Puede especificarse un único valor o una lista para p. Los resultados se muestran según la configuración de la cola (tail) que se describe a continuación.

tail = Left (izquierda)

El valor Upper se asigna a las variables x1InvN y Ans (ListAns cuando p es una lista).

tail = Right (derecha)

El valor Lower se asigna a las variables x1InvN y Ans (ListAns cuando p es una lista).

tail = Central

Los valores Lower y Upper se asignan respectivamente a las variables x1InvN y x2InvN. El valor Lower se asigna a Ans (ListAns cuando p es una lista).

• Distribución *t*-Student

tPD(: Retorna la densidad de probabilidad *t*-Student (valor p) del dato especificado.

Sintaxis: tPD(x, df [])]

- Puede especificarse un único valor o una lista para x. El resultado de p se asigna a las variables p y Ans (ListAns cuando x es una lista).

tCD(: Retorna la distribución acumulativa *t*-Student (valor p) del dato especificado.

Sintaxis: tCD(Lower,Upper,df [])]

- Para Lower y Upper puede especificarse un único valor para cada uno o una lista. Los resultados de p, tLow y tUp se asignan respectivamente a las variables p, tLow y tUp. El resultado de p se asigna también a Ans (ListAns cuando Lower y Upper son listas).

InvTCD(: Retorna la distribución acumulativa inversa *t*-Student (valor Lower) del valor p especificado.

Sintaxis: InvTCD(p,df [])]

- Puede especificarse un único valor o una lista para p. El valor Lower se asigna a las variables xInv y Ans (ListAns cuando p es una lista).

• Distribución χ^2

ChiPD(: Retorna la densidad de probabilidad χ^2 (valor p) del dato especificado.

Sintaxis: ChiPD(x,df [])]

- Puede especificarse un único valor o una lista para x. El resultado de p se asigna a las variables p y Ans (ListAns cuando x es una lista).

ChiCD(: Retorna la distribución acumulativa χ^2 (valor p) del dato especificado.

Sintaxis: ChiCD(Lower,Upper,df [])]

- Para Lower y Upper puede especificarse un único valor para cada uno o una lista. El resultado de p se asigna a las variables p y Ans (ListAns cuando Lower y Upper son listas).

InvChiCD(: Retorna la distribución acumulativa inversa χ^2 (valor Lower) del valor p especificado.

Sintaxis: InvChiCD(p,df [])]

- Puede especificarse un único valor o una lista para p. El valor Lower se asigna a las variables xInv y Ans (ListAns cuando p es una lista).

• Distribución F

FPD(: Retorna la densidad de probabilidad F (valor p) del dato especificado.

Sintaxis: FPD(x,ndf,ddf [])]

- Puede especificarse un único valor o una lista para x. El resultado de p se asigna a las variables p y Ans (ListAns cuando x es una lista).

FCD(: Retorna la distribución acumulativa F (valor p) del dato especificado.

Sintaxis: FCD(Lower,Upper,ndf,ddf [])]

- Para Lower y Upper puede especificarse un único valor para cada uno o una lista. El resultado de p se asigna a las variables p y Ans (ListAns cuando Lower y Upper son listas).

InvFCD(: Retorna la distribución acumulativa inversa F (valor Lower) del dato especificado.

Sintaxis: InvFCD(p,ndf,ddf [])]

- Puede especificarse un único valor o una lista para p. El valor Lower se asigna a las variables xInv y Ans (ListAns cuando p es una lista).

• Distribución binomial

BinomialPD(: Retorna la probabilidad binomial (valor p) del dato especificado.

Sintaxis: BinomialPD([x,]n,P[])]

- Puede especificarse un único valor o una lista para x. El resultado de p se asigna a las variables p y Ans (ListAns cuando x es una lista).

BinomialCD(: Retorna la distribución binomial acumulativa (valor p) del dato especificado.

Sintaxis: BinomialCD([[Lower,] Upper,]n,P[])]

- Para Lower y Upper puede especificarse un único valor para cada uno o una lista. El resultado p se asigna a las variables p y Ans (o ListAns).

InvBinomialCD(: Retorna la distribución binomial acumulativa inversa del dato especificado.

Sintaxis: InvBinomialCD(p,n,P[])]

- Puede especificarse un único valor o una lista para p. El resultado de X se asigna a las variables xInv y Ans (ListAns cuando p es una lista).

• Distribución de Poisson

PoissonPD(: Retorna la probabilidad de Poisson (valor p) del dato especificado.

Sintaxis: PoissonPD(x, λ[])]

- Puede especificarse un único valor o una lista para x. El resultado de p se asigna a las variables p y Ans (ListAns cuando x es una lista).

PoissonCD(: Retorna la distribución de Poisson acumulativa (valor p) del dato especificado.

Sintaxis: PoissonCD([Lower,] Upper, λ[])]

- Para Lower y Upper puede especificarse un único valor para cada uno o una lista. El resultado p se asigna a las variables p y Ans (o ListAns).

InvPoissonCD(: Retorna la distribución de Poisson acumulativa inversa del dato especificado.

Sintaxis: InvPoissonCD(p, λ[])]

- Puede especificarse un único valor o una lista para p. El resultado de X se asigna a las variables xInv y Ans (ListAns cuando p es una lista).

• Distribución geométrica

GeoPD(: Retorna la probabilidad geométrica (valor p) del dato especificado.

Sintaxis: GeoPD(x, P[])]

- Puede especificarse un único valor o una lista para x. El resultado de p se asigna a las variables p y Ans (ListAns cuando x es una lista).

GeoCD(: Retorna la distribución geométrica acumulativa (valor p) del dato especificado.

Sintaxis: GeoCD([Lower,] Upper,P[])]

- Para Lower y Upper puede especificarse un único valor para cada uno o una lista. El resultado p se asigna a las variables p y Ans (o ListAns).

InvGeoCD(: Retorna la distribución geométrica acumulativa inversa del dato especificado.

Sintaxis: InvGeoCD(p,P[])]

- Puede especificarse un único valor o una lista para p. El resultado se asigna a las variables xInv y Ans (ListAns cuando p es una lista).

• Distribución hipergeométrica

HypergeoPD(: Retorna la probabilidad hipergeométrica (valor p) del dato especificado.

Sintaxis: HypergeoPD(x, n, M, N[])]

- Puede especificarse un único valor o una lista para x. El resultado de p se asigna a las variables p y Ans (ListAns cuando x es una lista).

HypergeoCD(: Retorna la distribución hipergeométrica acumulativa (valor p) del dato especificado.

Sintaxis: HypergeoCD([Lower,] Upper, n, M, N[])]

- Para Lower y Upper puede especificarse un único valor para cada uno o una lista. El resultado p se asigna a las variables p y Ans (o ListAns).

InvHypergeoCD(: Retorna la distribución hipergeométrica acumulativa inversa del dato especificado.

Sintaxis: InvHypergeoCD(p, n, M, N[])]

- Puede especificarse un único valor o una lista para p. El resultado de X se asigna a las variables xInv y Ans (ListAns cuando p es una lista).

■ Uso del comando TEST para ejecutar un comando en un programa

- A continuación se ofrecen los rangos de especificación del argumento "condición μ" del comando.

  "<" ó –1 cuando $\mu < \mu_0$

  "≠" ó 0 cuando $\mu \neq \mu_0$

  ">" ó 1 cuando $\mu > \mu_0$

  Lo anterior se aplica también a los métodos de especificación de la "condición ρ" y de la condición "β&ρ".
- El detalle de los argumentos puede verse en "Pruebas" (página 6-33) y en "Términos de entrada y de salida en pruebas, intervalos de confianza y distribuciones" (página 6-66).
- Para consultar las fórmulas de cada comando, vea "Fórmulas estadísticas" (página 6-69).

• Prueba Z

OneSample$Z$Test: Ejecuta el cálculo de una prueba Z de una muestra.

Sintaxis: OneSample$Z$Test "condición μ", μ_0, σ, $\bar{x}$, n

Valores de salida: z, p, $\bar{x}$, n se asignan respectivamente a las variables z, p, $\bar{x}$, n y a los elementos 1 a 4 de ListAns.

Sintaxis: OneSample$Z$Test "condición μ", μ_0, σ, List[, Freq]

Valores de salida: z, p, $\bar{x}$, s_x, n se asignan respectivamente a las variables z, p, $\bar{x}$, s_x, n y a los elementos 1 a 5 de ListAns.

TwoSample$Z$Test: Ejecuta el cálculo de una prueba Z de dos muestras.

Sintaxis: TwoSample$Z$Test "condición μ_1", σ_1, σ_2, $\bar{x}_1$, n_1, $\bar{x}_2$, n_2

Valores de salida: z, p, $\bar{x}_1$, $\bar{x}_2$, n_1, n_2 se asignan respectivamente a las variables z, p, $\bar{x}_1$, $\bar{x}_2$, n_1, n_2 y a los elementos 1 a 6 de ListAns.

Sintaxis: TwoSample$Z$Test "condición μ_1", σ_1, σ_2, List1, List2[, Freq1 [, Freq2]]

Valores de salida: z, p, $\bar{x}_1$, $\bar{x}_2$, s_{x1}, s_{x2}, n_1, n_2 se asignan respectivamente a las variables z, p, $\bar{x}_1$, $\bar{x}_2$, s_{x1}, s_{x2}, n_1, n_2 y a los elementos 1 a 8 de ListAns.

OneProp$Z$Test: Ejecuta el cálculo de una prueba Z de una proporción.

Sintaxis: OneProp$Z$Test "condición p", p_0, x, n

Valores de salida: z, p, $\hat{p}$, n se asignan respectivamente a las variables z, p, $\hat{p}$, n y a los elementos 1 a 4 de ListAns.

TwoProp$Z$Test: Ejecuta el cálculo de una prueba Z de dos proporciones.

Sintaxis: TwoProp$Z$Test "condición p_1", x_1, n_1, x_2, n_2

Valores de salida: z, p, $\hat{p}_1$, $\hat{p}_2$, $\hat{p}$, n_1, n_2 se asignan respectivamente a las variables z, p, $\hat{p}_1$, $\hat{p}_2$, $\hat{p}$, n_1, n_2 y a los elementos 1 a 7 de ListAns.

• Prueba *t*

OneSampleTTest: Ejecuta el cálculo de una prueba t de una muestra.

Sintaxis: OneSampleTTest "condición μ", μ_0, $\bar{x}$, s_x, n
OneSampleTTest "condición μ", μ_0, List[, Freq]

Valores de salida: t, p, $\bar{x}$, s_x, n se asignan respectivamente a las variables con los mismos nombres y a los elementos 1 a 5 de ListAns.

TwoSampleTTest: Ejecuta el cálculo de una prueba t de dos muestras.

Sintaxis: TwoSampleTTest "condición μ_1", $\bar{x}_1$, s_{x1}, n_1, $\bar{x}_2$, s_{x2}, n_2[,condición Pooled]
TwoSampleTTest "condición μ_1", List1, List2, [, Freq1[, Freq2[, condición Pooled]]]

Valores de salida: Cuando condición Pooled = 0, t, p, df, $\bar{x}_1$, $\bar{x}_2$, s_{x1}, s_{x2}, n_1, n_2 se asignan respectivamente a las variables con los mismos nombres y a los elementos 1 a 9 de ListAns.
Cuando condición Pooled = 1, t, p, df, $\bar{x}_1$, $\bar{x}_2$, s_{x1}, s_{x2}, s_p, n_1, n_2 se asignan respectivamente a las variables con los mismos nombres y a los elementos 1 a 10 de ListAns.

Nota: Especifique 0 para desactivar la condición Pooled y 1 para activarla. La omisión de la entrada se considera una condición Pooled desactivada.

LinRegTTest: Ejecuta el cálculo de la prueba t de una regresión lineal.

Sintaxis: LinRegTTest "condición β&ρ", XList, YList[, Freq]

Valores de salida: t, p, df, a, b, s, r, r^2 se asignan respectivamente a las variables con los mismos nombres y a los elementos 1 a 8 de ListAns.

• Prueba χ^2

ChiGOFTest: Ejecuta una prueba chi-cuadrado de la bondad del ajuste.

Sintaxis: ChiGOFTest List 1, List 2, df, List 3
(List 1 es la lista Observed, List 2 es la lista Expected y List 3 es la lista CNTRB.)

Valores de salida: χ^2, p, df se asignan respectivamente a las variables con los mismos nombres y a los elementos 1 a 3 de ListAns. La lista CNTRB se almacena en List 3.

ChiTest: Ejecuta una prueba chi-cuadrado.

Sintaxis: ChiTest MatA, MatB
(MatA es la matriz Observed y MatB es la matriz Expected.)

Valores de salida: χ^2, p, df se asignan respectivamente a las variables con los mismos nombres y a los elementos 1 a 3 de ListAns. La matriz Expected se asigna a MatB.

• Prueba F

TwoSample$F$Test: Ejecuta el cálculo de una prueba F de dos muestras.

Sintaxis: TwoSample$F$Test "condición σ_1", s_{x1}, n_1, s_{x2}, n_2

Valores de salida: F, p, s_{x1}, s_{x2}, n_1, n_2 se asignan respectivamente a las variables con los mismos nombres y a los elementos 1 a 6 de ListAns.

Sintaxis: TwoSample$F$Test "condición σ_1", List1, List2, [, Freq1 [, Freq2]]

Valores de salida: F, p, $\bar{x}_1$, $\bar{x}_2$, s_{x1}, s_{x2}, n_1, n_2 se asignan respectivamente a las variables con los mismos nombres y a los elementos 1 a 8 de ListAns.

• ANOVA

OneWayANOVA: Realiza un análisis ANOVA de la varianza de un factor.

Sintaxis: OneWayANOVA List1, List2
(List1 es la lista Factor (A) y List2 es la lista Dependent.)

Valores de salida: Adf, Ass, Ams, AF, Ap, ERRdf, ERRss, ERRms se asignan respectivamente a las variables Adf, SSa, MSa, Fa, pa, Edf, SSe, MSe.

Los valores de salida se asignan también a MatAns tal como se muestra a continuación.

$$\text{MatAns} = \begin{bmatrix} Adf & Ass & Ams & AF & Ap \\ ERRdf & ERRss & ERRms & 0 & 0 \end{bmatrix}$$

TwoWayANOVA: Realiza un análisis ANOVA de la varianza de dos factores.

Sintaxis: TwoWayANOVA List1, List2, List3
(List1 es la lista Factor (A), List2 es la lista Factor (B) y List3 es la lista Dependent.)

Valores de salida: Adf, Ass, Ams, AF, Ap, Bdf, Bss, Bms, BF, Bp, ABdf, ABss, ABms, ABF, ABp, ERRdf, ERRss, ERRms se asignan respectivamente a las variables Adf, SSa, MSa, Fa, pa, Bdf, SSb, MSb, Fb, pb, ABdf, SSab, MSab, Fab, pab, Edf, SSe, MSe.

Los valores de salida se asignan también a MatAns tal como se muestra a continuación.

$$\text{MatAns} = \begin{bmatrix} Adf & Ass & Ams & AF & Ap \\ Bdf & Bss & Bms & BF & Bp \\ ABdf & ABss & ABms & ABF & ABp \\ ERRdf & ERRss & ERRms & 0 & 0 \end{bmatrix}$$

■ Cálculos financieros en un programa

• Comandos de configuración

- Configuración del modo de fecha para cálculos financieros

  DateMode365..... 365 días

  DateMode360..... 360 días

- Configuración del período de pago

  PmtBgn..... Inicio del período

  PmtEnd..... Final del período

- Cálculo del período de pago de bonos

  PeriodsAnnual..... Anual

  PeriodsSemi..... Semestral

• Comandos de cálculos financieros

Para conocer el significado de cada argumento vea “Capítulo 7 Cálculos financieros”.

• Interés simple

Smpl_SI: Retorna el interés basado en el cálculo de interés simple.

Sintaxis: Smpl_SI(n, I%, PV)

Smpl_SFV: Retorna el monto total de capital e intereses según el cálculo de interés simple.

Sintaxis: Smpl_SFV(n, I%, PV)

• Interés compuesto

Nota:

- P/Y y C/Y pueden omitirse en todos los cálculos de interés compuesto. Cuando se omiten, los cálculos se realizan con los valores P/Y=12 y C/Y=12.
- Si realiza un cálculo que utiliza una función de interés compuesto (Cmpd_n(, Cmpd_I%(, Cmpd_PV(, Cmpd_PMT(, Cmpd_FV(), el(los) argumento(s) que ingresa y los resultados se guardarán en las variables correspondientes (n, I%, PV, etc.). Si realiza un cálculo con otro tipo de funciones financieras, el argumento y los resultados no se asignan a variables.

Cmpd_n: Retorna el número de períodos de capitalización.

Sintaxis: Cmpd_n(I%, PV, PMT, FV, P/Y, C/Y)

Cmpd_I%: Retorna el interés anual.

Sintaxis: Cmpd_I%(n, PV, PMT, FV, P/Y, C/Y)

Cmpd_PV: Retorna el valor presente (monto adeudado de un préstamo, capital en caso de ahorro).

Sintaxis: Cmpd_PV(n, I%, PMT, FV, P/Y, C/Y)

Cmpd_PMT: Retorna por igual valores de entrada/salida (montos de vencimientos, depósitos en caso de ahorro) para un período fijo.

Sintaxis: Cmpd_PMT(n, I%, PV, FV, P/Y, C/Y)

Cmpd_FV: Retorna el monto final de entrada/salida o el capital e interés totales.

Sintaxis: Cmpd_FV(n, I%, PV, PMT, P/Y, C/Y)

• Flujo de caja (Evaluación de inversiones)

Cash_NPV: Retorna el valor neto presente.

Sintaxis: Cash_NPV(I%, Csh)

Cash_IRR: Retorna la tasa interna de beneficio.

Sintaxis: Cash_IRR(Csh)

Cash_PBP: Retorna el período de repago.

Sintaxis: Cash_PBP(I%, Csh)

Cash_NFV: Retorna el valor neto futuro.

Sintaxis: Cash_NFV(I%, Csh)

• Amortizaciones

Amt_BAL: Retorna el saldo de capital remanente luego del pago PM2.

Sintaxis: Amt_BAL(PM1, PM2, I%, PV, PMT, P/Y, C/Y)

Amt_INT: Retorna el interés abonado en el pago PM1.

Sintaxis: Amt_INT(PM1, PM2, I%, PV, PMT, P/Y, C/Y)

Amt_PRN: Retorna capital e interés abonados en el pago PM1.

Sintaxis: Amt_PRN(PM1, PM2, I%, PV, PMT, P/Y, C/Y)

Amt_ΣINT: Retorna capital e interés totales abonados desde el pago PM1 al pago PM2.

Sintaxis: Amt_ΣINT(PM1, PM2, I%, PV, PMT, P/Y, C/Y)

Amt_ΣPRN: Retorna el capital total abonado desde el pago PM1 al PM2.

Sintaxis: Amt_ΣPRN(PM1, PM2, I%, PV, PMT, P/Y, C/Y)

• Conversión de tasas de interés

Cnvt_EFF: Retorna la tasa de interés convertida desde su forma nominal a efectiva.

Sintaxis: Cnvt_EFF(n, I%)

Cnvt_APR: Retorna la tasa de interés convertida de su forma efectiva a nominal.

Sintaxis: Cnvt_APR(n, I%)

• Costo, precio de venta y margen

Cost: Retorna el costo en base a un precio de venta determinado y a un margen.

Sintaxis: Cost(Sell, Margin)

Sell: Retorna el precio de venta basado en un costo determinado y en un margen.

Sintaxis: Sell(Cost, Margin)

Margin: Retorna el margen basado en un costo determinado y en un precio de venta.

Sintaxis: Margin(Cost, Sell)

• Cálculos de días/fechas

Days_Prd: Retorna la cantidad de días que existen entre el día d1 y el d2.

Sintaxis: Days_Prd(MM1, DD1, YYYY1, MM2, DD2, YYYY2)

• Cálculo de bonos

Bond_PRC: Retorna en forma de lista los precios de los bonos según condiciones específicas.

Sintaxis: Bond_PRC(MM1, DD1, YYYY1, MM2, DD2, YYYY2, RDV, CPN, YLD) = {PRC, INT, CST}

Bond_YLD: Retorna el rendimiento según condiciones específicas.

Sintaxis: Bond_YLD(MM1, DD1, YYYY1, MM2, DD2, YYYY2, RDV, CPN, PRC)

7. Lista de comandos del modo Program

Programa RUN

Tecla F4 (MENU)			
Nivel 1	**Nivel 2**	**Nivel 3**	**Comando**
STAT	DRAW	On	**DrawOn**
		Off	**DrawOff**
	GRAPH	S-Gph1	**S-Gph1_**
		S-Gph2	**S-Gph2_**
		S-Gph3	**S-Gph3_**
		Scatter	**Scatter**
		xyLine	**xyLine**
		Hist	**Hist**
		Box	**MedBox**
		Bar	**Bar**
		N-Dist	**N-Dist**
		Broken	**Broken**
		X	**Linear**
		Med	**Med-Med**
		X^2	**Quad**
		X^3	**Cubic**
		X^4	**Quart**
		Log	**Log**
		*1 (vea la página 8-58)	
		Power	**Power**
		Sin	**Sinusoidal**
		NPPlot	**NPPlot**
		Logistic	**Logistic**
		Pie	**Pie**
	List		**List_**
	TYPE	*2 (vea la página 8-58)	
	DIST	DrawN	**DrawDistNorm_**
		DrawT	**DrawDistT_**
		DrawC	**DrawDistChi_**
		DrawF	**DrawDistF_**
	CALC	1-VAR	**1-Variable_**
		2-VAR	**2-Variable_**
		*3 (vea la página 8-58)	
		Med	**Med-MedLine_**
		X^2	**QuadReg_**
		X^3	**CubicReg_**
		X^4	**QuartReg_**
		Log	**LogReg_**
		*4 (vea la página 8-58)	
		Power	**PowerReg_**
		Sin	**SinReg_**
		Logistic	**LogisticReg_**
MAT	Swap		**Swap_**
	∗Row		**∗Row_**
	∗Row+		**∗Row+_**
	Row+		**Row+_**
LIST	SortA		**SortA(**
	SortD		**SortD(**
GRAPH	SEL	On	**G_SelOn_**
		Off	**G_SelOff_**
	TYPE	Y=	**Y=Type**
		r=	**r=Type**
		Param	**ParamType**
		X=	**X=Type**
		Y>	**Y>Type**
		Y<	**Y<Type**
		Y≥	**Y≥Type**
		Y≤	**Y≤Type**
		X>	**X>Type**
		X<	**X<Type**
		X≥	**X≥Type**
		X≤	**X≤Type**
	STYLE	—	**NormalG_**
		—	**ThickG_**
		·····	**BrokenThickG_**
		·····	**DotG_**
		—	**ThinG_**
	GPH-MEM	Store	**StoGMEM_**
		Recall	**RclGMEM_**
	GRHCLR		**SetG-Color_**
DYNA	On		**D_SelOn_**
	Off		**D_SelOff_**
	Var		**D_Var_**
	TYPE	Y=	**Y=Type**
		r=	**r=Type**
		Param	**ParamType**
	GRHCLR		**SetG-Color_**
TABLE	On		**T_SelOn_**
	Off		**T_SelOff_**
	TYPE	Y=	**Y=Type**
		r=	**r=Type**
		Param	**ParamType**
	STYLE	—	**NormalG_**
		—	**ThickG_**
		·····	**BrokenThickG_**
		·····	**DotG_**
		—	**ThinG_**
	GRHCLR		**SetG-Color_**
RECURSION	SEL+S	On	**R_SelOn_**
		Off	**R_SelOff_**
		—	**NormalG_**
		—	**ThickG_**
		·····	**BrokenThickG_**
		·····	**DotG_**
		—	**ThinG**
	TYPE	a_n	**a_nType**
		a_{n+1}	**a_{n+1}Type**
		a_{n+2}	**a_{n+2}Type**
	$n.a_{n''}$	n	**n**
		a_n	**a_n**
		a_{n+1}	**a_{n+1}**
		a_{n+2}	**a_{n+2}**
		b_n	**b_n**
		b_{n+1}	**b_{n+1}**
		b_{n+2}	**b_{n+2}**
		c_n	**c_n**
		c_{n+1}	**c_{n+1}**
		c_{n+2}	**c_{n+2}**
		Σa_n	**Σa_n**
		Σa_{n+1}	**Σa_{n+1}**

		Σa_{n+2}	**Σa_{n+2}**
		Σb_n	**Σb_n**
		Σb_{n+1}	**Σb_{n+1}**
		Σb_{n+2}	**Σb_{n+2}**
		Σc_n	**Σc_n**
		Σc_{n+1}	**Σc_{n+1}**
		Σc_{n+2}	**Σc_{n+2}**
	RANGE	a_0	**Sel_a_0**
		a_1	**Sel_a_1**
	GRHCLR		**SetG-Color_**

Tecla OPTN			
Nivel 1	**Nivel 2**	**Nivel 3**	**Comando**
LIST	List		**List_**
	Lst→Mat		**List→Mat(**
	Dim		**Dim_**
	Fill(		**Fill(**
	Seq		**Seq(**
	Min		**Min(**
	Max		**Max(**
	Mean		**Mean(**
	Med		**Median(**
	Augment		**Augment(**
	Sum		**Sum_**
	Prod		**Prod_**
	Cuml		**Cuml_**
	%		**Percent_**
	ΔList		**ΔList_**
MAT/VCT	Mat		**Mat_**
	Mat→Lst		**Mat→List(**
	Det		**Det_**
	Trn		**Trn_**
	Augment		**Augment(**
	Identity		**Identity_**
	Dim		**Dim_**
	Fill(		**Fill(**
	Ref		**Ref_**
	Rref		**Rref_**
	Vct		**Vct_**
	DotP(		**DotP(**
	CrossP(		**CrossP(**
	Angle(		**Angle(**
	UnitV(		**UnitV(**
	Norm(		**Norm(**
COMPLEX	i		**i**
	Abs		**Abs_**
	Arg		**Arg_**
	Conjg		**Conjg_**
	ReP		**ReP_**
	ImP		**ImP_**
	►r∠θ		**►r∠θ**
	►a+bi		**►a+bi**
CALC	Solve		**Solve(**
	d/dx		**d/dx(**
	d^2/dx^2		**d^2/dx^2(**
	$\int dx$		**∫(**
	SolveN		**SolveN(**
	FMin		**FMin(**
	FMax		**FMax(**
	Σ(		**Σ(**
	$\log_a b$		**$\log_a$b(**
	Int÷		**_Int÷_**
	Rmdr		**_Rmdr_**
	Simp		**►Simp_**
STAT	$\hat{x}$		**$\hat{x}$**
	$\hat{y}$		**$\hat{y}$**
	DIST	*5 (vea la página 8-58)	
	StdDev	s	**StdDev(**
		σ	**StdDev_σ(**
	Var	s^2	**Variance(**
		σ^2	**Variance_σ^2(**
	TEST	*6 (vea la página 8-58)	
CONVERT*7 (página 8-59)	►		►
	LENGTH	fm	**[fm]**
		Å	**[Å]**
		μm	**[μm]**
		mm	**[mm]**
		cm	**[cm]**
		m	**[m]**
		km	**[km]**
		AU	**[AU]**
		l.y.	**[l.y.]**
		pc	**[pc]**
		Mil	**[Mil]**
		in	**[in]**
		ft	**[ft]**
		yd	**[yd]**
		fath	**[fath]**
		rd	**[rd]**
		mile	**[mile]**
		n mile	**[n mile]**
	AREA	cm^2	**[cm^2]**
		m^2	**[m^2]**
		ha	**[ha]**
		km^2	**[km^2]**
		in^2	**[in^2]**
		ft^2	**[ft^2]**
		yd^2	**[yd^2]**
		acre	**[acre]**
		$mile^2$	**[$mile^2$]**
	VOLUME	cm^3	**[cm^3]**
		mL	**[mL]**
		L	**[L]**
		m^3	**[m^3]**
		in^3	**[in^3]**
		ft^3	**[ft^3]**
		fl_oz(UK)	**[fl_oz(UK)]**
		fl_oz(US)	**[fl_oz(US)]**
		gal(US)	**[gal(US)]**
		gal(UK)	**[gal(UK)]**
		pt	**[pt]**
		qt	**[qt]**
		tsp	**[tsp]**
		tbsp	**[tbsp]**
		cup	**[cup]**
	TIME	ns	**[ns]**
		μs	**[μs]**
		ms	**[ms]**

	s	**[s]**
	min	**[min]**
	h	**[h]**
	day	**[day]**
	week	**[week]**
	yr	**[yr]**
	s-yr	**[s-yr]**
	t-yr	**[t-yr]**
TMPR	°C	**[°C]**
	K	**[K]**
	°F	**[°F]**
	°R	**[°R]**
VELOCITY	m/s	**[m/s]**
	km/h	**[km/h]**
	knot	**[knot]**
	ft/s	**[ft/s]**
	mile/h	**[mile/h]**
MASS	u	**[u]**
	mg	**[mg]**
	g	**[g]**
	kg	**[kg]**
	mton	**[mton]**
	oz	**[oz]**
	lb	**[lb]**
	slug	**[slug]**
	ton(short)	**[ton(short)]**
	ton(long)	**[ton(long)]**
FORCE	N	**[N]**
	lbf	**[lbf]**
	tonf	**[tonf]**
	dyne	**[dyne]**
	kgf	**[kgf]**
PRESSURE	Pa	**[Pa]**
	kPa	**[kPa]**
	mmH_2O	**[mmH_2O]**
	mmHg	**[mmHg]**
	atm	**[atm]**
	inH_2O	**[inH_2O]**
	inHg	**[inHg]**
	lbf/in^2	**[lbf/in^2]**
	bar	**[bar]**
	kgf/cm^2	**[kgf/cm^2]**
ENERGY	eV	**[eV]**
	J	**[J]**
	cal_{th}	**[cal_{th}]**
	cal_{15}	**[cal_{15}]**
	cal_{IT}	**[cal_{IT}]**
	$kcal_{th}$	**[$kcal_{th}$]**
	$kcal_{15}$	**[$kcal_{15}$]**
	$kcal_{IT}$	**[$kcal_{IT}$]**
	l-atm	**[l-atm]**
	kW•h	**[kW•h]**
	ft•lbf	**[ft•lbf]**
	Btu	**[Btu]**
	erg	**[erg]**
	kgf•m	**[kgf•m]**
POWER	W	**[W]**
	cal_{th}/s	**[cal_{th}/s]**
	hp	**[hp]**
	ft•lbf/s	**[ft•lbf/s]**
		Btu/min	**[Btu/min]**
HYPERBL	sinh		**sinh_**
	cosh		**cosh_**
	tanh		**tanh_**
	$sinh^{-1}$		**$sinh^{-1}$_**
	$cosh^{-1}$		**$cosh^{-1}$_**
	$tanh^{-1}$		**$tanh^{-1}$_**
PROB	x!		**!**
	nPr		**P**
	nCr		**C**
	RAND	Ran#	**Ran#_**
		Int	**RanInt#(**
		Norm	**RanNorm#(**
		Bin	**RanBin#(**
		List	**RanList#(**
		Samp	**RanSamp#(**
	P(		**P(**
	Q(		**Q(**
	R(		**R(**
	t(		**t(**
NUMERIC	Abs		**Abs_**
	Int		**Int_**
	Frac		**Frac_**
	Rnd		**Rnd**
	Intg		**Intg_**
	RndFix		**RndFix(**
	GCD		**GCD(**
	LCM		**LCM(**
	MOD		**MOD(**
	MOD_Exp		**MOD_Exp(**
ANGLE	◦		**◦**
	r		**r**
	g		**g**
	◦ ’ ”		**▫**
	Pol(		**Pol(**
	Rec(		**Rec(**
	►DMS		**►DMS**
ENG-SYM	m		**m**
	μ		**μ**
	n		**n**
	p		**p**
	f		**f**
	k		**k**
	M		**M**
	G		**G**
	T		**T**
	P		**P**
	E		**E**
PICTURE	Store		**StoPict_**
	Recall		**RclPict_**
	OPEN		*8 (vea la página 8-59)
FUNCMEM	fn		**fn**
LOGIC	And		**_And_**
	Or		**_Or_**
	Not		**Not_**
	Xor		**Xor_**
CAPTURE	Recall		**RclCapt_**
FINANCE	SIMPLE	SI	**Smpl_SI(**
		SFV	**Smpl_SFV(**
	COMPND	n	**Cmpd_n(**

		I%	**Cmpd_I%(**
		PV	**Cmpd_PV(**
		PMT	**Cmpd_PMT(**
		FV	**Cmpd_FV(**
	CASH	NPV	**Cash_NPV(**
		IRR	**Cash_IRR(**
		PBP	**Cash_PBP(**
		NFV	**Cash_NFV(**
	AMORTZN	BAL	**Amt_BAL(**
		INT	**Amt_INT(**
		PRN	**Amt_PRN(**
		ΣINT	**Amt_ΣINT(**
		ΣPRN	**Amt_ΣPRN(**
	CONVERT	EFF	**Cnvt_EFF(**
		APR	**Cnvt_APR(**
	COST	Cost	**Cost(**
		Sell	**Sell(**
		Margin	**Margin(**
	DAYS	PRD	**Days_Prd(**
	BOND	PRC	**Bond_PRC(**
		YLD	**Bond_YLD(**

Tecla VARS

Nivel 1	Nivel 2	Nivel 3	Comando
V-WIN	X	min	**Xmin**
		max	**Xmax**
		scale	**Xscl**
		dot	**Xdot**
	Y	min	**Ymin**
		max	**Ymax**
		scale	**Yscl**
	T,θ	min	**Tθmin**
		max	**Tθmax**
		pitch	**Tθptch**
	R-X	min	**RightXmin**
		max	**RightXmax**
		scale	**RightXscl**
		dot	**RightXdot**
	R-Y	min	**RightYmin**
		max	**RightYmax**
		scale	**RightYscl**
	R-T, θ	min	**RightTθmin**
		max	**RightTθmax**
		pitch	**RightTθptch**
FACTOR	Xfct		**Xfct**
	Yfct		**Yfct**
STAT	X	n	**n**
		$\bar{x}$	$\bar{\mathbf{x}}$
		Σx	**Σx**
		Σx^2	$\mathbf{\Sigma x^2}$
		σx	**σx**
		sx	**sx**
		minX	**minX**
		maxX	**maxX**
	Y	$\bar{y}$	$\bar{\mathbf{y}}$
		Σy	**Σy**
		Σy^2	$\mathbf{\Sigma y^2}$
		Σxy	**Σxy**
		σy	**σy**
		sy	**sy**
		minY	**minY**
		maxY	**maxY**
	GRAPH	a	**a**
		b	**b**
		c	**c**
		d	**d**
		e	**e**
		r	**r**
		r^2	$\mathbf{r^2}$
		MSe	**MSe**
		Q_1	$\mathbf{Q_1}$
		Med	**Med**
		Q_3	$\mathbf{Q_3}$
		Mod	**Mod**
		Start	**H_Start**
		Pitch	**H_pitch**
	PTS	x_1	$\mathbf{x_1}$
		y_1	$\mathbf{y_1}$
		x_2	$\mathbf{x_2}$
		y_2	$\mathbf{y_2}$
		x_3	$\mathbf{x_3}$
		y_3	$\mathbf{y_3}$
	INPUT	n	**n**
		$\bar{x}$	$\bar{\mathbf{x}}$
		sx	**sx**
		n_1	**n1**
		n_2	**n2**
		$\bar{x}_1$	$\bar{\mathbf{x}}_1$
		$\bar{x}_2$	$\bar{\mathbf{x}}_2$
		sx_1	$\mathbf{sx_1}$
		sx_2	$\mathbf{sx_2}$
		sp	**sp**
	RESULT	*9 (vea la página 8-59)	
GRAPH	Y		**Y**
	r		**r**
	Xt		**Xt**
	Yt		**Yt**
	X		**X**
DYNA	Start		**D_Start**
	End		**D_End**
	Pitch		**D_pitch**
TABLE	Start		**F_Start**
	End		**F_End**
	Pitch		**F_pitch**
	Result		**F_Result**
RECURSION	FORMULA	a_n	$\mathbf{a_n}$
		a_{n+1}	$\mathbf{a_{n+1}}$
		a_{n+2}	$\mathbf{a_{n+2}}$
		b_n	$\mathbf{b_n}$
		b_{n+1}	$\mathbf{b_{n+1}}$
		b_{n+2}	$\mathbf{b_{n+2}}$
		c_n	$\mathbf{c_n}$
		c_{n+1}	$\mathbf{c_{n+1}}$
		c_{n+2}	$\mathbf{c_{n+2}}$
	RANGE	Start	**R_Start**
		End	**R_End**
		a_0	$\mathbf{a_0}$
		a_1	$\mathbf{a_1}$

		a_2	**a_2**
		b_0	**b_0**
		b_1	**b_1**
		b_2	**b_2**
		c_0	**c_0**
		c_1	**c_1**
		c_2	**c_2**
		a_nStart	**a_nStart**
		b_nStart	**b_nStart**
		c_nStart	**c_nStart**
	Result		**R_Result**
EQUATION	SimRes		**Sim_Result**
	SimCoef		**Sim_Coef**
	PlyRes		**Ply_Result**
	PlyCoef		**Ply_Coef**
FINANCE	n		**n**
	I%		**I%**
	PV		**PV**
	PMT		**PMT**
	FV		**FV**
	P/Y		**P/Y**
	C/Y		**C/Y**
Str			**Str_**

Teclas SHIFT VARS (PRGM)

Nivel 1	Nivel 2	Nivel 3	Comando
Comando	If		**If_**
	Then		**Then_**
	Else		**Else_**
	IfEnd		**IfEnd**
	For		**For_**
	To		**_To_**
	Step		**_Step_**
	Next		**Next**
	While		**While_**
	WEnd		**WhileEnd**
	Do		**Do**
	LpWhile		**LpWhile_**
CONTROL	Prog		**Prog_**
	Return		**Return**
	Break		**Break**
	Stop		**Stop**
JUMP	Lbl		**Lbl_**
	Goto		**Goto_**
	⇒		**⇒**
	Isz		**Isz_**
	Dsz		**Dsz_**
	Menu		**Menu_**
?			**?**
◢			**◢**
CLEAR	Text		**ClrText**
	Graph		**ClrGraph**
	List		**ClrList_**
	Mat		**ClrMat_**
	Vct		**ClrVct_**
DISPLAY	Stat		**DrawStat**
	Graph		**DrawGraph**
	Dyna		**DrawDyna**
	FUNCTAB	Table	**DispF-Tbl**
		Gph-Con	**DrawFTG-Con**
		Gph-Plt	**DrawFTG-Plt**
	RECRTAB	Table	**DispR-Tbl**
		Phase	**PlotPhase**
		Web	**DrawWeb_**
		a_n-Cn	**DrawR-Con**
		Σa-Cn	**DrawR Σ-Con**
		a_n-Pl	**DrawR-Plt**
		Σa-Pl	**DrawR Σ-Plt**
RELATNL	=		**=**
	≠		**≠**
	>		**>**
	<		**<**
	≥		**≥**
	≤		**≤**
I/O	Locate		**Locate_**
	Gettast		**Gettast**
	Send		**Send(**
	Receive		**Receive(**
	S38k		**Send38k_**
	R38k		**Receive38k_**
	Open		**OpenComport38k**
	Close		**CloseComport38k**
:			**:**
STR	Join		**StrJoin(**
	Len		**StrLen(**
	Cmp		**StrCmp(**
	Src		**StrSrc(**
	Left		**StrLeft(**
	Right		**StrRight(**
	Mid		**StrMid(**
	E→S		**Exp►Str(**
	Exp		**Exp(**
	Upr		**StrUpr(**
	Lwr		**StrLwr(**
	Inverse		**StrInv(**
	Shift		**StrShift(**
	Rotate		**StrRotate(**

Teclas SHIFT MENU (SET UP)

Nivel 1	Nivel 2	Nivel 3	Comando
ANGLE	Deg		**Deg**
	Rad		**Rad**
	Gra		**Gra**
COORD	On		**CoordOn**
	Off		**CoordOff**
GRID	On		**GridOn**
	Off		**GridOff**
	Line		**GridLine**
AXES	On		**AxesOn**
	Off		**AxesOff**
	Scale		**AxesScale**
LABEL	On		**LabelOn**
	Off		**LabelOff**
DISPLAY	Fix		**Fix_**
	Sci		**Sci_**
	Norm		**Norm_**

	ENG	On	**EngOn**
		Off	**EngOff**
		Eng	**Eng**
SKT/LIN	—		**S-L-Normal**
	—		**S-L-Thick**
	·····		**S-L-Broken**
	·····		**S-L-Dot**
	—		**S-L-Thin**
DRAW	Connect		**G-Connect**
	Plot		**G-Plot**
DERIV	On		**DerivOn**
	Off		**DerivOff**
BACK	None		**BG-None**
	Pict		**BG-Pict_**
	OPEN		*8 (vea la página 8-59)
FUNC	On		**FuncOn**
	Off		**FuncOff**
SIMUL	On		**SimulOn**
	Off		**SimulOff**
SGV-WIN	Auto		**S-WindAuto**
	Manual		**S-WindMan**
LIST	File		**File_**
LOCUS	On		**LocusOn**
	Off		**LocusOff**
TBL-VAR	Range		**VarRange**
	List		**VarList_**
ΣDISP	On		**ΣdispOn**
	Off		**ΣdispOff**
RESID	None		**Resid-None**
	List		**Resid-List_**
COMPLEX	Real		**Real**
	a+bi		**a+bi**
	r∠θ		**r∠θ**
FRAC	d/c		**d/c**
	ab/c		**ab/c**
Y=SPEED	Norm		**Y=DrawSpeedNorm**
	High		**Y=DrawSpeedHigh**
DATE	365		**DateMode365**
	360		**DateMode360**
PMT	Begin		**PmtBgn**
	End		**PmtEnd**
PERIODS	Annual		**PeriodsAnnual**
	Semi		**PeriodsSemi**
INEQ	Intsect		**IneqTypeIntsect**
	Union		**IneqTypeUnion**
SIMP	Auto		**SimplfyAuto**
	Manual		**SimplfyMan**
Q1Q3	Std		**Q1Q3TypeStd**
	OnData		**Q1Q3TypeOnData**
P/L-CLR			**Plot/Line-Color_**

SKETCH	Cls		**Cls**
	Tangent		**Tangent_**
	Norm		**Normal_**
	Inverse		**Inverse_**
	GRAPH	Y=	**Graph_Y=**
		r=	**Graph_r=**
		Param	**Graph(X,Y)=(**
		x=c	**Graph_X=**
		G·∫dX	**Graph_∫**
		Y>	**Graph_Y>**
		Y<	**Graph_Y<**
		Y≥	**Graph_Y≥**
		Y≤	**Graph_Y≤**
		X>	**Graph_X>**
		X<	**Graph_X<**
		X≥	**Graph_X≥**
		X≤	**Graph_X≤**
	PLOT	Plot	**Plot_**
		PlotOn	**PlotOn_**
		PlotOff	**PlotOff_**
		PlotChg	**PlotChg_**
	LINE	Line	**Line**
		F-Line	**F-Line_**
	Circle		**Circle_**
	Vertical		**Vertical_**
	Horz		**Horizontal_**
	Text		**Text_**
	PIXEL	On	**PxlOn_**
		Off	**PxlOff_**
		Pxlchg	**PxlChg_**
	Test		**PxlTest(**
	STYLE	—	**SketchNormal_**
		—	**SketchThick_**
		·····	**SketchBroken_**
		·····	**SketchDot_**
		—	**SketchThin_**

Tecla SHIFT

Nivel 1	Nivel 2	Nivel 3	Comando
ZOOM	Factor		**Factor_**
	Auto		**ZoomAuto**
V-WIN	V-Win		**ViewWindow_**
	Store		**StoV-Win_**
	Recall		**RclV-Win_**

Teclas SHIFT 5 (FORMAT)

Nivel 1	Nivel 2	Nivel 3	Comando
1:Color Comando	1:Black		**Black_**
	2:Blue		**Blue_**
	3:Red		**Red_**
	4:Magenta		**Magenta_**
	5:Green		**Green_**
	6:Cyan		**Cyan_**
	7:Yellow		**Yellow_**
	9:Auto		**ColorAuto_**
	A:Clear		**ColorClr_**
2:Paint Comando	1:Normal		**ColorNormal_**
	2:Lighter		**ColorLighter_**

Programa BASE

Tecla F4 (MENU)			
Nivel 1	**Nivel 2**	**Nivel 3**	**Comando**
d~o	d		**d**
	h		**h**
	b		**b**
	o		**o**
LOGIC	Neg		**Neg_**
	Not		**Not_**
	and		**and**
	or		**or**
	xor		**xor**
	xnor		**xnor**
DISPLAY	▶Dec		**▶Dec**
	▶Hex		**▶Hex**
	▶Bin		**▶Bin**
	▶Oct		**▶Oct**

Teclas SHIFT VARS (PRGM)			
Nivel 1	**Nivel 2**	**Nivel 3**	**Comando**
Prog			**Prog_**
JUMP	Lbl		**Lbl_**
	Goto		**Goto_**
	⇒		**⇒**
	Isz		**Isz_**
	Dsz		**Dsz_**
	Menu		**Menu_**
?			**?**
◢			**◢**
RELATNL	=		**=**
	≠		**≠**
	>		**>**
	<		**<**
	≥		**≥**
	≤		**≤**
:			**:**

Teclas SHIFT MENU (SET UP)			
Nivel 1	**Nivel 2**	**Nivel 3**	**Comando**
Dec			**Dec**
Hex			**Hex**
Bin			**Bin**
Oct			**Oct**

Teclas SHIFT 5 (FORMAT)			
Nivel 1	**Nivel 2**	**Nivel 3**	**Comando**
1:Black			**Black_**
2:Blue			**Blue_**
3:Red			**Red_**
4:Magenta			**Magenta_**
5:Green			**Green_**
6:Cyan			**Cyan_**
7:Yellow			**Yellow_**

	Nivel 3	**Nivel 4**	**Comando**
*1	Exp	ae^{bx}	**Exp(ae^bx)**
		ab^{x}	**Exp(ab^x)**
*2	MARK	□	**Square**
		⊠	**Cross**
		■	**Dot**
	STICK	Length	**StickLength**
		Horz	**StickHoriz**
	%DATA	%	**%**
		Data	**Data**
	None		**None**
	COLOR LINK	BothXY	**ColorLinkX&Y**
		X&Freq	**ColorLinkX&Freq**
		OnlyX	**ColorLinkOnlyX**
		OnlyY	**ColorLinkOnlyY**
		On	**ColorLinkOn**
		Off	**ColorLinkOff**
*3	X	ax+b	**LinearReg(ax+b)**
		a+bx	**LinearReg(a+bx)**
*4	EXP	ae^{bx}	**Exp(a•e^bx)**
		ab^{x}	**Exp(a•b^x)**
*5	NORM	Npd	**NormPD(**
		Ncd	**NormCD(**
		InvN	**InvNormCD(**
	t	tpd	**tPD(**
		tcd	**tCD(**
		Invt	**InvTCD(**
	CHI	Cpd	**ChiPD(**
		Ccd	**ChiCD(**
		InvC	**InvChiCD(**
	F	Fpd	**FPD(**
		Fcd	**FCD(**
		InvF	**InvFCD(**
	BINOMIAL	Bpd	**BinomialPD(**
		Bcd	**BinomialCD(**
		InvB	**InvBinomialCD(**
	POISSON	Ppd	**PoissonPD(**
		Pcd	**PoissonCD(**
		InvP	**InvPoissonCD(**
	GEO	Gpd	**GeoPD(**
		Gcd	**GeoCD(**
		InvG	**InvGeoCD(**
	HYPRGEO	Hpd	**HypergeoPD(**
		Hcd	**HypergeoCD(**
		InvH	**InvHyperGeoCD(**
*6	Z	1-Sample	**OneSampleZTest_**
		2-Sample	**TwoSampleZTest_**
		1-Prop	**OnePropZTest_**
		2-Prop	**TwoPropZTest_**
	t	1-Sample	**OneSampleTTest_**
		2-Sample	**TwoSampleTTest_**
		REG	**LinRegTTest_**
	CHI	GOF	**ChiGOFTest_**
		2WAY	**ChiTest_**
	F		**TwoSampleFTest_**
	ANOVA	1WAYANO	**OneWayANOVA_**
		2WAYANO	**TwoWayANOVA_**

*7 Los comandos de conversión métrica (comandos incluidos en OPTN F6 (▷) F1 (CONVERT)) únicamente se admiten si está instalada la aplicación adicional Metric Conversion.

*8 Al seleccionar “OPEN” se muestra un cuadro de diálogo donde especificar un archivo de imagen. Debe ingresarse la ubicación de la imagen especificada en la memoria de almacenamiento (nombre de carpeta y de archivo). Por ejemplo: "Pict\Pict01.g3p".

	Nivel 3	Nivel 4	Comando
*9	TEST	p	**p**
		z	**z**
		t	**t**
		Chi	χ^2
		F	**F**
		$\hat{p}$	$\hat{p}$
		$\hat{p}_1$	$\hat{p}_1$
		$\hat{p}_2$	$\hat{p}_2$
		df	**df**
		se	s_e
		r	**r**
		r^2	r^2
		pa	**pa**
		Fa	**Fa**
		Adf	**Adf**
		SSa	**SSa**
		MSa	**MSa**
		pb	**pb**
		Fb	**Fb**
		Bdf	**Bdf**
		SSb	**SSb**
		MSb	**MSb**
		pab	**pab**
		Fab	**Fab**
		ABdf	**ABdf**
		SSab	**SSab**
		MSab	**MSab**
		Edf	**Edf**
		SSe	**SSe**
		MSe	**MSe**
	INTR	Lower	**Lower**
		Upper	**Upper**
		$\hat{p}$	$\hat{p}$
		$\hat{p}_1$	$\hat{p}_1$
		$\hat{p}_2$	$\hat{p}_2$
		df	**df**
	DIST	p	**p**
		xInv	**xInv**
		x1InvN	**x1InvN**
		x2InvN	**x2InvN**
		zLow	**zLow**
		zUp	**zUp**
		tLow	**tLow**
		tUp	**tUp**

8. Calculadora CASIO con funciones científicas: Tabla de conversiones entre comandos especiales ⇔ texto

La siguiente tabla muestra las correspondencias entre cadenas de texto especiales y comandos cuando se realizan conversiones entre programas y archivos de texto. Para mayor información sobre las operaciones de conversión entre programas y archivos de texto, consulte “Conversión de programas y archivos de texto” (página 8-7).

¡Importante!

- La conversión de un programa que contiene los tipos de comando descritos a continuación a un archivo de texto convertirá los comandos a cadenas de texto con guiones bajos (_) al comienzo y al final, tal como se muestra en la tabla.
  - A command enclosed in quotation marks (" ")
  - Un comando en una línea de comentario, esto es, la línea que comienza con una comilla simple (').

Tenga presente que, en un programa, los caracteres alfanuméricos no implícitos de comandos y que figuran entre comillas dobles (" ") o en una línea de comentario, se muestran tal como están en la conversión a archivo de texto.

Ejemplo:

En el programa:	En el archivo de texto (después de la conversión):
"θ"	″_Theta_″
"Theta"*1	″Theta″
"Tθmax"*2	″_TThetamax_″
"TThetamax"*1	″TThetamax″
"or"*3	″_or_″
"or"*1	″or″

*1 Caracteres alfanuméricos no implícitos de comandos
*2 Comando Tθmax de V-Window
*3 Operador lógico or

Al convertir un archivo de texto a programa, las cadenas de caracteres especiales se vuelven a convertir en sus comandos correspondientes tal como se muestra anteriormente.

- Al convertir un programa que contiene entrada de caracteres especiales utilizando F6 (CHAR) mientras se edita el programa en la calculadora, los caracteres especiales se convertirán en códigos de cadenas de caracteres tal como se muestra a continuación.

  Ejemplo:

En el programa:	En el archivo de texto (después de la conversión):
λ	#E54A
□	#E5A5
①	#E5F0
β	#E641
▲	#E69C
⇔	#E6D6

  Estos códigos no se incluyen en las tablas de las páginas 8-61 a 8-66.

* “□” indica un espacio en las tablas siguientes.

Comando	Texto
f	femto
p	pico
n	nano
μ	micro
m	milli
k	kilo
M	Mega
G	Giga
T	Tera
P	Peta
E	Exa
◢	Disps
↵	(CR)
→	->
×10	Exp
E	ExpE
≤	<=
≠	<>
≥	>=
⇒	=>
f1	f1
f2	f2
f3	f3
f4	f4
f5	f5
f6	f6
A	&HA
B	&HB
C	&HC
D	&HD
E	&HE
F	&HF
□	□
!	Char!
"	˝
#	#
$	$
%	%
&	&
'	’
(	(
)	)
*	**
+	++
,	,
-	Char-
.	.
/	//
0	0
1	1
2	2
3	3
4	4
5	5
6	6

Comando	Texto
7	7
8	8
9	9
:	:
;	;
<	<
=	=
>	>
?	?
@	@
A	A
B	B
C	C
D	D
E	E
F	F
G	G
H	H
I	I
J	J
K	K
L	L
M	M
N	N
O	O
P	P
Q	Q
R	R
S	S
T	T
U	U
V	V
W	W
X	X
Y	Y
Z	Z
[	[
\	¥
]	]
^	^^
_	_
'	`
a	a
b	b
c	c
d	d
e	e
f	f
g	g
h	h
i	i
j	j
k	k
l	l

Comando	Texto
m	m
n	n
o	o
p	p
q	q
r	r
s	s
t	t
u	u
v	v
w	w
x	x
y	y
z	z
{	{
|	|
}	}
~	~
Pol(	Pol(
sin□	sin□
cos□	cos□
tan□	tan□
h	&h
ln□	ln□
√	Sqrt
-	(-)
P	nPr
+	+
xnor	xnor
²	^<2>
□	dms
∫(	Integral(
Mod	Mod
Σx²	Sigmax^2
x	X
sin⁻¹□	sin^-1□
cos⁻¹□	cos^-1□
tan⁻¹□	tan^-1□
d	&d
log□	log□
³√	Cbrt
Abs□	Abs□
C	nCr
–	–
xor	xor
⁻¹	^<-1>
°	deg
Med	Med
Σx	Sigmax
Rec(	Rec(
sinh□	sinh□
cosh□	cosh□
tanh□	tanh□
o	&o

Comando	Texto
$e^{\wedge}$	e^
Int□	Int□
Not□	Not□
^	^
×	*
or	or
!	!
^{r}	rad
minY	minY
minX	minX
n	Statn
$\sinh^{-1}$□	sinh^–1□
$\cosh^{-1}$□	cosh^–1□
$\tanh^{-1}$□	tanh^–1□
b	&b
^{10}	(10)
Frac□	Frac□
Neg□	Neg□
$\sqrt[x]{\ }$	Xrt
÷	/
and	and
⌟	frac
^{g}	gra
maxY	maxY
maxX	maxX
Σy^2	Sigmay2
Ans	Ans
Ran#□	Ran#
$\bar{x}$	x-bar
$\bar{y}$	y-bar
σx	sigmax
sx	Sx
σx	sigmay
sy	Sy
a	Regression_a
b	Regression_b
r	Regression_r
$\hat{x}$	x-hat
$\hat{y}$	y-hat
r	<r>
θ	Theta
Σy	Sigmay
π	pi
Cls	Cls
Rnd	Rnd
Dec	&D
Hex	&H
Bin	&B
Oct	&O
□	@D8
Norm□	Norm□
Deg	Deg
Rad	Rad
Gra	Gra
Eng	Eng

Comando	Texto
Intg□	Intg□
Σxy	Sigmaxy
Plot□	Plot□
Line	Line
Lbl□	Lbl□
Fix□	Fix□
Sci□	Sci□
Dsz□	Dsz□
Isz□	Isz□
Factor□	Factor□
ViewWindow□	ViewWindow□
Goto□	Goto□
Prog□	Prog□
Graph□Y=	Graph□Y=
Graph□∫	Graph□Integral
Graph□Y>	Graph□Y>
Graph□Y<	Graph□Y<
Graph□Y≥	Graph□Y>=
Graph□Y≤	Graph□Y<=
Graph□r=	Graph□r=
Graph(X,Y)=(	Graph(X,Y)=(
,	Para,
P(	ProbP(
Q(	ProbQ(
R(	ProbR(
t(	Probt(
Xmin	Xmin
Xmax	Xmax
Xscl	Xscl
Ymin	Ymin
Ymax	Ymax
Yscl	Yscl
Tθmin	TThetamin
Tθmax	TThetamax
Tθptch	TThetaptch
Xfct	Xfct
Yfct	Yfct
D□Start	D□Start
D□End	D□End
D□pitch	D□pitch
RightXmin	RightXmin
RightXmax	RightXmax
RightXscl	RightXscl
RightYmin	RightYmin
RightYmax	RightYmax
RightYscl	RightYscl
RightTθmin	RightTThetamin
RightTθmax	RightTThetamax
RightTθptch	RightTThetaptch
StdDev_σ(	StdDev_sigma(
Variance_σ^2(	Variance_sigma^2(
c	Regression_c
d	Regression_d
e	Regression_e
Max(	Max(

Comando	Texto
Det□	Det□
Arg□	Arg□
Conjg□	Conjg□
ReP□	ReP□
ImP□	ImP□
d/dx(	d/dx(
d^2/dx^2(	d^2/dx^2(
Solve(	Solve(
Σ(	Sigma(
FMin(	FMin(
FMax(	FMax(
Seq(	Seq(
Min(	Min(
Mean(	Mean(
Median(	Median(
SolveN(	SolveN(
Red□	Red□
Blue□	Blue□
Green□	Green□
MOD(	MOD(
MOD_Exp(	MOD_Exp(
GCD(	GCD(
LCM(	LCM(
StdDev(	StdDev(
Variance(	Variance(
Mat□	Mat□
Trn□	Trn□
*Row□	*Row□
*Row+□	*Row+□
Row+□	Row+□
Swap□	Swap□
Dim□	Dim□
Fill(	Fill(
Identity□	Identity□
Augment(	Augment(
List→Mat(	List->Mat(
Mat→List(	Mat->List(
Sum□	Sum□
Prod□	Prod□
Percent□	Percent□
Cuml□	Cuml□
i	Imaginary
List□	List□
ΔList□	Dlist□
∞	Infinity
∠	Angle
Ref□	Ref□
Rref□	Rref□
▶	Conv
Sim□Coef	Sim□Coef
Ply□Coef	Ply□Coef
Sim□Result	Sim□Result
Ply□Result	Ply□Result
n	Financial□n
I%	Financial□I%

Comando	Texto
PV	Financial□PV
PMT	Financial□PMT
FV	Financial□FV
List1	List1
List2	List2
List3	List3
List4	List4
List5	List5
List6	List6
Q_1	Q1
Q_3	Q3
x_1	x1
y_1	y1
x_2	x2
y_2	y2
x_3	x3
y_3	y3
Vct□	Vct□
logab(	logab(
RndFix(	RndFix(
RanInt#(	RanInt#(
RanList#(	RanList#(
RanBin#(	RanBin#(
RanNorm#(	RanNorm#(
RanSamp#(	RanSamp#(
Σa_n	Sigmaan
Σb_n	Sigmabn
Σc_n	Sigmacn
Getkey	Getkey
F□Result	F□Result
F□Start	F□Start
F□End	F□End
F□pitch	F□pitch
R□Result	R□Result
R□Start	R□Start
R□End	R□End
H□Start	H□Start
H□pitch	H□pitch
▶Simp□	>Simp
a_n	an□
a_{n+1}	an+1
a_{n+2}	an+2
$_n$	Subscriptn
a^0	a0
a^1	a1
a^2	a2
b_n	bn□
b_{n+1}	bn+1
b_{n+2}	bn+2
b^0	b0
b^1	b1
b^2	b2
a_nStart	anStart
b_nStart	bnStart
□And□	□And□

Comando	Texto
□Or□	□Or□
Not□	□Not□
□Xor□	□Xor□
Σa_{n+1}	Sigmaan+1
Σb_{n+1}	Sigmabn+1
Σc_{n+1}	Sigmacn+1
Σa_{n+2}	Sigmaan+2
Σb_{n+2}	Sigmabn+2
Σc_{n+2}	Sigmacn+2
□Int÷□	□Int/□
□Rmdr□	□Rmdr□
Fa	Fa
n1	n1
n2	n2
$\bar{x}1$	x-bar1
$\bar{x}2$	x-bar2
sx1	sx1
sx2	sx2
sp	Sxp
$\hat{p}$	p-hat
$\hat{p}1$	p-hat1
$\hat{p}2$	p-hat2
Lower	Lower
Upper	Upper
P/Y	P/Year
C/Y	C/Year
Fb	Fb
F	F-Value
z	z-Value
p	p-Value
t	t-Value
se	se
χ^2	x^2
r^2	r^2
Adf	Adf
Edf	Edf
df	df
SSa	SSa
MSa	MSa
SSe	SSe
MSe	MSe
Fab	Fab
Bdf	Bdf
ABdf	ABdf
pa	pa
pb	pb
pab	pab
CellSum(	CellSum(
CellProd(	CellProd(
CellMin(	CellMin(
CellMax(	CellMax(
CellMean(	CellMean(
CellMedian(	CellMedian(
CellIf(	CellIf(
Y	GraphY

Comando	Texto
r	Graphr
Xt	GraphXt
Yt	GraphYt
X	GraphX
SSb	SSb
SSab	SSab
MSb	MSb
MSab	MSab
[ns]	[ns]
[μs]	[micros]
[ms]	[ms]
[s]	[s]
[min]	[min]
[h]	[h]
[day]	[day]
[week]	[week]
[yr]	[yr]
[s-yr]	[s-yr]
[t-yr]	[t-yr]
[□C]	[Centigrade]
[K]	[Kel]
[□F]	[Fahrenheit]
[□R]	[Rankine]
[u]	[u]
[g]	[g]
[kg]	[kg]
[lb]	[lb]
[oz]	[oz]
[slug]	[slug]
[ton(short)]	[ton(short)]
[ton(long)]	[ton(long)]
[mton]	[mton]
[l-atm]	[l-atm]
[ft·lbf]	[ftlbf]
[calIT]	[calIT]
[calth]	[calth]
[Btu]	[Btu]
[kW·h]	[kWh]
[kgf·m]	[kgfm]
[Pa]	[Pa]
[kPa]	[kPa]
[bar]	[bar]
[mmH_2O]	[mmH2O]
[mmHg]	[mmHg]
[inH_2O]	[inH2O]
[inHg]	[inHg]
[lbf/in^2]	[lbf/in^2]
[kgf/cm^2]	[kgf/cm^2]
[atm]	[atm]
[dyne]	[dyne]
[N]	[New]
[kgf]	[kgf]
[lbf]	[lbf]
[tonf]	[tonf]
[fm]	[fm]

Comando	Texto
[mm]	[mm]
[cm]	[cm]
[m]	[m]
[km]	[km]
[Mil]	[Mil]
[in]	[in]
[ft]	[ft]
[yd]	[yd]
[fath]	[fath]
[rd]	[rd]
[mile]	[mile]
[n□mile]	[n_mile]
[acre]	[acre]
[ha]	[ha]
[cm²]	[cm^2]
[m²]	[m^2]
[km²]	[km^2]
[in²]	[in^2]
[ft²]	[ft^2]
[yd²]	[yd^2]
[mile²]	[mile^2]
[m/s]	[m/s]
[km/h]	[km/h]
[ft/s]	[ft/s]
[mile/h]	[mile/h]
[knot]	[knot]
[mL]	[mL]
[L]	[Lit]
[tsp]	[tsp]
[cm³]	[cm^3]
[m³]	[m^3]
[tbsp]	[tbsp]
[in³]	[in^3]
[ft³]	[ft^3]
[fl_oz(UK)]	[fl_oz(UK)]
[fl_oz(US)]	[fl_oz(US)]
[cup]	[cup]
[pt]	[pt]
[qt]	[qt]
[gal(US)]	[gal(US)]
[gal(UK)]	[gal(UK)]
[μm]	[microm]
[mg]	[mg]
[A]	[Ang]
[AU]	[AstU]
[l.y.]	[l.y.]
[pc]	[pc]
[ft·lbf/s]	[ftlbf/s]
[calth/s]	[calth/s]
[hp]	[hp]
[Btu/min]	[Btu/min]
[W]	[Wat]
[eV]	[eV]
[erg]	[erg]
[J]	[Jou]

Comando	Texto
[cal15]	[cal15]
[kcal15]	[kcal15]
[kcalth]	[kcalth]
[kcalIT]	[kcalIT]
If□	If□
Then□	Then□
Else□	Else□
IfEnd	IfEnd
For□	For□
□To□	□To□
□Step□	□Step□
Next	Next
While□	While□
WhileEnd	WhileEnd
Do	Do
LpWhile□	LpWhile□
Return	Return
Break	Break
Stop	Stop
Locate□	Locate□
Send(	Send(
Receive(	Receive(
OpenComport38k	OpenComport38k
CloseComport38k	CloseComport38k
Send38k□	Send38k□
Recieve38k□	Recieve38k□
ClrText	ClrText
ClrGraph	ClrGraph
ClrList□	ClrList
LinearReg(a+bx)□	LinearReg(a+bx)□
S-L-Normal	S-L-Normal
S-L-Thick	S-L-Thick
S-L-Broken	S-L-Broken
S-L-Dot	S-L-Dot
DrawGraph	DrawGraph
PlotPhase□	PlotPhase□
DrawDyna	DrawDyna
DrawStat	DrawStat
DrawFTG-Con	DrawFTG-Con
DrawFTG-Plt	DrawFTG-Plt
DrawR-Con	DrawR-Con
DrawR-Plt	DrawR-Plt
DrawRΣ-Con	DrawRSigma-Con
DrawRΣ-Plt	DrawRSigma-Plt
DrawWeb□	DrawWeb□
NormalG□	NormalG□
ThickG□	ThickG□
BrokenThickG□	BrokenThickG□
DispF-Tbl	DispF-Tbl
DispR-Tbl	DispR-Tbl
SimplifyAuto	SimplifyAuto
SimplifyMan	SimplifyMan
NPPlot	NPPlot
Sinusoidal	Sinusoidal
SinReg□	SinReg□

Comando	Texto
Logistic	Logistic
LogisticReg□	LogisticReg□
Pie	Pie
Bar	Bar
DotG□	DotG
1-Variable□	1-Variable□
2-Variable□	2-Variable□
LinearReg(ax+b)□	LinearReg(ax+b)□
Med-MedLine□	Med-MedLine□
QuadReg□	QuadReg□
CubicReg□	CubicReg□
QuartReg□	QuartReg□
LogReg□	LogReg□
ExpReg(a·e^bx)□	ExpReg(ae^bx)□
PowerReg□	PowerReg□
S-Gph1□	S-Gph1□
S-Gph2□	S-Gph2□
S-Gph3□	S-Gph3□
Square	Square
Cross	Cross
Dot	Dot
Scatter	Scatter
xyLine	xyLine
Hist	Hist
MedBox	MedBox
N-Dist	N-Dist
Broken	Broken
Linear	Linear
Med-Med	Med-Med
Quad	Quad
Cubic	Cubic
Quart	Quart
Log	Log
Exp(a·e^bx)	Exp(ae^bx)
Power	Power
ExpReg(a·b^x)□	ExpReg(ab^x)□
S-WindAuto	S-WindAuto
S-WindMan	S-WindMan
Graph□X=	Graph□X=
Y=Type	Y=Type
r=Type	r=Type
ParamType	ParamType
X=Type	X=Type
X>Type	X>Type
X<Type	X<Type
Y>Type	Y>Type
Y<Type	Y<Type
Y≥Type	Y>=Type
Y≤Type	Y<=Type
X≥Type	X>=Type
X≤Type	X<=Type
G-Connect	G-Connect
G-Plot	G-Plot
Resid-None	Resid-None
Resid-List□	Resid-List□

Comando	Texto
BG-None	BG-None
BG-Pict□	BG-Pict□
GridOff	GridOff
GridLine	GridLine
GridOn	GridOn
Exp(a·b^x)	Exp(a^bx)
D□Var□	D□Var□
Q1Q3TypeStd	Q1Q3TypeStd
VarRange	VarRange
Q1Q3TypeOnData	Q1Q3TypeOnData
SketchNormal□	SketchNormal□
SketchThick□	SketchThick□
SketchBroken□	SketchBroken□
SketchDot□	SketchDot□
a_nType	anType
a_{n+1}Type	an+1Type
a_{n+2}Type	an+2Type
StoPict□	StoPict□
RclPict□	RclPict□
StoGMEM□	StoGMEM□
RclGMEM□	RclGMEM□
StoV-Win□	StoV-Win□
RclV-Win□	RclV-Win□
%	Display%
Data	DisplayData
Menu□	Menu□
RclCapt□	RclCapt
Tangent□	Tangent□
Normal□	Normal□
Inverse□	Inverse□
Vertical□	Vertical□
Horizontal□	Horizontal□
Text□	Text□
Circle□	Circle□
F-Line□	F-Line□
PlotOn□	PlotOn□
PlotOff□	PlotOff□
PlotChg□	PlotChg□
PxlOn□	PxlOn□
PxlOff□	PxlOff□
PxlChg□	PxlChg□
PxlTest(	PxlTest(
SortA(	SortA(
SortD(	SortD(
VarList1	VarList1
VarList2	VarList2
VarList3	VarList3
VarList4	VarList4
VarList5	VarList5
VarList6	VarList6
File1	File1
File2	File2
File3	File3
File4	File4
File5	File5

Comando	Texto
File6	File6
Y=DrawSpeedNorm	Y=DrawSpeedNorm
Y=DrawSpeedHigh	Y=DrawSpeedHigh
FuncOn	FuncOn
SimulOn	SimulOn
AxesOn	AxesOn
CoordOn	CoordOn
LabelOn	LabelOn
DerivOn	DerivOn
LocusOn	LocusOn
ΣdispOn	SigmadispOn
G□SelOn□	G□SelOn□
T□SelOn□	T□SelOn□
D□SelOn□	D□SelOn□
R□SelOn□	R□SelOn□
DrawOn	DrawOn
ab/c	ab/c
d/c	d/c
FuncOff	FuncOff
SimulOff	SimulOff
AxesOff	AxesOff
CoordOff	CoordOff
LabelOff	LabelOff
DerivOff	DerivOff
LocusOff	LocusOff
ΣdispOff	SigmadispOff
G□SelOff□	G□SelOff□
T□SelOff□	T□SelOff□
D□SelOff□	D□SelOff□
R□SelOff□	R□SelOff□
DrawOff	DrawOff
▶Dec	>&D
▶Hex	>&H
▶Bin	>&B
▶Oct	>&O
▶DMS	>DMS
▶a+b**i**	>a+bi
▶r∠θ	>re^Theta
Real	Real
a+b**i**	a+bi
r∠θ	re^Theta
EngOn	EngOn
EngOff	EngOff
Sel□a_0	Sel□a0
Sel□a_1	Sel□a1
c_n	cn□
c_{n+1}	cn+1
c_{n+2}	cn+2
c_0	c0
c_1	c1
c_2	c2
c_nStart	CnStart
IneqTypeIntsect	IneqTypeIntsect
f_n	fn
File□	File□

Comando	Texto
VarList□	VarList□
ClrMat□	ClrMat□
ZoomAuto	ZoomAuto
Xdot	Xdot
RightXdot	R-Xdot
DrawDistNorm□	DrawDistNorm□
DrawDistT□	DrawDistT□
DrawDistChi□	DrawDistChi□
DrawDistF□	DrawDistF□
None	None
StickLength	StickLength
StickHoriz	StickHoriz
IneqTypeUnion	IneqTypeUnion
Graph□X>	Graph□X>
Graph□X<	Graph□X<
Graph□X≥	Graph□X>=
Graph□X≤	Graph□X<=
StrJoin(	StrJoin(
StrLen(	StrLen(
StrCmp(	StrCmp(
StrSrc(	StrSrc(
StrLeft(	StrLeft(
StrRight(	StrRight(
StrMid(	StrMid(
Exp▶Str(	Exp>Str(
Exp(	Exp(
StrUpr(	StrUpr(
StrLwr(	StrLwr(
StrInv(	StrInv(
StrShift(	StrShift(
StrRotate(	StrRotate(
ClrVct□	ClrVct□
Str□	Str□
CrossP(	CrossP(
DotP(	DotP(
Norm(	Norm(
UnitV(	UnitV(
Angle(	Angle(
ColorAuto□	ColorAuto□
ColorLighter□	ColorLighter□
ColorLinkX&Y	ColorLinkX&Y
ColorLinkOnlyX	ColorLinkOnlyX
ColorLinkOnlyY	ColorLinkOnlyY
ColorLinkOn	ColorLinkOn
ColorLinkOff	ColorLinkOff
ColorNormal□	ColorNormal□
ERROR	ERROR
BLANK	BLANK
ColorClr□	ColorClr□
ColorLinkX&Freq	ColorLinkX&Freq
NormPD(	NormPD(
NormCD(	NormCD(
InvNormCD(	InvNormCD(
tPD(	tPD(
tCD(	tCD(

Comando	Texto
InvTCD(	InvTCD(
ChiPD(	ChiPD(
ChiCD(	ChiCD(
InvChiCD(	InvChiCD(
FPD(	FPD(
FCD(	FCD(
InvFCD(	InvFCD(
BinomialPD(	BinomialPD(
BinomialCD(	BinomialCD(
InvBinomialCD(	InvBinomialCD(
PoissonPD(	PoissonPD(
PoissonCD(	PoissonCD(
InvPoissonCD(	InvPoissonCD(
GeoPD(	GeoPD(
GeoCD(	GeoCD(
InvGeoCD(	InvGeoCD(
HypergeoPD(	HypergeoPD(
HypergeoCD(	HypergeoCD(
InvHypergeoCD(	InvHypergeoCD(
SetG-Color☐	SetG-Color☐
Plot/Line-Color☐	Plot/Line-Color☐
AxesScale	AxesScale
Black☐	Black☐
Magenta☐	Magenta☐
Cyan☐	Cyan☐
Yellow☐	Yellow☐
Smpl_SI(	Smpl_SI(
Smpl_SFV(	Smpl_SFV(
Cmpd_n(	Cmpd_n(
Cmpd_I%(	Cmpd_I%(
Cmpd_PV(	Cmpd_PV(
Cmpd_PMT(	Cmpd_PMT(
Cmpd_FV(	Cmpd_FV(
Cash_NPV(	Cash_NPV(
Cash_IRR(	Cash_IRR(
Cash_PBP(	Cash_PBP(
Cash_NFV(	Cash_NFV(
Amt_BAL(	Amt_BAL(
Amt_INT(	Amt_INT(
Amt_PRN(	Amt_PRN(
Amt_ΣINT(	Amt_SigmaINT(
Amt_ΣPRN(	Amt_SigmaPRN(
Cnvt_EFF(	Cnvt_EFF(
Cnvt_APR(	Cnvt_APR(
Cost(	Cost(
Sell(	Sell(
Margin(	Margin(
PmtEnd	PmtEnd
PmtBgn	PmtBgn
Bond_PRC(	Bond_PRC(
Bond_YLD(	Bond_YLD(
DateMode365	DateMode365
DateMode360	DateMode360
PeriodsAnnual	PeriodsAnnual
PeriodsSemi	PeriodsSemi

Comando	Texto
Days_Prd(	Days_Prd(
OneSampleZTest☐	OneSampleZTest☐
TwoSampleZTest☐	TwoSampleZTest☐
OnePropZTest☐	OnePropZTest☐
TwoPropZTest☐	TwoPropZTest☐
OneSampleTTest☐	OneSampleTTest☐
TwoSampleTTest☐	TwoSampleTTest☐
LinRegTTest☐	LinRegTTest☐
ChiGOFTest☐	ChiGOFTest☐
ChiTest☐	ChiTest☐
TwoSampleFTest☐	TwoSampleFTest☐
OneWayANOVA☐	OneWayANOVA☐
TwoWayANOVA☐	TwoWayANOVA☐
x1InvN	x1InvN
x2InvN	x2InvN
xInv	xInv
SketchThin☐	SketchThin☐
S-L-Thin	S-L-Thin
ThinG☐	ThinG☐
zLow	zLow
zUp	zUp
tLow	tLow
tUp	tUp

En la Versión OS 1.01, los siguientes comandos se convierten de esta manera.

Comando	Texto
!	!!
^{2}	^2
$^{-1}$	^-1
a_n	an
b_n	bn
[K]	[K]
[N]	[N]
[L]	[L]
[A]	[A]
[AU]	[AU]
[W]	[W]
[J]	[J]
c_n	cn
^{E}	^E
-	--
r	Gamma

9. Biblioteca de programas

- Compruebe la cantidad de bytes de memoria disponibles antes de intentar realizar cualquier programa.

Nombre del programa	Factorización en números primos

Descripción

Este programa acepta el ingreso de un número natural A, y lo divide por B (2, 3, 5, 7...) para hallar los factores primos de A.

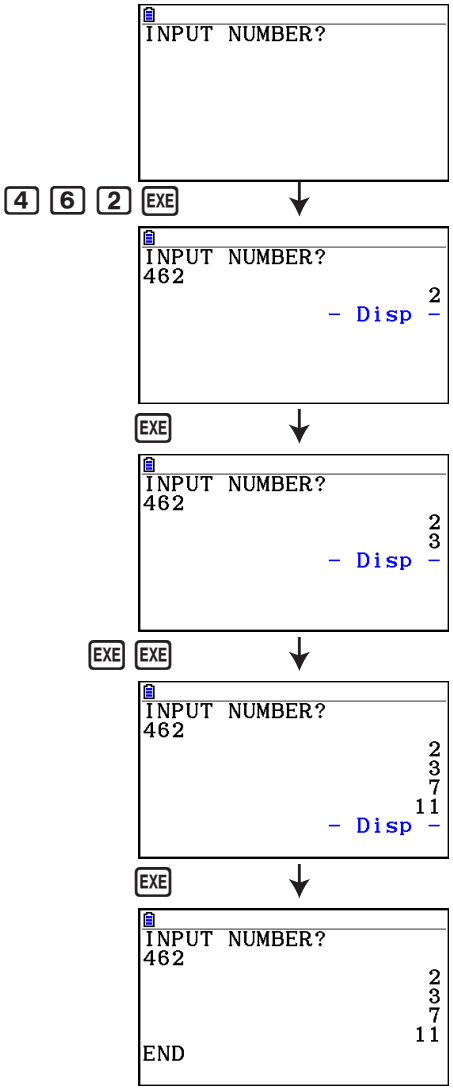
- Si una operación de división no deja un resto, el cociente de la operación se asigna a A.
- El procedimiento anterior se repite hasta que B > A.

Propósito

Este programa divide continuamente un número natural hasta encontrar sus factores primos.

Ejemplo **462 = 2 × 3 × 7 × 11**

```
ClrText↵
"INPUT NUMBER"?→A↵
2→B↵
Do↵
While Frac (A÷B)=0↵
B◢
A÷B→A↵
WhileEnd↵
If B=2↵
Then 3→B↵
Else B+2→B↵
IfEnd↵
LpWhile B≤A↵
"END"
```



Nombre del programa Elipse

Descripción

Este programa muestra una tabla numérica de los valores siguientes basados en la entrada de los focos de una elipse, la suma de la distancia entre los focos y distintos puntos de la elipse y el paso (tamaño del incremento) de X.

Y1: Coordenadas de la mitad superior de la elipse

Y2: Coordenadas de la mitad inferior de la elipse

Y3: Distancia entre el foco derecho y un punto de la elipse

Y4: Distancia entre el foco izquierdo y el mismo punto de la elipse

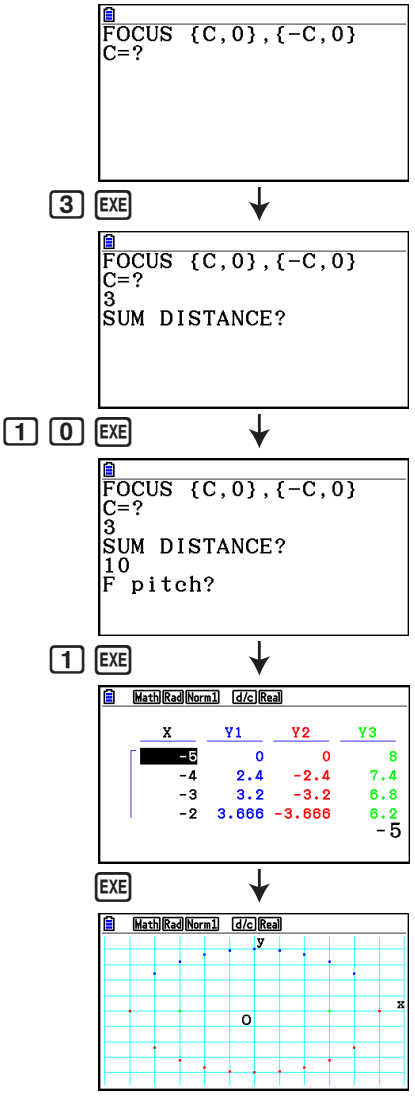
Y5: Suma de Y3 e Y4

A continuación, el programa traza los focos y los puntos correspondientes a Y1 e Y2.

Propósito

Este programa muestra que la suma de las distancias entre un punto de la elipse y cada uno de los focos es constante.

```
AxesOff↵
Do↵
ClrText↵
"FOCUS (C,0),(-C,0)"↵
"C="?→C↵
"SUM DISTANCE"?→D↵
LpWhile 2Abs C≥D Or D≤0↵
D÷2→A↵
√(A²-C²)→B↵
Y=Type↵
"B√(1-X²÷A²)"→Y1↵
"-Y1"→Y2↵
"√((X-C)²+Y1²)"→Y3↵
"√((X+C)²+Y1²)"→Y4↵
"Y3+Y4"→Y5↵
For 1→E To 20↵
If E≤5↵
Then T SelOn E↵
Else T SelOff E↵
IfEnd↵
Next↵
-Int A→F Start↵
Int A→F End↵
"F pitch"?→F pitch↵
DispF-Tbl◢
ClrGraph↵
1.2A→Xmax↵
-1.2A→Xmin↵
1.2B→Ymax↵
-1.2B→Ymin↵
T SelOff 3↵
T SelOff 4↵
T SelOff 5↵
DispF-Tbl↵
DrawFTG-Plt↵
PlotOn C,0↵
PlotOn -C,0◢
"END"
```



Capítulo 9 Hoja de cálculo

La hoja de cálculo que incluye esta calculadora es una herramienta de cómputo poderosa y portable.

Todas las operaciones de esta sección se realizan en modo **Spreadsheet**.

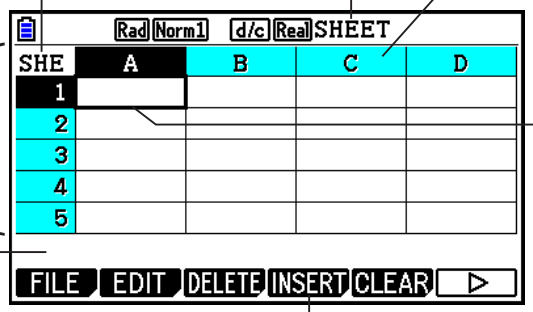
Nota

Si la memoria principal no dispone de suficiente capacidad, puede producirse un error "Memory ERROR" al trabajar en el modo **Spreadsheet**. En este caso, borre algunos datos introducidos o datos del modo **Memory** para liberar espacio en la memoria.

1. Conceptos básicos sobre la hoja de cálculo y el menú de funciones

Al seleccionar **Spreadsheet** en el menú principal se verá en pantalla una hoja de cálculo. Si ingresa al modo **Spreadsheet**, se crea automáticamente una nueva hoja de cálculo denominada "SHEET".

La pantalla de la hoja de cálculo muestra un conjunto de celdas y los datos contenidos en cada celda.



Nombre del archivo
Se muestran tantos caracteres del nombre del archivo como sea posible.

Letras de las columnas (A a Z)

Números de las filas (1 a 999)

Cursor de celda

Cuadro de edición
Muestra el contenido de la celda en la que está ubicado el cursor. Cuando se seleccionan varias celdas, el cuadro de edición indica el rango de celdas seleccionado.

Menú de funciones

Dentro de una celda se pueden ingresar los siguientes tipos de datos:

Constantes	Una constante es un valor que queda fijo al completarse su ingreso. Una constante puede ser un valor numérico o una fórmula de cálculo (por ejemplo, 7+3, sen30, A1×2, etc.) que no lleva un signo igual (=) frente a ella.
Texto	Una cadena de caracteres que se inicia con comillas (") es tratada como texto.
Fórmulas	Una fórmula comienza con un signo igual (=), por ejemplo =A1×2, y se ejecuta tal como se escribe.

Tenga en cuenta que el modo **Spreadsheet** no acepta número complejos.

Restricciones del modo Spreadsheet

El tamaño máximo de archivo con el que se puede trabajar en el modo **Spreadsheet** es de 30 kbytes. Tenga presente, sin embargo, que el tamaño máximo real del archivo depende del tipo de datos que se ingresa en la hoja de cálculo y la configuración del formato de condición. Tenga presente también que el tamaño máximo de archivo cambia según el espacio de memoria principal disponible.

Restricciones en el uso de la tira Spreadsheet en el modo eActivity

La capacidad de memoria de almacenamiento principal es de 60kbytes. Aproximadamente la mitad de eso (un poco menos de 30kbytes) es la cantidad de memoria de almacenamiento disponible en el modo **eActivity**. Aproximadamente la mitad de la memoria de almacenamiento en el modo **eActivity** (un poco menos de 15kbytes) es el tamaño máximo admisible de la hoja de cálculo en el modo **eActivity**.

Debido a esto, insertar una tira Spreadsheet en el modo **eActivity** y realizar una operación con hojas de cálculo puede originar limitaciones debido a una capacidad de memoria insuficiente. A continuación se ofrecen ejemplos de condiciones que podrían provocar que se supere el tamaño máximo del archivo.

(1) Introducción de datos numéricos en las celdas de la hoja de cálculo A1 a A999, B1 a B999 y C1 a C520.

En este caso, la tira Spreadsheet en el modo **eActivity** mostrará únicamente las celdas A1 a A999 y B1 a B80.

(2) Sin introducir datos en la hoja de cálculo, con la asignación del formato condicional que se muestra a continuación para todas las celdas desde A1 a A999 y B1 a B430.
- Para “Type”, seleccione “Expression”.
- Ingrese la siguiente expresión: B1=2 A1^3+3 A1^2+4 A1+5

En este caso, la tira Spreadsheet en el modo **eActivity** mostrará únicamente las celdas A1 a A999 y B1 a B410.

■ Menú de funciones en la pantalla de una hoja de cálculo

- {**FILE**} ... Muestra el submenú FILE siguiente.
  - {**NEW**}/{**OPEN**}/{**SAVE • AS**}/{**RECALCS**}/{**CSV**}
- {**EDIT**} ... Muestra el submenú EDIT siguiente.
  - {**CUT**}/{**PASTE**}/{**COPY**}/{**CELL**}/{**JUMP**}/{**SEQ**}/{**FILL**}/{**SORTASC**}/{**SORTDES**}
  - PASTE solo se visualiza inmediatamente después de la ejecución de CUT o COPY.
- {**DELETE**} ... Muestra el submenú DELETE siguiente.
  - {**ROW**}/{**COLUMN**}/{**ALL**}
- {**INSERT**} ... Muestra el submenú INSERT siguiente.
  - {**ROW**}/{**COLUMN**}
- {**CLEAR**} ... Muestra el submenú CLEAR siguiente.
  - {**CONTENT**}/{**FORMAT**}/{**ALL**}
- {**GRAPH**} ... Muestra el menú GRAPH siguiente. (Igual que en el modo **Statistics**).
  - {**GRAPH1**}/{**GRAPH2**}/{**GRAPH3**}/{**SELECT**}/{**SET**}
- {**CALC**} ... Muestra el menú CALC (cálculos estadísticos) siguiente. (Igual que en el modo **Statistics**).
  - {**1-VAR**}/{**2-VAR**}/{**REG**}/{**SET**}

- {**STORE**} ... Muestra el submenú STORE siguiente.
  - {**VAR**}/{**LIST**}/{**FILE**}/{**MAT**}/{**VCT**}
- {**RECALL**} ... Muestra el submenú RECALL siguiente.
  - {**LIST**}/{**FILE**}/{**MAT**}/{**VCT**}
- {**CONDIT**} ... Muestra la pantalla de formato condicional.
  - {**COND1**}/{**COND2**} ... Muestra las pantallas {Condition1}/{Condition2}.

Menú de funciones para entrada de datos

- {**GRAB**} ... Accede al modo GRAB para ingresar un nombre de referencia de una celda.
- {**$**} ... Ingresa el comando de referencia absoluta ($) en una celda.
- {**:**} ... Ingresa el comando de separación en un rango de celdas (:).
- {**If**} ... Ingresa el comando CellIf(.
- {**CELL**} ... Muestra un submenú para ingresar los siguientes comandos.
  - CellMin(, CellMax(, CellMean(, CellMedian(, CellSum(, CellProd(
- {**RELATNL**} ... Muestra un submenú para ingresar los siguientes operadores relacionales.
  - =, ≠, >, <, ≥, ≤

2. Operaciones básicas con hojas de cálculo

Esta sección describe las operaciones de filas, el desplazamiento del cursor, la selección de una o más celdas y el ingreso y edición de datos en una hoja de cálculo.

■ Operaciones con el archivo asociado a una hoja de cálculo

• Crear un nuevo archivo

1. Presione [F1](FILE)[F1](NEW).
2. En el cuadro de diálogo que aparece, ingrese un nombre de archivo de hasta ocho caracteres y presione [EXE].
   - Se creará un nuevo archivo y se visualizará una hoja de cálculo en blanco.
   - Si ya existiera un archivo con el nombre ingresado en el paso 2, no se creará uno nuevo sino que se abrirá el archivo existente.

• Abrir un archivo

1. Presione [F1](FILE)[F2](OPEN).
2. En la lista de archivos que aparece, use ▲ y ▼ para seleccionar un archivo y presione [EXE].

• Auto Save

En el modo **Spreadsheet**, Auto Save guarda automáticamente el archivo actualmente abierto cada vez que se modifica. Por ello, no es necesario guardar manualmente el archivo.

• Guardar un archivo con un nombre nuevo

1. Presione [F1](FILE)[F3](SAVE • AS).
2. En el cuadro de diálogo que aparece, ingrese un nuevo nombre de archivo de hasta ocho caracteres y presione [EXE].
   - Si ya existe un archivo con el mismo nombre que el ingresado en el paso 2, aparecerá un mensaje pidiendo confirmación del reemplazo del archivo existente por el nuevo. Presione [F1](Yes) para reemplazar el archivo existente, [F6](No) para cancelar la operación y retornar al cuadro de diálogo para entrada de nombres del paso 2.

• Eliminar un archivo

1. Presione [F1](FILE)[F2](OPEN).
2. En la lista de archivos que aparece, utilice ▲ y ▼ para seleccionar el archivo que desea eliminar y presione [F1](DELETE).
3. Aparecerá un mensaje de confirmación. Presione [F1](Yes) para eliminar el archivo o [F6](No) para cancelar la operación sin eliminar nada.
4. Para retornar a la hoja de cálculo desde la lista de archivos, presione [EXIT].
   - Al eliminar la hoja de cálculo abierta se creará automáticamente un nuevo archivo llamado “SHEET” y se mostrará su hoja de cálculo en pantalla.

■ Transferencia de datos entre una hoja cálculo y archivos CSV

Puede importar a una hoja de cálculo el contenido de un archivo CSV almacenado en la calculadora o transferido desde una computadora. También puede guardar el contenido de una hoja de cálculo como un archivo CSV.

• Importar el contenido de un archivo CSV a una hoja de cálculo

1. Prepare el archivo CSV que desea importar.
   - Consulte “Requisitos para la importación de archivos CSV” (página 3-18).
2. Presione [F1](FILE)[F5](CSV)[F1](LOAD).
   - Si presiona [EXE] en el siguiente paso, sobrescribirá todos los datos de la hoja de cálculo con los datos del archivo CSV.
3. En el cuadro de diálogo de selección de archivos que aparece en pantalla, utilice las teclas ▲ y ▼ para desplazar el selector hasta el archivo que desea importar y, a continuación, presione [EXE].
   - Se importará a la hoja de cálculo el contenido del archivo CSV especificado.

¡Importante!

- Los campos vacíos del archivo CSV se importan como una celda en blanco.
- Se producirá un error si el archivo CSV contiene tan solo un valor de cadena de texto.
- Si el archivo CSV contiene datos que no se pueden convertir, aparecerá un mensaje de error mostrando la ubicación del archivo CSV (ejemplo: fila 2, columna 3) donde se ubican los datos que no pueden convertirse.
- La importación de un archivo CSV que contiene más de 26 columnas o 999 filas provocará un mensaje de error “Invalid Data Size”.

• Guardar el contenido de una hoja de cálculo como archivo CSV

1. Si es necesario, presione [F1](FILE)[F4](RECALCS) para volver a calcular el contenido de la hoja de cálculo.
   - Tenga presente que el recálculo no se ejecuta automáticamente si se guarda el contenido de la hoja de cálculo en un archivo CSV. Asegúrese de realizar el recálculo si la hoja de cálculo contiene una fórmula que comienza con el signo igual (=). Vea “Ingreso de fórmulas en una celda” (página 9-10) para más información.
   - Las fórmulas no se guardan en el archivo CSV. Lo único que se guarda son los resultados de los cálculos.
   - Todos los datos de celdas de tipo “ERROR” en la hoja de datos se guardan como campos vacíos.
2. Presione [F1](FILE)[F5](CSV)[F2](SAVE • AS).
   - Se visualizará la pantalla de selección de carpetas.
3. Seleccione la carpeta en la que desea guardar el archivo CSV.
   - Seleccione “ROOT” si desea guardar el archivo CSV en el directorio raíz.
   - Para guardar el archivo CSV en una carpeta, utilice las teclas ▲ y ▼ para desplazar el selector a la carpeta deseada y, a continuación, presione [F1](OPEN).
4. Presione [F1](SAVE • AS).
5. Ingrese un nombre de archivo de hasta 8 caracteres y presione [EXE].
   - Para mayor información sobre la conversión de determinados tipos de datos cuando se guardan en un archivo CSV, vea la nota “¡Importante!” del apartado “Guardar el contenido de matrices como archivo CSV” (página 2-48).

• Establecer el símbolo delimitador y el símbolo decimal del archivo CSV

Presione [F1](FILE)[F5](CSV)[F3](SET) para visualizar la pantalla de configuración de formato CSV. A continuación, ejecute desde el paso 3 el proceso indicado en “Establecimiento del símbolo delimitador y del símbolo decimal del archivo CSV” (página 3-20).

■ Recálculo de todas las fórmulas en la hoja actualmente abierta

El modo **Spreadsheet** dispone de la función “Auto Calc” que recalcula automáticamente todas las fórmulas de una hoja de cálculo cada vez que abre un archivo o realiza una operación de edición en el modo **Spreadsheet**. Auto Calc es uno de los parámetros configurables del modo **Spreadsheet** (página 1-38).

La configuración predeterminada inicial de fábrica para la función Auto Calc es “On” (recálculo automático activado). Tenga presente que según el contenido de la hoja de cálculo, el recálculo automático puede tardar un tiempo hasta completarse. Cuando Auto Calc está desactivado (Off), el recálculo de fórmulas se ejecuta manualmente cuando es necesario. Tenga presente que puede realizar recálculos manuales en cualquier momento, sin importar la configuración de Auto Calc en ese momento.

• Recálculo manual de fórmulas en una hoja de cálculo

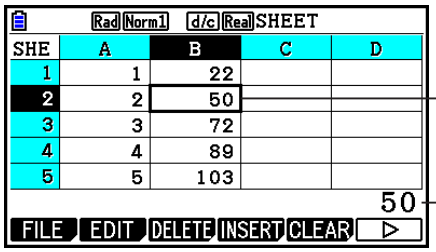
Presione [F1](FILE)[F4](RECALCS). Se volverán a calcular todas las fórmulas en el archivo abierto y se mostrarán los resultados correspondientes.

¡Importante!

- Sin importar la configuración de Auto Calc en ese momento, si se presiona [AC], la operación de recálculo en proceso finalizará inmediatamente. Tenga presente, sin embargo, que si se presiona [AC] no se regresará a los valores previos en la hoja de cálculo que estaba siendo recalculada. Todas las celdas que ya fueron recalculadas al presionar [AC] mostrarán sus nuevos valores (recalculados).

■ Uso del cursor de celda

El cursor de celda muestra la celda seleccionada en la hoja de cálculo. La celda seleccionada por el cursor se muestra destacada.



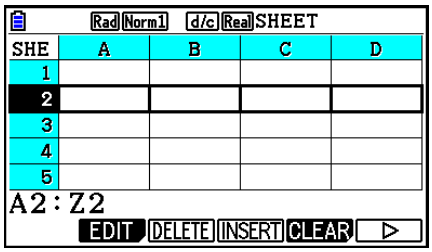
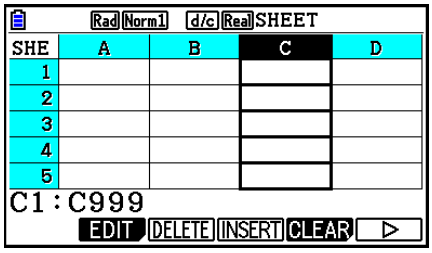
Cursor de celda

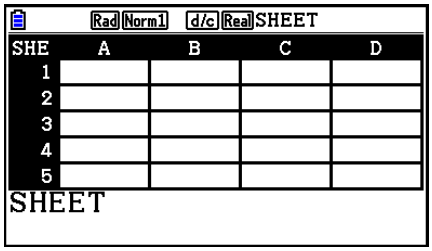
Cuadro de edición

Cuando se selecciona una sola celda con el cursor, el contenido de la celda se muestra en el cuadro de edición. El contenido de la celda puede editarse en el cuadro de edición.

Cuando se seleccionan múltiples celdas con el cursor, en el cuadro de edición se muestra el rango de celdas seleccionadas. En este caso, puede copiar, eliminar o realizar otras operaciones de celdas en todo el rango de celdas seleccionadas.

• Seleccionar celdas

Para seleccionar:	**Proceda de la manera siguiente:**
Una sola celda	Utilice las teclas de cursor para desplazar el cursor a la celda que desee o utilice el comando JUMP para saltar directamente a la celda.
Un rango de celdas	Vea “Seleccionar un rango de celdas” (página 9-7).
Toda una fila 	Desplace el cursor por la columna A hasta la fila que desee seleccionar y presione ◀. Si el cursor de celda está ubicado en la celda A2, por ejemplo, y usted presiona ◀, se seleccionará la segunda fila completa (A2 a Z2). El cuadro de edición mostrará A2:Z2 (el rango seleccionado).
Toda una columna 	Desplace el cursor por la fila 1 hasta la columna que desea seleccionar y presione ▲. Si el cursor de celda está ubicado en la celda C1, por ejemplo, y usted presiona ▲, se seleccionará la columna C (C1 a C999). El cuadro de edición mostrará C1:C999 (el rango seleccionado).

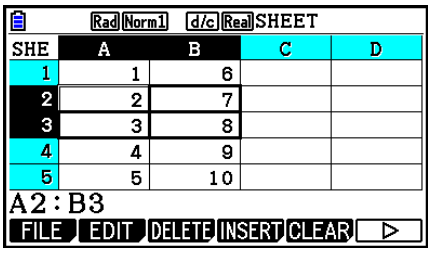
Para seleccionar:	Proceda de la manera siguiente:
Todas las celdas de la hoja de cálculo 	Presione ◀ con la columna A seleccionada o presione ▲ con la fila 1 seleccionada. Todas las celdas de la hoja de cálculo quedarán seleccionadas y en el cuadro de edición se verá el nombre de archivo de la hoja.

• Uso del comando JUMP para desplazar el cursor

Para mover el cursor a:	Proceda de la manera siguiente:
Una determinada celda	1. Presione [F2](EDIT)[F4](JUMP)[F1](GO). 2. En el cuadro de diálogo que aparece, ingrese el nombre de la celda de destino (A1 a Z999). 3. Presione [EXE].
La fila 1 de la columna actual	Presione [F2](EDIT)[F4](JUMP)[F2](TOP↑).
La columna A de la fila actual	Presione [F2](EDIT)[F4](JUMP)[F3](TOP←).
La última fila de la columna actual	Presione [F2](EDIT)[F4](JUMP)[F4](BTM↓).
La columna Z de la fila actual	Presione [F2](EDIT)[F4](JUMP)[F5](BTM→).

• Seleccionar un rango de celdas

1. Mueva el cursor a la celda de inicio del rango que desea seleccionar.
   - Puede seleccionar como punto inicial una fila o una columna completa, si lo desea. Para mayor información sobre el tema, vea “Seleccionar celdas” en la página 9-6.
2. Presione [SHIFT][8](CLIP).
   - Al hacerlo, el cursor de celda modifica su resaltado normal por un recuadrado grueso de los bordes.
3. Con las teclas desplace el cursor al punto final del rango de celdas que desea seleccionar.
   - El cuadro de edición mostrará el rango de celdas seleccionadas.
   - Para cancelar la selección de celdas, presione [EXIT]. Al hacerlo, el cursor se ubicará en el punto final del rango seleccionado.

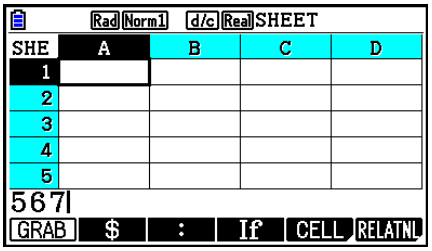


■ Conceptos básicos del ingreso de datos: constantes, texto, fórmulas

Veamos primero algunos procedimientos básicos que se aplican sin importar el tipo de datos que se ingresa.

• Sobrescribir datos en una celda con datos nuevos

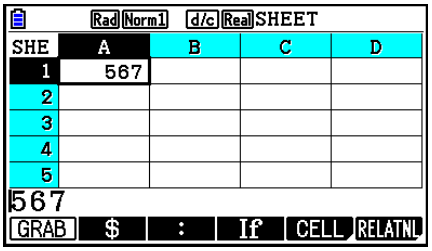
1. Mueva el cursor a la celda en que desea ingresar los datos.
   - Si la celda seleccionada ya contiene datos, al ingresarse los nuevos, se escribirán sobre los existentes.
2. Ingrese datos mediante el teclado.
   - A medida que ingresa valores o texto desde el teclado (por ejemplo, [1], [ALPHA] [log](B), etc.), los caracteres correspondientes aparecerán alineados a izquierda dentro del cuadro de edición.
   - Para cancelar una entrada en cualquier punto de la operación antes de avanzar al paso 3 que sigue, presione [EXIT]. El contenido de la celda retornará al estado del paso 1 de este procedimiento.



3. Para finalizar y aplicar la entrada, presione [EXE].

• Editar datos de una celda

1. Mueva el cursor a la celda cuyo contenido desea editar.
2. Presione [F2](EDIT)[F3](CELL).
   - El contenido de la celda en el cuadro de edición pasará de alineación derecha a izquierda. Aparecerá en el cuadro de edición un cursor de texto para modificar su contenido.



3. Utilice ▶ y ◀ para desplazar el cursor dentro de la celda y modifique lo que sea necesario.
   - Para cancelar cualquier edición en algún punto de la operación antes de avanzar al paso 4, presione [EXIT]. El contenido de la celda retornará al estado del paso 1 de este procedimiento.
4. Para finalizar y aplicar los cambios, presione [EXE].

• Desplazamiento del cursor mientras se ingresan datos en una celda

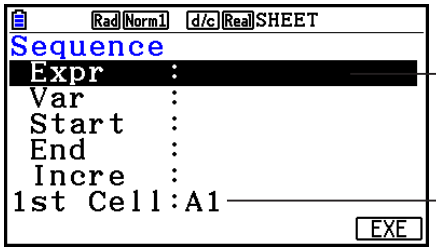
La configuración original de la calculadora determina que, al presionar [EXE], el cursor se desplaza a la siguiente fila. Puede especificar que el cursor, en cambio, pase a la columna siguiente usando la configuración de “Move”, tal como se describe en la página 1-38.

■ Ingreso de una constante en una celda (números, resultados de un cálculo, secuencias numéricas)

Una constante es un valor que queda fijo al completarse su ingreso. Una constante puede ser un valor numérico o una fórmula de cálculo (por ejemplo, 7+3, sen30, A1×2, etc.) que no lleva un signo igual (=) frente a ella. Si ingresa [sin] [3] [0] [EXE], por ejemplo, aparecerá en la celda el número 0,5 (el resultado del cálculo cuando la unidad angular elegida es el grado).

• Ingreso automático de una secuencia numérica en base a una expresión funcional

1. Mueva el cursor a la celda desde la cual desea iniciar la secuencia numérica.
   - De acuerdo con la configuración predeterminada, la entrada automática de la secuencia de números se realiza desde la celda inicial hacia abajo. Puede especificar una dirección distinta desde la configuración de “Move”, como se describe en la página 1-38.
2. Presione [F2](EDIT)[F5](SEQ) para ver la pantalla Sequence y luego especifique la expresión funcional y los valores requeridos para generar la secuencia numérica.



Puede ingresar los datos para el ítem seleccionado en la pantalla.

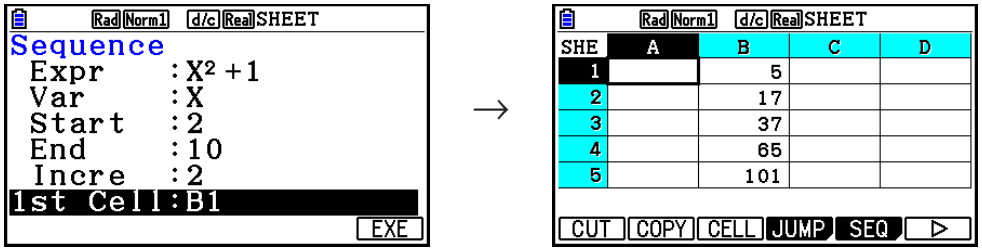
Nombre que refiere a la celda seleccionada en el paso 1

Ítem	Descripción
Expr	Ingrese la expresión de la función $f(x)$ para generar la secuencia numérica. Ejemplo: [ALPHA] [+] (X) [x^2] [+] [1] [EXE] ($X^2 + 1$)
Var	Ingrese el nombre de la variable usado en la expresión de la función ingresada por Expr. Ejemplo: [ALPHA] [+] (X) [EXE] (X)
Start	Ingrese el valor inicial (X_1) del valor a ser sustituido por la variable especificada por Var. Ejemplo: [2] [EXE]
End	Ingrese el valor final (X_n) del valor a ser sustituido por la variable especificada por Var. Ejemplo: [1] [0] [EXE]
Incre	Ingrese el valor del incremento (m) para valores sucesivos de X_1, como en: ($X_2 = X_1 + m$), ($X_3 = X_2 + m$) y así sucesivamente. La secuencia numérica se genera en el rango de $X_1 + (n - 1)\ m \leqq X_n$. Ejemplo: [2] [EXE]

Ítem	Descripción
1st Cell	Ingrese el nombre de referencia de la celda (A1, B2, etc.) donde desea que se ingrese el primer valor de la secuencia numérica. Especifique aquí una celda solo en el caso de que la celda inicial sea diferente a la especificada en el paso 1 de este procedimiento. Ejemplo: [ALPHA] [log] (B) [1] [EXE] (B1)

- Cada vez que presione [EXE] luego de ingresar un dato, el selector se desplazará al ítem siguiente. También puede utilizar ▲ y ▼ para desplazar el selector hacia arriba o hacia abajo según se necesite.
- Al completar el paso siguiente se ingresará la cadena numérica automáticamente, partiendo de la celda especificada. Si alguna de las celdas incluida en el rango de celdas en el que se va a ingresar la secuencia numérica ya tuviera datos, estos serían reemplazados por los ingresar secuenciales.

3. Tras ingresar los datos para todos los ítems, presione la tecla [F6] (EXE) o la tecla [EXE] para iniciar la generación de la secuencia numérica a ingresar.



■ Ingreso de texto en una celda

Al ingresar texto, asegúrese ingresar primeramente en la celda [ALPHA] [×10ˣ] (”). Las comillas (") le indican a la calculadora que lo que sigue es texto y será tratado como tal sin realizar con él ningún cálculo. El símbolo de comillas (") no se visualiza como parte del texto.

■ Ingreso de fórmulas en una celda

Como ejemplo, hagamos una tabla que contenga datos basados en la fórmula <PRICE> × <QUANTITY> = <TOTAL>. Para hacerlo, ingresemos los valores de <PRICE> en la columna A, <QUANTITY> en la columna B y las fórmulas (como = A1 × B1, = A2 × B2, y demás) en la columna C. Si la característica Auto Calc está activada (On), los valores de la columna C se volverán a calcular y actualizar cada vez que cambien los valores en las columnas A o B.

En este ejemplo, debemos comenzar los datos de la columna C con el signo igual (=) para indicar que es una fórmula. Además de números, operadores aritméticos y referencias de celdas, una fórmula puede contener también comandos de funciones integradas (página 2-14) y comandos especiales del modo **Spreadsheet** (página 9-19).

• Ejemplo de ingreso de una fórmula

	A	B	C
1	PRICE	QUANTITY	TOTAL
2	35	15	525
3	52	15	780
4	78	20	1560

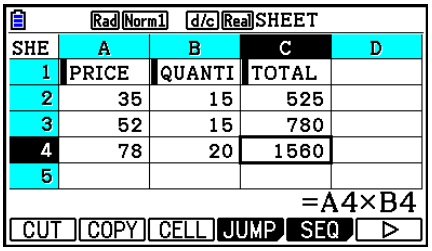
Procedimiento

1. Ingrese el texto para la línea 1 y los valores correspondientes en las celdas A2 hasta B4.
2. Mueva el cursor a la celda C2, y seguidamente ingrese la fórmula A2 × B2.

   [SHIFT] [•] (=) [ALPHA] [X,θ,T] (A) [2] [×] [ALPHA] [log] (B) [2] [EXE]
3. Copie la fórmula en la celda C2 y también en las celdas C3 y C4. Mueva el cursor a la celda C2 y realice la siguiente operación:

   [F2] (EDIT) [F2] (COPY) [▼] [F1] (PASTE) [▼] [F1] (PASTE) [EXIT]

   • Para ver más detalles sobre las operaciones copiar y pegar, vea “Copiar y pegar el contenido de celdas” (página 9-14).



■ Ingreso de un nombre de referencia de celda

Cada celda de una hoja de cálculo tiene lo que se denomina “nombre de referencia” que se deriva combinando el nombre de la columna (A a la Z) con el número de su fila (1 a 999). El nombre de referencia o directamente la referencia de una celda puede utilizarse dentro de una fórmula, lo que hace que el valor de la celda a la que se hace referencia sea parte de la fórmula. Vea más arriba “Ingreso de fórmulas en una celda” para más información. Existen dos métodos para el ingreso de una referencia de celda: el ingreso directo del nombre o el ingreso mediante el comando GRAB. Lo que sigue ilustra cómo debería usar ambos métodos para ingresar =A1+5 en la celda B1.

• Ingreso de una referencia de celda por entrada directa

Mueva el cursor a la celda B1 y realice la siguiente operación:

[SHIFT] [•] (=) [ALPHA] [X,θ,T] (A) [1] [+] [5] [EXE]

• Ingreso de una referencia de celda mediante el comando GRAB

Mueva el cursor a la celda B1 y realice la siguiente operación:

[SHIFT] [•] (=) [F1] (GRAB) [◀] [F1] (SET) [+] [5] [EXE]

- Los comandos [F2] (GO) hasta [F6] (BTM→) en el submenú que aparece cuando presiona [F1] (GRAB) son idénicos a los comandos [F1] (GO) hasta [F5] (BTM→) del submenú del comando JUMP. Vea “Uso del comando JUMP para desplazar el cursor” en la página 9-7 para informarse sobre estos comandos.

■ Referencias de celda absolutas y relativas

Existen dos tipos de referencias de celdas: relativas y absolutas. Normalmente, las referencias de celda son tratadas como relativas.

Referencias relativas de celdas

En la fórmula =A1+5, la referencia de celda A1 indica una referencia relativa. Es relativa, pues si se copia y pega la fórmula en otra celda, la referencia de celda se modificará según la ubicación de la celda de destino. Si la fórmula =A1+5 está originalmente ubicada en la celda B1, por ejemplo, al copiarla en la celda C3 resultará =B3+5. Al moverse de la columna B a la C cambia una columna y hace que A en la referencia de celda se modifique por B, mientras que al pasar de la fila 1 a la 3 cambia dos filas, pasando la referencia de celda de 1 a 3.

¡Importante! Si al copiar o pegar una referencia relativa se modifica por un valor fuera de rango de la hoja de cálculo, la letra de la columna y/o el número de la fila correspondiente que se haya excedido serán reemplazados por un signo de pregunta (?), y en la celda se verá el mensaje “ERROR”.

Referencias absolutas

Si desea que una referencia de celda al ser pegada en otra celda refiera a la misma fila o columna o a ambas, es necesario crear un nombre de referencia absoluto. Para ello, debe agregar un signo pesos ($) al inicio de la parte de la referencia de celda que desea mantener sin cambios. Existen tres posibilidades al usar el signo del dólar ($) para crear una referencia absoluta de celdas: columna absoluta y fila relativa ($A1), columna relativa y fila absoluta (A$1) y filas y columnas absolutas ($A$1).

• Ingreso del símbolo ($) de referencia absoluta de celdas

Al ingresar una referencia de celda en una celda, presione [F2] ($).

Por ejemplo, la siguiente operación de teclas ingresa una referencia absoluta = $B$1.

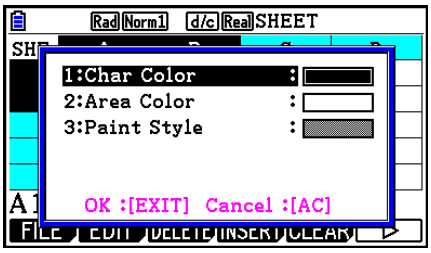
[SHIFT] [•] (=) [F2] ($) [ALPHA] [log] (B) [F2] ($) [1]

■ Especificación del formato de celdas

Puede personalizar el color de fuente, el color de celda y la densidad de relleno (Normal o Lighter) de cada una de las celdas.

• Especificar el formato de celdas

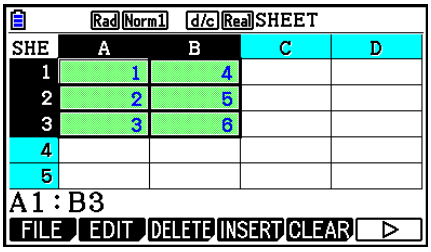
1. Seleccione el rango de celdas cuyo formato desea especificar.
2. Presione [SHIFT] [5] (FORMAT) para visualizar el cuadro de diálogo FORMAT.



3. Configure el cuadro de diálogo anterior con los siguientes parámetros.

Para especificar:	Realice esta operación:
El color de fuente	Presione [1] (Char Color) y utilice las teclas [1] a [8] para especificar el color deseado.
El color de celda	Presione [2] (Area Color) y utilice las teclas [1] a [8] para especificar el color deseado.
La densidad del relleno de celda	Presione [3] (Paint Style) y, a continuación, presione [1] (Normal) o [2] (Lighter).

4. Para aplicar la configuración establecida, retorne al cuadro de diálogo FORMAT y presione [EXIT].



■ Copiar y pegar el contenido de celdas

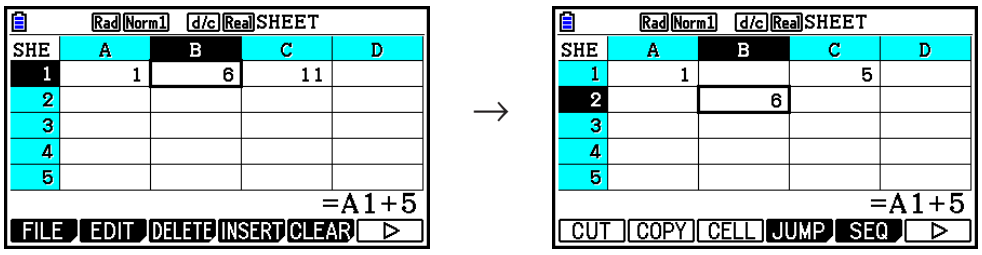
Puede copiar el contenido de una o más celdas y pegarlo en otra ubicación. Una vez realizada la operación de copia, puede copiar el contenido en múltiples ubicaciones, si lo desea.

• Copiar y pegar datos de la hoja de cálculo

1. Seleccione la(s) celda(s) que desea copiar.
   - Para mayor información, vea “Seleccionar celdas” (página 9-6).
2. Presione [F2](EDIT)[F2](COPY).
   - Los datos seleccionados están listos para ser pegados, lo que se indica por el ítem del menú [F1] que cambió a (PASTE).
   - Puede salir del modo pegar en cualquier momento antes de realizar el paso 4 presionando [EXIT].
3. Utilice las teclas de cursor para desplazarse al sector donde quiere pegar los datos.
   - Si en el paso 1 seleccionó un rango de celdas, en destino deberá ubicar el cursor en el vértice superior izquierdo del rango de celdas donde quiere pegar el contenido.
   - Si la ubicación seleccionada está dentro del rango que copió, al realizar el paso que sigue hará que los datos de salida sean sobrescritos con los datos pegados.
4. Presione [F1](PASTE).
   - Esto hará que se copien los datos.
   - Si quiere pegar los datos en otros sectores, repita los pasos 3 y 4.
5. Al finalizar el pegado de datos, presione [EXIT] para salir del modo pegar.

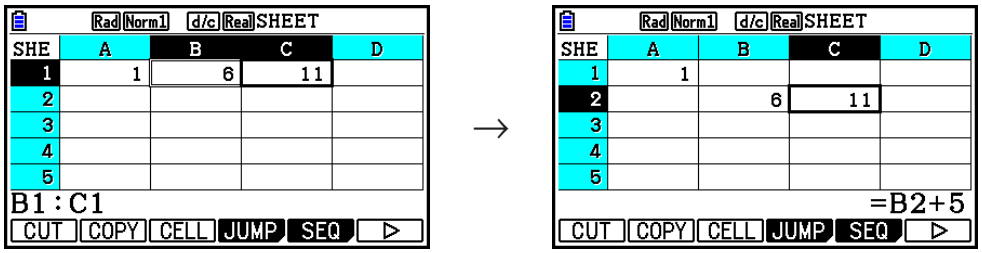
■ Cortar y pegar el contenido de celdas

Puede utilizar copiar y pegar para desplazar el contenido de una o más celdas a otro sector de la hoja. El contenido de las celdas (sin importar si tienen referencias relativas o absolutas) en general no se modifica por una operación de cortar y pegar.



Corte la fórmula =A1+5 de la celda B1 y péguela en la celda B2. La referencia A1 no se modifica.

Cuando se corta y pega un rango de celdas, los nombres de referencias que afectan a relaciones dentro del rango de celdas se modifican consecuentemente para mantener la relación correcta, sin importar si son referencias absolutas o relativas.



Corte el rango de celdas B1:C1 que incluye la fórmula =B1+5 y péguelo en B2:C2. La fórmula pegada en C2 cambia a =B2+5 para mantener la relación con la celda de la izquierda, que es parte del rango de celdas pegado.

• Cortar y pegar datos de la hoja de cálculo

1. Seleccione la(s) celda(s) que desea cortar.
   - Para mayor información, vea “Seleccionar celdas” (página 9-6).
2. Presione [F2](EDIT)[F1](CUT).
   - Los datos seleccionados están listos para ser pegados, lo que se indica por el ítem del menú [F1] que cambió a (PASTE).
   - Puede salir del modo pegar en cualquier momento antes de realizar el paso 4 presionando [EXIT].
3. Utilice las teclas de cursor para desplazarse al sector donde quiere pegar los datos.
   - Si en el paso 1 seleccionó un rango de celdas, en destino deberá ubicar el cursor en el vértice superior izquierdo del rango de celdas donde quiere pegar el contenido.
   - Si la ubicación seleccionada está dentro del rango que cortó, al realizar el paso que sigue hará que los datos de salida sean sobrescritos con los datos pegados.
4. Presione [F1](PASTE).
   - Esta operación pega los datos de la(s) celda(s) seleccionadas en el paso 1 a la ubicación seleccionada en el paso 3.
   - Sin importar que Auto Calc esté activado o no (página 9-5), al cortar y pegar datos todas las fórmulas de la hoja se recalcularán.

■ Ingreso de la misma fórmula en un rango de celdas

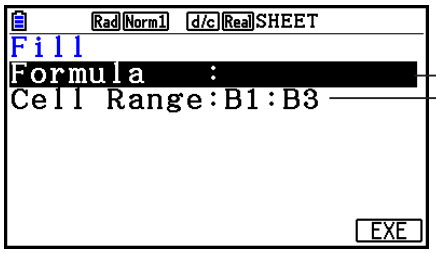
Utilice el comando Fill si desea ingresar la misma fórmula en un rango de celdas específico. Las reglas que rigen las referencias absolutas y relativas son las mismas que para copiar y pegar.

Si necesita ingresar la misma fórmula en las celdas B1, B2 y B3, por ejemplo, el comando Fill le permite hacerlo ingresando la fórmula una vez en la celda B1. Observe como se comporta el comando Fill respecto a las referencias de celda en este caso.

<table>
<tr><th>Cuando la celda B1 contiene esto:</th><th colspan="2">El comando Fill hace esto:</th></tr>
<tr><td>=A1×2</td><td>
<table>
<tr><th></th><th>A</th><th>B</th></tr>
<tr><td>1</td><td></td><td>=A1×2</td></tr>
<tr><td>2</td><td></td><td>=A2×2</td></tr>
<tr><td>3</td><td></td><td>=A3×2</td></tr>
</table>
</td><td rowspan="2">* Observe que en la práctica, las celdas B1, B2 y B3 mostrarán los resultados del cálculo y no las fórmulas como se ve aquí.</td></tr>
<tr><td>=$A$2×2</td><td>
<table>
<tr><th></th><th>A</th><th>B</th></tr>
<tr><td>1</td><td></td><td>=$A$2×2</td></tr>
<tr><td>2</td><td></td><td>=$A$2×2</td></tr>
<tr><td>3</td><td></td><td>=$A$2×2</td></tr>
</table>
</td></tr>
</table>

• Ingreso de una misma fórmula en un rango de celdas

1. Seleccione el rango de celdas en el que quiera ingresar una misma fórmula.
   - En este ejemplo suponemos que fue seleccionado el rango B1:B3. Vea “Seleccionar un rango de celdas” (página 9-7).
2. Presione [F2](EDIT)[F6](▷)[F1](FILL).
3. En la pantalla Fill que aparece, ingrese la fórmula que desee.



Puede ingresar los datos para el ítem seleccionado en la pantalla.

Este es el rango de celdas seleccionado en el paso 1.

   - Si hay ingreso de datos en la celda superior izquierda del rango especificado en el paso 1 anterior, la fórmula se mostrará en la línea “Formula”.
   - En la línea de “Formula”, ingrese =A1×2 ([SHIFT][•](=)[ALPHA][X,θ,T](A)[1][×][2][EXE]). Al presionar [EXE] el cursor se desplazará a la línea “Cell Range”.
   - Si alguna de las celdas del rango de destino ya contenía datos, al ejecutar el paso que sigue se escribirán los nuevos datos (fórmula) sobre los datos existentes.
4. Presione la tecla [F6](EXE) o la tecla [EXE].
   - Se ingresa la fórmula en el rango de celdas especificado.

■ Ordenamiento de datos constantes

Tenga en cuenta que solo pueden ser ordenados los datos constantes. Puede seleccionar varias columnas con una sola fila o varias filas con una sola columna.

• Ordenamiento de datos constantes

1. Seleccione un rango de celdas de una sola fila o de una sola columna.
   - Vea “Seleccionar un rango de celdas” (página 9-7).
   - Si entre las celdas seleccionadas hay alguna con datos no constantes aparecerá un mensaje Syntax ERROR.
2. Según el tipo de ordenamiento que desee realizar, ejecute alguna de las siguientes operaciones:

   Orden ascendente: F2(EDIT)F6(▷)F2(SORTASC)

   Orden descendente: F2(EDIT)F6(▷)F3(SORTDES)

■ Eliminar e insertar celdas

• Eliminar toda una fila o toda una columna

Seleccione la(s) fila(s) o columna(s) que desee eliminar y presione F3(DELETE). Se eliminarán la(s) fila(s) o columna(s) elegidas inmediatamente sin que aparezca un mensaje de confirmación.

Para eliminar una fila o una columna puede también ejecutar los siguientes pasos:

1. Seleccione una o más celdas dentro de la(s) fila(s) o columna(s) que desea eliminar.
   - Si desea eliminar las filas 2 a 4, por ejemplo, puede seleccionar A2:B4, C2:C4, o cualquier otro rango que incluya las filas a ser eliminadas.
   - Si desea eliminar las columnas A y B, por ejemplo, puede seleccionar A1:B1, A2:B4, etc.
2. Presione F3(DELETE).
   - Se ingresa al modo eliminar. Si desea cancelar la operación de eliminación, presione EXIT.
3. Para eliminar la(s) fila(s) completa(s) que seleccionó en el paso 1, presione F1(ROW). Para eliminar la columna completa, presione F2(COLUMN).

• Eliminar el contenido de todas las celdas de una hoja de cálculo

1. Presione F3(DELETE)F3(ALL).
2. En respuesta al mensaje de confirmación que aparece, presione F1(Yes) para eliminar los datos o F6(No) para cancelar la operación sin eliminar nada.

• Insertar una fila o una columna vacía

1. Para especificar la ubicación y la cantidad de filas o columnas a insertar, realice alguna de las siguientes operaciones.

   • Insertar filas

   Posiciónese en la fila inmediatamente inferior a la fila donde desea realizar la inserción y seleccione la misma cantidad de filas que desea insertar.

   Ejemplo: Si desea insertar tres filas por arriba de la fila 2, puede seleccionar A2:A4, B2:C4, etc.

   • Insertar columnas

   Posiciónese en la columna inmediatamente a la derecha de la columna donde desea realizar la inserción y seleccione la misma cantidad de columnas que desea insertar.

   Ejemplo: Si desea insertar tres columnas a la izquierda de la columna B, puede seleccionar B2:D4, B10:D20, etc.

2. Presione [F4](INSERT).
   • Se ingresa al modo insertar. Si desea cancelar la inserción, presione [EXIT].
3. Presione [F1](ROW) para insertar la cantidad de filas correspondiente o [F2](COLUMN) para insertar columnas.
   • Si una inserción de filas o columnas traspasa los límites del rango máximo posible A1:Z999, se generará un “Range ERROR”.

■ Eliminación del contenido de celdas y del formato

Puede eliminar el contenido de las celdas, su formato o todo.

- Eliminar el contenido: borra los valores, las fórmulas y otros datos de las celdas.
- Eliminar formato: restablece los valores iniciales predeterminados del color de fuente, color de celda y densidad de relleno de las celdas. Esta operación elimina también el formato condicional (página 9-21).

• Eliminar el contenido de celdas y el formato

1. Seleccione la celda o rango de celdas que desea eliminar.
2. Ejecute las operaciones indicadas a continuación para especificar las celdas que desea eliminar.

Para eliminar:	Ejecute esta operación de teclas:
Solo contenido de celdas	[F5](CLEAR)[F1](CONTENT)
Solo formato de celdas	[F5](CLEAR)[F2](FORMAT)
Contenido y formato de celdas	[F5](CLEAR)[F3](ALL)

3. Uso de comandos especiales del modo Spreadsheet

El modo **Spreadsheet** tiene una serie de comandos especiales como CellSum(, que retornan la suma de un rango de celdas y CellIf(, para especificar condicionales lógicos. Estos comandos especiales pueden utilizarse dentro de fórmulas.

■ Lista de comandos especiales del modo Spreadsheet

Las operaciones “Ingreso de teclas” tienen validez solo durante la entrada de celdas.

Todo lo que se encuentra encerrado entre corchetes ([ ]) en la sintaxis de cada comando, puede omitirse.

Comando	Descripción
CellIf((Condicional de ramificación)	Retorna la expresión 1 cuando la igualdad o la desigualdad es verdadera y la expresión 2 cuando es falsa. **Ingreso de teclas:** F4 (If) **Sintaxis:** CellIf(igualdad, expresión 1, expresión 2[)] o CellIf(desigualdad, expresión 1, expresión 2[)] **Ejemplo:** =CellIf(A1>B1, A1, B1) Retorna el valor de A1 cuando {valor de celda A1} > {valor de celda B1}. Si no, retorna el valor de B1.
CellMin((Valor mínimo en una celda)	Retorna el valor mínimo en un rango específico de celdas. **Ingreso de teclas:** F5 (CELL) F1 (Min) **Sintaxis:** CellMin(celda inicial:celda final[)] **Ejemplo:** =CellMin(A3:C5) Retorna el valor mínimo en el rango A3:C5.
CellMax((Valor máximo en una celda)	Retorna el valor máximo en un rango específico de celdas. **Ingreso de teclas:** F5 (CELL) F2 (Max) **Sintaxis:** CellMax(celda inicial:celda final[)] **Ejemplo:** =CellMax(A3:C5) Retorna el valor máximo en el rango A3:C5.
CellMean((Media de las celdas)	Retorna el valor medio en un rango específico de celdas. **Ingreso de teclas:** F5 (CELL) F3 (Mean) **Sintaxis:** CellMean(celda inicial:celda final[)] **Ejemplo:** =CellMean(A3:C5) Retorna el valor medio en el rango A3:C5.

Comando	Descripción
CellMedian((Mediana de las celdas)	Retorna el valor de la mediana en un rango específico de celdas. **Ingreso de teclas:** F5 (CELL) F4 (Med) **Sintaxis:** CellMedian(celda inicial:celda final[]) **Ejemplo:** =CellMedian(A3:C5) Retorna el valor de la mediana en el rango A3:C5.
CellSum((Suma de las celdas)	Retorna la suma de los datos en un rango específico de celdas. **Ingreso de teclas:** F5 (CELL) F5 (Sum) **Sintaxis:** CellSum(celda inicial:celda final[]) **Ejemplo:** =CellSum(A3:C5) Retorna la suma del contenido de las celdas en el rango A3:C5.
CellProd((Producto de las celdas)	Retorna el producto del contenido de las celdas en un rango específico de celdas. **Ingreso de teclas:** F5 (CELL) F6 (Prod) **Sintaxis:** CellProd(celda inicial:celda final[]) **Ejemplo:** =CellProd(B3:B5) Retorna el producto de las celdas en el rango B3:B5.

■ Ejemplo de uso de comandos del modo Spreadsheet

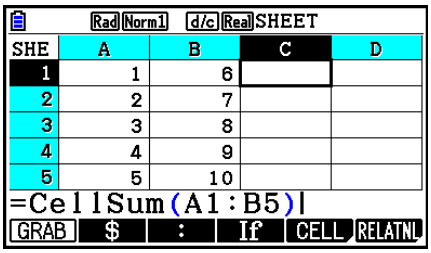
En este ejemplo se ingresa el comando especial CellSum(del modo **Spreadsheet** en la celda C1 para calcular allí la suma de todos los datos del rango A1:B5. Se supone que las celdas del rango A1:B5 no están vacías.

1. Mueva el cursor a la celda C1, y realice la siguiente operación:

   SHIFT • (=) F5 (CELL) F5 (Sum)

   EXIT ALPHA X,θ,T (A) 1 F3 (:) ALPHA log (b) 5)

   • La operación siguiente utiliza las funciones GRAB (página 9-12) y CLIP (página 9-7) y puede reemplazar a la parte subrayada de la operación anterior.

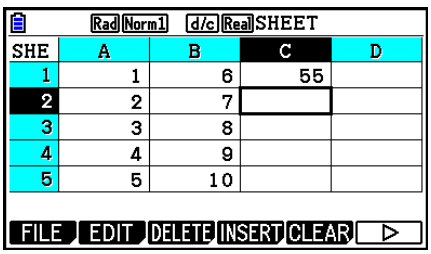


   EXIT F1 (GRAB) F4 (TOP←) (Ingresa al modo GRAB y desplaza el cursor a la celda A1).

   SHIFT 8 (CLIP) ▶ ▼ ▼ ▼ ▼ (Especifica el rango seleccionado para la función CLIP).

   EXE)

2. Presione EXE para finalizar el ingreso de la fórmula.



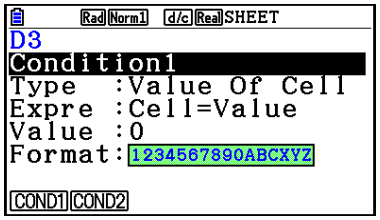
4. Formato condicional

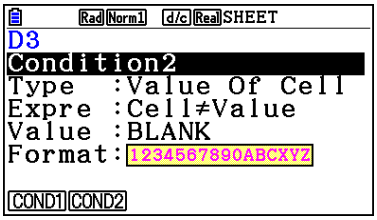
La función de formato condicional permite definir expresiones condicionales (como A1<0) que determinan el formato (color de fuente, color de celda, densidad de relleno) de una celda.

■ Descripción general del formato condicional

Puede especificar un máximo de dos condiciones para cada celda.

Presione F6 (▷) F5 (CONDIT) para visualizar la pantalla Condition.





Para seleccionar una condición determinada, desplace el selector a la línea “Condition” y, a continuación, presione F1 (COND1) para la condición 1 (Condition1) o F2 (COND2) para la condición 2 (Condition2).

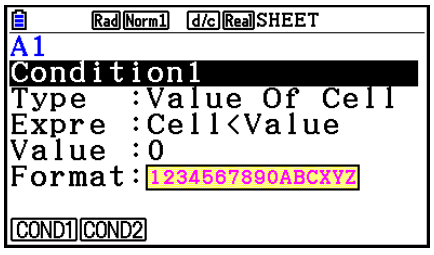
• Secuencia de prioridad de condiciones

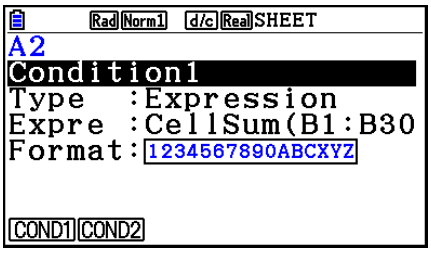
Una vez definidas varias condiciones para una celda, su aplicación se realiza empezando por la condición con menor número. Por ejemplo, si Condition1 es 0≤A1≤10 y Condition2 es 10≤A1≤20, ambas condiciones se cumplen cuando A1=10, por lo que se aplica el formato especificado por Condition1.

Si se configura directamente una celda siguiendo el procedimiento descrito en “Especificar el formato de celdas” (página 9-13) en combinación con el formato condicional, la aplicación del formato condicional tendrá prioridad de aplicación sobre la configuración directa.

• Tipos de condiciones

Existen dos tipos de condiciones: Value Of Cell (valor de la celda) y Expression (expresión).





• Tipo: Value Of Cell

Utilice este tipo para definir una condición basada en una fórmula (como A1<0) que hace referencia a un valor contenido en una celda. Por ejemplo, puede configurar la celda A1 de forma que el color de fuente sea rojo cuando A1<0 y azul cuando 1<A1.

• **Tipo: Expression**

Utilice este tipo para definir una condición basada en una fórmula (como CelMin(A1:B10)≤C1) que hace referencia a una o varias celdas. Este tipo de condición ofrece una gran versatilidad para establecer condiciones como las mostradas a continuación.

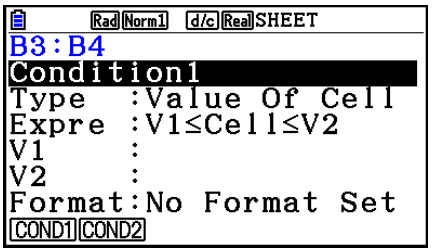
- Cuando A1×30>100, el color de fuente de A1 es azul.
- Cuando CellSum(B1:B30)≤A1, el color de fuente de A1 es azul, y cuando A1<CellSum(B1:B30), el color de fuente de A1 es rojo.

■ Configuración del formato condicional

Esta sección proporciona la secuencia operativa básica para configurar el formato. Para mayor información sobre cada parámetro individual, remítase a las páginas mencionadas en el siguiente procedimiento.

• Configurar el formato condicional

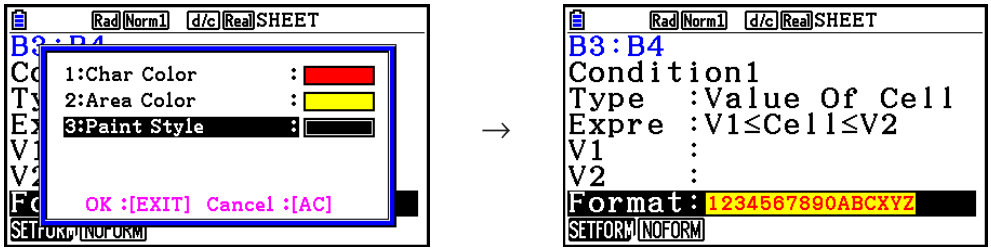
1. Seleccione la celda o rango de celdas a la que desea aplicar el formato condicional.
2. Presione [F6] (▷) [F5] (CONDIT) para visualizar la pantalla Condition.



3. Utilice las teclas ▲ y ▼ para desplazar el selector a “Condition” y, a continuación, utilice el menú de funciones para seleccionar la condición que desea configurar (1 o 2).
4. Utilice ▲ y ▼ para desplazar el selector a “Type” y presione [F1] (CELLVAL) para seleccionar “Value Of Cell” o [F2] (EXPRESS) para seleccionar “Expression” como tipo de condición.
   - Para mayor información sobre los tipos de condiciones, vea “Tipos de condiciones” (página 9-21).
5. Utilice las teclas ▲ y ▼ para desplazar el selector a “Expre” y, a continuación, realice una de las siguientes operaciones.

Si ha seleccionado este tipo de condición en el paso 4:	**Proceda de la manera siguiente:**
Value Of Cell	Utilice el menú de funciones para seleccionar una expresión condicional y, a continuación, utilice las líneas “Value”, “V1” y “V2” para asignar valores para la expresión condicional. Para mayor información, vea “Configuración de condiciones del tipo Value Of Cell” (página 9-23).
Expression	Ingrese directamente la expresión condicional. Para mayor información, vea “Configuración de condiciones del tipo Expression” (página 9-24).

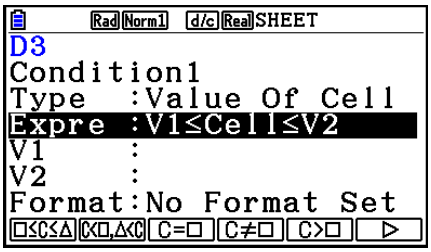
6. Utilice las teclas ▲ y ▼ para desplazar el selector a “Format” y, a continuación, presione F1 (SETFORM).
   - En el cuadro de diálogo FORMAT que aparece, ejecute los pasos 3 y 4 del procedimiento descrito en “Especificar el formato de celdas” (página 9-13) para configurar el formato.
   - Al ingresar la configuración, la línea “Format” mostrará un ejemplo del formato seleccionado.



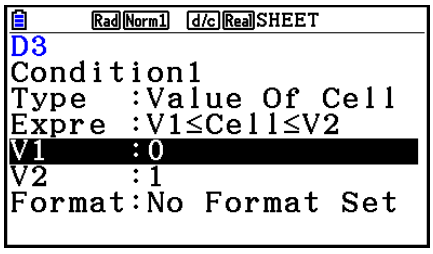
7. Si desea configurar varias condiciones, repita los pasos 3 a 6.
8. Una vez establecida la configuración deseada, presione EXIT.
   - De este modo retornará a la pantalla del paso 1. El icono aparecerá en la barra de estado cuando el cursor de celda esté ubicado en una celda con formato condicional.

• Configuración de condiciones del tipo Value Of Cell

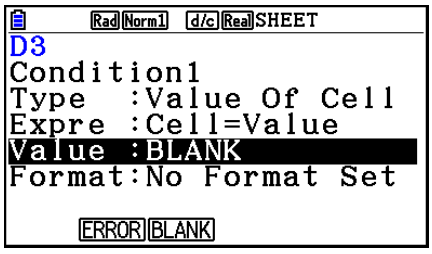
Los siguientes parámetros pueden configurarse cuando se selecciona “Value Of Cell” como tipo de condición en el paso 4 del apartado “Configurar el formato condicional” (página 9-22).



- Expre (expresión) ... Especifica la expresión condicional (Cell = valor de entrada) seleccionada con el menú de funciones. En las fórmulas del menú de funciones se utiliza “C” en lugar de “Cell”.
- V1, V2 (valor 1, valor 2) ... Si selecciona F1 (□≤C≤△) o F2 (C<□,△<C) para “Expre”, utilice estas líneas para asignar valores a las variables V1 y V2 de la expresión condicional.
- Value ... Si selecciona una opción del menú de funciones distinta de F1 o F2 para “Expre”, utilice esta línea para asignar un valor a la variable Value de la expresión condicional.



Ejemplo: 0≤Cell≤1



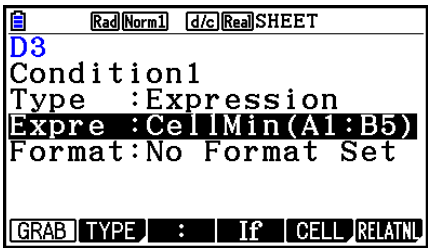
Ejemplo: Cell=BLANK

A continuación se indica la sintaxis básica en el ingreso de valores para V1, V2 y Value.

- Desplace el selector a la línea cuya configuración desea cambiar, ingrese un valor o fórmula y, a continuación, presione [EXE]. Si ingresa una fórmula de cálculo, el valor final será el resultado.
- Si selecciona [F3](C=□) o [F4](C≠□) para “Expre”, puede especificar [F2](ERROR) o [F3](BLANK) para “Value”.
  - [F2](ERROR) ... La decisión depende de que aparezca “ERROR” en la celda que se está configurando.
  - [F3](BLANK) ... La decisión depende de que la celda que se está configurando esté vacía.

• Configuración de condiciones del tipo Expression

Los siguientes parámetros pueden configurarse cuando se selecciona “Expression” como tipo de condición en el paso 4 del apartado “Configurar el formato condicional” (página 9-22).



Expre (expresión)

Utilice esta línea para ingresar directamente la expresión condicional cuyo resultado sea un valor de verdadero o falso. Las reglas de ingreso son prácticamente idénticas a las empleadas para ingresar en una hoja de cálculo una expresión que comienza con el signo igual (=), con excepción de los siguientes puntos.

- No incluya un signo igual (=) al comienzo de la expresión.
- El menú de funciones es idéntico al menú mostrado durante la edición de celdas, con excepción de la opción [F2](TYPE). Los siguientes apartados facilitan información sobre el uso de las opciones de menú distintas de [F2].
  - “Ingreso de un nombre de referencia de celda” (página 9-11)
  - “Referencias de celda absolutas y relativas” (página 9-12)
  - “Uso de comandos especiales del modo **Spreadsheet**” (página 9-19)
- Presione [F2](TYPE) para visualizar el submenú mostrado a continuación.

  - [F1]($) ... Ingresa el signo del dólar ($) que especifica una referencia de celda absoluta en una expresión condicional. Vea “Referencias de celda absolutas y relativas” (página 9-12).

- F2(ERROR) ... Ingresa “ERROR” en la expresión condicional. Por ejemplo, puede utilizarlo para ingresar A1=ERROR. La decisión depende de que aparezca “ERROR” en la celda referenciada en la expresión condicional (A1 en este ejemplo).
- F3(BLANK) ... Ingresa “BLANK” en la expresión condicional. La decisión depende de que la celda referenciada en la expresión condicional esté vacía.
- F4(And) ... Ingresa el operador lógico “And” en la expresión condicional.
- F5(Or) ... Ingresa el operador lógico “Or” en la expresión condicional.

Nota

- Puede ingresar un máximo de 255 bytes de datos para una expresión condicional.
- Únicamente puede utilizarse ERROR, BLANK y cadenas de texto en las expresiones condicionales cuando se utilicen las sintaxis mostradas a continuación o sus inversas (ERROR=<Celda>, etc.). <Celda> representa una referencia de celda individual (como A1).

  <Celda>=ERROR, <Celda>=BLANK, <Celda>≠ERROR, <Celda>≠BLANK, <Celda>=<cadena de texto>, <Celda>≠<cadena de texto>

• Configurar el formato condicional

1. Seleccione la celda o rango de celdas a la que desea quitar el formato condicional.
   - Al ejecutar el paso 2 siguiente se eliminará, de forma inmediata y sin mensaje de confirmación, el formato condicional y los ajustes de color de fuente, color de celda y densidad de relleno configurados para la(s) celda(s) seleccionada(s).
2. Presione F5(CLEAR)F2(FORMAT).

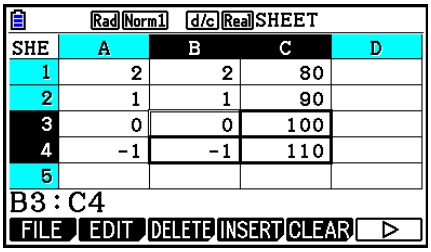
■ Ejemplo de configuración del formato condicional

En este ejemplo se muestra la manera de configurar el rango de celdas B3:C4 con el formato condicional mostrado a continuación. Este procedimiento asume que las celdas ya contienen valores.

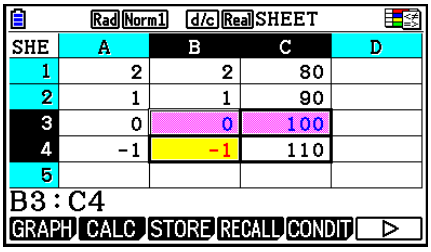
Condición	Cuando el valor de la celda (=C) satisface esta condición:	Se aplica este formato:		
		Color de fuente	Color de celda	Densidad de relleno
1	C<0	Red	Yellow	Normal
2	0≤C≤100	Blue	Magenta	Lighter

• Procedimiento

1. Seleccione el rango de celdas B3:C4.



2. Presione [F6](▷)[F5](CONDIT) para visualizar la pantalla Condition.
   • La primera condición que aparece es Condition1; configure esta primera condición.
3. Utilice la tecla ▼ para desplazar el selector a “Expre” (expresión) y, a continuación, presione [F6](▷)[F1](C<□).
   • La línea Expre mostrará inicialmente “Cell < Value”.
4. Utilice ▼ para desplazar el selector a “Value” y presione [0][EXE] para ingresar 0.
5. Utilice la tecla ▼ para desplazar el selector a “Format” y, a continuación, presione [F1](SETFORM).
   • Configure los siguientes parámetros en el cuadro de diálogo FORMAT que aparece: Color de fuente: Red, Color de celda: Yellow, Densidad de relleno: Normal.
6. Utilice ▲ para desplazar el selector a “Condition1” y presione [F2](COND2) para visualizar la Condition2.
7. Repita los pasos 3 a 5 para configurar la Condition2.
   • Ingrese [F1](□≤C≤△) en la línea “Expre”, [0][EXE] en la línea “V1” y [1][0][0][EXE] en la línea “V2”.
   • En la línea “Format”, presione [F1](SETFORM) y configure los siguientes ajustes: Color de fuente: Blue, Color de celda: Magenta, Densidad de relleno: Lighter.
8. Presione [EXIT].
   • Retornará a la pantalla del paso 1 del procedimiento y se aplicará el formato configurado para cada celda.



Nota

- La visualización de los resultados del cálculo puede tardar un cierto tiempo si se selecciona una gran cantidad de celdas con formato condicional.
- El cambio y recálculo de las celdas puede tardar un cierto tiempo en completarse si existe una gran cantidad de formato condicional.

5. Presentación de gráficos estadísticos y ejecución de cálculo estadísticos y de regresiones

Cuando desea verificar la correlación existente entre dos conjuntos de datos (la temperatura y el precio de algún producto, por ejemplo), es más fácil descubrir las tendencias si se representa un gráfico que utilice un conjunto de datos como eje x y el otro como eje y.

Mediante una hoja de cálculo puede ingresar los valores de cada conjunto de datos y representar un diagrama de dispersión u otro tipo de gráfico. Si realiza cálculos de regresión obtendrá una curva que ajusta los datos y un coeficiente de correlación. Podrá así superponer la curva de regresión sobre el diagrama de dispersión.

La graficación, el cálculo estadístico y el cálculo de regresiones del modo **Spreadsheet** utilizan las mismas funciones del modo **Statistics**. A continuación se muestra un ejemplo que es exclusivo del modo **Spreadsheet**.

■ Ejemplo de operaciones gráficas estadísticas (Menú GRAPH)

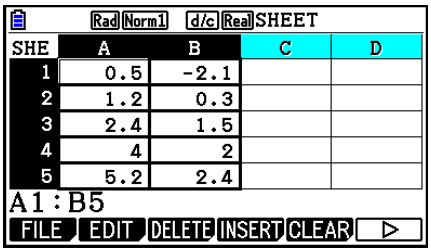
Ingrese los datos siguientes y represente un gráfico estadístico (un diagrama de dispersión en este ejemplo).

0,5, 1,2, 2,4, 4,0, 5,2 (datos del eje x)

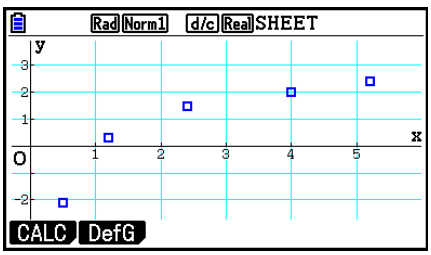
–2,1, 0,3, 1,5, 2,0, 2,4 (datos del eje y)

• Ingreso y presentación de un gráfico estadístico (diagrama de dispersión)

1. Ingrese los datos estadísticos en una hoja de cálculo.
   - Ingresaremos los datos del eje x en la columna A, y los del eje y en la columna B.
2. Seleccione el rango de celdas que desea graficar (A1:B5).



3. Presione [F6] (▷) [F1] (GRAPH) para mostrar el menú GRAPH y luego presione [F1] (GRAPH1).
   - Se genera un diagrama de dispersión con los datos del rango de celdas seleccionado en el paso 2 de este ejemplo.
   - El gráfico presentado aquí responde a la configuración inicial predeterminada del modo **Spreadsheet**. Puede cambiar la configuración gráfica desde la pantalla presionando [F6] (SET) en el menú GRAPH. Para mayor información, vea “Operaciones en la pantalla general de configuración” a continuación.

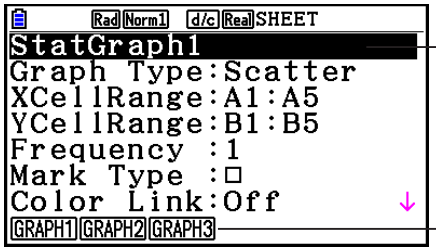


■ Operaciones en la pantalla general de configuración

Puede seleccionar aquí el rango de datos a graficar y el tipo de gráfico a representar.

• Configuración de gráficos estadísticos

1. Ingrese los datos en la hoja de cálculo y seleccione el rango de celdas que desea graficar.
   - En realidad, a esta altura, el paso anterior no es necesario. Podría también configurar primero el gráfico antes de ingresar los datos y de seleccionar el rango de celdas a graficar.
2. Presione [F6](▷)[F1](GRAPH)[F6](SET).
   - Se verá la pantalla de configuración de gráficos (StatGraph1 en este ejemplo).



Puede configurar el ítem seleccionado en la pantalla.

Según que ítems se seleccionan aparece un menú de funciones.

   - La cantidad de columnas seleccionadas en el paso 1 determina qué información se ingresa automáticamente en la pantalla de configuración.

Si selecciona esta cantidad de columnas:	**Se ingresará esta información automáticamente:**
1	XCellRange
2	XCellRange, YCellRange
3	XCellRange, YCellRange, Frequency

   - A continuación se describe cada uno de los ítems de esta pantalla.

Ítem	Descripción
StatGraph1	Seleccione el nombre de la configuración que desee. Se pueden tener tres diferentes configuraciones registradas, denominadas StatGraph 1, 2 o 3.
Graph Type	Seleccione el tipo de gráfico. El tipo predeterminado es Scatter (diagrama de dispersión).
XCellRange	Especifica el rango de celda asignado al eje x del gráfico (XCellRange). En algunos tipos de gráfico solo se muestra XCellRange.
YCellRange	Especifica el rango de celda asignado al eje y del gráfico (YCellRange). En algunos tipos de gráfico solo se muestra YCellRange.

Ítem	Descripción
Frequency	Especifica el rango de celdas donde se mantienen los valores que indican la frecuencia de los datos de cada gráfico. Seleccione F1(1) si no desea utilizar valores de frecuencia.
Mark Type	Especifica el tipo de marca (□, ⊠ o ■) a utilizar en un diagrama de dispersión.

3. Utilice ▲ y ▼ para desplazar el selector al ítem que desea modificar. Seleccione el ítem que desee en el menú de funciones que aparece.
   - Para más detalles acerca de StatGraph1, Graph Type y Mark Type, vea “Visualizar la pantalla de configuración gráfica” (página 6-3).
   - Si desea modificar la configuración de XCellRange, YCellRange o Frequency, desplace el selector al ítem que desee cambiar y luego ingrese directamente el rango de celdas o seleccione F1(CELL) (F2(CELL) de Frequency) y edite el rango de entrada actual. Al ingresar un rango de celdas manualmente, use F1(:) para ingresar los dos puntos (:) entre dos celdas como separador en la sintaxis de un rango.
4. Luego de finalizar los ajustes, presione EXIT o EXE.

■ Ejemplo de operaciones de cálculo estadístico (Menú CALC)

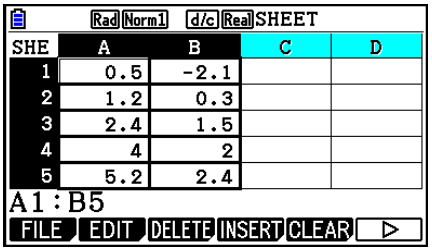
Este ejemplo utiliza los datos de “Representación de un diagrama de dispersión y de un gráfico de líneas xy” (página 6-15) para realizar cálculos estadísticos con variables apareadas.

0,5, 1,2, 2,4, 4,0, 5,2 (datos x)

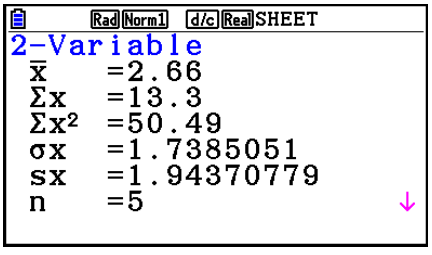
–2,1, 0,3, 1,5, 2,0, 2,4 (datos y)

• Cálculos estadísticos y de regresiones con variables apareadas

1. Ingrese los datos x anteriores en las celdas A1:A5 de la hoja de cálculo y los datos y en las celdas B1:B5 y seleccione el rango de celdas en los que ingresó datos (A1:B5).



2. Presione F6(▷)F2(CALC) para mostrar el menú CALC y presione F2(2-VAR).
   - Se mostrará una pantalla con los resultados del cálculo sobre el par de variables basado en los datos seleccionados en el paso 1. Utilice ▼ y ▲ para desplazar la pantalla de resultados. Para cerrar la pantalla, presione EXIT.



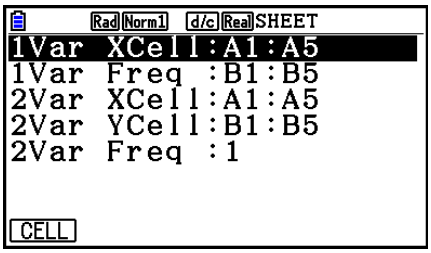
   - Para información sobre el significado de cada uno de los valores de la pantalla de resultados, vea “Visualización de los resultados de cálculo de un gráfico con variables apareadas” en la página 6-22.
3. Para retornar a la pantalla de la hoja de cálculo, presione EXIT.

■ Pantalla de especificación del rango de datos estadísticos

Existe una pantalla especial desde donde puede ingresar el rango de datos a ser utilizado en cálculos estadísticos.

• Especificar un rango de datos para cálculos estadísticos

1. Ingrese los datos en la hoja de cálculo y seleccione el rango de celdas correspondiente.
2. Presione [F6](▷)[F2](CALC)[F6](SET).
   - Se verá una pantalla como la que se muestra a la derecha.



   - La cantidad de columnas seleccionada en el paso 1 determinará qué información se ingresa automáticamente en la pantalla de especificación del rango de datos.

Si selecciona esta cantidad de columnas:	**Se ingresará esta información automáticamente:**
1	1Var XCell y 2Var XCell
2	1Var Freq y 2Var YCell
3	2Var Freq

   - A continuación se describe cada uno de los ítems de esta pantalla.

Ítem	Descripción
1Var XCell 1Var Freq	El rango de celdas aquí especificado se utiliza para los valores de la variable x y de la frecuencia cuando se procesan cálculos estadísticos con una sola variable.
2Var XCell 2Var YCell 2Var Freq	El rango de celdas aquí especificado se utiliza para los valores de la variable x, de la variable y y de la frecuencia cuando se procesan cálculos estadísticos con variables apareadas.

3. Si desea cambiar el rango de celdas, utilice ▲ y ▼ para desplazar el selector al ítem que desea modificar y luego ingrese el nuevo rango.
   - Para Ingresar dos puntos (:), presione [F1](:).
   - Para editar el rango de celdas actual, presione [F1](CELL) (para el caso de 1Var XCell, 2Var XCell y 2Var YCell) o [F2](CELL) (para el caso de 1Var Freq y 2Var Freq).
4. Luego de finalizar los ajustes, presione [EXIT] o [EXE].

■ Tabla de correspondencia del menú de funciones entre los modos Statistics y Spreadsheet

Tanto en el modo **Statistics** como en el modo **Spreadsheet**, los gráficos estadísticos se operan desde el menú GRAPH y los cálculos estadísticos/de regresión desde el menú CALC. Las estructuras de ambos menús y sus submenús son las mismas en el modo **Statistics** y en el modo **Spreadsheet**. Para mayor información sobre cada opción del menú, consulte las páginas mencionadas en la tabla que sigue.

Para tener información de este ítem de menú:	**Consulte en:**
{GRAPH} - {GRAPH1}	“Parámetros de gráficos estadísticos” (página 6-1)
{GRAPH} - {GRAPH2}	
{GRAPH} - {GRAPH3}	
{GRAPH} - {SELECT}	“Activación de la representación gráfica” (página 6-7)
{GRAPH} - {SET}	“Parámetros de gráficos estadísticos” (página 6-1) “Configuración general de los gráficos” (página 6-2) “Visualizar la pantalla de configuración gráfica”(página 6-3) “Operaciones en la pantalla general de configuración” (página 9-28)
{CALC} - {1-VAR}	“Cálculos estadísticos con una sola variable” (página 6-23)
{CALC} - {2-VAR}	“Cálculos estadísticos con variables apareadas” (página 6-24)
{CALC} - {REG}	“Cálculo de regresiones” (página 6-24)
{CALC} - {SET}	“Pantalla de especificación del rango de datos estadísticos” (página 9-30)

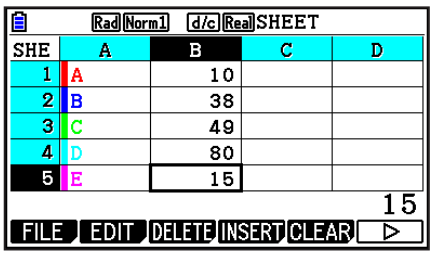
Al representar un gráfico circular o de barras, el único parámetro diferente entre el modo **Statistics** y el modo **Spreadsheet** es Color Link (página 6-3).

Para este tipo de gráfico:	**Si se selecciona la siguiente opción para Color Link:**	**Se produce el siguiente resultado:**
Circular	Category	El gráfico reflejará el color de fuente de las celdas correspondientes al rango especificado en la opción “Category” de la pantalla StatGraph.
	Data	El gráfico reflejará el color de fuente de las celdas correspondientes al rango especificado en la opción “Data” de la pantalla StatGraph.
	Off	Se ignorará el color de fuente de los datos utilizados para representar el gráfico.
De barras	Category	Igual que en el gráfico circular.
	Data	El gráfico reflejará los colores de fuente de las celdas correspondientes al rango especificado en las opciones “Data1”, “Data2” y “Data3” de la pantalla StatGraph.
	Off	Igual que en el gráfico circular.

- Cuando se selecciona “Pie” como tipo de gráfico, la opción “Pie Area” se configura siempre como “Link” si se selecciona cualquier opción distinta de “Off” para “Color Link”.
- Cuando se selecciona “Bar” como tipo de gráfico, las opciones “Data1 Area”, “Data1 Border”, “Data2 Area”, “Data2 Border”, “Data3 Area” y “Data3 Border” se configuran siempre como “Link” si se selecciona cualquier opción distinta de “Off” para “Color Link”.

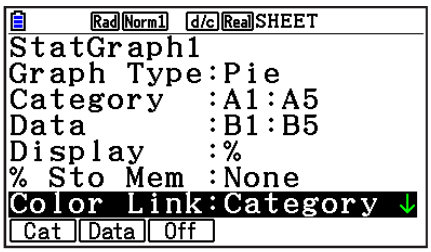
• Ejemplos de graficación con Color Link

Ejemplo **Ingrese los datos siguientes en una hoja de cálculo y represente un gráfico circular con Color Link configurado como “Category”**

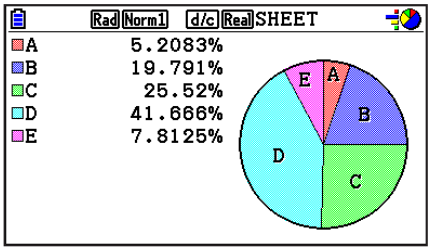


1. Ingrese los datos mostrados con el color de fuente indicado para las celdas A1 a A5.
   - Para mayor información sobre los cambios en el color de fuente, vea “Especificación del formato de celdas” (página 9-13).
2. Seleccione las celdas del rango A1:B5.
   - Para mayor información sobre la selección de celdas, vea “Seleccionar un rango de celdas” (página 9-7).

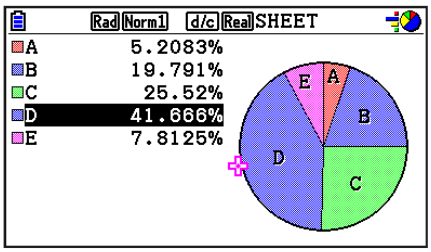
3. Realice la siguiente operación para visualizar la pantalla de configuración de gráficos: [F6] (▷) [F1] (GRAPH) [F6] (SET).
   • Los parámetros “Category” y “Data” se configuran automáticamente. Compruebe que A1:A5 aparece como rango de “Category” y B1:B5 de “Data”.
4. Utilice las teclas [▲] y [▼] para desplazar el selector a “Graph Type” y, a continuación, presione [F4] (Pie).
5. Utilice las teclas [▲] y [▼] para desplazar el selector a “Color Link” y, a continuación, presione [F1] (Cat).



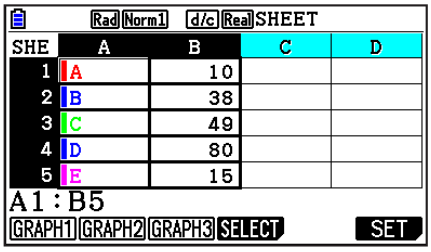
6. Presione [EXIT] para salir de la pantalla de configuración de gráficos.
7. Presione [F1] (GRAPH1).
   • El gráfico reflejará los colores de fuente del rango de celdas (A1:A5) especificado en “Category”.



   • Con esto finaliza la graficación con Color Link. A continuación, procederemos a cambiar los colores de la pantalla gráfica.
8. Presione [SHIFT] [F1] (TRACE).
   • Se resaltará la etiqueta A y se mostrará un puntero en el área A del gráfico.
9. Utilice las teclas [▲] y [▼] para desplazar el puntero al área D y, a continuación, presione [SHIFT] [5] (FORMAT).
10. En el cuadro de diálogo de selección de color que aparece, presione [2] (Blue).
    • El cuadro de diálogo se cerrará y el área D cambiará a color azul.



11. Presione [EXIT] para salir de la pantalla gráfica.
    • El color adoptado en la pantalla gráfica aparecerá como color de fuente en la celda correspondiente del rango especificado en “Category”.



6. Memoria del modo Spreadsheet

Puede utilizar los diferentes tipos de memoria de la calculadora (variables, memoria de listas, memoria de archivos, memoria de matrices, memoria de vectores) para almacenar datos y para importar datos desde una memoria y volcarlos a una hoja de cálculo.

■ Guardar datos de una hoja de cálculo en una memoria

La tabla siguiente muestra las operaciones fundamentales para almacenar datos en cada tipo de memoria. Para conocer detalles de cada operación, vea los ejemplos que siguen a la tabla.

Tipo de memoria	Operación de almacenamiento
Variables (A a Z, r, θ)	Puede asignar el contenido de una sola celda a una variable. Con una sola celda seleccionada, presione [F6](▷)[F3](STORE)[F1](VAR) y especifique el nombre de la variable en la pantalla que aparece.
Memoria de listas (List 1 a List 26)	Puede guardar datos de un rango de celdas de una sola fila o de una sola columna en una memoria de listas. Seleccionado un rango de celdas de una fila o de una columna, presione [F6](▷)[F3](STORE)[F2](LIST) y especifique el número de la lista en la pantalla que aparece.
Memoria de archivos (File 1 a File 6)	Puede guardar datos de un rango de celdas que abarca varias filas y columnas en una memoria. Con un rango de celdas seleccionado, presione [F6](▷)[F3](STORE)[F3](FILE) y especifique el número de archivo en la pantalla que se muestra. La primera columna del rango elegido se guarda en el archivo especificado como List 1, la segunda columna se guarda como List 2 y así sucesivamente.
Memoria de matrices (Mat A a Mat Z)	Puede guardar datos de un rango de celdas que abarca varias filas y columnas en una memoria de matrices. Con un rango de celdas seleccionado, presione [F6](▷)[F3](STORE)[F4](MAT) y especifique el nombre de la matriz en la pantalla que se muestra. La primera columna del rango elegido se guarda en la matriz especificada como List 1, la segunda columna se guarda como List 2 y así sucesivamente.
Memoria de vectores (Vct A a Vct Z)	Puede almacenar datos en un rango de celdas en una fila o una columna en la memoria de vectores. Mientras se selecciona el rango de celdas en una fila única o columna única, presione [F6](▷)[F3](STORE)[F5](VCT) y luego especifique el nombre del vector en la pantalla que aparece.

Nota

Cuando se guardan los datos de una hoja de cálculo en la memoria de listas o de archivos, dichas memorias heredan la información relativa al color de fuente de cada celda. La información del color de fuente se ignora si los datos de la hoja de cálculo se guardan en una variable, en la memoria de las matrices o en la memoria de vectores.

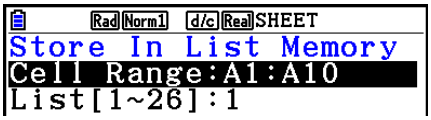
¡Importante!

A continuación se describe qué sucede cuando se intenta guardar datos en memoria cuando una celda está vacía, contiene texto o se muestra un ERROR en ella:

- Si asigna datos a una variable, sucede un error.
- Si almacena datos en una memoria de listas, de archivos, de matrices o de vectores se escribe un 0 en la(s) celda(s) correspondientes.

• Ejemplo: Guardar datos de una columna en una memoria de listas

1. Seleccione un rango de celdas de un sola columna cuyos datos desea guardar en la memoria de listas.
   - Puede seleccionar, por ejemplo, A1:A10.
2. Presione [F6](▷)[F3](STORE)[F2](LIST).
   - Aparece una pantalla como la que se muestra a la derecha. El ajuste “Cell Range” mostrará el rango de celdas seleccionado por usted en el paso 1.



3. Presione ⊙ para desplazar el selector a “List[1~26]”.
4. Ingrese el número de lista (1 a 26) de la memoria de listas donde desea almacenar los datos y a continuación presione [EXE].
   - Al ejecutar el paso siguiente, cualquier dato almacenado en la memoria de listas específica quedara sobrescrito con los datos existentes en el rango de celdas especificado en “Cell Range”.
5. Presione la tecla [F6](EXE) o la tecla [EXE].

■ Importar datos de la memoria en una hoja de cálculo

La tabla siguiente muestra las operaciones fundamentales para importar datos de cada tipo de memoria. Para conocer detalles de cada operación, vea los ejemplos que siguen a la tabla.

Tipo de memoria	Operación de importación
Memoria de listas (List 1 a List 26)	Puede importar datos de una memoria de listas especificada a un rango de celdas de una sola fila o de una sola columna. Una vez seleccionada la primera celda de un rango de una fila o una columna, presione [F6](▷)[F4](RECALL)[F1](LIST) y especifique el número de la lista en la pantalla que se muestra. Que los datos sean volcados en la dirección de una columna o de una fila dependerá del estado de “Move” en la pantalla de configuración (página 1-38).
Memoria de archivos (File 1 a File 6)	Puede importar datos de una memoria de archivos específica a una hoja de cálculo. Seleccione una celda como esquina superior izquierda del rango donde se volcarán los datos y presione [F6](▷)[F4](RECALL)[F2](FILE). Especifique luego el número de la memoria de archivos en la pantalla que se muestra.

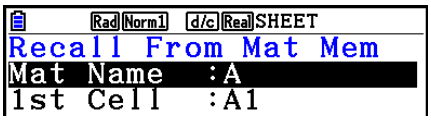
Tipo de memoria	Operación de importación
Memoria de matrices (Mat A a Mat Z)	Puede importar datos de una memoria de matrices específica a una hoja de cálculo. Seleccione una celda como esquina superior izquierda del rango de celdas donde se volcarán los datos y presione F6 (▷) F4 (RECALL) F3 (MAT). Especifique luego, el nombre de la matriz en la pantalla que se muestra.
Memoria de vectores (Vct A a Vct Z)	Puede importar datos desde una memoria de vectores especificada a un rango de celdas en una fila única o columna única. Mientras se selecciona la primera celda del rango en una fila única o columna única, presione F6 (▷) F4 (RECALL) F4 (VCT) y luego especifique el nombre del vector en la pantalla que aparece.

Nota

- Cuando se vuelcan los datos a una hoja de cálculo desde la memoria de listas o de archivos, las celdas heredan la información relativa al color de fuente de cada elemento. El color de celda y la densidad de relleno de las celdas de destino se ajusta a sus valores iniciales predeterminados.
- Cuando se vuelcan los datos a una hoja de cálculo desde la memoria de matrices o memoria de vectores, el color de fuente, el color de celda y la densidad de relleno se ajustan a los valores iniciales predeterminados de las celdas de destino.

• Ejemplo: Importar datos desde una memoria de matrices a una hoja de cálculo

1. Seleccione en la hoja de cálculo una celda como celda superior izquierda del rango en que desea volcar los datos importados.
2. Presione F6 (▷) F4 (RECALL) F3 (MAT).
   - Aparece una pantalla como la que se muestra a la derecha. El ajuste “1st Cell” mostrará el nombre de la celda seleccionada en el paso 1.



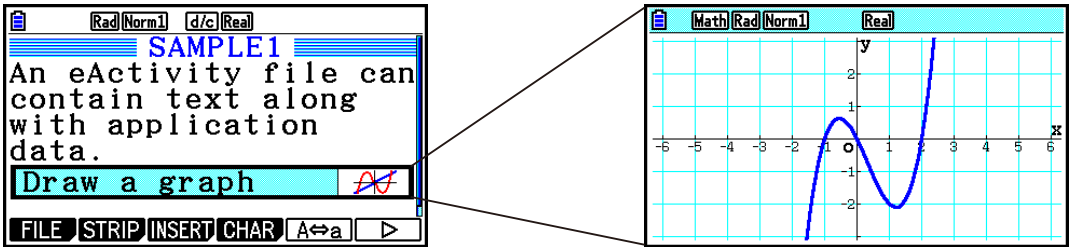
3. Ingrese el nombre (A a Z) de la memoria de matrices cuyos datos desea importar y a continuación, presione EXE.
4. Presione F6 (EXE) o EXE para volcar los datos.

¡Importante!

Si al importarse datos desde una memoria, ya sea de listas, de archivos, de matrices o de vectores, aquellos se extendieran fuera de los límites de la hoja de cálculo (A1:Z999), se producirá un error.

Capítulo 10 eActivity

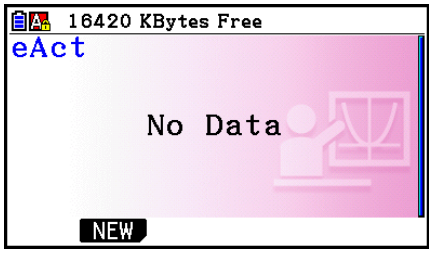
Puede utilizar el modo **eActivity** para ingresar datos en un archivo eActivity. Desde las aplicaciones integradas de la calculadora se pueden ingresar texto, expresiones numéricas e imágenes e incrustar datos en forma de tiras (gráficos, tablas, etc.).



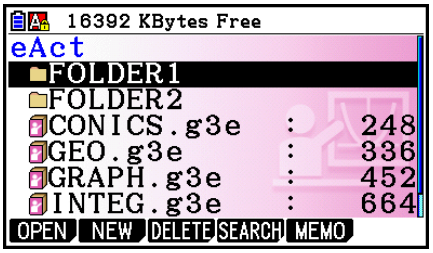
Los archivos eActivity pueden ser de utilidad para que los docentes distribuyan problemas y ejercicios matemáticos con solución guiada entre sus alumnos. Los estudiantes pueden valerse de los archivos eActivity para conservar apuntes de las clases y notas sobre la resolución de problemas, etc.

1. Conceptos fundamentales de eActivity

Al seleccionar el modo **eActivity** aparece el menú de archivos en el menú principal.

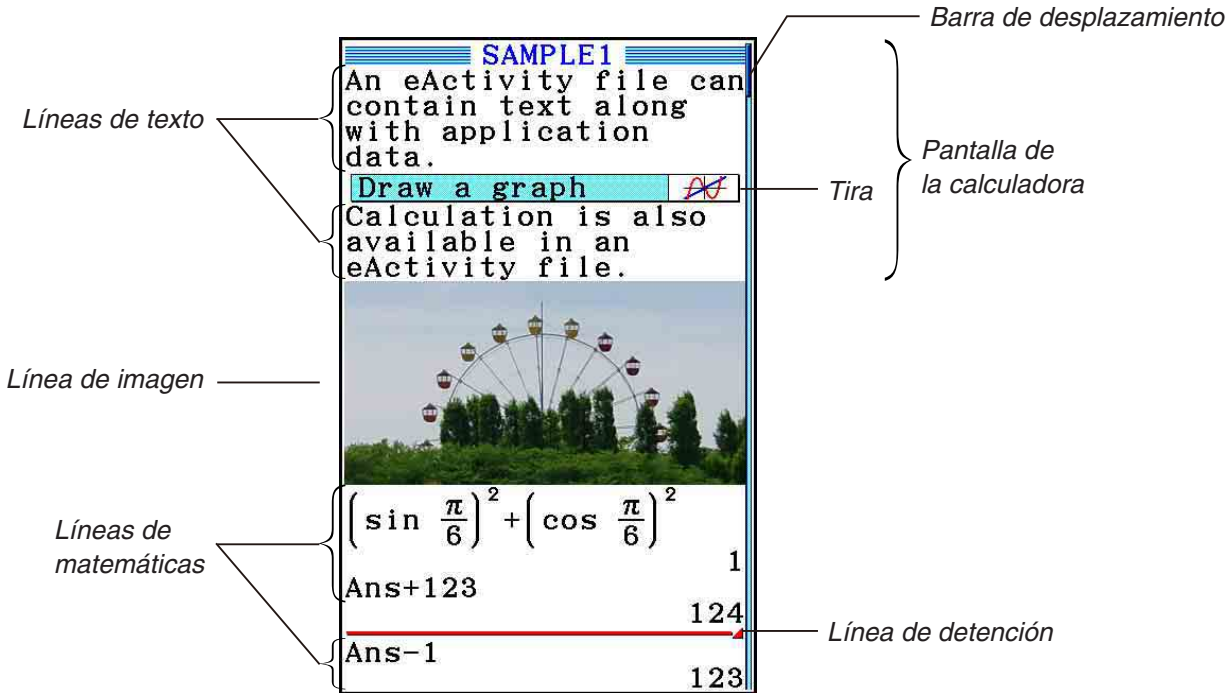


No hay archivos del modo **eActivity** en memoria



Al menos una carpeta o un archivo del modo **eActivity** en memoria

Al abrir un archivo en el modo **eActivity** se verá un espacio de trabajo en el que se pueden ingresar y editar textos, expresiones de cálculo y otros datos.



A continuación se muestra el tipo de datos que puede ingresar y editar en un archivo eActivity.

Línea de texto .....Una línea de texto permite ingresar caracteres, números y expresiones como texto.

Línea de cálculo.....En la línea de cálculo se puede ingresar una fórmula a ejecutar. El resultado aparecerá en la línea siguiente. Los cálculos se realizan igual que en el modo **Run-Matrix** cuando está activado el modo de entrada/salida matemático.

Línea de detención ...La línea de detención se utiliza para detener el cálculo en un punto determinado.

Línea de imagen .....La línea de imagen permite ingresar una imagen.

Tira.....Las tiras se utilizan para integrar en una eActivity datos procedentes de Graph, Conic Graphs, Spreadsheet u otras aplicaciones integradas.

2. Menús de funciones de eActivity

■ Menú de funciones de la lista de archivos

- {**OPEN**} ... Abre un archivo o carpeta de eActivity.
- {**NEW**} ... Crea un nuevo archivo de eActivity
- {**DELETE**} ... Elimina un archivo de eActivity.
- {**SEARCH**} ... Busca un archivo de eActivity.
- {**MEMO**} ... Muestra una lista de notas incluidas en el archivo de eActivity actualmente seleccionado en la lista de archivos.
  - {**JUMP**}... Abre el archivo de eActivity y se desplaza a la línea de eActivity donde se ubica la nota seleccionada en la lista.
  - {**EDIT**} ... Muestra una pantalla para la edición de la nota seleccionada en la lista.
  - {**DETAIL**} ... Abre una pantalla de detalles para la nota seleccionada en la lista.
  - {**DELETE**} ... Elimina la nota seleccionada en la lista.
  - {**DEL-ALL**} ... Elimina todas las notas del archivo de eActivity.

- Se requieren al menos 128 kbytes de memoria al utilizar el modo **eActivity** por primera vez. Si no hay suficiente espacio en memoria, aparece el mensaje de error “Memory Full”.

■ Menú de funciones del espacio de trabajo

Parte del contenido del menú del espacio de trabajo depende de la línea o tira que esté seleccionada.

• Ítems comunes del menú del espacio de trabajo

Los únicos ítems de menú admitidos cuando se selecciona una línea de imagen son los que aparecen a continuación indicados con un asterisco (*).

- {**FILE**}* ... Aparece el siguiente submenú para operación de archivos:
  - {**SAVE**} ... Guarda el archivo actualmente en edición.
  - {**SAVE • AS**} ... Guarda el archivo actualmente en edición con otro nombre.
  - {**OPT**} ... Vea “Optimización de la memoria de almacenamiento” en la página 11-13.
  - {**CAPACITY**} ... Muestra el tamaño del archivo que está siendo editado y la capacidad de memoria remanente.
- {**STRIP**}* ... Inserta una tira.
- {**JUMP**}* ... Muestra el submenú siguiente para controlar el movimiento del cursor.
  - {**TOP**}/{**BOTTOM**}/{**PageUp**}/{**PageDown**} ... Vea la página 10-6.
- {**DEL-LINE**}/{**DELETE**}* ... Borra la línea actualmente seleccionada o en la que está ubicado el cursor.
- {**INSERT**}* ... Visualiza un submenú para inserción de una nueva línea sobre la línea seleccionada o en la que está ubicado el cursor.
  - {**TEXT**} ... Inserta una línea de texto.
  - {**CALC**} ... Inserta una línea de cálculo.
  - {**STOP**} ... Inserta una detención en una línea de cálculo.
  - {**PICTURE**} ... Inserta una línea de imagen.
- {**►MAT/VCT**} ... Muestra el editor de matrices (página 10-9)/editor de vectores (página 10-9).
- {**►LIST**} ... Muestra el editor de listas (página 10-9).

• Menú disponible al seleccionarse una línea de texto

- {**TEXT**} ... Cambia la línea actual de línea de texto a línea de cálculo.
- {**CHAR**} ... Muestra un menú para ingresar símbolos matemáticos, símbolos especiales y caracteres en otros idiomas.
- {**A⇔a**} ... Alterna entre mayúsculas y minúsculas con el ingreso de caracteres alfabéticos activado (presionando la tecla ALPHA).
- {**MATH**} ... Muestra el menú MATH (página 1-17).

- {**COLOR**} ... Muestra el submenú COLOR siguiente.
  - {**MARKER**} ... Ingresa a la función de marcador para resaltar texto (página 10-10).
  - {**CHAR**} ... Ingresa el modo de color para dar color al texto (página 10-11).
- {**MEMO**} ... Muestra el submenú MEMO siguiente.
  - {**INSERT**} ... Agrega una nota en la posición actual del cursor.
  - {**DELETE**} ... Elimina una nota en la posición actual del cursor.
  - {**Catalog**} ... Muestra una lista de notas incluidas en un archivo.
  - {**VIEW**} ... Muestra una nota en la posición actual del cursor.

- **Menú disponible al seleccionarse una línea de cálculo o una línea de detención**

Los únicos ítems de menú admitidos cuando se selecciona una línea de detención son los que aparecen a continuación indicados con un asterisco (*).

- {**CALC**}* ... Cambia la línea actual de línea de cálculo a línea de texto.
- {**MATH**}* ... Igual que {MATH} bajo “Menú disponible al seleccionarse una línea de texto”.
- {**COLOR**} ... Igual que {COLOR} bajo “Menú disponible al seleccionarse una línea de texto”.
- {**MEMO**} ... Igual que {MEMO} bajo “Menú disponible al seleccionarse una línea de texto”.

- **Menú disponible al seleccionarse una tira**

- {**FILE**} ... Aparece el siguiente submenú para operación de archivos:
  - {**SAVE**}/{**SAVE • AS**}/{**OPT**}/{**CAPACITY**} ... Idéntico al submenú {FILE} en “Ítems comunes del menú del espacio de trabajo”.
  - {**SIZE**} ... Muestra el tamaño de la tira en la posición actual del cursor.
- {**CHAR**} ... Igual que {CHAR} bajo “Menú disponible al seleccionarse una línea de texto”.
- {**A⇔a**} ... Igual que {A⇔a} bajo “Menú disponible al seleccionarse una línea de texto”.

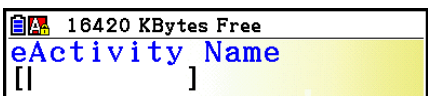
3. Operaciones con archivos de eActivity

Esta sección describe las operaciones de archivos que se pueden realizar desde la pantalla del menú de archivos de eActivity. Todas las operaciones de esta sección pueden realizarse mientras se muestra el menú de archivos.

- Para mayor información sobre el menú de funciones F5 (MEMO) que aparece con el menú de archivos de eActivity, vea “Agregar una nota a una línea de texto o de cálculo” (página 10-11).
- Esta sección no trata las operaciones con carpetas. Para más detalles sobre carpetas, vea “Capítulo 11 Administración de la memoria”.

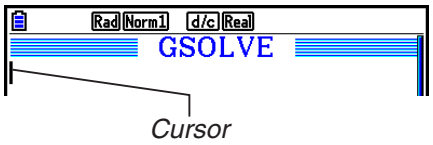
• Crear un nuevo archivo

1. Con el menú de archivos en pantalla, presione F2 (NEW).
   - Se visualizará una pantalla donde ingresar el nombre de archivo.



2. Ingrese un nombre de archivo de hasta 8 caracteres y presione [EXE].

- Se visualizará una pantalla de espacio de trabajo en blanco.



- Los caracteres aptos para nombres de archivo son los siguientes:

  A a Z, {, }, ', ~, 0 a 9

• Abrir un archivo

Utilice ▲ y ▼ para seleccionar el archivo que desea abrir y presione [F1](OPEN) o [EXE]*.

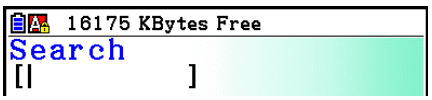
* Si ocurre un error, borre la memoria de captura y el portapapeles o transfiera los datos a su computadora.

• Eliminar un archivo

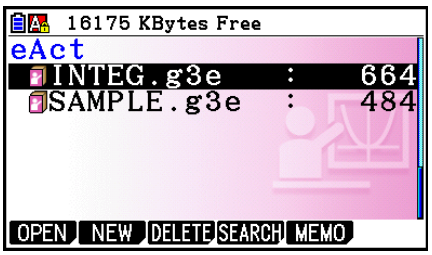
1. Utilice ▲ y ▼ para seleccionar el archivo que desea eliminar y presione [F3](DELETE).
   - Se verá el mensaje "Delete eActivity?" pidiendo confirmación.
2. Presione [F1](Yes) para eliminar el archivo o [F6](No) para cancelar la operación.

• Buscar un archivo

1. Con el menú de archivos en pantalla, presione [F4](SEARCH).
   - Se visualizará una pantalla de búsqueda de archivos.



2. Ingrese una parte o la totalidad del nombre del archivo que desea encontrar.
   - La búsqueda de los caracteres de los nombres de archivos se realiza de izquierda a derecha. Si ingresa "IT" devolverá los nombres ITXX, ITABC, IT123 pero no XXIT o ABITC.
3. Presione [EXE].
   - Si el nombre coincide con el texto ingresado en el paso 2, será seleccionado en el menú de archivos.



   - Si no hay ninguna coincidencia, se verá el mensaje "Not Found". Presione la tecla [EXIT] para cerrar el cuadro de diálogo del mensaje.

4. Ingreso y edición de datos

Todas las operaciones de esta sección se realizan en el espacio de trabajo de eActivity. Para crear un archivo o abrir uno existente, use los procedimientos de “Operaciones con archivos de eActivity” (página 10-4).

■ Movimientos del cursor y desplazamientos de la pantalla

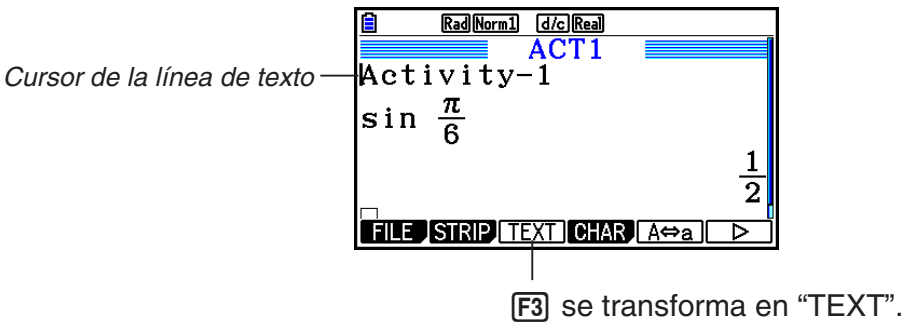
Cuando desea hacer esto:	**Efectúe esta operación de tecla:**
Mover el cursor hacia adelante y atrás	▲ o ▼
Desplazar hacia atrás una pantalla	SHIFT ▲ o F6 (▷) F1 (JUMP) F3 (PageUp)
Desplazar hacia adelante una pantalla	SHIFT ▼ o F6 (▷) F1 (JUMP) F4 (PageDown)
Mover el cursor al comienzo del espacio de trabajo	F6 (▷) F1 (JUMP) F1 (TOP)
Mover el cursor al final del espacio de trabajo	F6 (▷) F1 (JUMP) F2 (BOTTOM)

■ Ingreso de texto en una línea

Utilice una línea de texto para ingresar caracteres alfanuméricos, expresiones, etc.

• Ingreso de caracteres y expresiones como texto

1. Desplace el cursor a la línea de texto.
   - Con el cursor en una línea de texto, se verá “TEXT” en el ítem F3 del menú. Se indica así que está activada la entrada de texto.



- Si el cursor está en una línea de cálculo, se verá “CALC” en el ítem F3 del menú. Al presionar [F3](CALC), se cambiará una línea de cálculo por una de texto.
- Si el cursor está ubicado en una tira, use ▲ y ▼ para desplazarlo a una línea de texto.
- Para insertar una línea de texto arriba de la línea donde está ubicado el cursor, seleccione {INSERT} y luego {TEXT} desde el menú de funciones.

2. Ingrese el texto o la expresión deseada en la tira de texto.
   - Vea “Entrada y edición de líneas de texto” más abajo.

• Entrada y edición de líneas de texto

- En una línea de texto se pueden ingresar hasta 255 bytes de texto. El texto en una línea de texto se ajusta automáticamente dentro del área de visualización (función de ajuste de palabra). Note, sin embargo, que las expresiones numéricas y los comandos no se ajustan.*1 Cuando un cálculo no cabe en la línea de cálculo, aparecen indicadores de desplazamiento (◄►) a izquierda y derecha de la línea de cálculo. En este caso, puede utilizar las teclas de cursor izquierdo y derecho para desplazarse por el cálculo.
- La tecla de función [F5](A⇔a) alterna entre entradas en mayúsculas y en minúsculas. Esta función está disponible solo cuando la entrada alfabética de texto está activada. Vea la página 2-8. Si se seleccionan mayúsculas, la barra de estado mostrará el símbolo A, mientras que si se selecciona minúsculas, el símbolo que se mostrará es a.
- Presione [EXE] para ingresar un retorno de carro en el texto. En ese caso no se muestra ningún símbolo.
- Si el texto se distribuye en varias líneas, presionando la tecla [AC] borrará sólo la línea de texto donde está ubicado el cursor. La parte del texto que pase a otras líneas no se borrará.
- Para ingresar una expresión en una línea de texto, utilice siempre el modo matemático (página 1-15).

*1 Ninguna palabra que contenga los símbolos “ ’ ”, “ { ” o “ 10 ” ingresados mediante el menú que aparece al presionar [F4](CHAR) pasa a la línea siguiente.

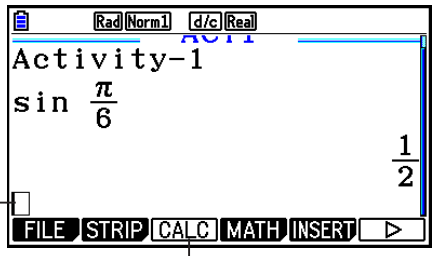
■ Ingreso en una línea de cálculo

Al ingresarse una expresión de cálculo en una línea de cálculo de eActivity y presionarse [EXE] se muestra el resultado en la línea siguiente. Una línea de cálculo puede utilizarse de la misma manera que en el modo **Run-Matrix** (página 1-3). Una línea de cálculo y su resultado constituyen una unidad.

- Tenga en cuenta que la función de ajuste de palabras no se aplica en caso de líneas matemáticas. Cuando un cálculo no cabe en la línea, aparecen indicadores de desplazamiento (◄►) a izquierda y derecha de la línea de cálculo. En este caso, puede utilizar las teclas de cursor izquierdo y derecho para desplazarse por el cálculo.

• Ingreso de una fórmula en una eActivity

1. Desplace el cursor a una línea de cálculo.
   - Con el cursor en una línea de cálculo, se verá “CALC” en el ítem F3 del menú. Se indica así que está activada la entrada de una expresión de cálculo.

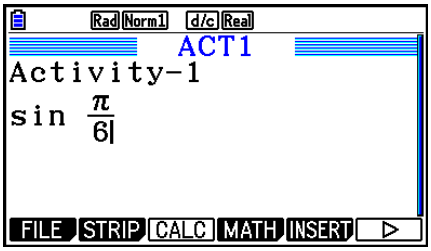


Cursor de la línea de cálculo

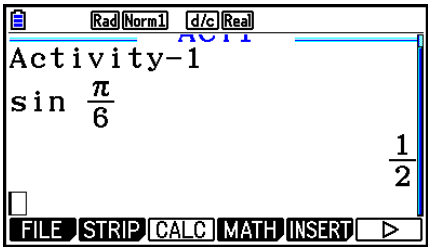
Esto hará que la opción de menú [F3] cambie a “CALC”.

   - Si el cursor está en una línea de texto, se verá “TEXT” en el ítem F3 del menú. Al presionar [F3](CALC), se cambiará una línea de cálculo por una de texto.
   - Si el cursor está ubicado en una tira, utilice ▲ y ▼ para desplazarlo a una línea de cálculo.
   - Para insertar una línea de cálculo arriba de la línea donde está ubicado el cursor, seleccione {INSERT} y luego {CALC} desde el menú de funciones.

2. Ingrese la expresión de cálculo (Ejemplo: [sin] [▭] [SHIFT] [x10^x] (π) [▼] [6]).
   - Las operaciones de ingreso y edición de líneas de cálculo son idénticas a las realizadas en modo **Run-Matrix** con formato de entrada/salida matemático.



3. Para obtener el resultado del cálculo, presione [EXE].



• Cálculos con matrices mediante el editor de matrices

Al seleccionar {►MAT/VCT} en el menú de funciones verá el editor de matrices.

La operación del editor de matrices y los cálculos con matrices en el modo **eActivity** son básicamente idénticos a los del modo **Run-Matrix**. Para más detalles sobre el editor de matrices y los cálculos de matrices, vea “Cálculos con matrices” (página 2-42). Tenga presente, sin embargo, que la operación del editor y los cálculos con matrices en modo **eActivity** difieren de aquellos que se realizan en el modo **Run-Matrix** tal como se describe a continuación.

- En modo **eActivity**, los valores de la memoria de matrices se guardan por separado para cada archivo. Los valores de la memoria de matrices serán diferentes de los obtenidos si la invocación se realiza desde un modo distinto de **eActivity**.

• Cálculos de vectores usando el editor de vectores

Al seleccionar {►MAT/VCT} en el menú de funciones aparece el editor de vectores.

Las operaciones del editor de vectores y los cálculos de vectores en el modo **eActivity** son esencialmente idénticos a los del modo **Run-Matrix**. Para obtener información acerca del editor de vectores y las operaciones de cálculo de vectores, vea “Cálculos de vectores” (página 2-59). Observe, sin embargo, que las operaciones del editor de vectores y los cálculos de vectores en el modo **eActivity** difieren de los del modo **Run-Matrix** como se describe a continuación.

- La memoria de vectores del modo **eActivity** se guarda por separado para cada archivo. La memoria de vectores será diferente de las producidas al importar desde un modo distinto a **eActivity**.

• Cálculos con listas mediante el editor de listas

Al seleccionar {►LIST} en el menú de funciones verá el editor de listas.

Las operaciones del editor de listas en el modo **eActivity** son idénticas a las del modo **Statistics** (“Ingreso y edición de una lista”, página 3-1). Estos procesos y cálculos son básicamente idénticos a los del modo **Run-Matrix** (“Manipulación de datos de una lista” en la página 3-7, “Cálculos aritméticos mediante listas” en la página 3-13). Tenga presente, sin embargo, que la operación del editor y los cálculos con listas en el modo **eActivity** difieren de aquellos que se realizan en otros modos tal como se describe a continuación.

- El menú del editor de listas en modo **eActivity** ofrece solo la pantalla dos del menú del editor de listas en modo **Statistics**.
- Para retonar al espacio de trabajo desde el editor de listas en modo **eActivity**, presione [EXIT].
- En modo **eActivity**, los valores correspondientes a la memoria de listas se guardan por separado para cada archivo. Los valores de la memoria de listas diferirán de los valores invocados desde un modo distinto de **eActivity**.

■ Inserción de una línea de detención de cálculos

Al presionar [EXE] luego de editar una línea de cálculo en un espacio de trabajo con varias de esas líneas, todos los cálculos que siguen a la línea editada serán vueltos a ejecutar. El recálculo puede llevar algún tiempo si hay muchas líneas o si alguna de las líneas de matemáticas incluyen cálculos complejos. Al insertarse una línea de detención se interrumpirá el proceso de recálculo en el punto donde se colocó esa línea.

• Insertar una línea de detención

Para insertar una línea de detención arriba de la línea o tira seleccionada, elija {INSERT} y luego {STOP} desde el menú de funciones.

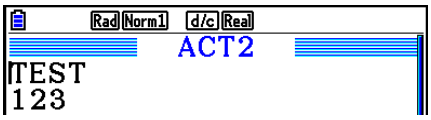
■ Resaltar y cambiar el color del texto

Puede resaltar o cambiar el color de una línea de texto o de cálculo para destacarla sobre las demás.

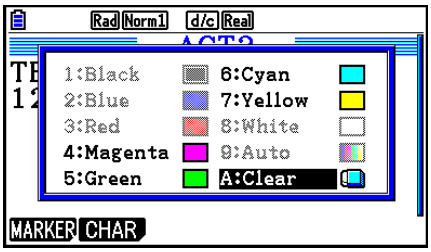
- No puede resaltar o cambiar el color del texto correspondiente al resultado de una línea de cálculo.

• Resaltar texto

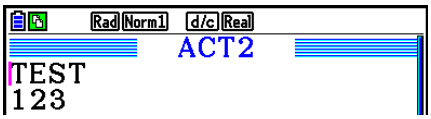
1. Mueva el cursor al comienzo (o final) del texto que desea resaltar.



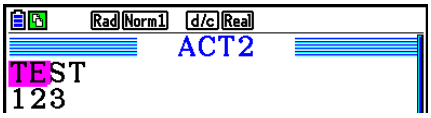
2. Presione [F6] (▷) [F5] (COLOR) [F1] (MARKER).



3. En el cuadro de diálogo que aparece, presione la tecla numérica correspondiente al color de resaltado (magenta, verde, cian, amarillo) que desea utilizar.
   - El cuadro de diálogo se cierra. El cursor adquirirá el color que haya seleccionado.



4. Utilice las teclas ▶ y ◀ para desplazar el cursor en la dirección del texto que desea resaltar.
   - El texto sobre el que se desplaza el cursor queda resaltado.
   - También puede resaltar varias líneas utilizando las teclas ▲ y ▼ para cambiar de línea antes de desplazar el cursor a izquierda y derecha.



5. Presione [F1] (SET) para aplicar el resaltado.
   - Presione [EXIT] para cancelar el resaltado.

• Quitar el resaltado del texto

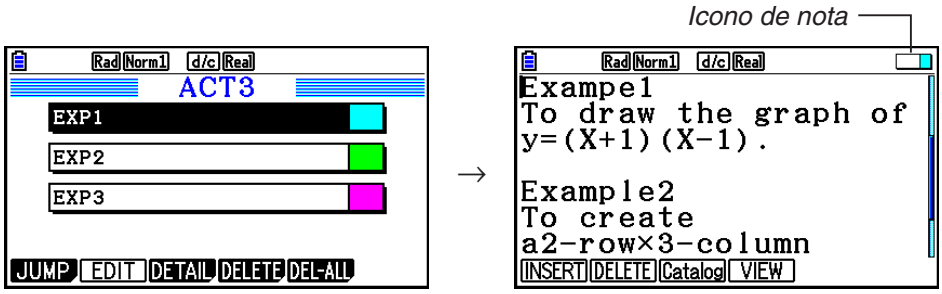
Para quitar el resaltado de un texto, ejecute la misma operación utilizada para resaltarlo que figura en “Resaltar texto”. En el paso 3, presione [X,θ,T] (Clear) en lugar de seleccionar un color de resaltado.

• Cambiar el color del texto

1. Mueva el cursor al comienzo (o final) del texto cuyo color desea cambiar.
2. Presione [F6] (▷) [F5] (COLOR) [F2] (CHAR).
3. En el cuadro de diálogo que aparece, presione la tecla numérica correspondiente al color que desea utilizar.
   • El cuadro de diálogo se cierra. El cursor adquirirá el color que haya seleccionado.
4. Utilice las teclas ▶ y ◀ para desplazar el cursor en la dirección del texto cuyo color desea cambiar.
   • También puede cambiar el color de varias líneas utilizando las teclas ▲ y ▼ para cambiar de línea antes de desplazar el cursor a izquierda y derecha.
5. Presione [F1] (SET) para aplicar el cambio de color.
   • Presione [EXIT] para cancelar el cambio de color.

■ Agregar una nota a una línea de texto o de cálculo

Después de agregar una nota a una línea de texto o de cálculo en un archivo de eActivity, puede utilizar la lista de notas para desplazarse a la línea de interés.



Lista de notas

Desplazamiento a la línea donde se encuentra la nota

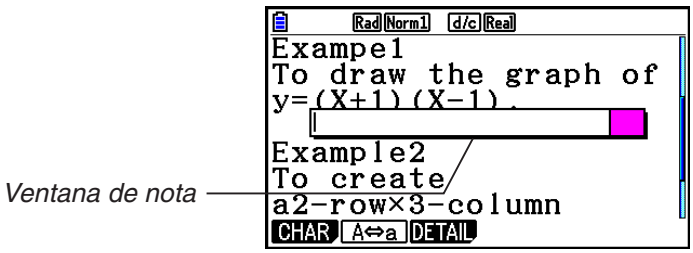
- Puede agregar una nota por línea.* El icono de nota aparecerá en la esquina superior derecha de la pantalla si se ha agregado una nota a la línea en la que se encuentra ubicado el cursor en ese momento.

  * Tenga presente que las líneas de texto se extienden desde el comienzo de la línea hasta la nueva línea insertada a continuación (y no mostrada) y puede contener varias líneas en pantalla.

- Además de visualizar la lista de memorias mientras está abierto un archivo de eActivity, también puede abrirla presionando [F5] (MEMO) en el menú de archivos antes de abrir el archivo de eActivity.
- Las notas únicamente pueden agregarse a una línea de texto o de cálculo.
- No se puede agregar una nota al resultado de una línea de cálculo.

• Agregar una nota a una línea

1. Desplace el cursor a la línea de texto o de cálculo en la que quiera agregar una nota.
2. Si el cursor está situado en una línea de texto, presione [F6](▷)[F6](▷)[F3](MEMO)[F1](INSERT). Si está situado en una línea de cálculo, presione [F6](▷)[F6](▷)[F1](MEMO)[F1](INSERT).
   - Aparece el cuadro de diálogo de selección del color de la nota.
3. Utilice las teclas de cursor para desplazar el selector al color deseado y presione [EXE]. También puede utilizar las teclas numéricas para ingresar el número que figura junto al color deseado.
   - Aparece en el centro de la pantalla una ventana de nota lista para la inclusión de texto.



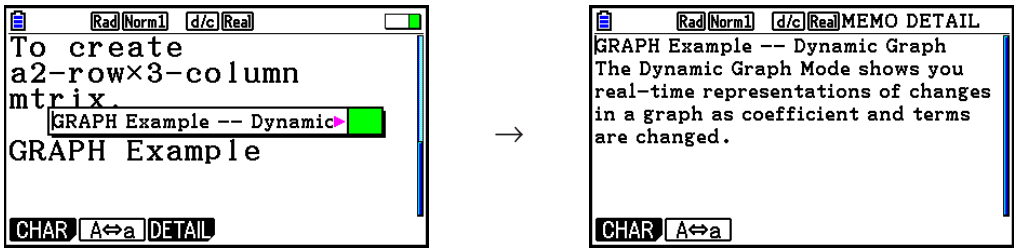
4. Ingrese el texto que desee. Puede ingresar la explicación de una línea, algún símbolo, etc.
   - Puede ingresar hasta 255 bytes de texto.
5. Presione [EXE].
   - La ventana de nota se cierra. Aparecerá entonces en icono de nota en la parte superior derecha de la pantalla dado que la línea en la que se encuentra el cursor tiene agregada una nota.

• Desplazarse a una línea con nota agregada

1. Si el cursor está situado en una línea de texto, presione [F6](▷)[F6](▷)[F3](MEMO)[F3](Catalog). Si está situado en una línea de cálculo, presione [F6](▷)[F6](▷)[F1](MEMO)[F3](Catalog).
   - Aparece una lista de notas incluidas en el archivo.
2. Utilice las teclas ▲ y ▼ para desplazar el selector a la nota de interés y, a continuación, presione [EXE].
   - De este modo se desplazará hasta la línea donde se encuentra la nota seleccionada, y el cursor se posicionará en el primero de los caracteres de la línea.

• Editar el texto de una nota existente

1. Desplace el cursor hasta la línea cuya nota agregada desea editar.
2. Si el cursor está situado en una línea de texto, presione [F6](▷)[F6](▷)[F3](MEMO) [F4](VIEW). Si está situado en una línea de cálculo, presione [F6](▷)[F6](▷)[F1](MEMO) [F4](VIEW).
   - Aparecerá la ventana de nota que se aprecia a continuación en la captura de pantalla de la izquierda. Al presionar [F3](DETAIL) aparece una pantalla de edición de notas como la que se aprecia en la captura de pantalla de la derecha. Puede utilizar cualquiera de estas pantallas para la edición del texto de la nota. La pantalla de edición es más útil cuando la nota contiene mucho texto.



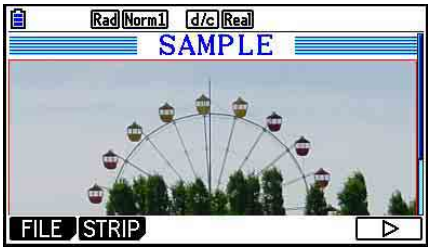
3. Edite el texto y presione [EXE].
   - De este modo retornará al paso 1 del presente procedimiento.

• Eliminar una nota

1. Desplace el cursor hasta la línea cuya nota agregada desea eliminar.
2. Si el cursor está situado en una línea de texto, presione [F6](▷)[F6](▷)[F3](MEMO) [F2](DELETE). Si está situado en una línea de cálculo, presione [F6](▷)[F6](▷)[F1](MEMO) [F2](DELETE).
3. Respondiendo al mensaje de confirmación que aparece, presione [F1](Yes) para eliminar la nota o [F6](No) para cancelar la operación de eliminación.

■ Inserción de una imagen (foto)

La siguiente tabla muestra los tamaños de archivos de imagen compatibles con la inserción en un archivo de eActivity.

Anchura × Altura (puntos)	Tamaño	Pantalla de muestra
(a) 384 × 216	Tamaño de pantalla general para este modelo. Las imágenes gráficas almacenadas en la memoria de captura (página 1-39) tienen este tamaño. Los 48 puntos verticales situados fuera del área de visualización de eActivity pueden mostrarse mediante desplazamiento de pantalla.	
(b) 384 × 192	Tamaño utilizado cuando se almacena una pantalla de gráfico en la memoria de imágenes (página 5-21).	

• La línea del espacio de trabajo de eActivity donde se inserta una imagen se denomina “línea de imagen”. Únicamente puede insertar una imagen por línea de imagen, no pudiendo ingresar texto o números en la misma línea donde está insertada una línea de imagen.

• Puede insertar un archivo g3p en formato 16 bits o una imagen de pantalla (archivo g3p en formato 3 bits) almacenados en la memoria de captura (página 1-39).

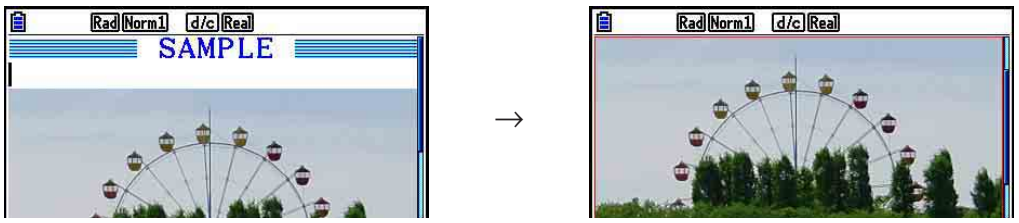
• Insertar una imagen

1. Utilice las teclas ▲ y ▼ para desplazar el cursor a la posición donde desea insertar la imagen.
2. Si el cursor está situado en una línea de texto, presione F6 (▷) F3 (INSERT) F4 (PICTURE). Si está situado en una línea de cálculo, presione F5 (INSERT) F4 (PICTURE).
   - Aparecerá una lista con archivos g3p almacenados en la carpeta PICT de la memoria de almacenamiento.
3. Utilice las teclas ▲ y ▼ para desplazar el selector a la imagen que desea insertar y, a continuación, presione EXE.
   - De este modo se inserta la imagen con un borde de color rojo. El borde rojo indica que la imagen está seleccionada.

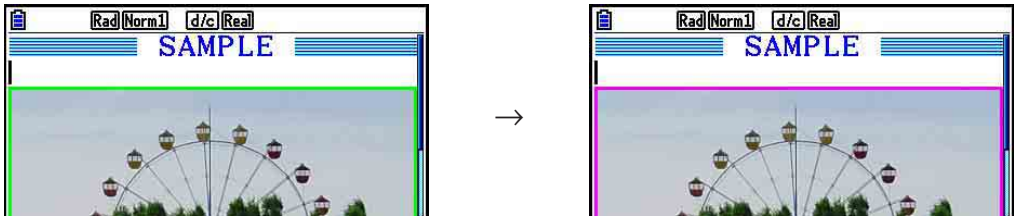
• Seleccionar una imagen

Puede utilizar las teclas ▲ y ▼ para desplazar el cursor entre líneas y seleccionar imágenes. Los ejemplos siguientes muestran la visualización en pantalla de las imágenes una vez seleccionadas.

Al seleccionar una imagen sin borde, se generará un borde rojo alrededor de la misma.



Al seleccionar una imagen con borde, el borde cambiará de color para indicar que la imagen está seleccionada.



• Agregar una línea de borde a una imagen

1. Utilice las teclas ▲ y ▼ para seleccionar la imagen a la que desea agregar una línea de borde.
2. Presione [SHIFT] [5] (FORMAT).
   - Aparece un cuadro de diálogo donde configurar el estilo y color de la línea de borde.
3. Configure el estilo y color de la línea de borde.
   - Utilice las teclas ▲ y ▼ para desplazar el selector a “Line Style” o “Line Color” y, a continuación, presione [EXE]. En el cuadro de diálogo que aparece, resalte la opción que desea seleccionar y, a continuación, presione [EXE].
   - Los valores disponibles para el estilo y el color de línea son los siguientes:

     Line Style (estilo de línea): 1.Normal (normal), 2.Thick (gruesa), 5.Thin (fina)
     Line Color (color de línea): 1.Black (negro), 2.Blue (azul), 3.Red (rojo), 4.Magenta (magenta), 5.Green (verde), 6.Cyan (cian), 7.Yellow (amarillo), 8.White (blanco)
4. Una vez establecida la configuración deseada, presione [EXIT].

• Eliminar una línea de borde de una imagen

1. Utilice las teclas ▲ y ▼ para seleccionar la imagen en la que desea eliminar la línea de borde.
2. Presione [SHIFT] [5] (FORMAT) [2] (Line Color) [X,θ,T] (Clear).
3. Presione [EXIT].

• Eliminar una imagen

1. Utilice las teclas ▲ y ▼ para seleccionar la imagen que desea eliminar.
2. Presione [F6] (▷) [F2] (DELETE).
3. Respondiendo al mensaje de confirmación que aparece, presione [F1] (Yes) para eliminar la imagen o [F6] (No) para cancelar la operación de eliminación.

■ Uso de tiras

Las tiras son herramientas que permiten incorporar datos de aplicaciones integradas dentro de un archivo de eActivity. Solo una pantalla de una aplicación integrada puede asociarse con cada tira y ésta guarda los datos (gráficos, etc.) producidos por la pantalla.

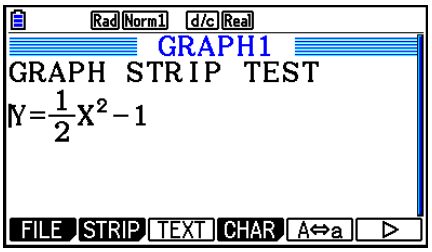
La tabla que sigue muestra las pantallas con aplicaciones integradas que pueden incorporarse en las tiras. La columna “Nombre de la tira” muestra los nombres incluidos en el cuadro de diálogo que aparece al presionar [F2] (STRIP).

Tabla de tipo de datos en tiras

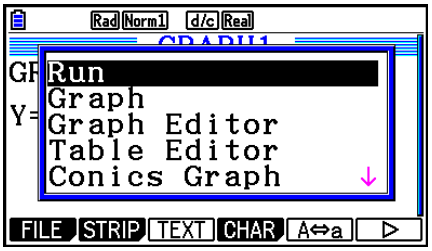
Tipo de dato	Nombre de la tira
Datos de cálculo del modo **Run-Matrix** (cuando el modo **Run-Matrix** es activado desde una eActivity, se inicia en modo de entrada/salida matemático.)	RUN
Datos de la pantalla de gráficos del modo **Graph**	Graph
Datos de la pantalla de lista de relaciones de gráficos del modo **Graph**	Graph Editor
Datos de la pantalla de lista de relaciones de tablas del modo **Table**	Table Editor
Datos de la pantalla de gráficos del modo **Conic Graphs**	Conics Graph
Datos de la pantalla de lista de funciones del modo **Conic Graphs**	Conics Editor
Datos de la pantalla de gráficos estadísticos del modo **Statistics**	Stat Graph
Datos del editor de listas del modo **Statistics**	List Editor
Datos de la pantalla de resolución de cálculos del modo **Equation**	Solver
Pantalla de selección del tipo de recursión del modo **Recursion**	Recur Editor
Datos de pantalla de Notes (Notes es una aplicación especial de eActivity. Vea “Notes” en la página 10-19 para más información.)	Notes
Datos del editor de matrices del modo **Run-Matrix**	Matrix Editor
Datos del editor de vectores del modo **Run-Matrix**	Vector Editor
Datos de la pantalla de resolución de ecuaciones simultáneas del modo **Equation**	Simul Equation
Datos de la pantalla de resolución de ecuaciones polinómicas del modo **Equation**	Poly Equation
Datos de la pantalla de gráficos del modo **Dyna Graph**	Dynamic Graph
Datos de la pantalla de resolución de cálculos del modo **Financial**	Financial
Datos de la pantalla de hoja de cálculo del modo **Spreadsheet**	SpreadSheet
Datos de configuración del modo **E-CON4**	E-CON Top
Datos de configuración del modo **E-CON4** (Al ejecutarse esta tira se grafican los datos del muestreo grabados en la tira la primera vez que es ejecutada.)	E-CON Result
Datos de la pantalla de gráficos del modo **3D Graph**	3D Graph
Datos de la pantalla de lista de relaciones de gráficos del modo **3D Graph**	3D Graph Editor
Datos de la pantalla del modo **Geometry**	Geometry
Datos de la pantalla del modo **Picture Plot**	Picture Plot

• Insertar una tira

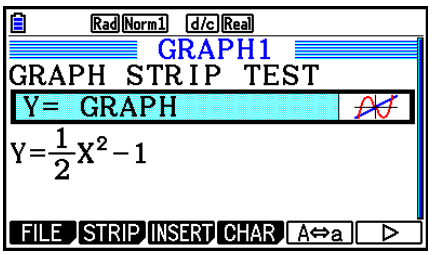
1. Mueva el cursor al lugar donde desea insertar la tira.



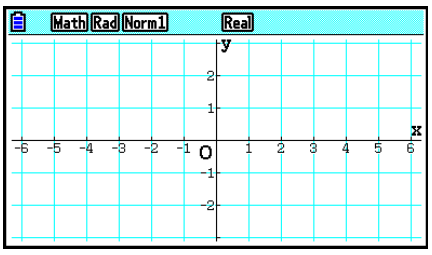
2. Presione [F2] (STRIP).
   - Se visualizará un cuadro de diálogo con la lista de tiras que se pueden insertar. Para informarse sobre los nombres y tipos de datos que aparecen en este cuadro de diálogo vea la tabla anterior (página 10-17).



3. Utilice ▼ y ▲ para seleccionar la tira que corresponda con el tipo de dato que desea insertar.
   - En este ejemplo seleccionamos “Graph” (datos de la pantalla de gráficos del modo **Graph**).
4. Presione [EXE].
   - Se insertará el tipo de tira que seleccionó (tira Graph en este ejemplo) una línea por arriba de donde ubicó el cursor en el paso 1 de este procedimiento.
5. Ingrese un título para la tira de hasta 16 caracteres y presione [EXE].

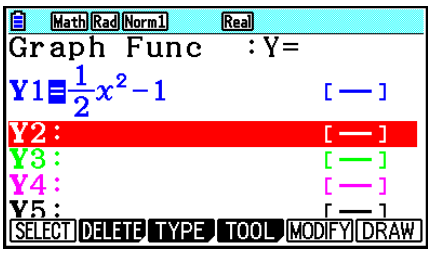


6. Presione [EXE] nuevamente para comenzar a generar los datos de la tira.
   - Se iniciará la aplicación integrada según el tipo de tira elegida (modo **Graph** en este ejemplo) y se visualizará el gráfico. En este punto del proceso aparece una pantalla en blanco pues aún no hay datos.

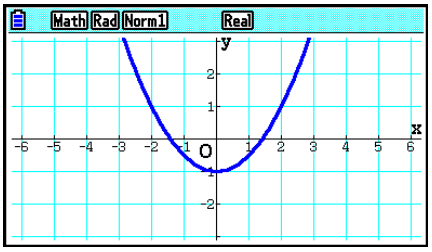


7. Presione [EXIT] para ver la pantalla de lista de relaciones de gráficos.

8. Ingrese la función que desea graficar.
   (Ejemplo: $Y = \frac{1}{2}x^2 - 1$)



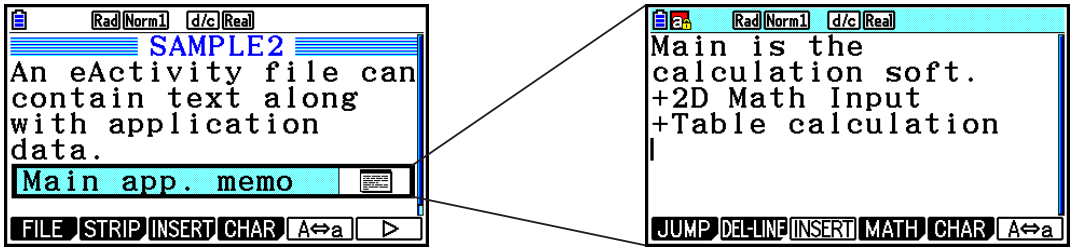
9. Presione F6 (DRAW).
   • Se graficará la función ingresada.



10. Para retornar a la pantalla de espacio de trabajo de eActivity, presione SHIFT → (⮌).
    • Los datos graficados en el paso 8 se guardarán en la tira Graph.
    • Los datos del gráfico que se han guardado solo están vinculados con esta tira. Son independientes de los datos de los modos ingresados en el menú principal.
11. Presione EXE nuevamente aquí para ver la pantalla gráfica y representar el gráfico basado en los datos guardados de esta tira.

• Notes

"Notes" es un editor de textos especial de eActivity muy práctico cuando necesita escribir textos largos en el espacio de trabajo. Puede llamar a la pantalla Notes desde una tira Notes en el espacio de trabajo. Las operaciones de ingreso y edición en una pantalla Notes son idénticas a las utilizadas con las líneas de texto de eActivity.



A continuación se describe el menú de funciones de la pantalla Notes.

- {**JUMP**}... Muestra un menú JUMP que puede utilizar para saltar al inicio de los datos ([F1](TOP)), al final de los datos ([F2](BOTTOM)), a la página anterior ([F3](PageUp)) o a la página siguiente ([F4](PageDown)).
- {**DEL-LINE**} ... Borra la línea actualmente seleccionada o en la que está ubicado el cursor.
- {**INSERT**} ... Inserta una nueva línea encima de la línea donde está ubicado actualmente el cursor.
- {**MATH**} ... Muestra el menú MATH (página 1-17).
- {**CHAR**} ... Muestra un menú para ingresar símbolos matemáticos, símbolos especiales y caracteres en otros idiomas.
- {**A⇔a**} ... Alterna entre mayúsculas y minúsculas con el ingreso de caracteres alfabéticos activado (presionando la tecla [ALPHA]).

• Cambio del título de una tira

1. Utilice ▼ y ▲ para seleccionar la tira cuyo título desea modificar.
2. Ingrese un título para la tira de hasta 16 caracteres y presione [EXE].
   - El título existente desaparecerá tan pronto ingrese el primer carácter. Ingrese el nuevo título en su totalidad. Si desea editar parcialmente el título existente, presione primeramente ◀ o ▶ para desplazar el cursor.
   - Si presiona [EXIT] en lugar de [EXE] saldrá de la edición del título de la tira sin producir cambios.

• Abrir una aplicación desde una tira

Utilice ▼ y ▲ para seleccionar la tira cuya aplicación desea abrir y presione [EXE].

- Se visualizará la pantalla de la aplicación que corresponde a la tira seleccionada. Si la tira ya contenía datos, la aplicación se abre con los datos guardados la última vez.
- El color de fondo de la barra de estado pasa de su color blanco habitual a cian claro para indicar que la pantalla de la aplicación se ha abierto desde una tira.
- Si selecciona la tira Conics Graph y presiona [EXE] sin ingresar ningún dato del gráfico, la pantalla Conics Editor aparece en lugar de la pantalla Conics Graph.

• Alternar entre la pantalla del espacio de trabajo de eActivity y la pantalla de la aplicación abierta desde una tira

Presione [SHIFT] [→] (⇄).

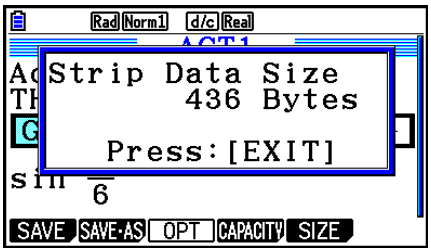
Cada vez que presiona [SHIFT] [→] (⇄) alterna entre la pantalla del espacio de trabajo de eActivity y la pantalla de la aplicación abierta desde la tira.

• Para cambiar desde una pantalla de aplicación abierta desde una tira a otra pantalla de aplicación:

Presione [SHIFT] [,] (⧉). En el cuadro de diálogo que aparece, utilice ▼ y ▲ para seleccionar el nombre de la aplicación y presione [EXE].

• Visualizar la pantalla de uso de la memoria de tiras

1. Utilice ▼ y ▲ para seleccionar la tira cuyo estado de memoria desea monitorear.
2. Presione [F1] (FILE) [F5] (SIZE).
   - Se visualizará la pantalla de uso de la memoria para la tira seleccionada.



3. Para salir de la pantalla de uso de la memoria, presione [EXIT].

• Eliminar una línea o una tira

1. Mueva el cursor a la línea o tira que desea eliminar.
   - Si desplaza el cursor a una línea de cálculo, tenga en cuenta que eliminará tanto la expresión del cálculo como su resultado.
2. Presione [F6] (▷) [F2] (DEL-LINE).
   - Aparecerá un mensaje de confirmación.
3. Presione [F1] (Yes) para eliminar la línea o tira o [F6] (No) para cancelar la operación.

■ Guardar un archivo

Utilice los procedimientos de esta sección para guardar un archivo luego de su ingreso o edición en el espacio de trabajo.

Los archivos de eActivity de la fx-CG10/fx-CG20/fx-CG20 AU/fx-CG50/fx-CG50 AU pueden tener una extensión de archivo “g3e”. Al realizar cualquiera de las siguientes operaciones con la fx-CG10/fx-CG20/fx-CG20 AU/fx-CG50/fx-CG50 AU para guardar un archivo de eActivity se añade la extensión “g3e” al nombre del archivo.

- Guardar un nuevo archivo creado
- Guardar un archivo existente con la opción “save as” ([F1](FILE)[F2](SAVE • AS))

Si utiliza la fx-CG10/fx-CG20/fx-CG20 AU/fx-CG50/fx-CG50 AU para guardar un archivo de eActivity con extensión “g2e” (un archivo proveniente de una versión anterior de la calculadora), se guardará como un archivo nuevo con extensión “g3e”.

• Reemplazo de un archivo existente por una nueva versión

Presione [F1](FILE)[F1](SAVE) para guardar el archivo abierto.

• Guardar un archivo con un nombre nuevo

1. En la pantalla de espacio de trabajo de eActivity, presione [F1](FILE)[F2](SAVE • AS).
   - Se visualizará una pantalla donde ingresar el nombre de archivo.
2. Ingrese un nombre de archivo de hasta 8 caracteres y presione [EXE].
   - Si ya existe un archivo con el mismo nombre que el ingresado en el paso 2, se verá un mensaje pidiendo confirmación del reemplazo del archivo existente por el nuevo. Presione [F1](Yes) para reemplazar el archivo existente, o [F6](No) para cancelar la operación y retornar al cuadro de diálogo para entrada de nombres del paso 2.

¡Importante!

- Los archivos de eActivity con extensión g3e no pueden abrirse con modelos de calculadora CASIO anteriores a la fx-CG10/fx-CG20/fx-CG20 AU/fx-CG50/fx-CG50 AU.
- El uso de fx-CG10, fx-CG20, fx-CG20 AU, fx-CG50 o fx-CG50 AU para abrir un archivo de eActivity con una extensión de nombre de archivo g1e o g2e, creado en base a un modelo de calculadora CASIO anterior (fx-9860G, fx-9860GII, fx-9860G AU, fx-9860G AU PLUS, GRAPH 85/85 SD, GRAPH 95/75), provocará que cualquier instancia G-MEM (memoria del gráfico) o DYNA MEM (memoria del gráfico dinámico) de las tiras eActivity se elimine.

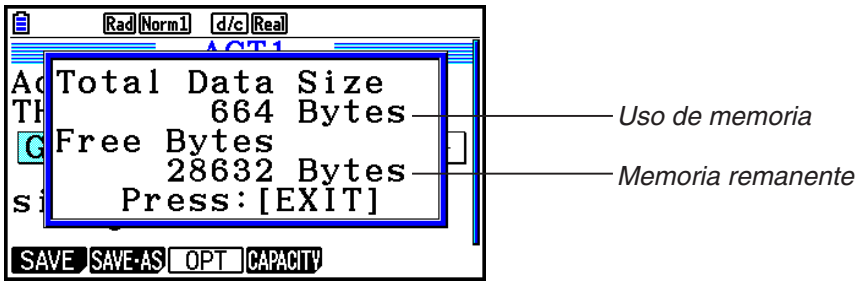
■ Visualización de la pantalla de uso de la memoria de eActivity

El máximo tamaño permitido para un archivo de eActivity es aproximadamente de 29.000 bytes.* Puede utilizar la pantalla de estado de memoria para comprobar la capacidad de memoria disponible para el archivo con el que está trabajando.

* El tamaño máximo real del archivo depende del grado de uso de la memoria de captura y del portapapeles y puede ser menor a 29.000 bytes.

• Para visualizar la pantalla de uso de la memoria de eActivity

En la pantalla de espacio de trabajo, presione [F1](FILE)[F4](CAPACITY).



Para salir de la pantalla de uso de la memoria, presione [EXIT].

• Para retornar a la lista de archivos desde el espacio de trabajo

Presione [EXIT].

Si aparece un mensaje pidiendo confirmación para guardar el archivo en uso, realice una de las operaciones descriptas a continuación:

Para hacer esto:	**Presione esta tecla:**
Sobrescribir el archivo de eActivity existente con la versión editada y retornar a la lista de archivos	[F1](Yes)
Retornar a la lista de archivos sin guardar el archivo actualmente en edición	[F6](No)
Retornar a la pantalla del espacio de trabajo de eActivity	[AC]

Capítulo 11 Administración de la memoria

Esta calculadora incorpora una memoria principal y una memoria de almacenamiento para guardar datos.

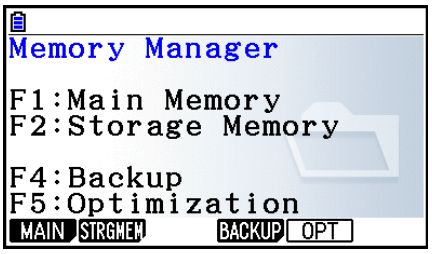
La memoria principal es una área de trabajo donde se puede ingresar datos, realizar cálculos y ejecutar programas. Los datos de la memoria principal pueden perderse si las pilas se agotan o se realiza una operación de reset.

La memoria de almacenamiento es un área de almacenamiento de archivos de eActivity, datos de imágenes (archivos g3p) y otros datos con un tamaño relativamente grande. La memoria de almacenamiento utiliza una memoria flash, por lo que los datos están seguros aun cuando se interrumpe la alimentación. Normalmente, use la memoria de almacenamiento para los datos que necesita guardar con seguridad durante largos períodos y cargue datos en la memoria principal solamente cuando lo necesite.

1. Uso del Administrador de memoria

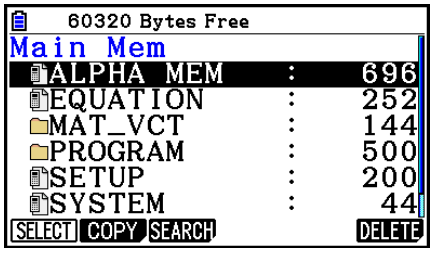
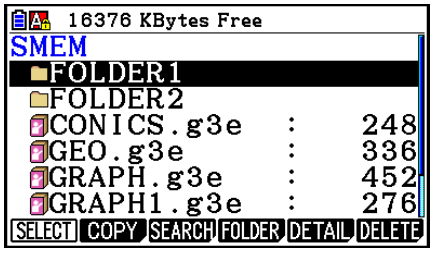
Desde el menú principal, ingrese al modo **Memory**.

- {**MAIN**} ... {visualiza la información de la memoria principal}
- {**STRGMEM**} ... {visualiza la información de la memoria de almacenamiento}
- {**BACKUP**} ... {copia de seguridad de la memoria principal}
- {**OPT**} ... {optimización de la memoria de almacenamiento}



■ Pantalla de información de la memoria

La pantalla muestra información de a una memoria por vez: la principal o la de almacenamiento.

Para visualizar esta pantalla de información de la memoria:	Presione esta tecla:
Memoria principal	F1 (MAIN) 
Memoria de almacenamiento	F2 (STRGMEM) 

11

- Utilice las teclas de cursor ▲ y ▼ para desplazar el selector y verificar la cantidad de bytes utilizados por cada tipo de dato.
- La barra de estado muestra la capacidad remanente de la memoria (principal o de almacenamiento).
- Si el nombre de un archivo transferido a la memoria de almacenamiento desde su computadora u otro equipo tiene más de ocho caracteres, el nombre se abreviará hasta los ocho caracteres cuando se muestre en la pantalla de información de la memoria de almacenamiento (ejemplo: AAAABBBBCC.txt > AAAABB~1.txt). Asimismo, si la extensión del nombre de un archivo tiene más de tres caracteres, todos los caracteres posteriores al tercero se eliminarán.
- La pantalla de información de la memoria principal permite visualizar un máximo de 300 archivos por carpeta. Si una carpeta cuenta con más de 300 archivos y necesita visualizarlos todos, proceda a distribuirlos en diferentes carpetas de forma que el número total de archivos en cada carpeta no supere los 300.
- La pantalla de información de la memoria de almacenamiento permite visualizar un máximo de 200 archivos por carpeta. Si una carpeta cuenta con más de 200 archivos y necesita visualizarlos todos, proceda a distribuirlos en diferentes carpetas de forma que el número total de archivos en cada carpeta no supere los 200.
- Aunque puede crear carpetas anidadas en más de tres niveles jerárquicos en la memoria de almacenamiento, esta calculadora mostrará únicamente hasta el tercer nivel.
- Al desplazar el selector a un grupo de datos o a una carpeta y presionar [EXE] se visualizará el contenido del grupo de datos o de la carpeta. Al presionar [EXIT] retornará a la pantalla anterior.
- La línea superior de la pantalla muestra la ruta de archivo al nivel de directorio actual durante la visualización del contenido de la carpeta de la memoria de almacenamiento. “SMEM” significa “memoria de almacenamiento”.
- Se indican a continuación los caracteres válidos en los nombres de archivos y carpetas:

  A a Z, a a z, 0 a 9, !, #, $, %, ', ,(coma), (,), +, –, ., ;, =, @, [,], ^, _, `, ~, espacio

Se pueden verificar los siguientes datos:

Memoria principal

Nota

Para mayor información sobre la columna “Verificación de sobrescritura” de la tabla que figura a continuación, vea “Ejecutar una operación de envío” (página 13-12) y “Verificación de errores durante la copia de datos” (página 11-9).

Icono/nombre de los datos	Contenido	Verificación de sobrescritura
@3DGRAPH	Grupo de gráficos 3D	—
3DGRAPH	Datos del modo **3D Graph**	No
3DGMEM n (n = 1 a 20)	Memoria de gráficos 3D	Sí
3DVWIN_n (n = 1 a 6)	Memoria V-Window 3D	No
ALPHA MEM	Variables alfabéticas	No
CONICS	Datos de configuración de cónicas	No
DYNA MEM	Memoria de gráficos dinámicos	Sí
E-CON4	Grupo E-CON	—
CPnnn	Contenido de una memoria de investigación personalizada (1 a 99)	Sí
SUnnn*	Contenido de una memoria de configuración E-CON4 (1 a 99)	Sí
SCnnn	Contenido de una memoria de configuración E-CON4 (1 a 99)	Sí
SDnnn	Contenido de una memoria de medición E-CON4 (CH1, CH2, CH3, CHSNC, CHMIC, CHFFT)	Sí
ECON4_n	Contenido de una memoria de configuración actual E-CON4	Sí
EQUATION	Datos de ecuaciones	No
F-MEM	Grupo memoria de funciones	—
F-MEM n (n = 1 a 20)	Memoria de función	No
G-MEM	Grupo memoria de gráficos	—
G-MEM n (n = 1 a 20)	Memoria de gráficos	Sí
@GEOM	Grupo de geometría	—
@IMAGE	Datos actuales del modo **Geometry**	Sí
Nombre de cada archivo de geometría	Datos de geometría	Sí
LISTFILE	Grupo archivo de listas	—
LIST n (n = 1 a 26 y Ans)	Contenido de la memoria de listas	Sí
LISTFILE n (n = 1 a 6)	Archivo de listas	Sí
MAT_VCT	Grupo de matrices/vectores	—

Icono/nombre de los datos	Contenido	Verificación de sobrescritura
MAT n (n = A a Z y Ans)	Matriz	Sí
VCT n (n = A a Z y Ans)	Vector	Sí
@PICTPLT	Grupo de Picture Plot	—
PICTPLOT	Datos de Picture Plot	Sí
PROGRAM	Grupo programa	—
Nombre de cada programa	Programas	Sí
RECURSION	Datos de recursiones	No
S-SHEET	Grupo de hojas de cálculo	—
_SETTING	Datos de configuración del modo **Spreadsheet**	No
Nombre de cada hoja de cálculo	Datos en hoja de cálculo	Sí
SETUP	Datos de configuración	No
STAT	Datos de resultados estadísticos	No
STRING	Grupo memoria de cadenas de caracteres	—
STRING n (n = 1 a 20)	Memoria de cadenas de caracteres	No
SYSTEM	SO y datos compartidos por aplicaciones (portapapeles, repetición, historial, etc.)	No
TABLE	Datos de tablas	No
FINANCE	Datos del modo **Financial**	No
V-WIN	Grupo memoria V-Window	—
V-WIN n (n = 1 a 6)	Memoria V-Window	No
Y=DATA	Expresión gráfica	No
Nombre de cada complemento de aplicación	Datos de aplicación específica	Sí

* Iniciar E-CON4 (ver3.10 o posterior) hace que SUnnn se convierta a SCnnn. Si SCnnn ya existe, el inicio de E-CON4 (ver3.10 o posterior) elimina SUnnn sin convertirlo.

Memoria de almacenamiento*[1]

Icono	Extensión de archivo	Descripción
	.g1m, .g2m, .g3m, .g1r o .g2r	Datos listados en la pantalla de la memoria principal que fueron copiados a la memoria de almacenamiento.
	.g1e, .g2e o .g3e	Archivos de eActivity
	.g3a, .g3l	.g3a: complementos de aplicación .g3l: complementos de idioma y complementos de menú

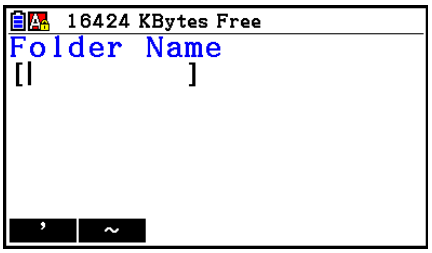
Icono	Extensión de archivo	Descripción
	.g3p	Archivos de imagen
	.g3b	Archivos de libros animados
	.bmp	Archivos de mapa de bits
	.txt	Archivos de texto
	.csv	Archivos CSV
	Otras extensiones de archivos	Estos archivos no son compatibles con esta calculadora.

*1 El mensaje “No Data” aparece cuando no existen datos en la memoria de almacenamiento.

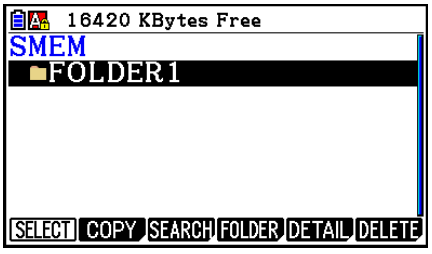
■ Creación de una carpeta en la memoria de almacenamiento

• Crear una nueva carpeta

1. Con los datos de la memoria de almacenamiento en pantalla, presione [F4](FOLDER) [F1](MKEFLDR) para que aparezca la pantalla de ingreso del nombre de la carpeta.
2. Ingrese un nombre de carpeta de hasta 8 caracteres.
   - Sólo se admiten los siguientes caracteres: A a la Z, {, }, ’, ~, 0 al 9
   - Si el nombre ingresado ya está en uso, aparecerá el mensaje de error “Invalid Name”.
   - Para cancelar la creación de la carpeta, presione [EXIT].



3. Presione [EXE] para crear la carpeta y retornar a la pantalla de información de la memoria de almacenamiento.



- Esta calculadora admite un máximo de tres niveles de carpetas anidadas.
- Aunque puede crear en su computadora carpetas anidadas en más de tres niveles jerárquicos en la memoria de almacenamiento, esta calculadora mostrará únicamente hasta el tercer nivel. Esto significa que podrá visualizar carpetas alojadas en una carpeta de nivel tres, aunque no podrá abrirlas.
- Al seleccionar una carpeta alojada en una carpeta de nivel tres y realizar la operación de eliminación (página 11-10) hará que se elimine la carpeta seleccionada (nivel 4) y todo su contenido.

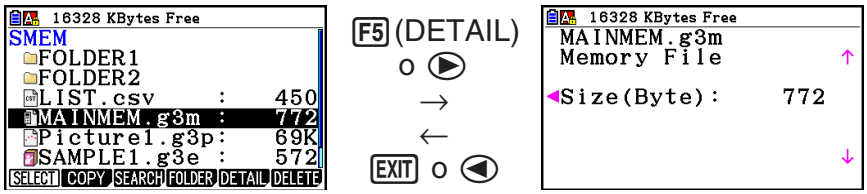
• Renombrar una carpeta

1. En la pantalla de información de la memoria de almacenamiento, seleccione la carpeta que desea renombrar.
2. Presione [F4](FOLDER)[F2](RENFLDR) para visualizar la pantalla donde renombrar la carpeta.
   - Los restantes pasos de este procedimiento son idénticos al paso 2 y siguientes de “Crear una nueva carpeta”.

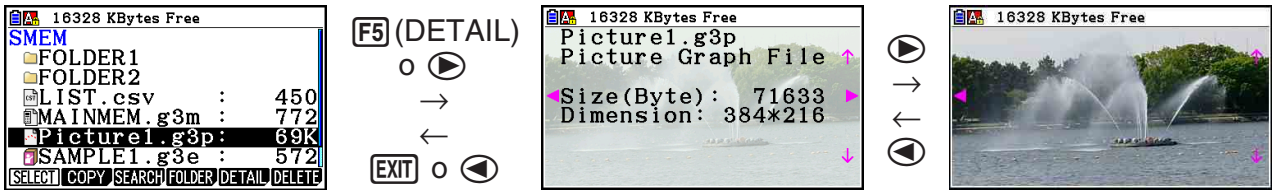
■ Visualización de la información detallada de un archivo en la memoria de almacenamiento

Desde la pantalla de información de la memoria de almacenamiento puede seleccionar un archivo y presionar [F5](DETAIL) o ▶ para visualizar su pantalla de detalle DETAIL. Si selecciona un archivo g3p o g3b, estas operaciones mostrarán una vista previa de la imagen del archivo.

Archivo distinto a g3p/g3b



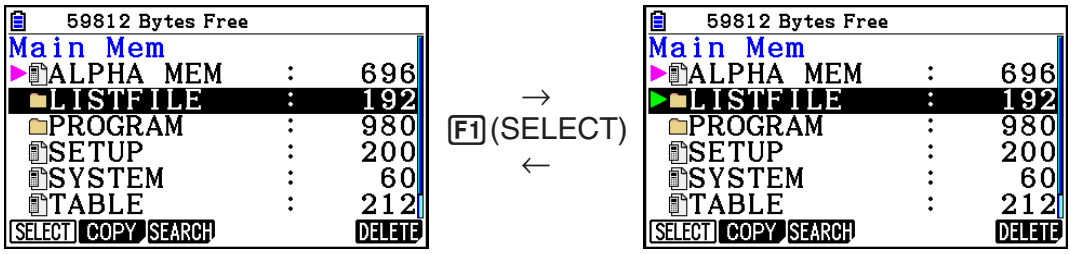
Archivo g3p/g3b



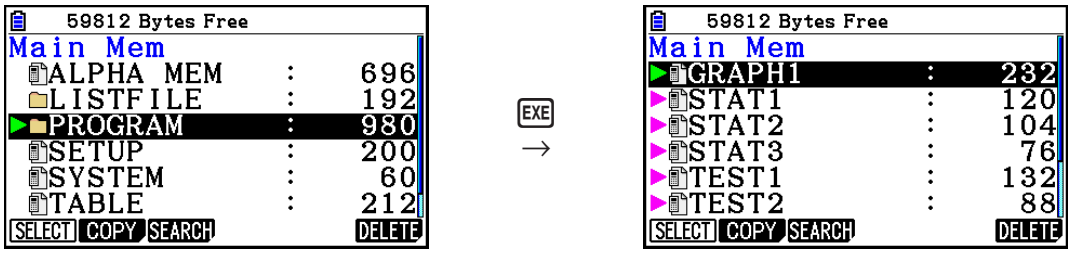
- Puede utilizar las teclas ▶ y ◀ para alternar entre la pantalla de información de la memoria de almacenamiento, la pantalla DETAIL de archivo y la pantalla de vista previa de imagen (sólo archivos g3p o g3b) tal como se muestra arriba.
- Si presione ▲ o ▼ mientras se visualiza la pantalla DETAIL de un archivo o la pantalla de vista previa de una imagen, se producirá un desplazamiento ascendente o descendente a las pantallas DETAIL o de vista previa de imagen del archivo que ocupa la siguiente posición en la secuencia de archivos de la pantalla de información de la memoria de almacenamiento.

■ Selección de datos

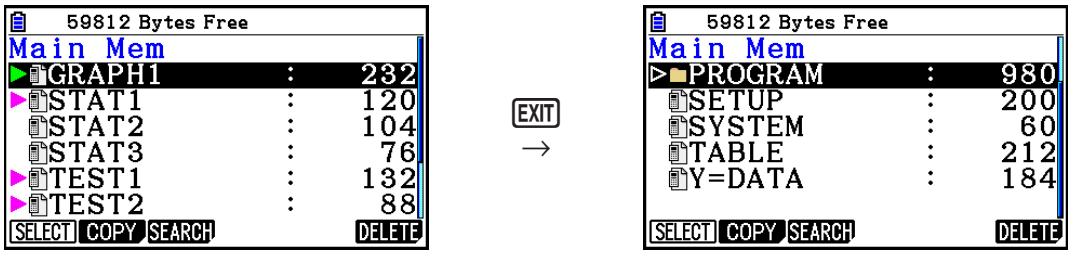
- Presione [F1](SELECT) para seleccionar el ítem señalado por el puntero de selección (▶) que aparece junto al mismo. Al presionar [F1](SELECT) nuevamente, se deseleccionará el ítem y el puntero desaparecerá.
- Si lo desea, puede seleccionar varios archivos.



- Al seleccionar un grupo o carpeta se selecciona todo su contenido. Deseleccionando un grupo o carpeta se deseleccionarán todos sus componentes.



- Si selecciona uno o más ítems individuales dentro de una carpeta o grupo de datos, junto a cada ítem aparecerá el puntero de selección (▶), mientras que el puntero de selección (▷) aparecerá junto al nombre del grupo o de la carpeta.



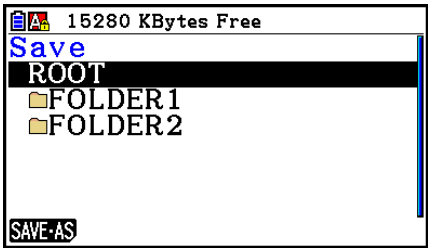
- Retornando a la pantalla inicial del modo **Memory** se deseleccionan todos los ítems actualmente seleccionados.

■ Copiar datos

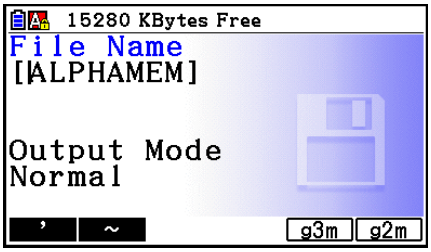
• Copiar desde la memoria principal a la memoria de almacenamiento

El siguiente procedimiento guarda los datos seleccionados en un solo archivo. Podrá asignar un nombre al archivo, el que será guardado en la memoria de almacenamiento.

1. En la pantalla de información de la memoria principal, seleccione los datos que desea copiar.
2. Presione [F2](COPY).
   - De esta manera aparece la pantalla de selección de carpetas. “ROOT” es el directorio raíz de la memoria de almacenamiento.



3. Especifique la carpeta de destino.
   - Seleccione ROOT para copiar los datos en el directorio raíz.
   - Para copiar los datos en una carpeta específica, utilice las teclas ▲ y ▼ para desplazar el selector a la carpeta deseada y, a continuación, presione [F1](OPEN).
4. Presione [F1](SAVE • AS).
   - Se visualiza la pantalla de entrada del nombre de archivo.



5. Ingrese el nombre que desea asignar al archivo.
   - Para cancelar la operación de copia, presione [EXIT].
6. Presione [F5](g3m) o [F6](g2m) según se requiera para especificar el formato del archivo.
   - g3m es el formato de archivo de la fx-CG10/fx-CG20/fx-CG20 AU/fx-CG50/fx-CG50 AU. g2m es el formato de archivo utilizado para transferir datos a la fx-9860GII y a modelos anteriores de calculadoras mediante el software Program-Link (FA-124).
7. Presione [EXE] para copiar los datos.
   - Una vez que la copia finaliza aparece el mensaje “Complete!”.

• Copiar desde la memoria de almacenamiento a la memoria principal

1. En la pantalla de información de la memoria de almacenamiento seleccione el archivo que desea copiar.
   - Únicamente pueden copiarse en la memoria principal aquellos archivos que tengan alguna de las siguientes extensiones: g1m, g2m, g3m, g1r, g2r. Si selecciona un archivo con otro formato y realiza el siguiente paso se generará un error “Invalid Type”.
   - Si realiza el siguiente paso, los archivos guardados en la memoria de almacenamiento se expandirán como datos de componentes individuales (datos SETUP, STAT y de otro tipo descritos en la página 11-3) y se copiarán en la memoria principal.
2. Presione [F2](COPY) para copiar los datos.
   - Según el tipo de datos de que se trate, aparecerá un mensaje de confirmación de sobrescritura si la memoria principal contiene datos con el mismo nombre que los datos copiados. Para mayor información sobre los tipos de datos que generan la aparición de un mensaje de confirmación, vea la columna “Verificación de sobrescritura” en la tabla de datos de la página 11-3. La palabra “Sí” en dicha columna significa que aparece un mensaje de confirmación, mientras que la palabra “No” indica que la copia se realiza sin ningún mensaje de confirmación.
   - Una vez que la copia finaliza aparece el mensaje “Complete!”.

• Verificación de errores durante la copia de datos

Mientras se ejecuta una operación de copia de datos, se realizan las siguientes verificaciones de errores.

Verificación del nivel de las pilas

La calculadora efectúa una verificación del nivel de las pilas antes de iniciar la operación de copia de datos. Si la pila está en Level 1, se produce un error por bajo nivel de las pilas y la operación de copia no se realiza.

Verificación de la memoria disponible

La calculadora verifica si el espacio libre en la memoria es suficiente para almacenar los dados copiados.

Cuando no hay espacio suficiente en la memoria aparece el mensaje de error “Memory Full”.

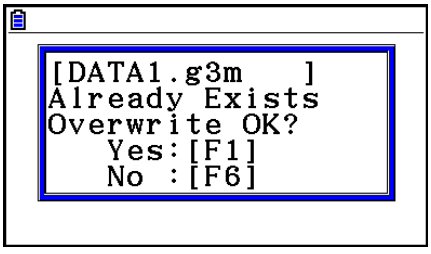
Cuando la cantidad de datos a copiar es demasiado grande aparece el mensaje “Too Much Data”.

Verificación de sobrescritura

La calculadora verifica si en el destino de copia existen datos con el mismo nombre que los datos que se están copiando.

Si hay datos con el mismo nombre, aparecerá un mensaje para confirmar la sobrescritura.

- [F1](Yes) ... Los nuevos datos se escriben sobre los existentes
- [F6](No) ... Avanza al siguiente ítem de datos sin copiar los datos con el mismo nombre



- Al presionar [AC] se cancelará la operación de copia.

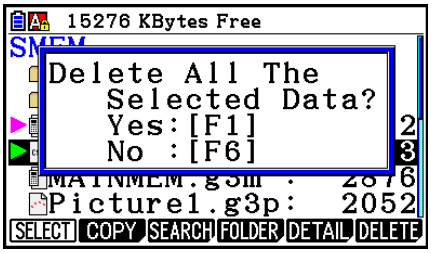
Verificación de error de no coincidencia de tipos

Únicamente pueden copiarse de la memoria de almacenamiento a la principal los archivos con las siguientes extensiones: .g1m, .g2m, .g3m, .g1r, o .g2r. Cualquier otra extensión provocará un error de no coincidencia.

■ Otras operaciones con archivos

• Eliminar un archivo o carpeta

1. Acceda a la pantalla de información de la memoria principal o de la memoria de almacenamiento.
2. Seleccione todos los archivos o carpetas que desea eliminar.
   - Para mayor información sobre la selección de archivos y carpetas, vea “Selección de datos” (página 11-7).
3. Presione F6 (DELETE).



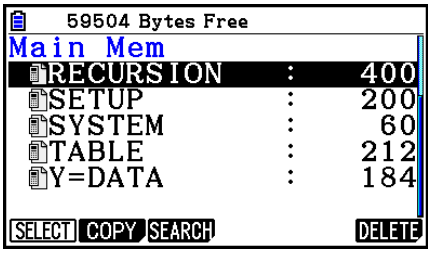
4. Respondiendo al mensaje de confirmación que aparece, presione F1 (Yes) para eliminar o F6 (No) para cancelar la operación de eliminación.

• Buscar un archivo

Ejemplo **Buscar en la memoria principal (o en la memoria de almacenamiento) todos los archivos cuyos nombres comiencen con la letra “R”**

1. Acceda a la pantalla de información de la memoria principal (o de almacenamiento).
2. Presione F3 (SEARCH).
   - Ingrese la letra “R” como palabra clave y presione EXE.

   - Aparece destacado en pantalla el primer nombre de archivo que comienza con la letra “R”.

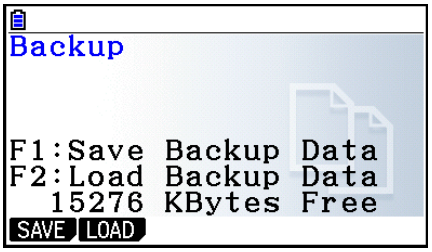


- Como palabra clave puede ingresar hasta 8 caracteres.
- Si no hay ningún nombre de archivo que coincida con la palabra clave aparecerá el mensaje “Not Found”.

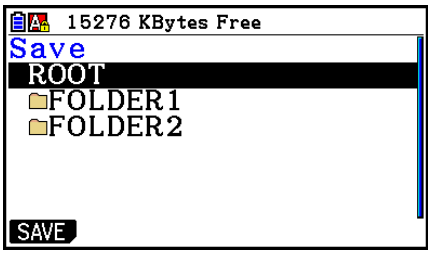
■ Realizar copias de seguridad de los datos de la memoria principal

• Copia de seguridad de datos en la memoria principal

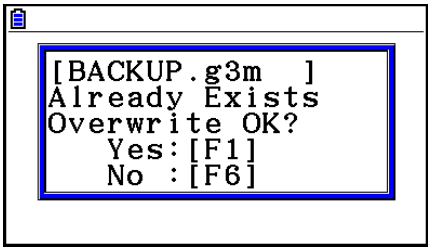
1. En la pantalla inicial del modo **Memory**, presione [F4](BACKUP).



2. Presione [F1](SAVE).
   - Se visualizará la pantalla de selección de carpetas.



3. Utilice ▲ y ▼ para seleccionar la carpeta en la que desea guardar los datos.
4. Presione [EXE] para comenzar la copia de seguridad.
   - Si no hay espacio suficiente en la memoria de almacenamiento para completar la copia de seguridad, aparece el mensaje “Memory Full”.
   - Si ya existen datos de copia de seguridad en la memoria de almacenamiento, aparece el mensaje siguiente:

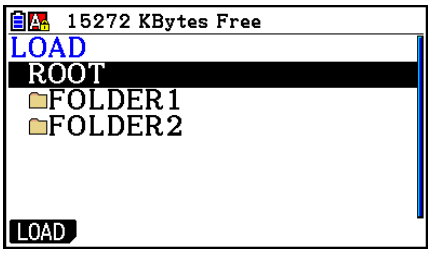


     Presione [F1](Yes) para realizar la copia de seguridad, o [F6](No) para cancelar la operación de copia de seguridad.

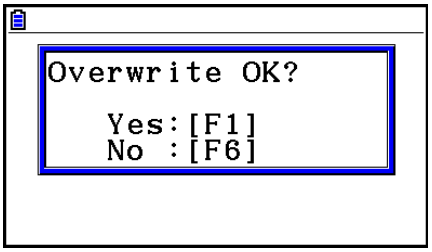
     Cuando la operación de copia de seguridad finaliza, aparece el mensaje “Complete!”.
   - Los datos de copia de seguridad se guardan en un archivo con el nombre BACKUP.g3m.
5. Presione [EXIT] para retornar a la pantalla visualizada en el paso 1.

• Restaurar los datos de un copia de seguridad en la memoria principal

1. En la pantalla inicial del modo **Memory**, presione F4 (BACKUP).
   - Aparece una pantalla en la que puede confirmar si hay o no datos de una copia de seguridad en la memoria de almacenamiento.
2. Presione F2 (LOAD).
   - De esta manera aparece la pantalla de selección de carpetas.



3. Utilice ▲ y ▼ para seleccionar una carpeta.
4. Presione EXE .*1
   - Aparece un mensaje para confirmar si desea o no restaurar los datos de la copia de seguridad.



   *1 Aparece el mensaje “No Data” si no hay datos de copia de seguridad almacenados en la carpeta seleccionada. Presionando EXIT se retorna a la pantalla del paso 1.

5. Presione F1 (Yes) para restaurar los datos y eliminar cualquier dato actualmente en el área. Presione F6 (No) para cancelar la operación de copia de seguridad de datos.
   - Una vez que la operación de restauración finaliza aparece el mensaje “Complete!”.
   - Presione EXIT para retornar a la pantalla visualizada en el paso 1.

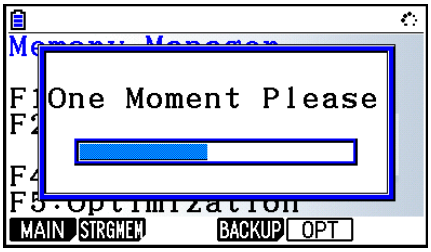
■ Optimización de la memoria de almacenamiento

La memoria de almacenamiento puede llegar a fragmentarse después de muchas operaciones de carga y almacenamiento de datos, provocando que bloques enteros de memoria queden inservibles. Debido a esto, deberá realizar periódicamente en la memoria de almacenamiento un procedimiento de optimización que redistribuye la información y permite su uso más eficiente.

- Tenga presente que la calculadora ejecutara automáticamente la optimización de la memoria de almacenamiento si al realizar una operación de guardado de datos la unidad descubre que la memoria tiene poca capacidad.

• Optimizar la memoria de almacenamiento

En la pantalla inicial del modo **Memory**, presione F5 (OPT) para optimizar la memoria de almacenamiento.



Una vez que la optimización finaliza aparece el mensaje “Complete!”.

Presione EXIT para retornar a la pantalla inicial del modo **Memory**.

- En algunos casos, puede suceder que al comprobarse la cantidad de memoria libre disponible no se haya modificado luego de la optimización. Esto no revela ningún signo de anomalía en la calculadora.

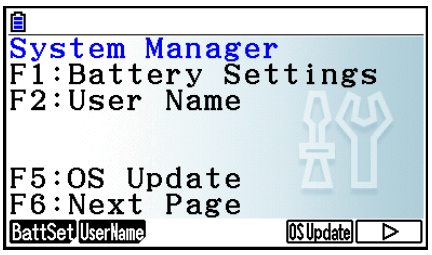
Capítulo 12 Administración del sistema

Utilice el Administrador del sistema para ver la información del sistema y realizar los ajustes necesarios.

1. Uso del Administrador del sistema

Desde el menú principal, entre en el modo **System** y visualice los siguientes ítems de menú.

- F1 (DISPLAY) ... {visualiza el ajuste del contraste}
- F2 (PWRProp) ... {configuración de propiedades de alimentación}
- F3 (LANGUAGE) ... {idioma del sistema}
- F4 (VERSION) ... {versión}
- F5 (RESET) ... {operaciones de reinicio del sistema}
- F6 (▷) F1 (BattSet) ... {configuración de pila}
- F6 (▷) F2 (UserName) ... {registro del nombre de usuario}
- F6 (▷) F5 (OS Update) ... {actualización del SO}



2. Configuración del sistema

■ Mostrar ajuste del contraste

Mientras se visualiza la pantalla inicial del modo **System**, presione F1 (DISPLAY) para visualizar la pantalla de ajuste del contraste.

- La tecla de cursor ▶ aumenta el contraste de la pantalla.
- La tecla de cursor ◀ disminuye el contraste de la pantalla.
- F1 (INITIAL) retorna el contraste a su estado inicial predeterminado.

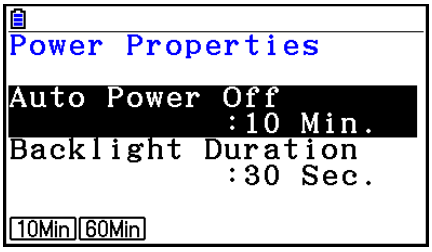
Presione EXIT o SHIFT EXIT (QUIT) para retornar a la pantalla inicial del modo **System**.

12

■ Configuración de la alimentación

• Especificar el tiempo de accionamiento del apagado automático

Mientras se visualiza la pantalla inicial del modo **System**, presione F2(PWRProp) para ver la pantalla de ajustes Power Properties.

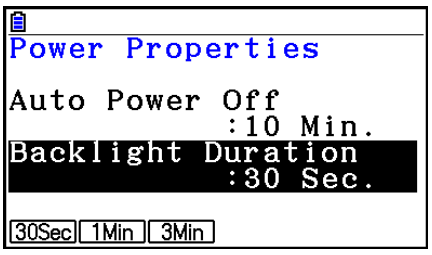


- F1(10Min) ... {10 minutos} (ajuste predeterminado)
- F2(60Min) ... {60 minutos}

Presione EXIT o SHIFT EXIT(QUIT) para retornar a la pantalla inicial del modo **System**.

• Especificar la duración de la retroiluminación

1. Mientras se visualiza la pantalla inicial del modo **System**, presione F2(PWRProp) para ver la pantalla de ajustes Power Properties.
2. Utilice ▲ y ▼ para seleccionar “Backlight Duration”.



   - F1(30Sec) ... {apaga la retroiluminación 30 segundos después de ejecutada la última operación de tecla} (ajuste predeterminado)
   - F2(1Min) ... {apaga la retroiluminación un minuto después de ejecutada la última operación de tecla}
   - F3(3Min) ... {apaga la retroiluminación tres minutos después de ejecutada la última operación de tecla}
3. Presione EXIT o SHIFT EXIT(QUIT) para retornar a la pantalla inicial del modo **System**.

■ Ajuste de idioma del sistema

Para especificar el idioma de visualización de las aplicaciones incorporadas, utilice LANGUAGE.

• Para seleccionar el idioma de los mensajes

1. Mientras se visualiza la pantalla inicial del modo **System**, presione [F3](LANGUAGE) para ver la pantalla de selección Message Language.
2. Para seleccionar el idioma deseado, utilice las teclas de cursor ▲ y ▼ y seguidamente presione [F1](SELECT).
3. Aparece la ventana emergente usando el idioma seleccionado. Compruebe el contenido y presione [EXIT].
4. Presione [EXIT] o [SHIFT] [EXIT](QUIT) para retornar a la pantalla inicial del modo **System**.

• Para seleccionar el idioma de los menús

1. Mientras se visualiza la pantalla inicial del modo **System**, presione [F3](LANGUAGE) para ver la pantalla de selección Message Language.
2. Presione [F6](MENU).
3. Para seleccionar el idioma deseado, utilice las teclas de cursor ▲ y ▼ y seguidamente presione [F1](SELECT).
4. Aparece la ventana emergente usando el idioma seleccionado. Compruebe el contenido y presione [EXIT].
   • Presione [F6](MESSAGE) para retornar a la pantalla de selección Message Language.
5. Presione [EXIT] o [SHIFT] [EXIT](QUIT) para retornar a la pantalla inicial del modo **System**.

■ Lista de versiones

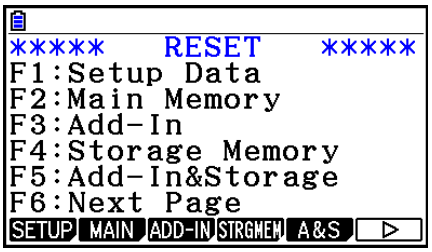
Utilice VERSION para mostrar la versión del sistema operativo.

• Visualizar información sobre la versión

1. Mientras se visualiza la pantalla inicial del modo **System**, presione [F4](VERSION) para ver la lista de versiones.
2. Utilice ▲ y ▼ para desplazar la pantalla. Seguidamente se muestran los datos contenidos en la lista.
   - Versión de sistema operativo
   - Nombres y versiones de complementos de aplicación (solo se ven los complementos de aplicación instalados)
   - Idiomas y versiones de mensajes
   - Idiomas y versiones de menús
3. Presione [EXIT] o [SHIFT] [EXIT](QUIT) para retornar a la pantalla inicial del modo **System**.

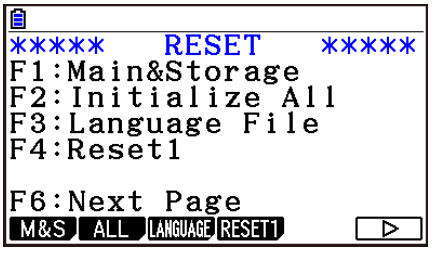
■ Reset

1. Mientras se visualiza la pantalla inicial del modo **System**, presione [F5](RESET) para visualizar la pantalla de Reset 1.
   - [F1](SETUP) ... {inicialización de configuración}
   - [F2](MAIN) ... {borrado de datos de la memoria principal}
   - [F3](ADD-IN) ... {borrado de complementos de aplicación}
   - [F4](STRGMEM) ... {borrado de datos de la memoria de almacenamiento}
   - [F5](A&S) ... {borrado de complementos de aplicación y de los datos de la memoria de almacenamiento}



Presionando [F6](▷) en la pantalla anterior se visualiza la pantalla Reset 2 mostrada a continuación.

- [F1](M&S) ... {borrado de datos de la memoria principal y de datos de la memoria de almacenamiento}
- [F2](ALL) ... {borrado de toda la memoria}
- [F3](LANGUAGE) ... {borrado de complementos de idioma}
- [F4](RESET1) ... {borrado de toda la memoria, excepto de algunos complementos de aplicación*}



* Para obtener información sobre los complementos de aplicación que no se eliminan, visite la siguiente página web.
http://edu.casio.com/cgreset

En la siguiente tabla se muestran las funciones de las teclas de función. Puede usar las teclas de función para eliminar datos específicos.

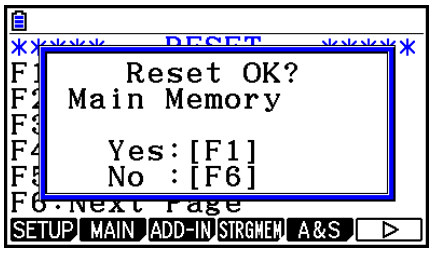
Funciones de las teclas de función

	Inicialización de información de configuración	Eliminación de datos de la memoria principal	Eliminación de complementos de aplicación	Eliminación de complementos de idioma	Eliminación de datos de la memoria de almacenamiento (excluyendo complementos de aplicación y de idioma)
F1 (SETUP)	○				
F2 (MAIN)	○	○			
F3 (ADD-IN)			○		
F4 (STRGMEM)					○
F5 (A&S)			○		○
F6 (▷) F1 (M&S)	○	○			○
F6 (▷) F2 (ALL)	○	○	○	*1	○
F6 (▷) F3 (LANGUAGE)				○	
F6 (▷) F4 (RESET1)	○	○	*2	*1	○

*1 Si se selecciona un complemento de idioma para el Ajuste de idioma del sistema (página 12-3), el archivo del complemento de idioma (g3l) no se borrará.

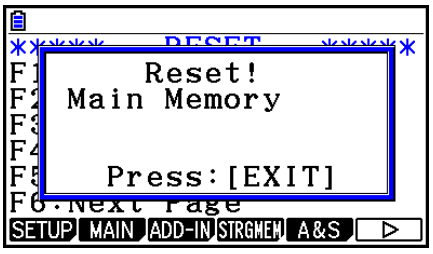
*2 Algunos complementos de aplicación no se eliminan. Para obtener información sobre los complementos de aplicación que no se eliminan, visite la siguiente página web.
http://edu.casio.com/cgreset

2. Presione la tecla de función que corresponda a la operación de reinicio que desee realizar.
3. En respuesta al mensaje de confirmación que aparece, presione F1 (Yes) para realizar la operación de reset especificada, o F6 (No) para cancelarla.
4. Aparece un mensaje que le hará saber cuándo finaliza la operación de reset.



Pantalla generada cuando se presiona F2 (MAIN) en el paso 2.

→



Pantalla generada cuando se presiona F1 (Yes) en el paso 3.

¡Importante!

Tenga presente que el borrado de datos de un complemento de idioma activará automáticamente el idioma inglés. El idioma borrado no podrá volver a visualizarse.

Nota

Después de presionar F6 (▷) F2 (ALL) para ejecutar la inicialización, únicamente deberá configurar algunos ajustes iniciales, como la primera vez que encendió la calculadora después de adquirirla. Las pantallas mencionadas a continuación aparecerán automáticamente y de forma secuencial. Utilice cada una de las pantallas para configurar los ajustes requeridos.

- Pantalla de selección de idioma de los mensajes (página 12-3)
- Pantalla de ajuste del contraste (página 12-1)
- Pantalla de configuración de la alimentación (página 12-2)
- Pantalla de configuración de las pilas (mostrada a continuación)

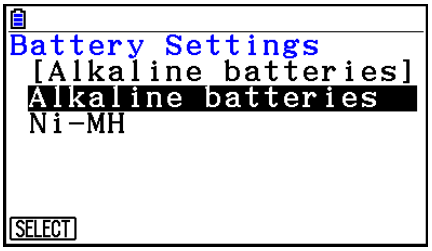
■ Configuración de la pila

¡Importante!

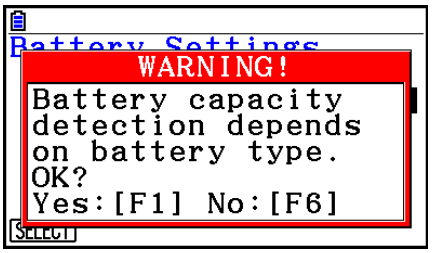
Cuando sustituya las pilas, asegúrese de realizar la operación indicada a continuación para especificar el tipo de pila que va a utilizar.

• Cambiar el tipo de pila

1. Desde la pantalla inicial del modo **System**, presione F6 (▷) F1 (BattSet).



2. Utilice ▲ y ▼ para desplazar el selector al tipo de pila que coincide con sus pilas y, a continuación, presione F1 (SELECT).



3. Presione F1 (Yes) para cambiar la pila selecciona o F6 (No) para cancelar la operación.

■ Nombre de usuario

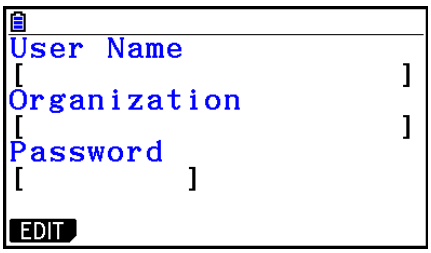
Utilice el procedimiento explicado en este apartado para registrar su nombre y organización como usuario de la calculadora.

¡Importante!

- Para protegerse contra la utilización abusiva de su calculadora, incluya también una contraseña cuando registre su nombre y su organización. Deberá ingresar la contraseña correcta cada vez que desee cambiar o eliminar el nombre de usuario y/o la organización registrados. No olvide la contraseña.
- Absténgase de extraer las pilas o de presionar el botón RESTART mientras esté en curso la operación siguiente. Si lo hace los datos pueden sufrir daños.

• Registrar o editar un nombre de usuario y organización

1. Mientras se visualiza la pantalla inicial del modo **System**, presione [F6](▷)[F2](UserName) para mostrar la pantalla de nombre de usuario.



2. Presione [F1](EDIT).
   - Si no está registrado un nombre de usuario y una organización, el cursor aparecerá en el campo “User Name”.
   - Si ya está registrado un nombre de usuario y una organización, el cursor aparecerá en el campo “Password”. En este caso, ingrese la contraseña correcta y, a continuación, presione [EXE]. Si la contraseña coincide con la contraseña registrada, el cursor se desplazará al campo “User Name”. Si la contraseña no coincide, el cursor permanecerá en el campo “Password”.
3. Ingrese la información en la secuencia indicada a continuación.
   (1) Ingrese un nombre de usuario (máximo 19 caracteres) y presione ▼ o [EXE].
   (2) Ingrese el nombre de su organización (máximo 19 caracteres) y presione ▼ o [EXE].
   (3) Ingrese una contraseña (máximo 8 caracteres) y presione [EXE].
   - Si ingresa una contraseña y presiona [EXE] se mostrará un cuadro de diálogo de confirmación.
4. Presione [F1](Yes) para registrar la información o [F6](No) para cancelar el proceso de registro.

• Borrar el nombre de usuario y de organización

1. Mientras se visualiza la pantalla inicial del modo **System**, presione [F6](▷)[F2](UserName) para mostrar la pantalla de nombre de usuario.
2. Presione [F2](DELETE).
   • El cursor se mostrará en el campo “Password”.
3. Ingrese la contraseña correcta y presione [EXE].
   • Aparecerá un cuadro de diálogo de confirmación.
4. Presione [F1](Yes) para borrar o [F6](No) para cancelar el borrado.

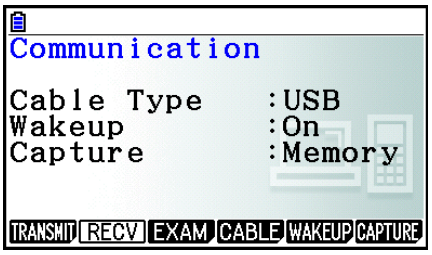
■ Actualización del sistema operativo

Puede actualizar el sistema operativo conectando la calculadora a un equipo informático. Para mayor información, consulte la información facilitada cada vez que se lanza una nueva versión del sistema operativo.

Capítulo 13 Comunicación de datos

El presente capítulo explica la manera de transferir datos entre una calculadora y una computadora o bien entre dos calculadoras. Las operaciones de comunicación de datos se realizan en el modo **Link**.

Desde el menú principal, ingrese al modo **Link**. Aparecerá en pantalla el siguiente menú principal de comunicación de datos:



- {**TRANSMIT**} ... {muestra la pantalla de envío de datos}
- {**RECV**} ... {muestra la pantalla de recepción de datos}
- {**EXAM**} ... {muestra el menú Modo Examen}
- {**CABLE**} ... {muestra la pantalla de selección del tipo de cable}
- {**WAKEUP**} ... {muestra la pantalla de ajuste de Wakeup, la función de activación}
- {**CAPTURE**} ... {muestra la pantalla de configuración de captura de imagen de pantalla}

Los parámetros de comunicación están ajustados a los siguientes valores:

- Puerto serie de 3 pines
  - Velocidad (BPS): 9600 bps máx. (Conectada con la serie CFX-9850G o la serie fx-7400G)

    115200 bps máx. (Conectada con otra calculadora fx-CG10, fx-CG20, fx-CG20 AU, fx-CG20 CN, fx-CG50, fx-CG50 AU, fx-9860GII SD, fx-9860GII, fx-9860G AU PLUS, fx-9750GII, fx-7400GII, fx-9860G Slim (OS 1.11), fx-9860G SD (OS 2.0), fx-9860G (OS 2.0) o fx-9860G AU (OS 2.0))
  - Paridad (PARITY): NONE
- Puerto USB
  - La velocidad de comunicación está de acuerdo con los estándares USB.

■ Configuración de la función Wakeup de la receptora

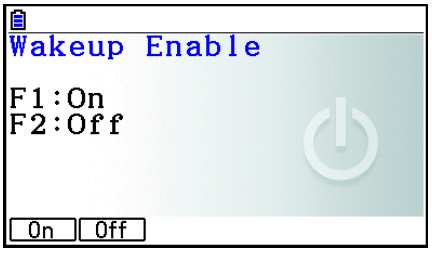
Al habilitarse la función Wakeup en la receptora, ésta se encenderá automáticamente cuando se inicie la transferencia de datos.

- Cuando se efectúa la comunicación entre dos calculadoras (con 3PIN seleccionado como tipo de cable), la receptora ingresará automáticamente al modo de recepción después de activarse.
- Si la comunicación se realiza con una computadora (con USB seleccionado como tipo de cable), al conectarse el cable USB a la computadora y luego a la calculadora (con la calculadora apagada), ésta se encenderá y mostrará el cuadro de diálogo “Select Connection Mode”.

• Para configurar la función Wakeup de la receptora

1. En el menú principal de comunicación de datos de la receptora, presione F5 (WAKEUP).

   Se mostrará la pantalla de ajuste de la función Wakeup.
   - {**On**} ... {se habilita Wakeup}
   - {**Off**} ... {se deshabilita Wakeup}



2. Presione F1 (On).

   Se activa Wakeup y se retorna al menú principal de comunicación de datos.

3. Apague la receptora.

4. Conecte la receptora al emisor.

5. Cuando se inicia una operación de transmisión en el emisor, la receptora se enciende automáticamente y comienza la transferencia de datos.

■ Capture Set Mode (modo de establecimiento de captura)

Puede especificar el formato g3p o bmp para las imágenes de pantalla guardadas mediante la operación SHIFT 7 (CAPTURE).

El menú de comunicación de datos cuenta con las siguientes operaciones:

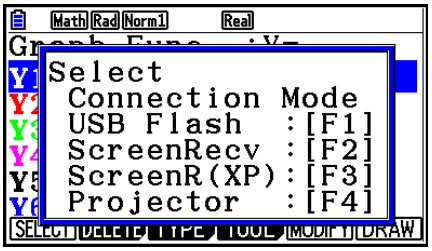
F6 (CAPTURE) F1 (Memory) ... Guarda las imágenes de captura de pantalla en formato g3p.

F6 (CAPTURE) F2 (BMP) ... Guarda las imágenes de captura de pantalla en formato bmp.

Para mayor información sobre el funcionamiento de la captura de pantalla, consulte “Uso de la captura de pantalla” (página 1-39).

■ Pantalla Select Connection Mode (selección del modo de conexión)

Al conectar el cable USB a la calculadora, aparecerá el cuadro de diálogo “Select Connection Mode”. La operación de teclas a realizar en esta pantalla depende del dispositivo que se encuentre conectado a la calculadora.



- F1 (USB Flash) ... Modo para conectar la calculadora a una computadora y realizar la transferencia de datos. Consulte “Establecer una conexión entre la calculadora y una computadora” (página 13-3).

- F2 (ScreenRecv) ... Modo para utilizar el software Screen Receiver en una computadora con sistema operativo Windows Vista® o posterior y visualizar la pantalla de la calculadora en la computadora. Para mayor información, consulte la “Guía del usuario de Screen Receiver”, que no se incluye en este manual.
  Espere hasta que la pantalla de la calculadora aparezca en la ventana de Screen Receiver antes de realizar cualquier operación con la calculadora.

- F3 (ScreenR(XP)) ... Modo para utilizar el software Screen Receiver en una computadora con sistema operativo Windows® XP y visualizar la pantalla de la calculadora en la computadora.

- F4 (Projector) ... Modo para conectar la calculadora a un proyector y proyectar la pantalla de la calculadora. Consulte “Conexión de la calculadora a un proyector” (página 13-16).

¡Importante!

El cuadro de diálogo “Select Connection Mode” no aparecerá si conecta el cable USB a la calculadora mientras el icono aparece en la barra de estado o mientras un gráfico, una figura en modo **Geometry** u otra figura esté parpadeando en la pantalla. Espere hasta que desaparezca el icono, o bien realice la operación correspondiente para detener el parpadeo del gráfico o la figura, y luego intente conectar nuevamente el cable USB.

1. Comunicación de datos entre la calculadora y una computadora personal

El establecimiento de una conexión USB entre la calculadora y una computadora permitirá a la computadora reconocer la memoria de almacenamiento de la calculadora como un dispositivo de almacenamiento masivo. Tan pronto como se establece la conexión, el contenido de la memoria principal se lee automáticamente en la memoria de almacenamiento, lo que permite el acceso a sus datos desde la computadora. Una vez establecida la conexión, es posible transferir datos entre la calculadora y la computadora realizando únicamente operaciones con la computadora.

■ Requisitos mínimos de sistema de la computadora

Se indican a continuación los requisitos mínimos que debe cumplir la computadora para poder intercambiar datos con la calculadora.

- Puerto USB
- Tener instalado uno de los siguientes sistemas operativos:

  Windows 7 (32 bits, 64 bits)
  Windows 8.1 (32 bits, 64 bits)
  Windows 10 (32 bits, 64 bits)
  OS X 10.10, OS X 10.11, macOS 10.12, macOS 10.13

■ Conexión y desconexión de una computadora en el modo de almacenamiento masivo

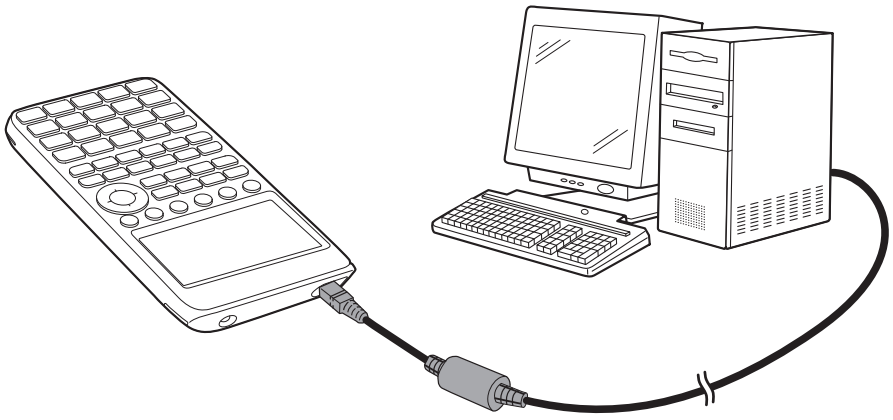
Utilice el cable USB provisto con la calculadora para conectarse a su computadora.

¡Importante!

Nunca toque el conector del cable USB ni la pantalla mientras la operación de comunicación de datos está en progreso. La electricidad estática de sus dedos puede ocasionar que la comunicación de datos concluya.

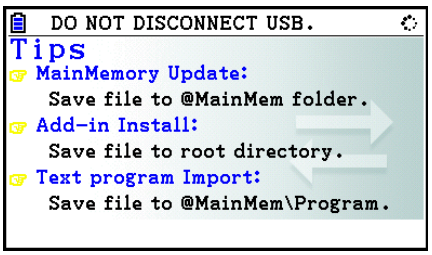
• Establecer una conexión entre la calculadora y una computadora

1. Encienda su computadora.
2. Una vez haya encendido su computadora, utilice el cable USB para conectarla a su calculadora.



- La calculadora se encenderá automáticamente y se mostrará la pantalla “Select Connection Mode”.

3. Presione [F1] (USB Flash).
   - Se mostrará el mensaje “Preparing USB” en la pantalla de la calculadora. Quédese a la espera sin realizar ninguna operación con la calculadora. Al establecerse la conexión entre la calculadora y la computadora se mostrará esta pantalla.



4. Abra el disco extraíble calculadora desde su computadora.
   - Si está utilizando Windows, la ubicación del disco extraíble de la calculadora dependerá de su versión de Windows. Utilice Windows Explorer para abrir el disco extraíble calculadora.
     - Windows 7: dentro de Equipo
     - Windows 8.1: dentro de Equipo
     - Windows 10: dentro de Este equipo
   - En OS X o macOS, el icono del disco extraíble calculadora aparecerá en el escritorio Mac. Haga doble clic en el icono para abrirlo.
   - El disco extraíble calculadora representa la memoria de almacenamiento de la calculadora.
5. Realice la operación solicitada en su computadora para transferir los datos.
   - Para mayor información sobre las operaciones de transferencia de datos, consulte el apartado “Transferencia de datos entre la calculadora y una computadora personal” (página 13-5).

• Finalizar la conexión entre la calculadora y una computadora

1. Si la calculadora está conectada a una computadora con sistema operativo Windows, tenga presente la letra de disco extraíble (E:, F:, G:, etc.) asignada a la calculadora.
2. Realice una de las siguientes operaciones en función del sistema operativo de su computadora:

   ¡Importante!
   Según el sistema operativo de su computadora, realice una de las operaciones siguientes antes de desconectar el cable USB de la calculadora.
   - Windows: haga clic en el icono “Quitar hardware con seguridad” ubicado en la bandeja de tareas en la esquina inferior derecha de la pantalla. En el menú que se muestra, seleccione el “Dispositivo de almacenamiento masivo USB” cuya letra coincida con la letra asignada al disco extraíble calculadora y mencionada en el paso 1 anterior. Asegúrese de que aparece el mensaje “Es seguro retirar el hardware”.
   - Mac OS: arrastre el icono del disco extraíble calculadora al icono de expulsión (icono de la Papelera). Compruebe que el icono del disco extraíble calculadora ya no aparece en el escritorio.
3. Se mostrará el mensaje “Updating Main Memory” en la pantalla de la calculadora. Quédese a la espera sin realizar ninguna operación con la calculadora. Aparecerá el mensaje “Complete!” una vez finalizada la actualización de la memoria principal. Para salir del cuadro de diálogo del mensaje, presione [EXIT].
4. Desconecte el cable USB de la calculadora.

■ Transferencia de datos entre la calculadora y una computadora personal

El presente apartado explica la manera de conectar la calculadora a la computadora y de abrir el disco extraíble calculadora desde la computadora para transferir datos.

• Datos de la memoria principal durante una conexión USB

El contenido de la carpeta @MainMem del disco extraíble calculadora corresponde al contenido de la memoria principal de la calculadora. Cada vez que establezca una conexión entre la calculadora y una computadora, el contenido de la memoria principal de la calculadora se copiará en la memoria de almacenamiento.
Si no dispone de suficiente capacidad de memoria de almacenamiento para copiar el contenido, la calculadora mostrará el mensaje “Storage Memory Full” y la copia no podrá realizarse. En ese caso, proceda a borrar aquellos archivos de la memoria de almacenamiento que no necesita para aumentar la capacidad y vuelva a intentar establecer de nuevo la conexión USB.

Cada grupo de la memoria principal se muestra como una carpeta en la carpeta @MainMem. Además, cada elemento de datos de la memoria principal se muestra como un archivo en la carpeta @MainMem.
Los nombres de grupos y de elementos de datos en la memoria principal se muestran en la carpeta @MainMem tal y como se indica en la tabla siguiente.

Nombre de grupo en la memoria principal	Nombre de carpeta en @MainMem	Nombre de elemento en la memoria principal	Nombre de archivo en @MainMem
@3DGRAPH	@3DGRAPH	3DGRAPH	3DGRAPH.g3m
		3DGMEMxx	3DGMEMxx.g3m
		3DVWIN_x	3DVWIN_x.g3m
E-CON4	ECON4	ECON4_x	ECON4_x.g3m
		SUxxx	SUxxx.g3m
		SCxxx	SCxxx.g3m
		SDxxx	SDxxx.g3m
		CPxxx	CPxxx.g3m
F-MEM	FMEM	F-MEM xx	FMEMxx.g3m
@GEOM	GEOM	@IMAGE	@IMAGE.g3m
		<Nombre de dato>	<Nombre de dato>.g3m
G-MEM	GMEM	G-MEM xx	GMEMxx.g3m
LISTFILE	LISTFILE	LIST xx	LISTxx.g3m
		LISTFILE x	FILEx.g3m
MAT_VCT	MAT_VCT	MAT ANS	MATANS.g3m
		MAT x	MATx.g3m
		VCT ANS	VCTANS.g3m
		VCT x	VCTx.g3m
@PICTPLT	@PICTPLT	PICTPLOT	PICTPLOT.g3m
PROGRAM	PROGRAM	<Nombre de programa>	<Nombre de programa>.g3m
			<Nombre de programa>.txt
S-SHEET	SSHEET	<Nombre de dato>	<Nombre de dato>.g3m
V-WIN	VMEM	V-WIN x	VMEMx.g3m
ROOT	ROOT	ALPHA MEM	ALPHAMEM.g3m
		RECURSION	RECUR.g3m

Nombre de grupo en la memoria principal	Nombre de carpeta en @MainMem	Nombre de elemento en la memoria principal	Nombre de archivo en @MainMem
ROOT	ROOT	SETUP	SETUP.g3m
		STRING	STRING.g3m
		CONICS	CONICS.g3m
		DYNA MEM	DYNA MEM.g3m
		EQUATION	EQUATION.g3m
		FINANCIAL	FINANCE.g3m
		STAT	STAT.g3m
		SYSTEM	SYSTEM.g3m
		TABLE	TABLE.g3m
		Y=DATA	Y=DATA.g3m

• Actualización de los datos de la memoria principal una vez terminada la conexión USB

Mientras exista conexión USB entre la calculadora y la computadora, puede utilizar esta última para editar el contenido de la carpeta @MainMem eliminando carpetas y archivos, modificando y añadiendo archivos, etc. Cuando finalice la conexión USB, los datos de la memoria principal de la calculadora estarán actualizados con el contenido existente en ese momento en la carpeta @MainMem. Tenga presente los siguientes puntos importantes:

- La eliminación de la carpeta @MainMem implicará la inicialización de la memoria principal de la calculadora.
- La actualización de la carpeta @MainMem afecta a un máximo de tres niveles de carpetas dentro de la carpeta raíz de la memoria de almacenamiento.

SMEM ← Carpeta raíz de la memoria de almacenamiento
└ @MainMem (Nivel 1)
└ Carpeta (Nivel 2)
└ Carpeta (Nivel 3) ← La actualización afecta a los archivos hasta este nivel

Las carpetas y archivos ubicados en niveles inferiores al Nivel 3 se mueven a una carpeta de la memoria de almacenamiento denominada “SAVE-F”.

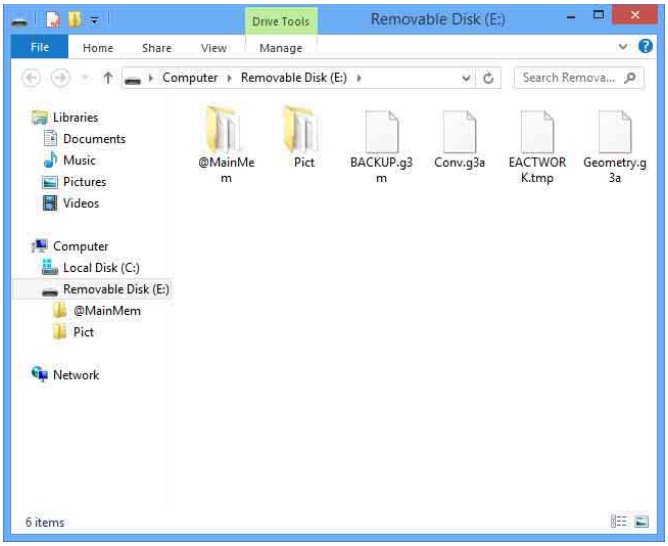
- Si añade un archivo g3m a la carpeta @MainMem mientras está activa una conexión USB entre la calculadora y una computadora, se copiarán a la memoria principal de la calculadora los elementos de datos incluidos en el archivo g3m. Para mayor información sobre los nombres de los elementos de datos en la memoria principal que corresponden a los nombres de archivos g3m en la carpeta @MainMem, consulte “Datos de la memoria principal durante una conexión USB” (página 13-5). Si no existe en la memoria principal ningún grupo que corresponda a los elementos de datos incluidos en el archivo g3m, se creará automáticamente el grupo correspondiente y los elementos de datos se copiarán a dicho grupo.
- Según el tipo de datos de que se trate, aparecerá un mensaje de confirmación de sobrescritura si la memoria principal contiene datos con el mismo nombre que los datos que se pretende copiar en la carpeta @MainMem. Para mayor información sobre los tipos de datos que generan la aparición de un mensaje de confirmación, vea la columna “Verificación de sobrescritura” en la tabla de datos de la página 11-3. La palabra “Sí” en dicha columna

significa que aparece un mensaje de confirmación, mientras que la palabra “No” indica que la copia se realiza sin ningún mensaje de confirmación.

- Si coloca un archivo o carpeta incompatible con la calculadora en la carpeta @MainMem, dicho archivo o carpeta se transferirá a una carpeta de la memoria de almacenamiento de la calculadora denominada “SAVE-F” y no se mostrará en la memoria principal.
- Si el tamaño de los datos en la carpeta @MainMem supera la capacidad disponible en la memoria principal, cuando finalice la conexión USB se mostrará el mensaje “Memory ERROR” en la calculadora y no se actualizará la memoria principal.
- Si la carpeta @MainMem contiene un archivo del complemento (.g3a/.g3l), dicho archivo se transferirá al directorio raíz de la memoria de almacenamiento. Tenga presente, no obstante, que si ya existe un archivo del complemento con el mismo nombre en el directorio raíz de la memoria de almacenamiento, el complemento existente se sobrescribirá con el nuevo complemento sin que se muestre un mensaje de confirmación.
- Si ha añadido un archivo de texto (.txt) a la carpeta @MainMem\PROGRAM, dicho archivo se convertirá automáticamente a un programa que tendrá el mismo nombre que el archivo y se guardará en el grupo PROGRAM de la memoria principal. Para mayor información sobre las normas que rigen los nombres de archivos y demás cuestiones relativas a la conversión, consulte “Normas para la conversión de programas y archivos de texto” (página 8-8).

• Transferir datos entre la calculadora y una computadora

1. Conecte la calculadora a la computadora y abra el disco extraíble calculadora desde su computadora.
   - Consulte “Establecer una conexión entre la calculadora y una computadora” (página 13-3).



2. Copie, edite, elimine o agregue archivos según se requiera.
   - Utilice las mismas operaciones con archivos que normalmente emplea en su computadora.
   - Para mayor información sobre las carpetas y archivos ubicados en la carpeta @MainMem, consulte “Datos de la memoria principal durante una conexión USB” (página 13-5) y “Actualización de los datos de la memoria principal una vez terminada la conexión USB” (página 13-6).
3. Una vez concluidas las operaciones que desee realizar, finalice la conexión entre la calculadora y la computadora.
   - Consulte “Finalizar la conexión entre la calculadora y una computadora” (página 13-4).

Nota

Si copia un archivo en la memoria de almacenamiento es posible que se interrumpa la conexión entre la calculadora y la computadora. En este caso, acceda al modo **Memory**, ejecute la operación de optimización (página 11-13) y, a continuación, vuelva a establecer la conexión entre la calculadora y la computadora.

• Utilizar su computadora para editar un programa creado con la calculadora

1. Utilice el modo **Program** de la calculadora para crear el programa. (Consulte “Capítulo 8 Programación”.)
2. Conecte la calculadora a la computadora y abra el disco extraíble calculadora desde su computadora.
3. Muestre en pantalla el contenido de la carpeta @MainMem\PROGRAM y, a continuación, utilice el editor de textos para abrir el archivo de texto que tiene el mismo nombre que el programa que desea editar.
   - Si trabaja con Windows, puede utilizar el Bloc de notas o cualquier otro editor. Si trabaja con Mac OS, puede utilizar el editor TextEdit, etc.
4. Realice las modificaciones necesarias.
   - Para mayor información sobre los comandos de la calculadora y sus correspondientes cadenas de caracteres especiales, consulte “Calculadora CASIO con funciones científicas: Tabla de conversiones entre comandos especiales ⇔ texto” (página 8-60).
5. Una vez finalizada la edición, guarde y cierre el archivo de texto.
   - Guarde las modificaciones realizadas con otro nombre de archivo, según se requiera. Si utiliza “Guardar como” para guardar las modificaciones, asegúrese de guardar el archivo nuevo en @MainMem\PROGRAM\.
   - Asegúrese de guardar el archivo en formato de texto ASCII o código ANSI.
6. Finalizar la conexión entre la calculadora y una computadora
   - Consulte “Finalizar la conexión entre la calculadora y una computadora” (página 13-4).

■ Instalación de archivos del complemento

Se pueden instalar en la calculadora archivos del complemento para dotarla de nuevas funciones. A continuación se indican los tipos de archivos del complemento disponibles:

- Complementos de aplicación (.g3a): Estos archivos incorporan nuevas aplicaciones al menú principal.
- Complementos de idioma (.g3l): Estos archivos incorporan nuevos idiomas a la lista seleccionable con el procedimiento “Ajuste de idioma del sistema” (página 12-3) para mensajes en pantalla.
- Complentos de menú (.g3l): Estos archivos incorporan nuevos idiomas a la lista seleccionable con el procedimiento “Ajuste de idioma del sistema” (página 12-3) para menús de funciones.

• Instalar un archivo del complemento

En el paso 2 del procedimiento descrito en “Transferir datos entre la calculadora y una computadora” (página 13-7), copie el archivo del complemento (.g3a/.g3l) que desea instalar en el directorio raíz de la calculadora.

■ Precauciones relativas a la conexión USB

- Dependiendo de su sistema operativo, realice una de las siguientes operaciones con su computadora para finalizar la conexión con la calculadora.
  - Windows: haga clic en el icono “Quitar hardware con seguridad” ubicado en la bandeja de tareas en la esquina inferior derecha de la pantalla. En el menú que se muestra, seleccione “Dispositivo de almacenamiento masivo USB”. Asegúrese de que aparece el mensaje “Es seguro retirar el hardware”.
  - Mac OS: Arrastre el disco extraíble calculadora a la Papelera. Compruebe que el disco extraíble calculadora ya no aparece en el escritorio.
- No utilice en ningún caso su computadora para formatear el disco extraíble calculadora. Si lo hace, aparecerá el mensaje “File System ERROR” en la pantalla de la calculadora cuando haya terminado la conexión USB entre la calculadora y la computadora. Cuando esto ocurra, no podrá encender la calculadora a menos que realice la operación de inicialización “Initialize All” que elimina todos los datos existentes en ese momento en la memoria de la calculadora. Para mayor información, consulte “File System ERROR” (ERROR del sistema de archivos)(página α-8).
- El proceso de copia de un archivo desde el disco duro de su computadora al disco extraíble calculadora puede tardar varios minutos en iniciarse. Ello se debe a que el proceso de copia realiza automáticamente una optimización de la memoria de almacenamiento de la calculadora. Esto no indica un problema de funcionamiento. Para mayor información sobre la optimización de la memoria de almacenamiento, consulte “Optimización de la memoria de almacenamiento” (página 11-13).
- La conexión USB entre la calculadora y la computadora puede concluir automáticamente si la computadora entra en modo de ahorro de energía, de reposo o cualquier otro modo de espera.

2. Comunicación de datos entre dos calculadoras

■ Conexión de dos calculadoras

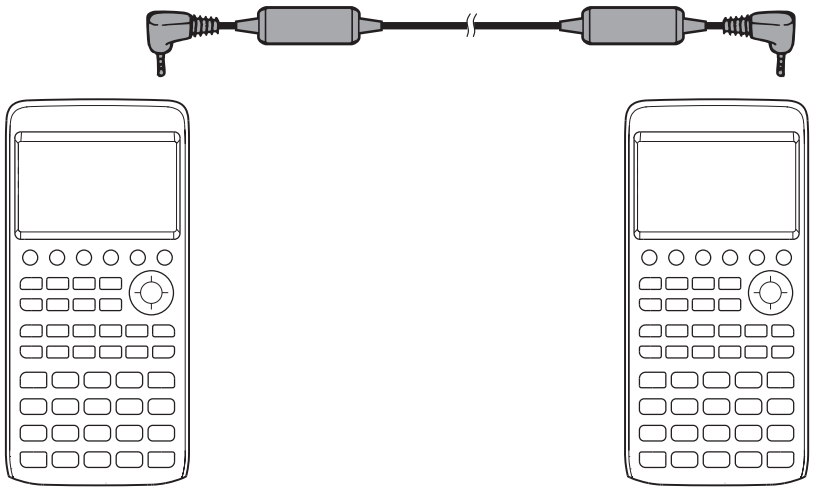
El procedimiento siguiente describe cómo conectar dos calculadoras con el cable SB-62* opcional.

* Incluido con la calculadora en algunas áreas.

• Conectar dos calculadoras

1. Verifique que las dos calculadoras estén apagadas.
2. Conecte las dos calculadoras mediante el cable.
3. Efectúe los siguientes pasos en ambas calculadoras para especificar 3PIN como tipo de cable a utilizar.
   (1) Desde el menú principal, ingrese al modo **Link**.
   (2) Presione F4 (CABLE). Se visualizará la pantalla de selección del tipo de cable.
   (3) Presione F2 (3PIN).

Cable SB-62



• A continuación se muestran los modelos compatibles con esta configuración:

fx-CG10, fx-CG20, fx-CG20 AU, fx-CG20 CN, fx-CG50, fx-CG50 AU

Modelo anterior de calculadora

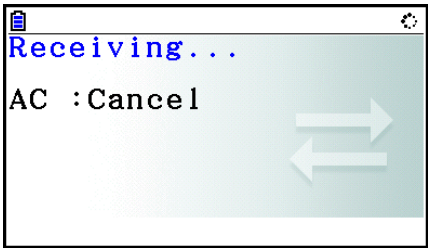
fx-9860GII SD, fx-9860GII, fx-9860G AU PLUS, fx-9750GII, fx-7400GII, fx-9860G Slim (OS 1.11), fx-9860G SD (OS 2.0), fx-9860G (OS 2.0), fx-9860G AU (OS 2.0), serie CFX-9850G

■ Realización de una operación de transferencia de datos

Conecte las dos calculadoras y luego lleve a cabo los procedimientos que siguen.

Calculadora receptora

Para preparar la calculadora para la recepción de datos, presione [F2](RECV) mientras se visualiza el menú principal de comunicación de datos.



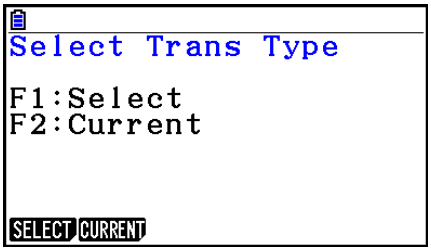
La calculadora ingresa a un modo de espera en la recepción de datos y aguarda la llegada de estos. La recepción propiamente dicha de los datos comienza en cuanto son enviados desde la calculadora transmisora.

Calculadora transmisora

Para preparar la calculadora para el envío de datos, presione [F1](TRANSMIT) mientras se visualiza el menú principal de comunicación de datos.

Se muestra una pantalla donde especificar el método de selección de datos.

- {**SELECT**} ... {selecciona datos nuevos}
- {**CURRENT**} ... {selecciona automáticamente los datos*1 elegidos previamente}

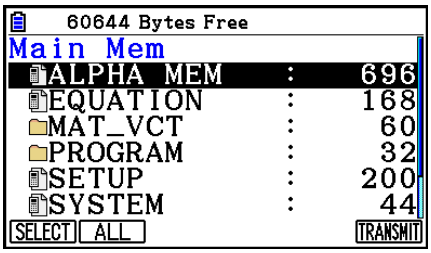


*1 La memoria de datos seleccionada previamente se borra cada vez que cambie a otro modo.

• Enviar elementos de datos seleccionados (Ejemplo: enviar datos de usuario)

Presione [F1](SELECT) o [F2](CURRENT) para visualizar una pantalla de selección de elementos de datos.

- {**SELECT**} ... {selecciona el elemento de datos en el que se ubica el cursor}
- {**ALL**} ... {selecciona todos los datos}
- {**TRANSMIT**} ... {envía los elementos de datos seleccionados}



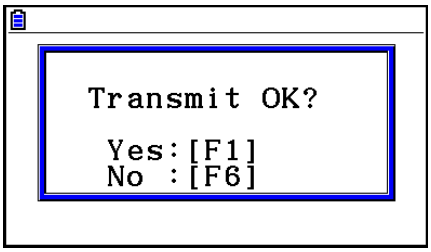
Utilice las teclas de cursor ▲ y ▼ desplazar el cursor al elemento de datos que desea seleccionar y presione [F1](SELECT) para seleccionarlo. Los elementos de datos que se hayan seleccionado aparecen indicados con "▶". Al presionar [F6](TRANSMIT) se envian todos los elementos de datos seleccionados.

- Para anular la selección de un elemento de datos, desplace el cursor al elemento de interés y presione nuevamente [F1](SELECT).

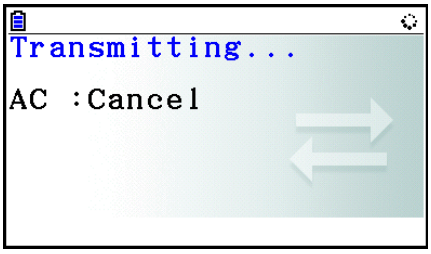
• Ejecutar una operación de envío

Después de seleccionar los elementos de datos a enviar, presione [F6](TRANSMIT). Aparece un mensaje pidiendo confirmación sobre la operación de envío.

- [F1](Yes) ... envío de datos
- [F6](No) ... retorna a la pantalla de selección de datos

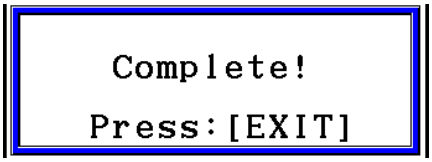


Presione [F1](Yes) para enviar los datos.



- Puede interrumpir en cualquier momento el envío de datos presionando [AC].

A continuación se muestra el contenido de las pantallas en las calculadoras receptora y transmisora después de completarse la comunicación de datos.

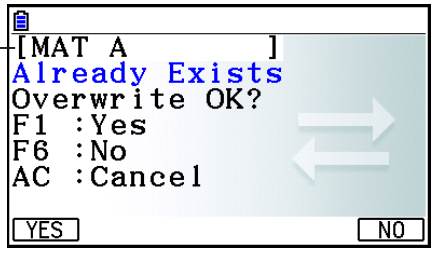


Presione [EXIT] para retornar al menú principal de comunicación de datos.

Para mayor información sobre los tipos de elementos de datos a que pueden enviarse, consulte “Memoria principal” (páginas 11-3 y 11-4). A continuación se explica el significado de las indicaciones “Sí” y “No” que aparecen en la columna “Verificación de sobrescritura” de las páginas citadas.

Sí: aparece un mensaje de confirmación de sobrescritura. Si la calculadora receptora contiene el mismo tipo de datos, aparecerá el mensaje mostrado a continuación solicitando que se confirme si los datos existentes deben sobrescribirse con los datos nuevos o no.

Nombre del elemento de datos



Presione [F1] (Yes) para reemplazar los datos existentes en la calculadora receptora con los datos nuevos, o presione [F6] (No) para pasar al siguiente elemento de datos.

No: no aparece un mensaje de confirmación de sobrescritura. Si la calculadora receptora ya contiene el mismo tipo de datos, los datos existentes se sobrescribirán con los datos nuevos.

■ Precauciones relativas a la comunicación de datos

Adopte las siguientes precauciones siempre que establezca una comunicación de datos:

- Se producirá un error siempre que intente enviar datos a una calculadora receptora que no esté preparada para recibir datos. En tal caso, presione [EXIT] para borrar el error e inténtelo nuevamente después de configurar la calculadora receptora para recibir datos.
- Si después de aproximadamente seis minutos de haber reconfigurado la recepción de datos ésta no comienza, se producirá un error. En tal caso, presione [EXIT] para borrar el error.
- Las causas de error son: una desconexión del cable durante la comunicación, la no coincidencia de los parámetros de configuración de ambas calculadoras o cualquier otro problema de comunicación. En tal caso, presione [EXIT] para borrar el error y corrija el problema antes de intentar nuevamente la comunicación de datos. Si la comunicación de datos se interrumpe al presionar la tecla [EXIT] o por cualquier error, todo dato recibido con éxito hasta el momento de la interrupción quedará alojado en la memoria de la calculadora receptora.
- Otra causa posible de error es que, durante la comunicación de datos, la memoria de la calculadora receptora se llene completamente. En tal caso, presione [EXIT] para borrar el error, elimine datos innecesarios en la calculadora receptora para liberar así espacio para los nuevos datos e intente nuevamente la comunicación.
- Cuando se envíen datos desde la fx-CG10/fx-CG20/fx-CG20 AU/fx-CG50/fx-CG50 AU a un modelo antiguo de calculadora, las carpetas de la memoria de almacenamiento no se enviarán. En este caso, proceda a enviar los archivos de forma individual (no por carpetas).

■ Intercambio de datos con otro modelo de calculadora

Aunque es posible el intercambio de datos entre esta calculadora (fx-CG10/fx-CG20/fx-CG20 AU/fx-CG50/fx-CG50 AU) y los demás modelos de CASIO que figuran en el apartado “Conectar dos calculadoras” (página 13-10), existen determinadas restricciones al intercambio de datos con modelos antiguos de calculadoras.

• Transferencia de datos desde esta calculadora a un modelo antiguo de calculadora

En principio, únicamente se pueden transferir aquellos datos que corresponden a funciones disponibles tanto en esta calculadora (fx-CG10/fx-CG20/fx-CG20 AU/fx-CG50/fx-CG50 AU) como en la calculadora de modelo antiguo.
Los datos de una función existente en esta calculadora pero no disponible en el modelo antiguo no podrán transferirse. Por ejemplo, la transferencia de datos de expresiones gráficas (Y=DATA) del modo **Graph** desde esta calculadora a la fx-9860GII provocará automáticamente que la información en color no se envíe debido a que la fx-9860GII no admite color.

La siguiente tabla muestra el comportamiento de cada tipo de dato cuando se realiza una transfererencia desde esta calculadora (fx-CG10/fx-CG20/fx-CG20 AU/fx-CG50/fx-CG50 AU) a un modelo antiguo de CASIO.

Elemento de datos	*1	fx-9750GII	fx-7400GII	CFX-9850G
@3DGRAPH	×	×	×	×
ALPHAMEM	◎	◎	◎	◎
CONICS	*2	*2	×	*2
DYNA	×	×	×	×
E-CON4	*8	*8	×	×
EQUATION	◎	◎	◎	◎
FMEM	◎	◎	◎	◎
@GEOM	×	×	×	×
GMEM	*2 *3	*2 *3	*2 *3	*2 *3
LIST n	*2	*2	*2	*2
LIST FILE n	*2	*2	*2	*2
MAT n	◎	◎	◎	◎
VCT n	×	×	×	×
@PICTPLT	×	×	×	×
PROGRAM	*4	*4	*4	*4
RECUR	*2	*2	*2	*2
SETUP	*5	*5	*5	*5
SSHEET	*2 *6	×	×	×
STAT	*2	*2	*2	*2
STRING n	◎	◎	◎	×
SYSTEM	×	×	×	×
TABLE	◎	◎	◎	◎
FINANCE	*2	*2	*2	*2
VMEM	*7	*7	*7	*7
Y=DATA	*2 *3 *7	*2 *3 *7	*2 *3 *7	*2 *3 *7

◎: Se envían tal como están. ×: No se envían.

*1 fx-9860GII SD (OS 2.0), fx-9860GII (OS 2.0), fx-9860G AU PLUS (OS 2.0), fx-9860G Slim (OS 1.11), fx-9860G SD (OS 2.0), fx-9860G (OS 2.0), fx-9860G AU (OS 2.0)

*2 No se envían los datos en color.

*3 El estilo de línea “Thin” cambia a “Normal”.

*4 El contenido del programa se envía tal como está, sin conversión.
Los valores de píxeles en los argumentos de los comandos Text, PxlOn, PxlOff, Pxlchg y PxlTest(se transfieren tal como están. Debido a ello, al ejecutar un programa que incluye estos comandos en un modelo antiguo de calculadora se producirá una visualización incorrecta o un error “Syntax ERROR”.

*5 Cuando un elemento de configuración está configurado conforme a unos parámetros compatibles con esta calculadora (fx-CG10/fx-CG20/fx-CG20 AU/fx-CG50/fx-CG50 AU) pero no compatibles con la calculadora receptora, la configuración de la calculadora receptora adoptará para dicho parámetro su valor predeterminado. Por ejemplo si el parámetro “Sketch Line” se ha configurado como “Thin” en la fx-CG10/fx-CG20/fx-CG20 AU/fx-CG50/fx-CG50 AU, el mismo parámetro pasará a ser “Normal” en la calculadora receptora. Por tanto, no se transferirán los parámetros de configuración que sean compatibles con esta calculadora (fx-CG10/fx-CG20/fx-CG20 AU/fx-CG50/fx-CG50 AU) pero que no lo sean con la calculadora receptora.

*6 No se envían los datos del formato condicional.

*7 Se vuelve a calcular el valor del punto de V-Window de acuerdo con los puntos de pantalla de la calculadora receptora.

*8 Los datos pueden transferirse a una calculadora con E-CON2/E-CON3, pero no pueden utilizarse.

• Transferencia de datos desde un modelo antiguo de calculadora a esta calculadora

Prácticamente todos los datos generados con un modelo antiguo de calculadora CASIO pueden transferirse a esta calculadora (fx-CG10/fx-CG20/fx-CG20 AU/fx-CG50/fx-CG50 AU).

- Puede ser necesario convertir determinados datos para que sean compatibles con las especificaciones de esta calculadora. Por ejemplo, la transferencia de datos de expresiones gráficas (Y=DATA) del modo **Graph** desde la fx-9860GII a esta calculadora provocará una corrección del valor del punto de V-Window debido a que las pantallas de ambos modelos no tienen los mismos puntos.
- En algunos casos, es posible que los datos relativos al color se añadan a los datos y que otros ajustes se realicen automáticamente. En tal caso, los ajustes adoptarán los valores iniciales predeterminados. Por ejemplo, la transferencia de datos de expresiones gráficas (Y=DATA) del modo **Graph** desde la fx-9860GII a esta calculadora provocará la aplicación del color predeterminado (azul) para el color de gráfico.
- Incluso si Wakeup está activado (página 13-1), la función Wakeup estará desactivada.

La siguiente tabla muestra el comportamiento de cada tipo de dato cuando se realiza una transfererencia desde un modelo antiguo de CASIO a esta calculadora (fx-CG10/fx-CG20/fx-CG20 AU/fx-CG50/fx-CG50 AU).

Elemento de datos	Descripción
ALPHAMEM, CONICS, DYNA, EQUATION, FMEM, Geometría, LIST n, LIST FILE n, MAT n, RECUR, SSHEET, STRING n, TABLE	Los datos se transfieren tal como están.
CAPT n, PICT n, SYSTEM, E-CON3	No se envían.
SETUP, STAT, FINANCE	Los datos originales se transfieren tal como están. No obstante, los elementos de configuración compatibles con esta calculadora (fx-CG10/fx-CG20/fx-CG20 AU/fx-CG50/fx-CG50 AU) pero no con la calculadora transmisora se configurarán a sus valores iniciales predeterminados.
GMEM	Los datos originales se transfieren tal como están. No obstante, se asigna el color predeterminado a las expresiones.
Programa	• Los valores de píxeles especificados por el argumento del comando Text se convierten para adaptarlos al tamaño de pantalla de esta calculadora. • Los valores de píxeles especificados por los argumentos de los comandos PxlOn, PxlOff, Pxlchg y PxlTest(no se convierten para adaptarlos al tamaño de pantalla de esta calculadora.
VMEM, Y=DATA	Los datos originales se transfieren tal como están. No obstante, los elementos de configuración compatibles con esta calculadora (fx-CG10/fx-CG20/fx-CG20 AU/fx-CG50/fx-CG50 AU) pero no con la unidad transmisora se configurarán a sus valores iniciales predeterminados.

3. Conexión de la calculadora a un proyector

Puede conectar la calculadora a un proyector CASIO y emitir el contenido de la pantalla de la calculadora en una pantalla de proyección.

■ Proyectores compatibles

Para obtener más información acerca de proyectores conectables, visite el sitio siguiente.

http://edu.casio.com/support/projector/

• Emitir las imágenes de la pantalla de la calculadora desde un proyector

1. Utilice el cable USB provisto con la calculadora para conectarse al proyector.
   - Al conectar el cable USB a la calculadora, aparecerá el cuadro de diálogo “Select Connection Mode”.
2. Presione F4 (Projector).

■ Precauciones durante la conexión

- Después de conectar la calculadora a un proyector, puede aparecer proyectada en la pantalla el icono . En este caso, si realiza alguna operación en la calculadora se restablecerá la imagen normal.
- Si la calculadora deja de funcionar normalmente, desconecte el cable USB y vuelva a conectarlo. Si el problema no se soluciona, desconecte el cable USB, apague el proyector, vuelva a encenderlo y, a continuación, vuelva a conectar el cable USB.
- La conexión de la calculadora a un proyector con el cable USB inmediatamente después de encender el proyector puede hacer que la imagen proyectada aparezca en una escala de grises y no en color. Si esto sucede, desconecte y vuelva a conectar el cable USB.

Capítulo 14 Geometría

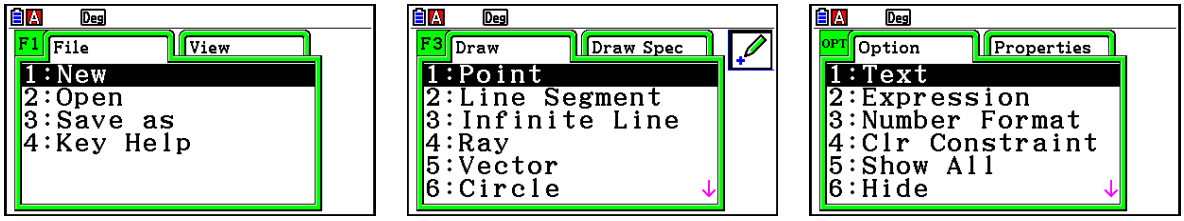
1. Descripción general del modo Geometry

El modo **Geometry** permite dibujar y analizar objetos geométricos.

Desde el menú principal, acceda al modo **Geometry**.

■ Menús del modo Geometry

A diferencia de otros modos, el modo **Geometry** no tiene menús de función en la parte inferior de la pantalla. En su lugar utiliza unos menús denominados [F1] a [F6] y [OPTN] como los que se muestran a continuación.



Se ofrece a continuación una explicación general de los menús del modo **Geometry**.

- Presione una tecla que corresponda a uno de los menús ([F1] a [F6] u [OPTN]) para visualizar el menú de esa pestaña.
- Cuando se visualice el menú, utilice las teclas ▶ y ◀ para desplazarse por las pantallas menú.
- Para cerrar un menú sin realizar ninguna selección, presione [EXIT].

• Operaciones de menú en este capítulo

En el presente capítulo las operaciones de menú se muestran de la siguiente forma: [F3](Draw) – 5:Vector. Cuando vea esto, significa que puede realizar cualquiera de las dos operaciones siguientes:

- Presione [F3] para visualizar el menú Draw, presione ▼ y ▲ para seleccionar “5:Vector” y presione [EXE].
- Presione [F3] para visualizar el menú Draw y, a continuación, presione [5].

■ Referencia de menús

Las tablas siguientes describen las opciones de menú que aparecen en cada uno de los menús del modo **Geometry**.

• F1 (File)

Para realizar esta acción:	Seleccione esta opción de menú:
Crear un archivo nuevo	1:New
Abrir un archivo	2:Open
Guardar un archivo con un nombre nuevo	3:Save as
Visualizar una lista de funciones asignadas a cada tecla	4:Key Help

• F1 ▶ (View)

Para realizar esta acción:	Seleccione esta opción de menú:
Iniciar una operación de cuadro de zoom	1:Zoom Box
Entrar en el modo de arrastre (página 14-35)	2:Pan
Entrar en el modo de desplazamiento (página 14-36)	3:Scroll
Aumentar la imagen de la pantalla	4:Zoom In
Reducir la imagen de la pantalla	5:Zoom Out
Ajustar el tamaño de la imagen para ajustarla a pantalla completa	6:Zoom to Fit

• F2 (Edit)

Para realizar esta acción:	Seleccione esta opción de menú:
Deshacer o rehacer la última operación	1:Undo/Redo
Seleccionar todos los objetos de la pantalla	2:Select All
Anular la selección de todos los objetos de la pantalla	3:Deselect All
Seleccionar un polígono entero (página 14-19)	4:Select Figure
Eliminar el objeto seleccionado	5:Delete
Borrar la pantalla	6:Clear All

• F3 (Draw)

Para realizar esta acción:	Seleccione esta opción de menú:
Dibujar un punto	1:Point
Dibujar un segmento	2:Line Segment
Dibujar una línea recta	3:Infinite Line
Dibujar una semirrecta	4:Ray
Dibujar un vector	5:Vector
Dibujar un círculo	6:Circle
Dibujar un arco	7:Arc
Dibujar un semicírculo	8:SemiCirc (Diam)

• F3 ▶ (Draw Spec)

Para realizar esta acción:	Seleccione esta opción de menú:
Dibujar un triángulo	1:Triangle
Dibujar un triángulo isósceles	2:Isosc Triangle
Dibujar un rectángulo	3:Rectangle
Dibujar un cuadrado	4:Square
Dibujar un polígono	5:Polygon
Dibujar un polígono regular de n lados	6:Regular n-gon
Dibujar un gráfico de función	7:Function f(x)

• F4 (Construct)

Para realizar esta acción:	Seleccione esta opción de menú:
Crear una mediatriz	1:Perp Bisector
Crear una perpendicular	2:Perpendicular
Crear un punto medio	3:Midpoint
Crear una intersección	4:Intersection
Crear una bisectriz de un ángulo	5:Angle Bisector
Crear una paralela	6:Parallel
Crear una tangente	7:Tangent
Pegar una medida de un ángulo a una figura	8:Attached Angle

• F5 (Transform)

Para realizar esta acción:	Seleccione esta opción de menú:
Reflejar un objeto	1:Reflection
Trasladar un objeto de acuerdo con valores especificados	2:Translation
Trasladar un objeto empleando un vector existente	3:Trans(Sel Vec)
Rotar un objeto	4:Rotation
Dilatar un objeto	5:Dilation
Rotar un objeto 180 grados sobre un punto especificado	6:Symmetry

• F6 (Animate)

Para realizar esta acción:	Seleccione esta opción de menú:
Añadir animación a dos objetos seleccionados	1:Add Animation
Sustituir la animación asignada a dos objetos seleccionados	2:Replace Anima
Habilitar el seguimiento de un punto y seguir el movimiento del punto mientras se ejecuta la animación	3:Trace
Visualizar la pantalla de edición de la animación	4:Edit Animation
Ejecutar una secuencia de animación una vez	5:Go (once)
Ejecutar una secuencia de animación varias veces	6:Go (repeat)
Añadir uno o varios valores a la tabla de animación (página 14-62)	7:Add Table
Visualizar la tabla de animación	8:Display Table

• OPTN (Option)

Para realizar esta acción:	Seleccione esta opción de menú:
Ingresar texto	1:Text
Ingresar una expresión	2:Expression
Establecer el formato numérico de las medidas del modo **Geometry**	3:Number Format
Desbloquear todas las medidas	4:Clr Constraint
Visualizar todos los objetos	5:Show All
Ocultar el objeto seleccionado	6:Hide
Realizar una operación aritmética o de otro tipo utilizando el área de una o varias figuras.	7:Area Calc

• [OPTN] (Option) ▶ (Properties)

Para realizar esta acción:	Seleccione esta opción de menú:
Mover el objeto seleccionado al frente	1:to the front
Mover el objeto seleccionado al fondo	2:to the back
Mover todo el texto al frente	3:All TEXT
Ajustar la luminosidad de la imagen de fondo	4:Fade I/O
Guardar el contenido de la pantalla del modo **Geometry** como una imagen (archivo g3p)	5:Store Picture

■ Utilización del puntero

Puede realizar las siguientes operaciones para mover el puntero (↖) alrededor de la pantalla cuando dibuje objetos, proceda a editarlos, etc.

• Mover el puntero

Utilice las teclas de cursor para mover el puntero alrededor de la pantalla. Mantenga presionada la tecla de cursor para que el desplazamiento se realice rápidamente.

• Hacer saltar el puntero a una posición determinada

Si presiona una tecla numérica ([1] a [9]) el puntero saltará a la parte pertinente de la pantalla tal como se muestra a continuación.

[7]	[8]	[9]
[4]	[5]	[6]
[1]	[2]	[3]

■ Utilización de Key Help

Si presiona [F1] (File) – 4:Key Help o la tecla [0] se mostrará la ayuda Key Help que ofrece información sobre la función de cada tecla en el modo **Geometry**.

Utilice las teclas ▼ y ▲ para navegar por las tres pantallas de Key Help.

Para salir de las pantallas de Key Help, presione [EXIT].

Nota

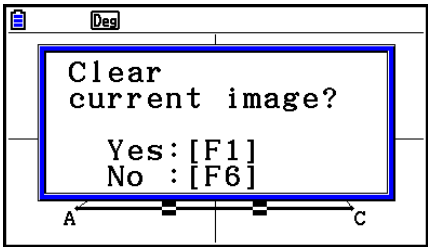
Las operaciones de tecla de las pantallas Key Help solo son válidas para la pantalla de dibujo.

■ Gestión de archivos en el modo Geometry

Este apartado explica cómo guardar los datos del modo **Geometry** en archivos y cómo gestionar estos últimos.

• Crear un nuevo archivo

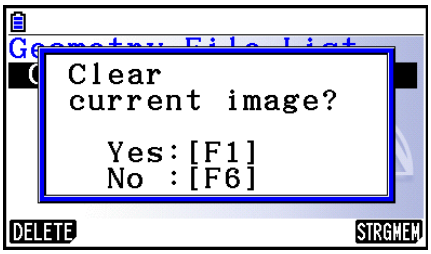
1. Realice la siguiente operación: F1 (File) – 1:New.
   - Aparecerá el siguiente cuadro de diálogo si hay un dibujo en la pantalla.



2. Para borrar el dibujo en pantalla y crear un archivo nuevo, presione F1 (Yes).
   - Se creará un nuevo archivo y se visualizará una pantalla de dibujo en blanco.

• Abrir un archivo existente

1. Realice la siguiente operación: F1 (File) – 2:Open.
   - Aparecerá un menú con los archivos existentes.
   - Si presiona F6 (STRGMEM) se mostrará la lista de archivos de la memoria de almacenamiento donde poderá abrir un archivo g3p. Para mayor información, vea “Visualización de imágenes de fondo en la pantalla del modo **Geometry**” (página 14-8).
2. Utilice las teclas ▼ y ▲ para desplazar el selector al archivo que desea abrir y, a continuación, presione EXE.
   - Aparecerá el siguiente cuadro de diálogo si hay un dibujo en la pantalla.



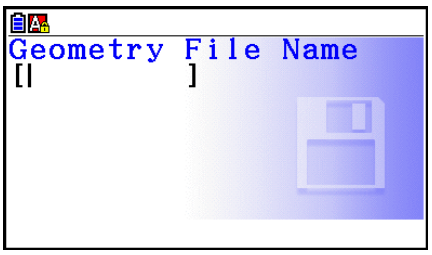
3. Para borrar el dibujo, presione F1 (Yes).
   - Se abrirá el archivo que ha seleccionado en el paso 2.

• Eliminar un archivo

1. Realice la siguiente operación: [F1](File) – 2:Open.
   • Aparecerá un menú con los archivos existentes.
2. Utilice las teclas ▼ y ▲ para desplazar el selector al archivo que desea eliminar y, a continuación, presione [F1](DELETE).
   • Aparecerá un cuadro de diálogo de confirmación.
3. Presione [F1](Yes) para eliminar el archivo seleccionado o [F6](No) para cancelar la eliminación.
4. Para salir del menú de archivos, presione [EXIT].

• Guardar un archivo con un nombre diferente

1. Con el archivo que desee guardar abierto, realice la siguiente operación: [F1](File) – 3:Save as.
   • Se mostrará la pantalla de ingreso del nombre del archivo y se activará automáticamente el bloqueo alfabético de las teclas de la calculadora.



2. Ingrese un máximo de 8 caracteres en el nombre de archivo y presione [EXE].
   • Puede utilizar los caracteres siguientes en los nombres de archivos.
     - Caracteres alfabéticos en mayúsculas de la A a la Z
     - Números del 0 al 9
     - Llave ({ })
   • Después de ingresar el nombre que desee, presione [EXE] para guardar el archivo y retornar a la pantalla de dibujo.

■ Visualización de imágenes de fondo en la pantalla del modo Geometry

El modo **Geometry** le permite abrir un archivo de imagen (g3p) y utilizarlo como imagen de fondo de un dibujo del modo **Geometry**.

- Si abre un archivo g3p, realiza un dibujo y guarda el resultado en un archivo, el archivo g3p se guardará junto con los datos del modo **Geometry**.
- Una vez abierta una imagen de fondo, puede proceder a ajustar su luminosidad en la pantalla. Vea “Ajuste de la luminosidad de la imagen de fondo” (página 14-37).
- Después de agregar una imagen de fondo y guardarla, no podrá cambiar la imagen de fondo del archivo o eliminarla.

• Abrir un archivo g3p en el modo Geometry

1. Realice la siguiente operación: [F1](File) – 2:Open.
2. Presione [F6](STRGMEM).
   - Se muestra la pantalla de lista de archivos de la memoria de almacenamiento.
3. Utilice las teclas ▼ y ▲ para desplazar el selector a la imagen de fondo que desea abrir y, a continuación, presione [EXE].
   - Si ya tiene en pantalla un dibujo, aparecerá el cuadro de diálogo de confirmación “Clear current image?”
4. Para borrar el dibujo, presione [F1](Yes).
   - Si el archivo no contiene datos del modo **Geometry**, se mostrará entonces un cuadro de diálogo preguntándole si desea utilizar el valor predeterminado inicial de la ventana V-Window de Geometry. Para abrir el archivo con el valor predeterminado inicial de la ventana V-Window de Geometry, presione [F1]. Para cancelar la operación de abrir el archivo, presione [F6].
   - El archivo se abrirá inmediatamente si ya contiene datos del modo **Geometry**.

■ Almacenamiento del contenido de la pantalla actual como imagen (archivo g3p) en el modo Geometry

Puede guardar una captura de pantalla del modo **Geometry** como un archivo de imagen (g3p). El archivo guardado incluye la información de configuración actual de V-Window.

• Guardar el contenido de la pantalla actual como una imagen en la memoria de imágenes

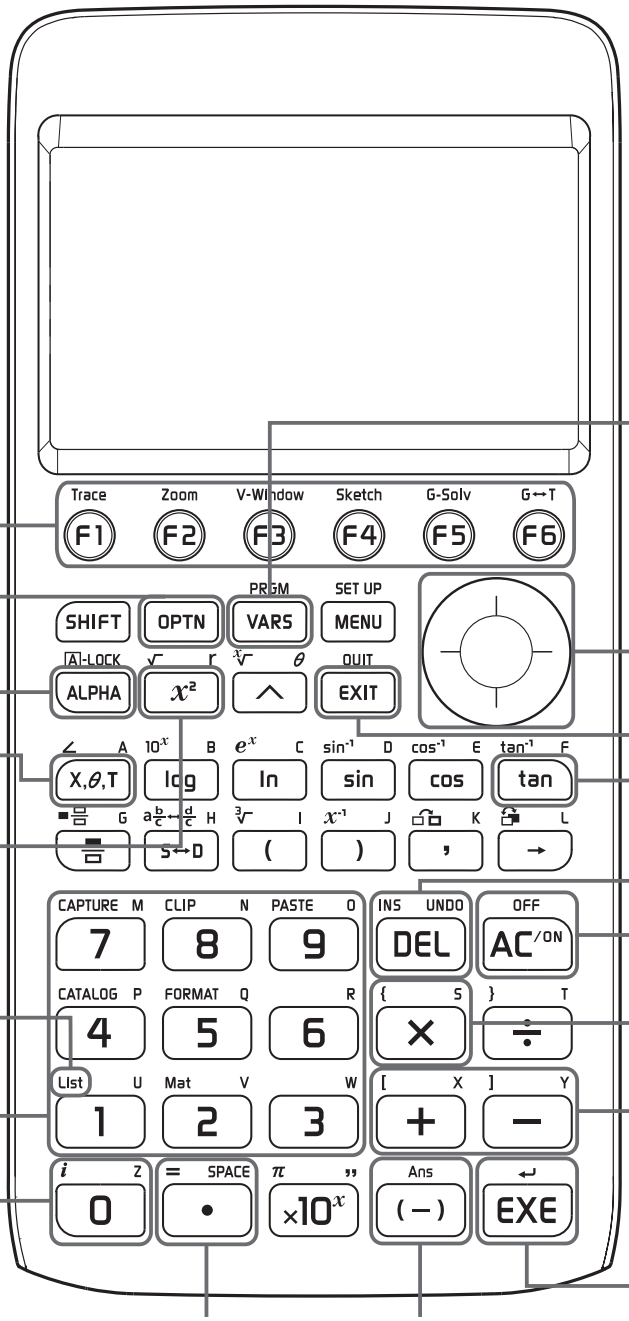
1. Con la pantalla que desea guardar abierta, realice la siguiente operación:
   [OPTN] (Option) ▶ (Properties) – 5:Store Picture [EXE] (Pict [1~20]).
2. Aparecerá la pantalla “Store In Picture Memory”; ingrese un valor del 1 al 20 y, a continuación, presione [EXE].
   - Si almacena una imagen gráfica en una área de memoria que ya contiene imágenes gráficas, reemplazará las imágenes existentes por las nuevas.

• Guardar el contenido de la pantalla actual con un nombre de archivo

1. Con la pantalla que desea guardar abierta, realice la siguiente operación:
   [OPTN] (Option) ▶ (Properties) – 5:Store Picture ▼ [EXE] (Save As).
2. Ejecute desde el paso 2 el procedimiento indicado en el apartado “Almacenar una imagen de la pantalla de gráficos con un nombre de archivo” (página 5-21).

■ Funciones del teclado

La imagen mostrada a continuación muestra las teclas que se utilizan en las operaciones de la pantalla de dibujo del modo **Geometry**.



Muestra el cuadro de medidas. (Página 14-41)

Muestra los menús. (Página 14-1)

Mueve el puntero.

Cancela una operación o retorna al menú o a la pantalla anterior.

Selecciona, elimina la selección y ejecuta.

Selecciona un objeto para moverlo. (Página 14-31)

Selecciona, elimina la selección y ejecuta.

Selecciona un polígono entero. (Válido sólo para polígonos.) (Página 14-19)

Elimina el objeto seleccionado en ese momento. (Página 14-32)

[SHIFT] [1] Añade una tabla de animación. (Página 14-63)

Elimina toda la selección, cancela una operación, elimina todo (al presionar dos veces).

Hace que el puntero salte a una posición concreta. (Página 14-5)

Deshace/Rehace una operación. (Página 14-30)

Muestra Key Help. (Página 14-5)

Amplía/Reduce. (Página 14-37)

Pasa al modo Desplazamiento. (Página 14-36)

Modifica el tamaño de la imagen de la pantalla para adaptarla al área de la ventana. (Página 14-37)

Selecciona, elimina la selección y ejecuta.

2. Dibujo y edición de objetos

El presente apartado explica cómo realizar las siguientes operaciones.

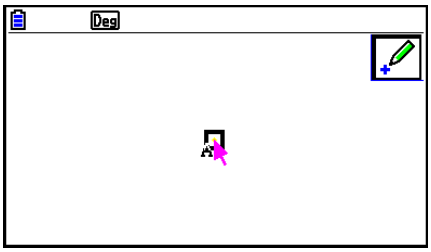
- Dibujar puntos, segmentos, polígonos, etc. (menú [F3](Draw), menú [F3] [▷](Draw Spec)).
- Seleccionar y anular la selección de objetos (menú [F2](Edit)).
- Crear una mediatriz, una perpendicular, etc., en un objeto dibujado (menú [F4](Construct)).
- Realizar varias operaciones de transformación en un objeto dibujado (menú [F5] (Transform)).
- Deshacer una operación, mover un objeto, eliminar un objeto y otras operaciones de edición (menú [F2](Edit)).

■ Utilización del menú Draw

Presione [F3](Draw) para visualizar el menú Draw. Puede utilizar el menú Draw para dibujar puntos, segmentos, triángulos, polígonos y demás objetos.

• Dibujar un punto

1. Realice la siguiente operación: [F3](Draw) – 1:Point.
2. Mueva el puntero a la posición de la pantalla en la que desea dibujar un punto y presione [EXE].
   - Se dibujará un punto en la posición del puntero.



   - El icono permanecerá en la pantalla, lo que significa que, si lo desea, puede repetir el paso 2 para dibujar más puntos.
3. Cuando haya terminado de dibujar todos los puntos de interés, presione [AC/ON] o [EXIT] para anular la selección de la herramienta de punto.

Nota

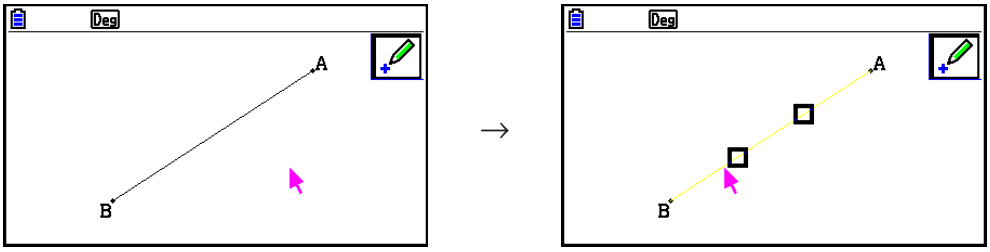
Algunas herramientas de dibujo permanecen después de realizar un dibujo, como la herramienta de punto. Para anular la selección de la herramienta, presione [AC/ON] o [EXIT].

• Añadir un punto etiquetado a una línea existente

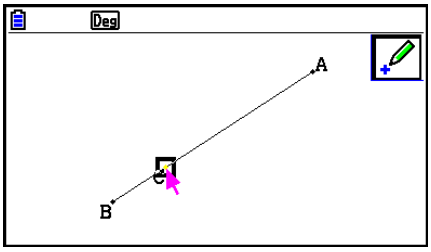
Nota

Puede utilizar el procedimiento siguiente para añadir un punto etiquetado a una línea existente, a un lado de un polígono, al perímetro de un círculo, etc.

1. Realice la siguiente operación: [F3] (Draw) – 1:Point.
2. Mueva el puntero en la pantalla en dirección a la línea donde desea añadir un punto etiquetado.
   - La línea se seleccionará, lo cual se indica mediante "□".

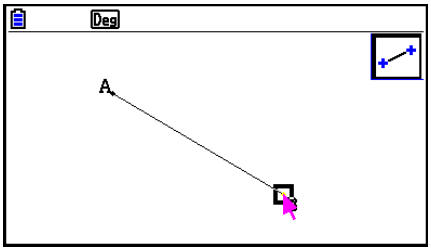


3. Presione [EXE].
   - Se añadirá un punto en la línea en la posición del puntero.



• Dibujar un segmento

1. Realice la siguiente operación: [F3] (Draw) – 2:Line Segment.
2. Mueva el puntero a la posición de la pantalla desde la que desea dibujar el segmento y presione [EXE].
3. Mueva el puntero a la posición de la pantalla hasta la que desea dibujar el segmento y presione [EXE].
   - Se dibujará un segmento entre ambos puntos.

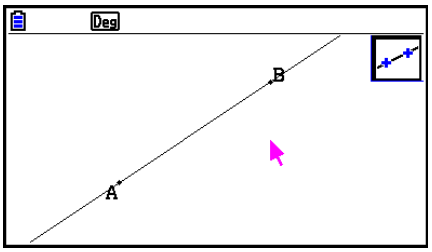


Nota

En los pasos 2 y 3 del procedimiento anterior, puede desplazar el puntero hasta un punto existente de la pantalla y presionar [EXE]. De este modo el punto existente se convertirá en uno de los extremos del segmento.

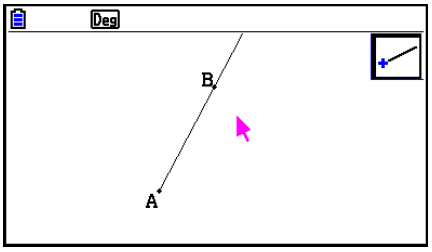
• Dibujar una línea recta

1. Realice la siguiente operación: F3 (Draw) – 3:Infinite Line.
2. Mueva el puntero a cualquier posición de la pantalla y presione EXE.
3. Mueva el puntero a otra posición de la pantalla y presione EXE.
   • Se dibujará una línea entre ambos puntos.



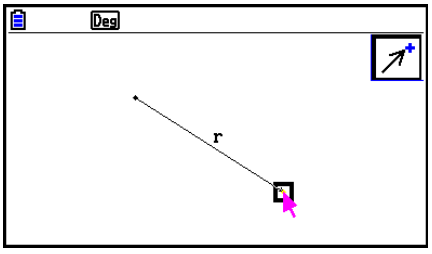
• Dibujar una semirrecta

1. Realice la siguiente operación: F3 (Draw) – 4:Ray.
2. Mueva el puntero a cualquier posición de la pantalla y presione EXE.
3. Mueva el puntero a otra posición de la pantalla y presione EXE.
   • Se dibujará una semirrecta que empieza en el primer punto seleccionado y que pasa por el segundo punto.



• Dibujar un vector

1. Realice la siguiente operación: F3 (Draw) – 5:Vector.
2. Mueva el puntero a la posición de la pantalla desde la que desea dibujar el vector y presione EXE.
3. Mueva el puntero a la posición de la pantalla hasta la que desea dibujar el vector y presione EXE.
   • Se dibujará el vector.



• Dibujar un círculo

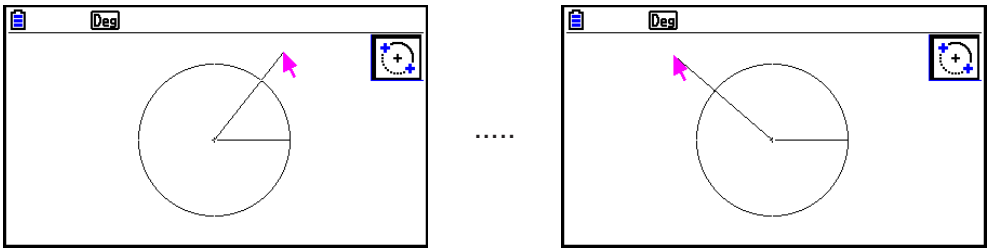
1. Realice la siguiente operación: F3 (Draw) – 6:Circle.
2. Mueva el puntero a la posición de la pantalla donde desea ubicar el punto central del círculo y presione EXE.
3. Mueva el puntero a la posición de la pantalla donde desea ubicar la circunferencia del círculo y presione EXE.
   - Se dibujará el círculo. La distancia entre los dos puntos especificados es el radio del círculo.

Nota

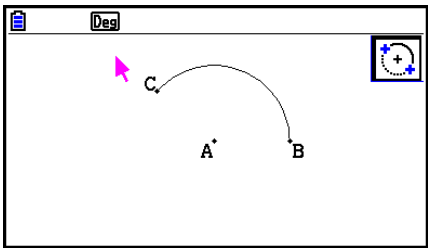
En los pasos 2 y 3 del procedimiento anterior, puede desplazar el puntero hasta un punto existente de la pantalla y presionar EXE. De este modo el punto existente será el punto central o el punto de la circunferencia.

• Dibujar un arco

1. Realice la siguiente operación: F3 (Draw) – 7:Arc.
2. Mueva el puntero a la posición de la pantalla donde desea ubicar el punto central del arco y presione EXE.
3. Mueva el puntero a la posición de la pantalla donde desea ubicar el punto de inicio del arco y presione EXE.
4. Mueva el puntero a la posición de la pantalla donde desea ubicar el punto del extremo del arco.

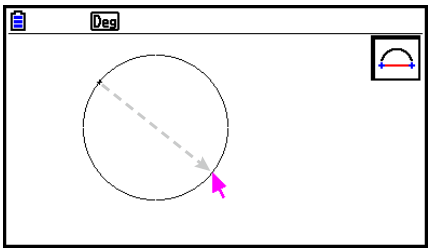


5. Mueva el puntero y el segmento a la posición de la pantalla donde desea ubicar el punto del extremo del arco y presione EXE.
   - Se dibujará un arco desde el punto de inicio hasta el punto del extremo en sentido contrario al de las agujas del reloj.



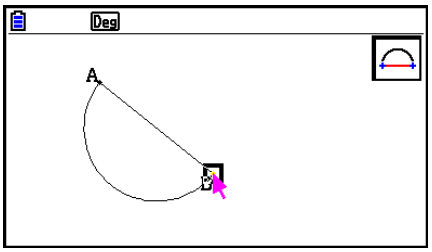
• Dibujar un semicírculo

1. Realice la siguiente operación: F3 (Draw) – 8:SemiCirc (Diam).
2. Mueva el puntero a la posición que desea como primer extremo del diámetro del semicírculo y presione EXE.
3. Mueva el puntero a la posición que desea como segundo extremo del diámetro del semicírculo.



   • De acuerdo con el movimiento del puntero, aparecerá en la pantalla un círculo cuyo diámetro pasa por el primer punto y por el punto a ctual. Si presiona EXE en el paso siguiente se dibujará un semicírculo con un diámetro que forma un arco dibujado en sentido contrario al de las agujas del reloj desde el primer punto especificado hasta el segundo.

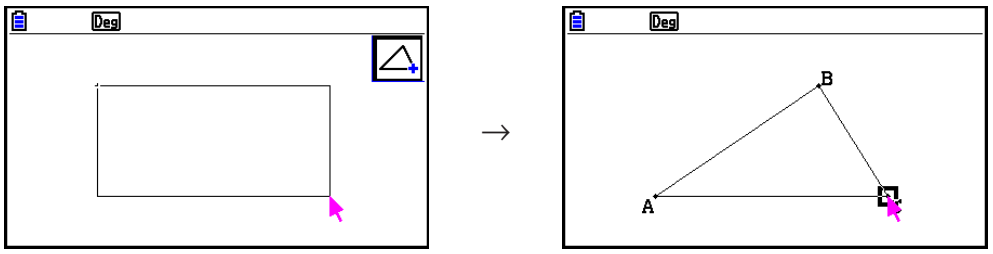
4. Presione EXE para dibujar el semicírculo.



• Dibujar un triángulo

1. Realice la siguiente operación: F3 ▶ (Draw Spec) – 1:Triangle.
2. Mueva el puntero a cualquier posición de la pantalla y presione EXE.
3. Mueva el puntero a otra posición.
   • Aparecerá un margen de selección, que indica el tamaño del triángulo a dibujar.

4. Presione [EXE].
   • Se dibujará el triángulo.



   • Si al presionar [EXE] el puntero se encuentra muy próximo al punto especificado en el paso 2, el triángulo dibujado tendrá el tamaño máximo que se ajusta a la pantalla.

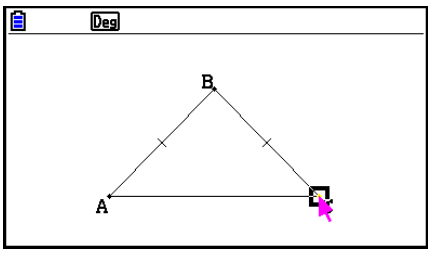
Nota

El mismo margen de selección de dos puntos indicado en el procedimiento anterior se utiliza para dibujar un triángulo isósceles, un rectángulo, un cuadrado o un polígono regular de n lados.

En tales, casos, el objeto resultante tendrá el tamaño máximo que se ajusta a la pantalla si el segundo punto especificado está muy cerca del primer punto o en su misma posición.

• Dibujar un triángulo isósceles

1. Realice la siguiente operación: [F3] ▶ (Draw Spec) – 2:Isosc Triangle.
2. Ejecute los pasos 2 a 4 mencionados en “Dibujar un triángulo” (página 14-15).
   • Se dibujará un triángulo isósceles.

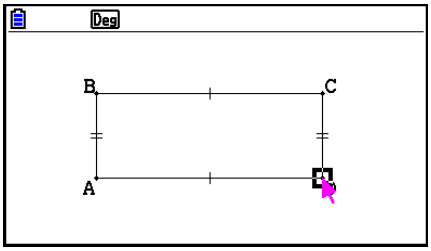


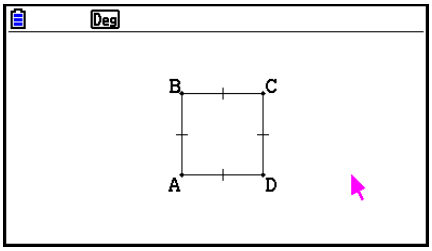
• Dibujar un rectángulo o un cuadrado

1. Realice cualquiera de las siguientes operaciones: [F3] ▶ (Draw Spec) – 3:Rectangle o [F3] ▶ (Draw Spec) – 4:Square.
2. Mueva el puntero a cualquier posición de la pantalla y presione [EXE].
3. Mueva el puntero a otra posición.
   • Aparecerá un margen de selección, que indica el tamaño del tamaño del rectángulo (o cuadrado) a dibujar.

4. Presione [EXE].

- Se dibujará un rectángulo o un cuadrado.





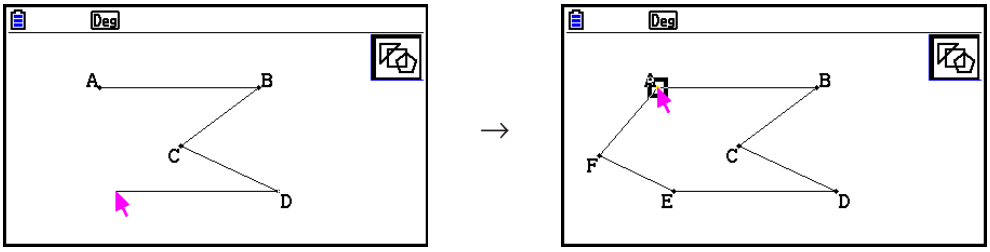
- Si al presionar [EXE] el puntero se encuentra muy próximo al punto especificado en el paso 2, el objeto dibujado tendrá el tamaño máximo que se ajusta a la pantalla.

Nota

En el caso de un cuadrado, cada lado tendrá la longitud del lado más corto del rectángulo que haya especificado con el margen de selección en el paso 3.

• Dibujar un polígono

1. Realice la siguiente operación: [F3] ▶ (Draw Spec) – 5:Polygon.
2. Mueva el puntero a la posición de la pantalla donde desea ubicar el vértice del polígono y presione [EXE].
   - Repita este paso las veces que sea necesario para especificar los vértices restantes del polígono.
3. Para completar el polígono, mueva el puntero a la posición del primer vértice y presione [EXE].

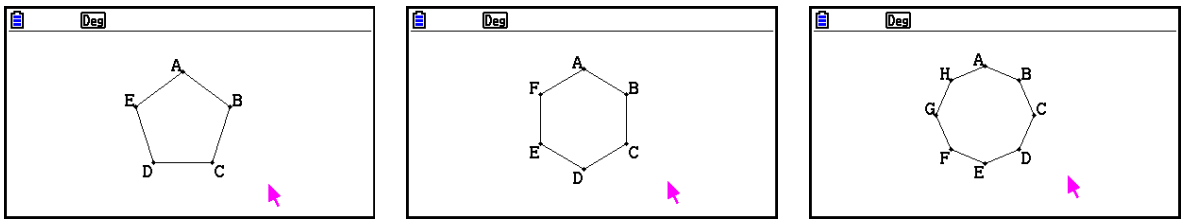


Nota

Si presiona [EXIT] en lugar de ejecutar el paso 3, la figura se acabará tal como esté, formando una línea poligonal.

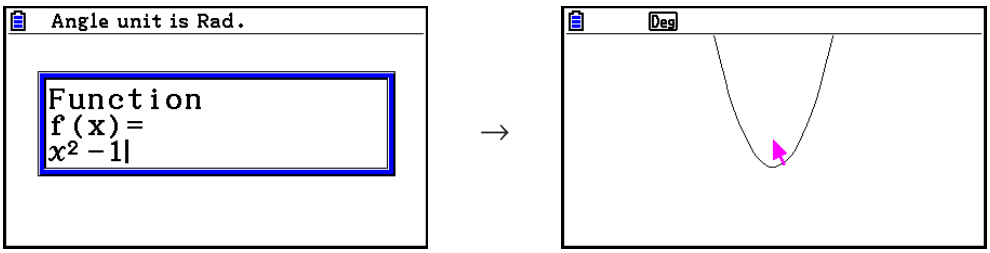
• Dibujar un polígono regular de n lados

1. Realice la siguiente operación: F3 ▶ (Draw Spec) – 6:Regular n-gon.
   • Se mostrará un cuadro de diálogo indicándole que especifique el número de lados.
2. Ingrese un valor de 3 a 12 y presione EXE.
3. Ejecute los pasos 2 a 4 mencionados en “Dibujar un triángulo” (página 14-15).
   • Se dibujará un polígono regular de n lados con el número de lados especificados en el paso 2.



• Dibujar una función

1. Realice la siguiente operación: F3 ▶ (Draw Spec) – 7:Function f(x).
   • Aparecerá el cuadro de diálogo Function.
2. Ingrese la función.
3. Presione EXE para dibujar la función.



Nota

• El único tipo de gráfico que puede dibujarse es Y=f(x).

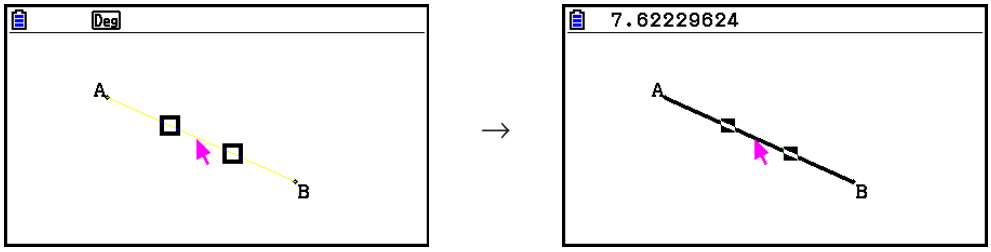
• La unidad angular del gráfico dibujado será siempre el radián, independientemente de la selección realizada para el parámetro “Angle” en la pantalla de configuración.

■ Selección y anulación de la selección de objetos

Antes de proceder a editar (mover o eliminar) un objeto o crear una figura utilizando un objeto, en primer lugar deberá seleccionar todo el objeto o parte del mismo. En este apartado se explica la manera de seleccionar y anular la selección de objetos.

• Seleccionar un objeto determinado

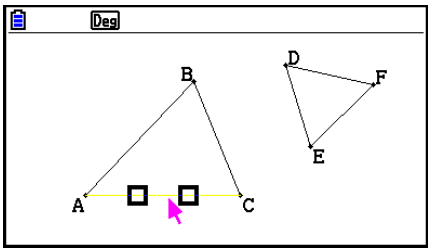
1. Si en la esquina superior derecha de la pantalla aparece un icono de herramienta, presione [EXIT] o [AC/ON] para anular la selección de la herramienta.
2. Mueva el puntero cerca del objeto que desea seleccionar.
   - Aparecerán en el objeto una o varias marcas □. El objeto comenzará entonces a parpadear. Tenga presente que el objeto no parpadeará si es un punto y la marca □ aparece sobre el mismo.
3. Presione [EXE].
   - La marca □ se convertirá en ■ y el trazo del dibujo cambiará a una línea gruesa, lo que indica que el objeto está seleccionado.



   - Repitas, si lo desea, los pasos 2 y 3 para seleccionar otros objetos.

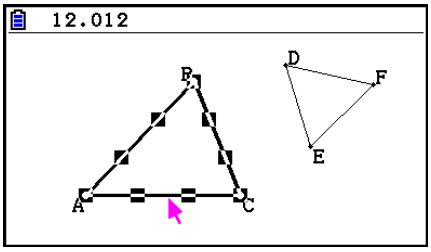
• Seleccionar un polígono entero

1. Si en la esquina superior derecha de la pantalla aparece un icono de herramienta, presione [EXIT] o [AC/ON] para anular la selección de la herramienta.
2. Mueva el puntero cerca del objeto que desea seleccionar.
   - Las marcas □ aparecerán en alguna parte (vértice, lado, etc.) del objeto.



3. Presione [x²] o realice la siguiente operación: [F2](Edit) – 4:Select Figure.

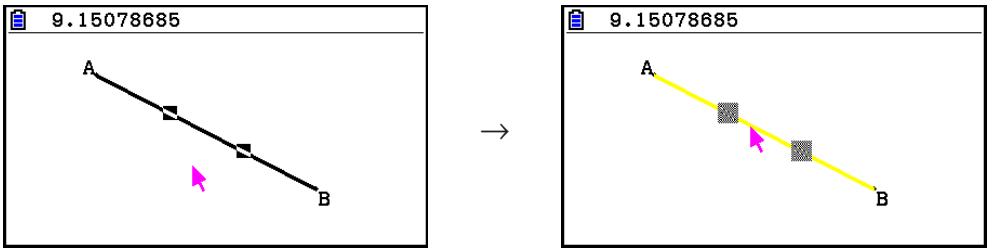
• Se seleccionará todo el objeto.



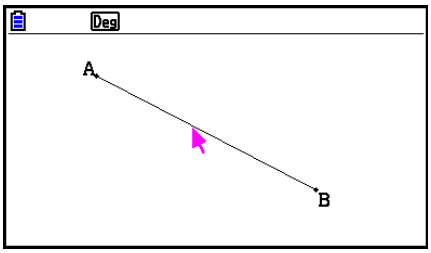
• Anular la selección de un objeto determinado

1. Si en la esquina superior derecha de la pantalla aparece un icono de herramienta, presione [EXIT] o [AC/ON] para anular la selección de la herramienta.
2. Mueva el puntero cerca del objeto cuya selección desea anular.

• Las marcas ■ quedarán resaltadas. El objeto comenzará entonces a parpadear. Tenga presente que el objeto no parpadeará si es un punto y la marca ■ aparece sobre el mismo.



3. Presione [EXE].



• La selección del objeto se anulará y desaparecerá(n) la(s) marca(s) ■.

• Seleccionar todos los objetos de la pantalla

Realice la siguiente operación: [F2](Edit) – 2:Select All.

• Anular la selección de todos los objetos de la pantalla

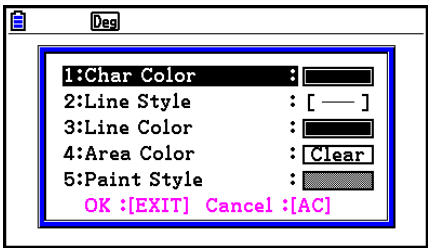
Presione [AC/ON] o realice la siguiente operación: [F2](Edit) – 3:Deselect All.

■ Especificación del color y del tipo de línea de un objeto mostrado en pantalla

Puede utilizar el procedimiento indicado a continuación para especificar el color y el tipo de línea del trazo de una figura mostrada, el color de relleno de una figura o el color de texto, etiquetas y demás objetos que no son figuras.

• Especificar el color y el tipo de línea de todos los objetos mostrados en pantalla

1. Realice la siguiente operación: F2 (Edit) – 2:Select All.
2. Presione SHIFT 5 (FORMAT) para visualizar el cuadro de diálogo mostrado a continuación.

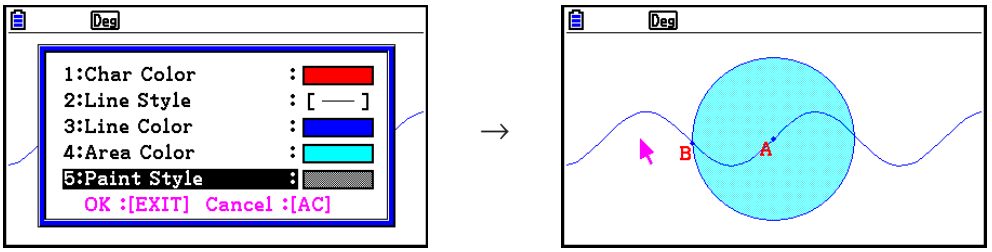


- El cuadro de diálogo mostrará únicamente los parámetros compatibles, que dependen de las características del objeto seleccionado.

3. Configure el cuadro de diálogo anterior con los siguientes parámetros.

Para especificar:	Realice esta operación:
El color de fuente	Presione 1 (Char Color) y utilice las teclas 1 a 8 para especificar el color deseado.
El tipo de línea	Presione 2 (Line Style) y, a continuación, presione una de las siguientes teclas: 1 (Norm), 2 (Thick), 5 (Thin).
El color de línea	Presione 3 (Line Color) y, a continuación, utilice las teclas 1 a 8 para especificar el color deseado.
El color de relleno de una figura	Presione 4 (Area Color) y, a continuación, utilice las teclas 1 a 8 para especificar el color deseado. Para especificar que no se desea ningún color de relleno, presione X,θ,T (Clear).
La densidad del relleno de una figura	Presione 5 (Paint Style) y, a continuación, presione 1 (Normal) o 2 (Lighter).

4. Para aplicar la configuración establecida, retorne al cuadro de diálogo del paso 2 del presente procedimiento y presione [EXIT].



• Especificar el color y el tipo de línea de un objeto determinado

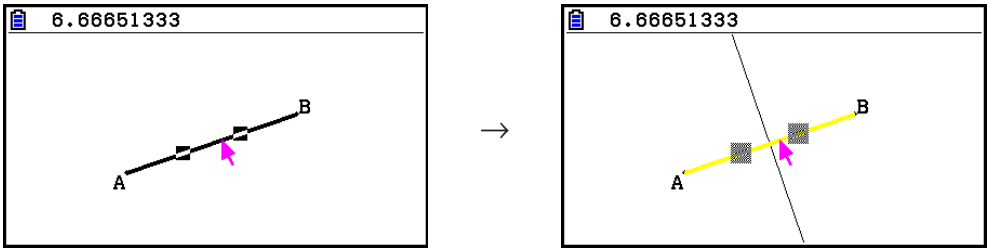
1. Siga el procedimiento indicado en “Selección y anulación de la selección de objetos” (página 14-19) para seleccionar un objeto y especificar su color y/o tipo de línea.
2. Presione [SHIFT] [5] (FORMAT).
   - Se mostrará un cuadro de diálogo con los parámetros compatibles, que dependen de las características del objeto seleccionado.
3. Ejecute desde el paso 3 el procedimiento indicado en el apartado “Especificar el color y el tipo de línea de todos los objetos mostrados en pantalla” (página 14-21).

■ Utilización del menú Construct

Presione [F4] (Construct) para visualizar el menú Construct. Puede utilizar el menú Construct para crear diferentes tipos de objetos geométricos, como mediatrices, paralelas, bisectrices de ángulos, etc.

• Crear una mediatriz

1. Dibuje un segmento y selecciónelo.
2. Realice la siguiente operación: [F4] (Construct) – 1:Perp Bisector.
   - Se dibujará la mediatriz del segmento seleccionado.

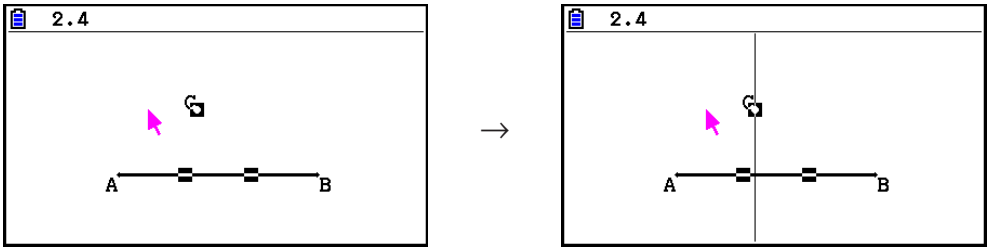


Nota

Puede crear una mediatriz si en la pantalla se ha seleccionado un segmento solo, un lado de un polígono o dos puntos.

• Crear una perpendicular

1. Dibuje un segmento, un punto y selecciónelos.
2. Realice la siguiente operación: F4 (Construct) – 2:Perpendicular.
   - Se dibujará una perpendicular al segmento seleccionado que pasará por el punto seleccionado.

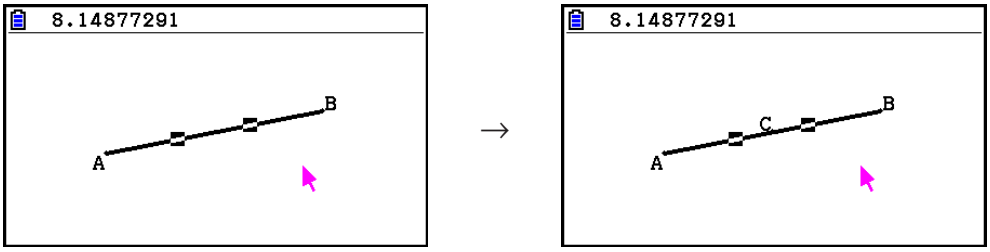


Nota

Puede crear una perpendicular si en la pantalla se ha seleccionado un segmento solo y un punto solo, una línea sola y un punto solo, una semirrecta sola y un punto solo, un vector solo y un punto solo o un lado de un polígono y un punto solo.

• Crear un punto medio

1. Dibuje un segmento y selecciónelo.
2. Realice la siguiente operación: F4 (Construct) – 3:Midpoint.
   - Se dibujará el punto medio del segmento seleccionado.

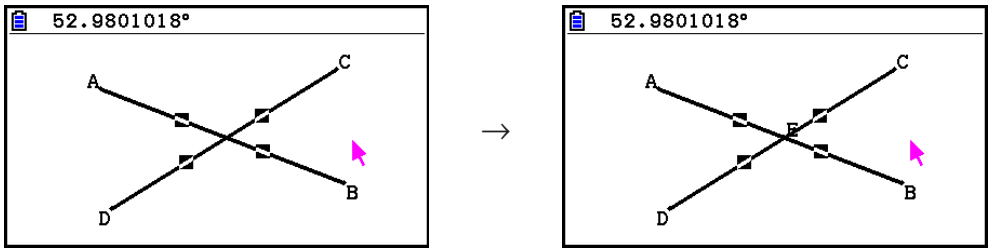


Nota

Puede crear un punto medio si en la pantalla se ha seleccionado un segmento solo, un lado de un polígono o dos puntos.

• Crear el punto de intersección de ds líneas

1. Dibuje dos segmentos que se intersequen y selecciónelos.
2. Realice la siguiente operación: F4 (Construct) – 4:Intersection.
   • Se dibujará el punto donde los dos segmentos se intersecan.

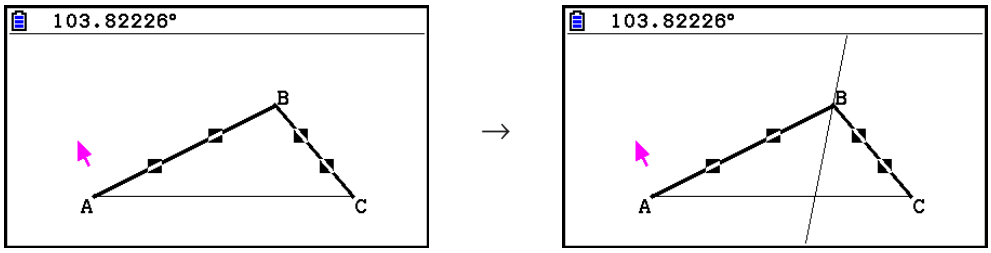


Nota

Puede crear el punto de intersección de dos líneas si en la pantalla se han seleccionado dos de los siguientes objetos (dos objetos del mismo tipo o bien dos objetos diferentes): segmento, línea, semirrecta, vector, lado de un polígono, círculo o arco.

• Crear una bisectriz de un ángulo

1. Dibuje un triángulo y seleccione dos de sus lados.
2. Realice la siguiente operación: F4 (Construct) – 5:Angle Bisector.
   • Se dibujará la bisectriz del ángulo formado por los dos lados del triángulo seleccionado.

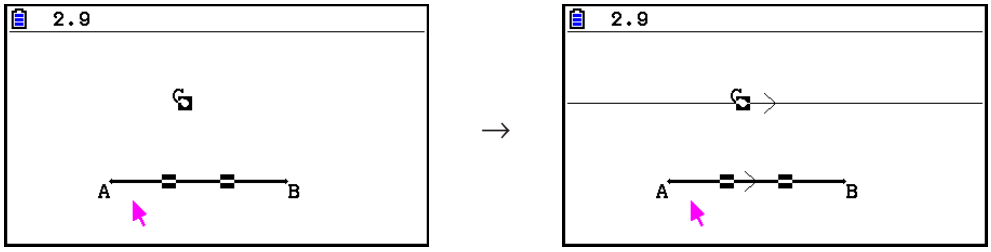


Nota

- Puede crear una bisectriz de un ángulo si en la pantalla se ha seleccionado dos de los siguientes objetos (dos objetos del mismo tipo o bien dos objetos diferentes): segmento, línea, semirrecta, vector o un lado de un polígono.
- Si los dos objetos seleccionados se intersecan, la operación de creación de la bisectriz del ángulo generará dos bisectrices de ángulo.

• Crear una paralela

1. Dibuje un segmento, un punto y selecciónelos.
2. Realice la siguiente operación: F4 (Construct) – 6:Parallel.
   - Se dibujará una línea recta paralela al segmento seleccionado y que pasa por el punto seleccionado. La marca (>) aparecerá en el segmento y en la línea recta para indicar que son paralelas.



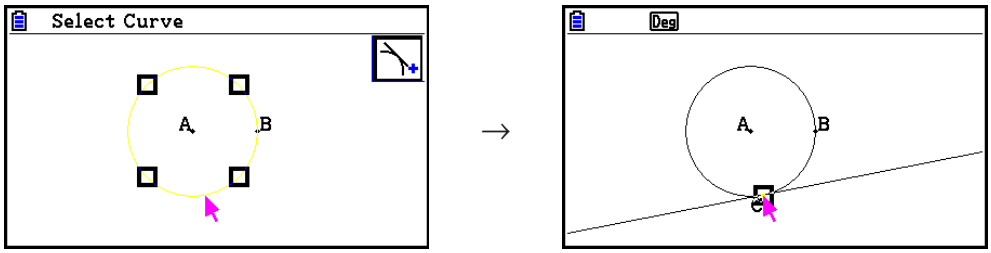
Nota

Puede crear una paralela si se ha seleccionado alguna de las combinaciones de objetos siguientes.

- Un segmento solo y un punto solo, una línea sola y un punto solo, una semirrecta sola y un punto solo, un vector solo y un punto solo.
- Un lado de polígono solo y un punto solo.

• Crear una tangente

1. Dibuje un círculo.
2. Realice la siguiente operación: F4 (Construct) – 7:Tangent.
   - Aparecerá el mensaje “Select Curve”.
3. Mueva el puntero cerca de la posición del círculo donde desea crear la tangente.
   - Mueva el puntero en dirección al círculo hasta que aparezcan en el mismo las marcas ☐.
4. Presione EXE.
   - Se dibujará una línea tangente al círculo en la posición seleccionada con el puntero.

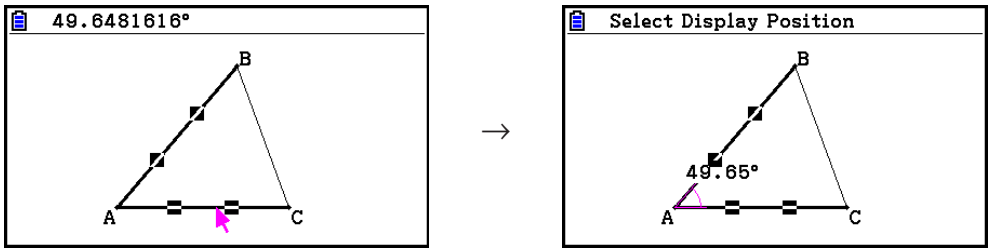


Nota

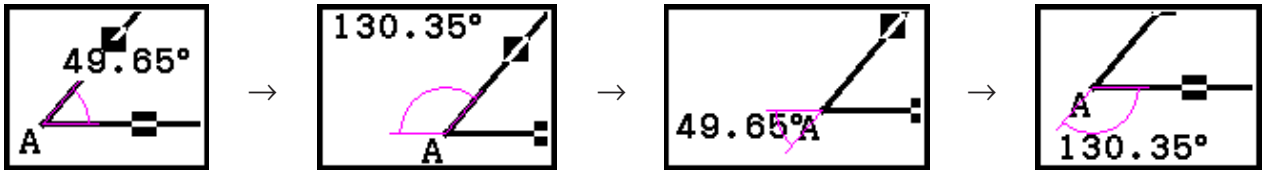
Puede crear una tangente si se ha seleccionado un círculo, un semicírculo, un arco o un gráfico de función.

• Pegar una medida de un ángulo en una figura

1. Dibuje un triángulo y seleccione dos de sus lados.
2. Realice la siguiente operación: F4 (Construct) – 8:Attached Angle.
   - Se pegará la medida del ángulo en la figura.



   - Mientras se muestra el mensaje “Select Display Position”, puede utilizar las teclas de cursor para especificar la medida a visualizar en relación con los dos lados seleccionados.



3. Para ver la medida del ángulo, presione EXE.

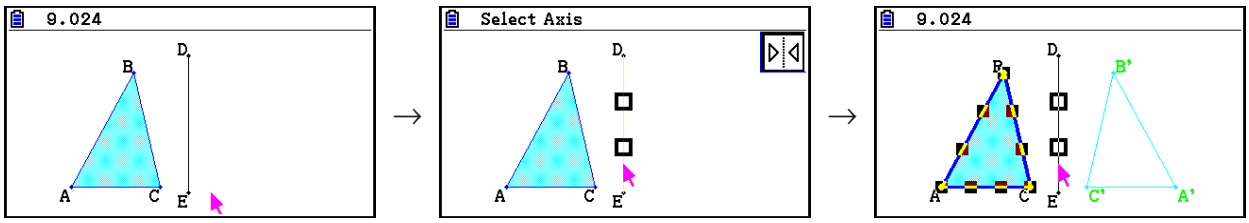
■ Utilización del menú Transform

Presione F5 (Transform) para visualizar el menú Transform. Puede utilizar el menú Transform para reaizar varias operaciones de transformación, tales como la reflexión y rotación de objetos, etc.

• Reflejar un objeto

1. Dibuje el objeto que desea reflejar. En el ejemplo utilizaremos un triángulo.
2. Dibuje un segmento que represente el eje de reflexión.
3. Realice la siguiente operación: F5 (Transform) – 1:Reflection.
   - Aparecerá el mensaje “Select Axis”.
4. Mueva el puntero cerca del segmento que desea utilizar como eje de reflexión.
   - Mueva el puntero en dirección al segmento hasta que aparezcan en el mismo las marcas □.

5. Presione [EXE].
   • El objeto se reflejará utilizando el segmento como eje.

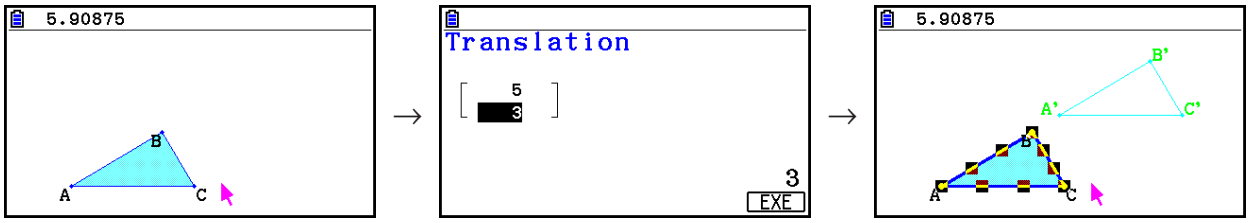


Nota

Puede especificar como eje de reflexión los siguientes elementos: un segmento, una recta, una semirrecta, un lado de un polígono, el eje x o el eje y.

• Trasladar un objeto de acuerdo con valores especificados

1. Dibuje el objeto que desea trasladar. En el ejemplo utilizaremos un triángulo.
2. Realice la siguiente operación: [F5] (Transform) – 2:Translation.
   • Aparece la pantalla Translation.
3. Ingrese los valores de formato del vector para especificar la distancia de la traslación paralela.
   • El valor que aparece en la primera línea es la distancia de traslación en el eje X, mientras que el valor de la segunda línea es la distancia en el eje Y.
4. Cuando los valores sean los deseados, presione [EXE].
   • Se realizará la traslación paralela del objeto a la distancia especificada en función de los valores ingresados en el paso 3.



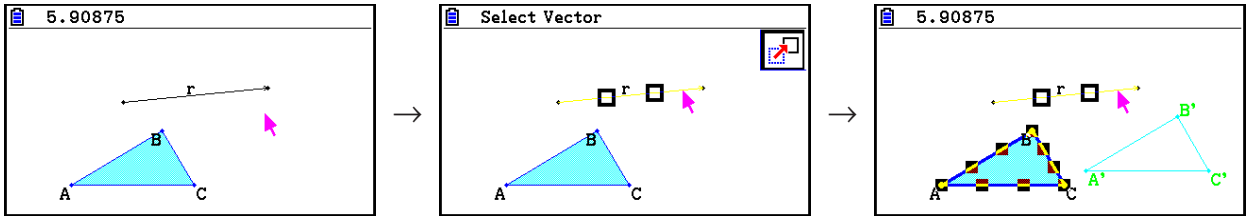
Nota

Si selecciona únicamente parte de un objeto antes de realizar el paso 2 del procedimiento anterior, sólo se trasladará la parte seleccionada.

• Trasladar un objeto empleando un vector existente

1. Dibuje el objeto que desea trasladar. En el ejemplo utilizaremos un triángulo. A continuación, dibuje el vector que desea utilizar para la traslación paralela.
2. Realice la siguiente operación: [F5] (Transform) – 3:Trans(Sel Vec).
   • Aparecerá el mensaje “Select Vector”.
3. Mueva el puntero cerca del vector que desea utilizar para la traslación paralela.
   • Mueva el puntero en dirección al vector hasta que aparezcan en el mismo las marcas ■.

4. Presione [EXE].
   • Se realizará la traslación paralela del objet original en la dirección del vector seleccionado.

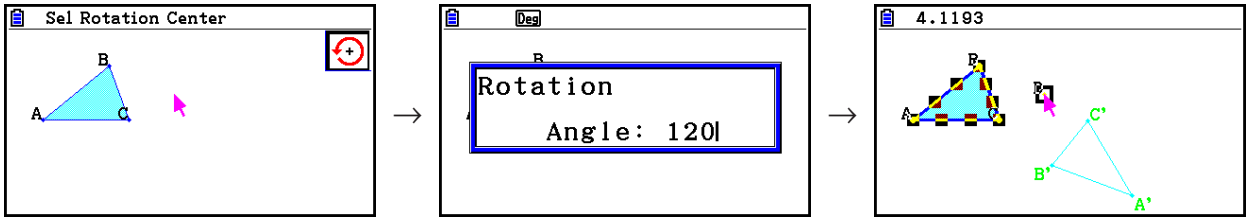


Nota

Si selecciona únicamente parte de un objeto antes de realizar el paso 2 del procedimiento anterior, sólo se trasladará la parte seleccionada.

• Rotar un objeto

1. Dibuje el objeto que desea rotar. En el ejemplo utilizaremos un triángulo.
2. Realice la siguiente operación: [F5] (Transform) – 4:Rotation.
   • Aparecerá el mensaje “Sel Rotation Center”.
3. Mueva el puntero a la posición que desea especificar como centro de rotación.
4. Presione [EXE].
   • Aparecerá un cuadro de diálogo donde especificar el ángulo de rotación.
5. Ingrese el ángulo de rotación (en sentido contrario al de las agujas del reloj) en grados y presione [EXE].
   • El objeto original se dibujará con la rotación especificada.



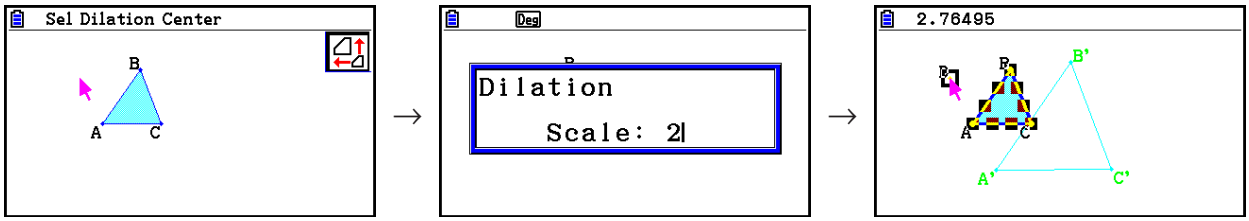
Nota

Si selecciona únicamente parte de un objeto antes de realizar el paso 2 del procedimiento anterior, sólo se rotará la parte seleccionada.

• Dilatar un objeto

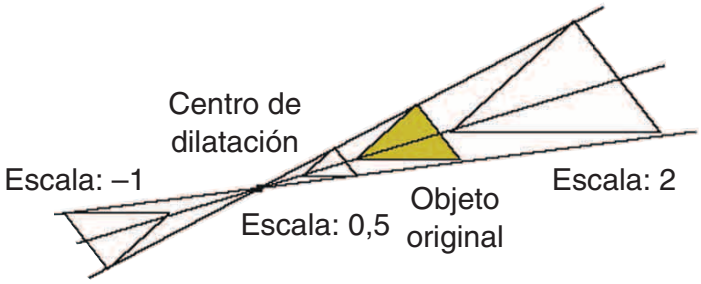
1. Dibuje el objeto que desea dilatar. En el ejemplo utilizaremos un triángulo.
2. Realice la siguiente operación: [F5] (Transform) – 5:Dilation.
   • Aparecerá el mensaje “Sel Dilation Center”.
   • Consulte la imagen de las notas siguientes para mayor información sobre el significado de los términos empleados en la operación de dilatación.
3. Mueva el puntero a la posición que desea especificar como centro de dilatación.
4. Presione [EXE].
   • Aparecerá un cuadro de diálogo donde especificar la escala de dilatación.

5. Ingrese un valor de escala de $0{,}1 \leqq |x| \leqq 10$ y presione [EXE].
   - Se dibujará una versión redimensionada del objeto original.



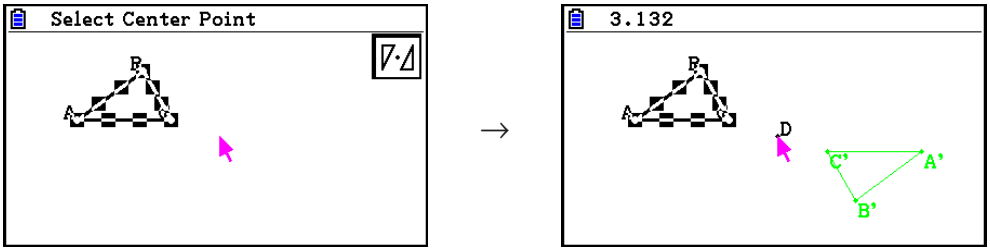
Nota

- Si selecciona únicamente parte de un objeto antes de realizar el paso 2 del procedimiento anterior, sólo se dilatará la parte seleccionada.
- La siguiente imagen ilustra los significados de los términos empleados en el procedimiento anterior.



• Rotar una figura 180 grados sobre un punto especificado

1. Dibuje la figura que desea rotar y selecciónela. En el ejemplo utilizaremos un triángulo.
2. Realice la siguiente operación: [F5] (Transform) – 6:Symmetry.
   - Aparecerá el mensaje “Select Center Point”.
3. Mueva el puntero hacia el punto que desea utilizar como centro de rotación y presione [EXE].
   - Se dibujará la figura rotada 180 grados sobre el punto seleccionado. Además, se dibujará un punto en el punto de rotación.



■ Deshacer y rehacer una operación

El comando Undo le permite deshacer la última operación realizada y el comando Redo le permite volver a realizar una operación que haya deshecho.

• Deshacer la última operación realizada

Inmediatamente después de realizar la operación que desea deshacer, presione [⊠] o realice la siguiente operación: [F2](Edit) – 1:Undo/Redo.

¡Importante!

Tenga presente que las operaciones siguientes no se pueden deshacer.

- Operación de borrar todos los objetos: [F2](Edit) – 6:Clear All (página 14-32).
- Configuración de los parámetros de View Window (página 14-35).
- Operación de zoom (página 14-36).
- Operación de desplazamiento (página 14-36).
- Operación de arrastre (página 14-35).
- Cambio de configuración (página 14-33).

• Rehacer una operación

Inmediatamente después de deshacer la operación, presione [⊠] o realice la siguiente operación: [F2](Edit) – 1:Undo/Redo.

■ Cómo mover y eliminar un objeto

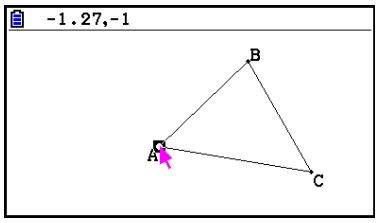
Antes de poder mover o eliminar un objeto, primero necesita seleccionarlo. Para mayor información, consulte “Selección y anulación de la selección de objetos” (página 14-19).

• Mover un objeto

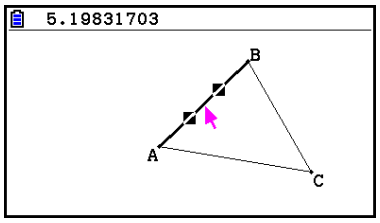
Nota

En ocasiones puede suceder que un objeto no se mueva del modo que a usted le interesa. En tal caso, intente bloquear la(s) parte(s) del objeto que no quiera mover (página 14-47) o desbloquee temporalmente todos los objetos (Clr Constraint, página 14-48).

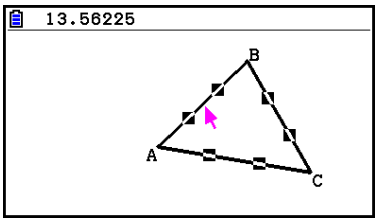
1. Seleccione el objeto que desea mover.
   - Si sólo quiere mover uno de los vértices de un triángulo, por ejemplo, seleccione el vértice. Para mover sólo un lado del triángulo, seleccione dicho lado.



Un vértice seleccionado



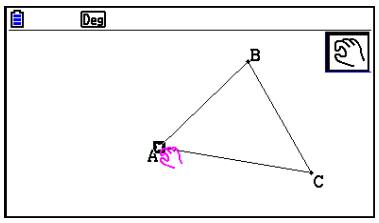
Un lado seleccionado



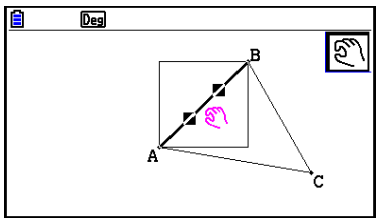
Tres lados seleccionados

2. Presione [X,θ,T].

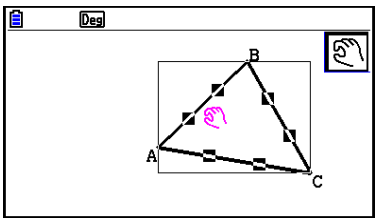
- Aparecerá el icono [☜] en la esquina superior derecha de la pantalla y el puntero cambiará de ↖ a [☜]. Además, un rectángulo rodeará el objeto que haya seleccionado en el paso 1.



Un vértice seleccionado



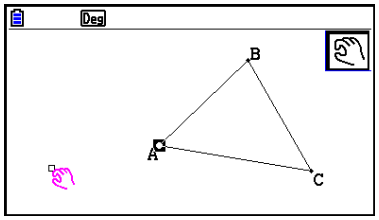
Un lado seleccionado



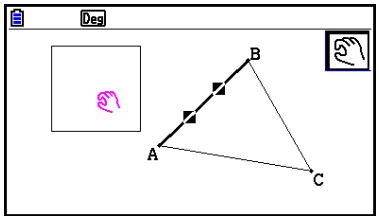
Tres lados seleccionados

3. Utilice las teclas de cursor para mover el objeto en la dirección deseada.

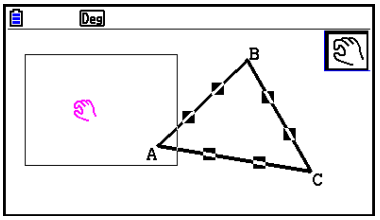
- El rectángulo se moverá en la dirección correspondiente.



Un vértice seleccionado

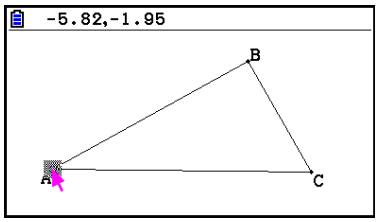


Un lado seleccionado

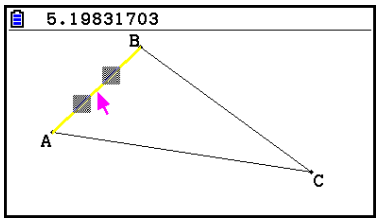


Tres lados seleccionados

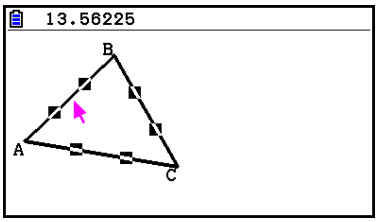
4. Para mover el objet oa la posición actual del rectángulo, presione [EXE].



Un vértice seleccionado



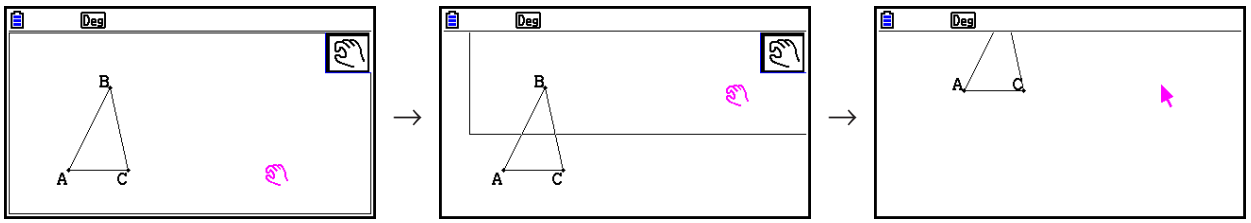
Un lado seleccionado



Tres lados seleccionados

Nota

Si presiona [X,θ,T] cuando no hay ninguna selección en la pantalla, el puntero cambiará a [☜], que le permite arrastrar (mover) toda la pantalla.



• Eliminar un objeto

1. Seleccione el objeto que desea eliminar.
   - Si sólo quiere eliminar uno de los vértices de un triángulo, por ejemplo, seleccione el vértice. Para eliminar sólo un lado del triángulo, seleccione dicho lado.
2. Presione [DEL] o realice la siguiente operación: [F2](Edit) – 5:Delete.
   - Se eliminará el objeto seleccionado.

• Eliminar todos los objetos de la pantalla

1. Realice la siguiente operación: [F2](Edit) – 6:Clear All.
   - Aparecerá un cuadro de diálogo de confirmación.

   ¡Importante!

   Si presiona [F1](Yes) en el siguiente paso se eliminarán todos los objetos que haya en la pantalla. Esta operación no puede deshacerse.
2. Presione [F1](Yes) para eliminar todos los objetos de la pantalla o [F6](No) para cancelar la eliminación.

Nota

También puede eliminar todos los objetos presionando [AC/ON] dos veces cuando no haya ninguna selección en la pantalla.

■ Cómo ocultar y mostrar objetos

Realice las siguientes operaciones para ocultar objetos específos y para mostrar todos los objetos ocultos en ese momento.

• Ocultar un objeto

1. Seleccione el objeto que desea ocultar.
2. Realice la siguiente operación: [OPTN](Option) – 6:Hide.
   - Se ocultarán los objetos seleccionados.

• Mostrar todos los objetos ocultos

Realice la siguiente operación: [OPTN](Option) – 5:Show All. Se mostrarán todos los objetos ocultos en ese momento.

■ Cambio de la prioridad de visualización de los objetos

En principio, los objetos que puede dibujar en el modo **Geometry** se apilan en el orden en el que se dibujan (esto es, el último dibujo realizado superpuesto a los demás). Puede utilizar las operaciones que se indican en esta sección para cambiar el orden de los objetos dibujados y desplazarlos hacia arriba o hacia abajo de la pila. Si lo desea, también puede mover todo el texto al frente.

- Mover un objeto determinado al frente: [OPTN](Option)[▶](Properties) – 1:to the front.
- Mover un objeto determinado al fondo: [OPTN](Option)[▶](Properties) – 2:to the back.
- Mover todo el texto al frente: [OPTN](Option)[▶](Properties) – 3:All TEXT.

3. Control del aspecto de la ventana Geometry

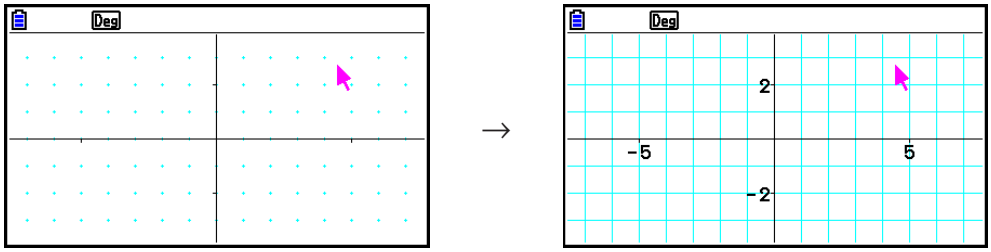
Este apartado ofrece información sobre cómo controlar el aspecto de la pantalla desplazándose por la misma, aplicando el zoom y mostrando u ocultando los ejes y la cuadrícula.

¡Importante!

Los ajustes realizados en la pantalla de configuración del modo **Geometry** se aplican únicamente en el modo **Geometry**. Aunque otros modos dispongan de ajustes con el mismo nombre, los ajustes del modo **Geometry** no tendrán ningún efecto sobre los mismos. Y a la inversa, los cambios en los ajustes con el mismo nombre en otros modos no afectarán a los ajustes del modo **Geometry**.

■ Visualización de los ejes y de la cuadrícula

Puede visualizar los ejes y puntos de cuadrícula (o líneas de cuadrícula) en la pantalla del modo **Geometry**. También puede especificar el paso (distancia) entre los puntos y líneas de cuadrícula.



Axes: On, Grid: On　　Axes: Scale, Grid: Line

• Especificar la configuración de los ejes y de la cuadrícula

1. Presione [SHIFT] [MENU] (SET UP) para visualizar la pantalla de configuración.
2. Utilice las teclas ▲ y ▼ para desplazar el selector a “Grid” y, a continuación, realice las siguientes operaciones para configurar los parámetros que desee.

Para seleccionar esta configuración:	Presione esta tecla:
Mostrar puntos de cuadrícula	[F1] (On)
Ocultar la cuadrícula	[F2] (Off)
Mostrar líneas de cuadrícula	[F3] (Line)

   • Si selecciona Off para ocultar la cuadrícula, puede omitir los pasos 3 y 4.

3. Utilice las teclas ▲ y ▼ para desplazar el selector a “Grid Space” y, a continuación, presione [F1] (Space).
4. En el cuadro de diálogo que aparece, ingrese un valor para especificar el paso de la cuadrícula y, a continuación, presione [EXE].
   • Puede especificar un valor entre 0,01 y 1000, en incrementos de 0,01.

5. Utilice las teclas ▲ y ▼ para desplazar el selector a “Axes” y, a continuación, realice las siguientes operaciones para configurar los parámetros que desee.

Para seleccionar esta configuración:	Presione esta tecla:
Visualización de ejes activada	F1 (On)
Visualización de ejes desactivada	F2 (Off)
Ejes con valores de escala activados	F3 (Scale)

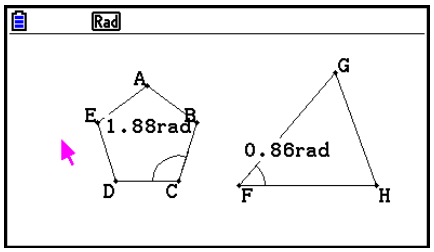
6. Una vez establecida la configuración deseada, presione EXIT.

■ Especificación de la unidad angular y de longitud a utilizar y su visualización en pantalla

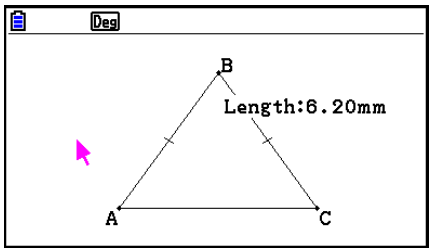
Puede utilizar el procedimiento indicado en este apartado para mostrar u ocultar la unidad en la que se expresan los valores angulares y de longitud. También puede especificar la unidad que desea utilizar para expresar los valores angulares y de longitud.

Unidad angular: Deg (grado), Rad (radián)

Unidad longitud: mm, cm, m, km, pulgada, pie, yarda, milla.



Angle: Rad, Angle Unit: On



Length Unit: On (mm)

• Especificar la unidad angular y de longitud a utilizar y su visualización en pantalla

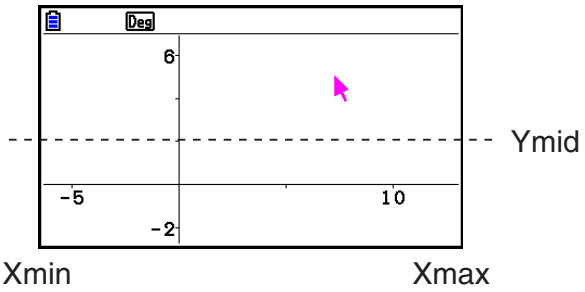
1. Presione SHIFT MENU (SET UP) para visualizar la pantalla de configuración.
2. Realice las siguientes operaciones para establecer la configuración que desee.

Para seleccionar esta configuración:	Realice esta operación:
Utilizar grados como unidad angular	Resalte “Angle” y presione F1 (Deg).
Utilizar radianes como unidad angular	Resalte “Angle” y presione F2 (Rad).
Visualización de unidad angular activada	Resalte “Angle Unit” y presione F1 (On).
Visualización de unidad angular desactivada	Resalte “Angle Unit” y presione F2 (Off).
Visualización de unidad de longitud activada	1. Resalte “Length Unit” y presione F1 (On). 2. Cuando aparezca el cuadro de diálogo, utilice las teclas 1 a 8 para especificar la unidad de longitud.
Visualización de unidad de longitud desactivada	Resalte “Length Unit” y presione F2 (Off).

3. Una vez establecida la configuración deseada, presione EXIT.

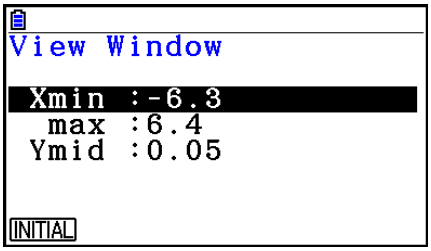
■ Configuración de los parámetros de View Window

Puede configurar View Window para especificar las coordenadas del extremo izquierdo (Xmin) y derecho (Xmax) de la pantalla. La longitud del eje *y* se configura automáticamente con una proporción de 1:2 (eje *y*:eje *x*), pero puede especificar qué parte del eje *y* está en medio de la pantalla (Ymid).



• Configurar los parámetros de View Window

1. Realice la siguiente operación para visualizar la pantalla View Window: SHIFT F3 (V-WIN).



2. Ingrese los valores correspondientes para Xmin, Xmax y Ymid.
   - Si desea restaurar los valores iniciales de estos parámetros, presione F1 (INITIAL).
3. Una vez establecida la configuración deseada, presione EXIT.

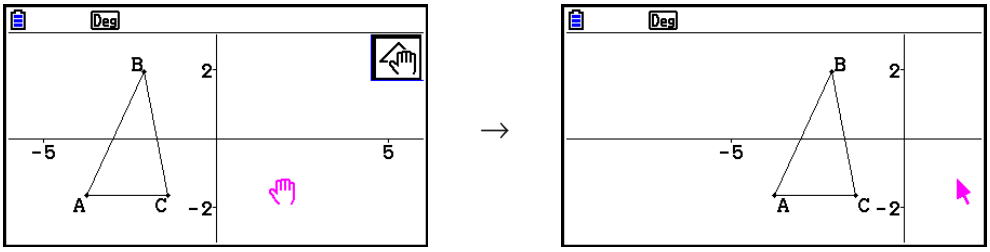
■ Utilización de los modos de arrastre y desplazamiento para mover la imagen de pantalla

Existen dos métodos para mover el contenido de la pantalla. Además de utilizar el desplazamiento, puede emplear el arrastre, que le permite coger un punto específico de la pantalla y moverlo a la posición que desee.

• Arrastrar la pantalla

1. Realice la siguiente operación: F1 ▶ (View) – 2:Pan.
   - De este modo entrará en el modo Pan (arrastre), que se indica con el icono en la esquina superior derecha de la pantalla.
2. Mueva el puntero a la posición de la pantalla que desea agarrar y presione EXE.
   - El puntero cambia su forma de a .
3. Utilice las teclas de cursor para desplazar la pantalla en la dirección deseada.

4. Para salir del modo Pan, presione [EXIT].



Nota

En modo Pan, cada vez que presione [EXE], cambiará la apariencia del puntero de a . Cuando el puntero aparece en pantalla, puede utilizar las teclas de cursor para desplazarlo a otro lugar de la pantalla. Puede desplazar el contenido de la pantalla si presiona las teclas de cursor mientras el puntero está en pantalla.

• Desplazar la pantalla

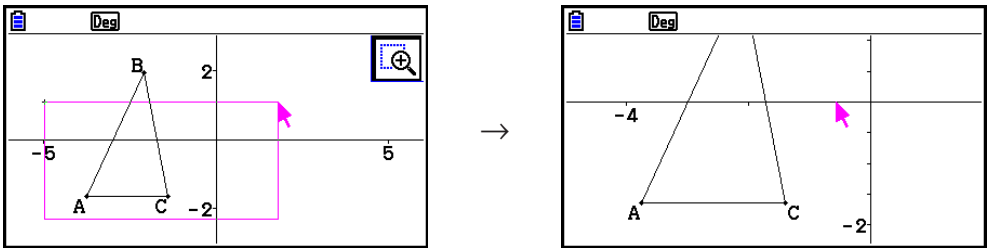
1. Presione [•] o realice la siguiente operación: [F1] ▶ (View) – 3:Scroll.
   - De este modo entrará en el modo Scroll (desplazamiento), que se indica con el icono en la esquina superior derecha de la pantalla. El puntero desaparece de la pantalla en este momento.
2. Utilice las teclas de cursor para desplazar la pantalla en la dirección deseada.
3. Para salir del modo Scroll, presione [EXIT].

■ Aplicación del zoom

El modo **Geometry** le ofrece diversos comandos de zomm que puede utilizar para ampliar o reducir la imagen de toda la pantalla o de un área determinada de un objeto.

• Aplicar el zoom con el cuadro de zoom

1. Realice la siguiente operación: [F1] ▶ (View) – 1:Zoom Box.
   - Aparecerá el icono en la esquina superior derecha de la pantalla.
2. Mueva el puntero a la posición de la pantalla en un extremo del área que desea seleccionar como área del cuadro de zoom y presione [EXE].
3. Mueva el puntero en la dirección de los extremos opuestos del área del cuadro de zoom.
   - Al hacerlo, la calculadora mostrará un margen de selección que aumentará su tamaño a media que mueve el puntero.
4. Una vez seleccionada el área del cuadro de zoom, presione [EXE].
   - El área incluida en el área del cuadro de zoom aumentará hasta llenar toda la pantalla.



• Ampliar y reducir el tamaño con el zoom

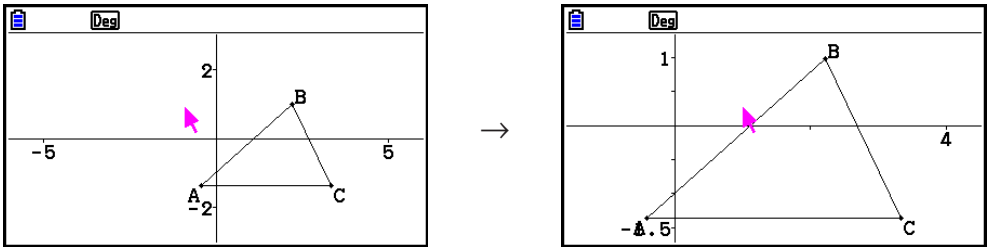
Para duplicar el tamaño de la imagen mostrada, presione [+] o realice la siguiente operación: [F1] ▶ (View) – 4:Zoom In.

Para reducir a la mitad el tamaño de la imagen mostrada, presione [−] o realice la siguiente operación: [F1] ▶ (View) – 5:Zoom Out.

• Ampliar o reducir la imagen de la pantalla para ajustarla al área de visualización

Presione [(−)] o realice la siguiente operación: [F1] ▶ (View) – 6:Zoom to Fit.

- La imagen de la pantalla se ampliará o reducirá para ajustarse a la pantalla.



Nota

La operación citada anteriormente no se aplica en el caso de gráficos dibujados mediante [F3] ▶ (Draw Spec) 7: Function f(x).

■ Ajuste de la luminosidad de la imagen de fondo

Puede ajustar la luminosidad de la imagen de fondo mientras tiene abierto un archivo g3p en el modo **Geometry**. Para ajustar la luminosidad, presione [OPTN] (Option) ▶ (Properties) 4:Fade I/O y, a continuación, siga desde el paso 2 el procedimiento descrito en “Ajustar la luminosidad (Fade I/O) de la imagen de fondo” (página 5-12).

4. Utilización de texto y etiquetas en una imagen de pantalla

Puede utilizar los procedimientos descritos en este apartado para insertar texto en una imagen de pantalla. También puede editar las etiquetas ingresadas automáticamente por la calculadora en los objetos y añadir etiquetas a objetos.

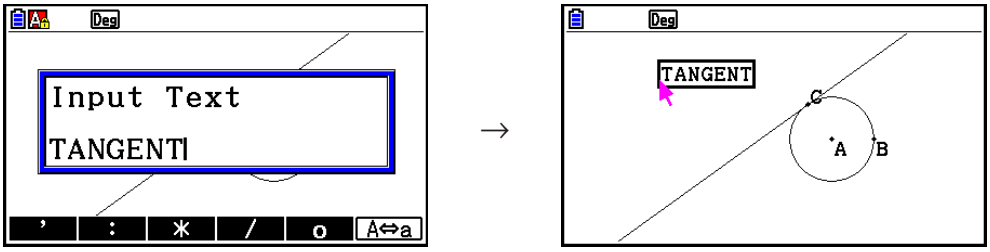
■ Inserción de texto en imágenes de pantalla

Puede utilizar el siguiente procedimiento para insertar texto en una imagen de pantalla y para editar el texto existente.

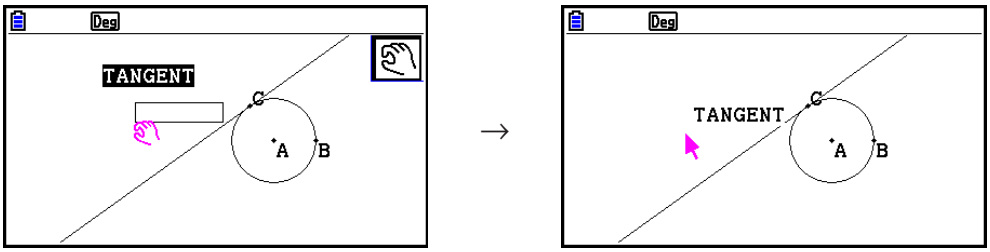
• Insertar texto en una imagen de pantalla

1. Mueva el cursor a la posición de la pantalla donde desea insertar el texto.
2. Realice la siguiente operación: [OPTN] (Option) – 1:Text.
   - Se mostrará un cuadro de diálogo para ingresar el texto y automáticamente se activará el bloqueo alfabético de la calculadora.

3. Ingrese un máximo de 31 caracteres de texto y presione [EXE].
   • El texto ingresado se inserta en la imagen de pantalla en la posición del puntero.

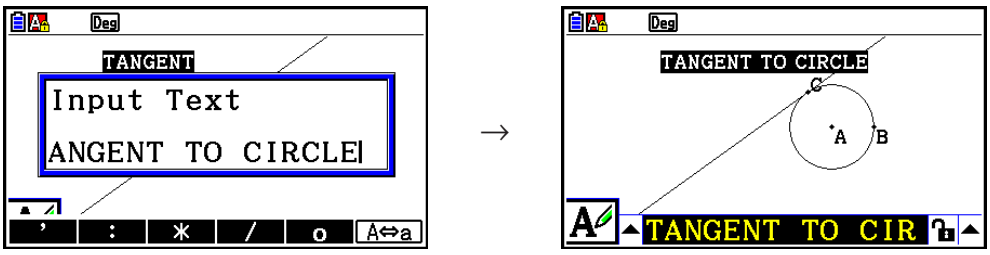


4. Si lo desea, ahora puede mover el texto a otra posición de la pantalla.
   • Para mayor información, consulte “Mover un objeto” (página 14-30).



• Editar texto de pantalla

1. Seleccione el texto que desea editar.
2. Presione [VARS].
   • Se mostrará el cuadro de medidas en la parte inferior de la pantalla.
3. Presione [EXE].
   • Se mostrará el cuadro de diálogo para la inserción del texto.
4. Edite el texto y presione [EXE].
   • El texto editado se mostrará en pantalla.



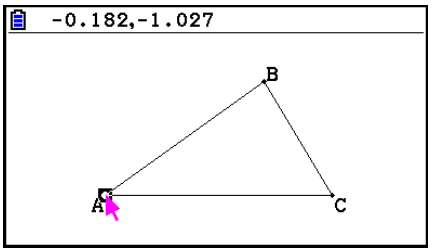
5. Para cerrar el cuadro de medidas, presione [EXIT] dos veces.

■ Adición o modificación de una etiqueta

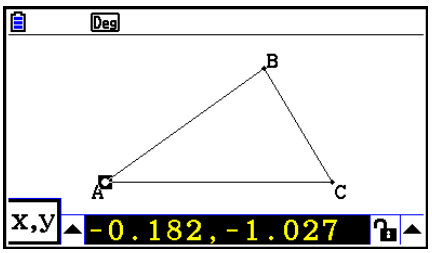
Las operaciones con etiquetas se explican en el presente apartado utilizando un triángulo. En el primer ejemplo modificamos una etiqueta existente y en el segundo ejemplo añadimos una etiqueta a un lado del triángulo.

• Modificar una etiqueta existente

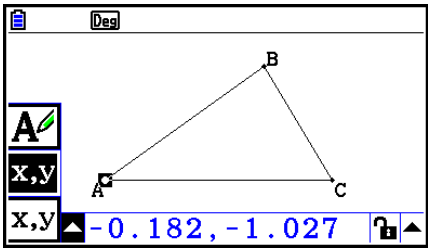
1. En el triángulo, seleccione el vértice cuya etiqueta desea modificar. En este ejemplo se selecciona el punto A.



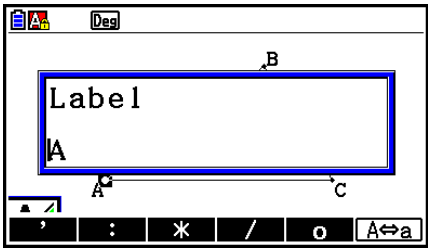
2. Presione [VARS].
   - Se mostrará el cuadro de medidas en la parte inferior de la pantalla.



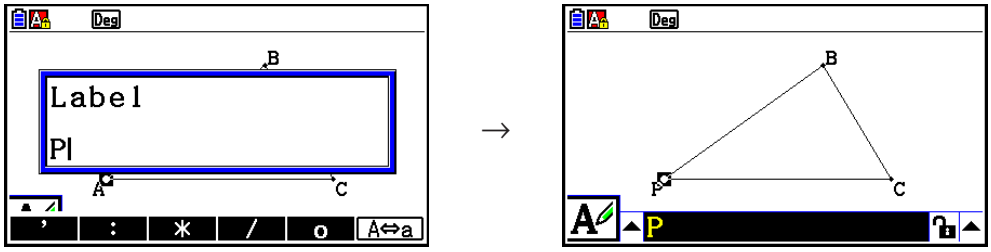
3. Presione ◀ para seleccionar el botón de flecha hacia arriba ubicado en el lado izquierdo del cuadro de medidas y, a continuación, presione [EXE].
   - Se mostrará una paleta de iconos.



4. Utilice las teclas de cursor para desplazar el selector al icono [A] de la paleta y presione [EXE].
5. Presione ▶ para desplazar nuevamente el selector al cuadro de medidas y presione [EXE].
   - Se mostrará un cuadro de diálogo para editar la etiqueta y automáticamente se activará el bloqueo alfabético de la calculadora.



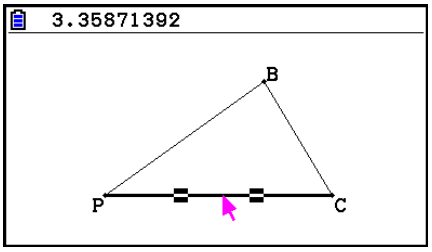
6. Ingrese un máximo de 14 caracteres en el texto de la etiqueta y presione [EXE].
   • La etiqueta se modificará.



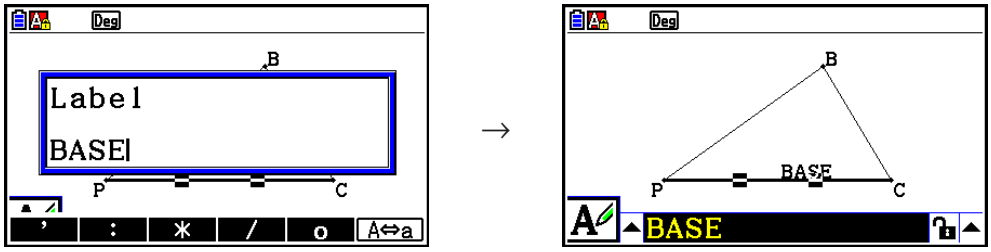
7. Para cerrar el cuadro de medidas, presione [EXIT] dos veces.

• Añadir una etiqueta nueva

1. Seleccione el lado del triángulo en el que desea añadir la etiqueta.



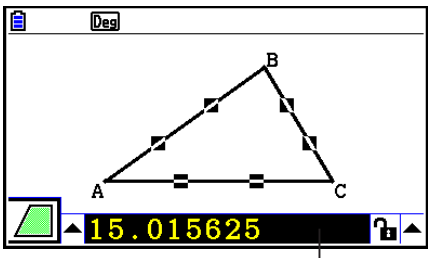
2. Presione [VARS] para visualizar el cuadro de medidas.
3. Presione [◀] para seleccionar el botón de flecha hacia arriba ubicado en el lado izquierdo del cuadro de medidas y, a continuación, presione [EXE].
   • Se mostrará una paleta de iconos.
4. Utilice las teclas de cursor para desplazar el selector al icono [A] de la paleta y presione [EXE].
5. Presione [▶] para desplazar nuevamente el selector al cuadro de medidas y presione [EXE].
   • Se visualizará el cuadro de diálogo para editar la etiqueta.
6. Ingrese un máximo de 14 caracteres en el texto de la etiqueta nueva y presione [EXE].
   • La etiqueta se añadirá.



7. Para cerrar el cuadro de medidas, presione [EXIT] dos veces.

5. Utilización del cuadro de medidas

Al presionar [VARS] se muestra un cuadro de medidas en la parte inferior de la pantalla, tal como se muestra a continuación.



Cuadro de medidas

Puede utilizar el cuadro de medidas para realizar las siguientes operaciones.

Ver las medidas de un objeto

Al visualizar el cuadro de medidas y seleccionar un objeto, se muestran combinaciones de las medidas siguientes, dependiendo del tipo de objeto que seleccione: coordenadas, distancia/longitud, pendiente, ecuación, vector, radio, circumferencia, perímetro, área, ángulo, ángulo suplementario, tangencia, congruencia, incidencia o punto en curva.

Especificar la medida de parte de un objeto

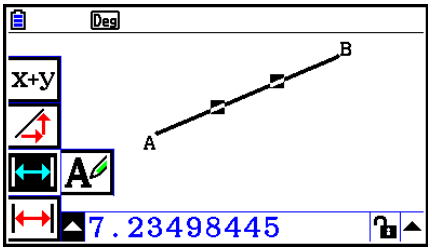
Después de visualizar el cuadro de medidas, puede seleccionar parte de un objeto y cambiar los valores numéricos de la medida correspondiente. Puede especificar las coordenadas de un punto, la longitud de un segmento (distancia entre puntos extremos), el ángulo formado por dos líneas, etc.

Bloquear la medida de parte de un objeto

Después de visualizar el cuadro de medidas, puede seleccionar parte de un objeto y bloquear la medida correspondiente. Puede bloquear las coordenadas de un punto, la longitud de un segmento, el ángulo formado por dos líneas, etc.

■ Visualización de las medidas de un objeto

El tipo de información que aparece en el cuadro de medidas depende del objeto que esté seleccionado en la pantalla. Si se selecciona un segmento, por ejemplo, el cuadro de medidas muestra la distancia, la pendiente o la ecuación de esa línea. Puede especificar el tipo de información que quiere visualizar seleccionando el botón de flecha hacia arriba ubicado en el lado izquierdo del cuadro de medidas, presionando la tecla [EXE] (o [▲]) y, a continuación, utilizando las teclas de cursor para seleccionar el icono correspondiente de la paleta de iconos que se muestra.



La siguiente tabla describe la información que aparece cuando se selecciona cada icono y explica cuándo se pueden seleccionar los iconos.

Icono	Nombre de icono	Este icono aparece cuando se ha seleccionado:	Al resaltar este icono, se visualiza:	Se puede bloquear
	Coordenadas	Un punto solo	Coordenadas del punto	Sí
	Distancia/ longitud	Dos puntos en un objeto o en dos objetos diferentes, o un segmento solo o un vector	Distancia entre dos puntos, longitud de un segmento o vector	Sí
	Pendiente	Línea sola, semirrecta, segmento o vector	Pendiente de la línea, semirrecta, segmento o vector	Sí
	Ecuación	Cualquier línea sola o segmento, semirrecta, círculo, semicírculo, arco o gráfico de función	Función del objeto (empleando coordenadas rectangulares)	No
	Expresión	Una expresión sola (objeto “EXPR=”)	Fórmula de cálculo	No
	Vector	Un vector solo	Componentes de un vector	Sí
	Radio	Un círculo, semicírculo o arco solos	Radio del círculo, semicírculo o arco	Sí
	Circunferencia	Un círculo, semicírculo o arco solos	Longitud de la circunferencia	No*3
	Perímetro	Polígono solo	Suma de las longitudes de los lados	No
	Área	Tres puntos, un círculo, semicírculo, arco o polígono solos	Área	No*3
	Ángulo*1	Dos líneas, segmentos, semirrectas o vectores*2 en cualquier combinación	Ángulo y su suplemento formado por los dos objetos	Sí
	Ángulo suplementario*1			
	Tangencia	Dos círculos o arcos, línea y círculo o una línea y un arco	Si los dos elementos son tangentes	Sí

*1 El ángulo y el ángulo suplementario siempre se muestran expresados en grados.

*2 Cuando se seleccionan dos vectores, el ángulo que no corresponde al ángulo formado matemáticamente por los dos vectores. Indica simplemente el ángulo simple que se formaría si los vectores fueran dos líneas.

*3 El círculo sí puede bloquearse.

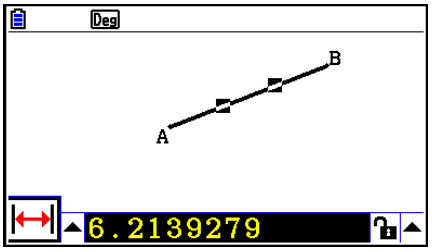
Icono	Nombre de icono	Este icono aparece cuando se ha seleccionado:	Al resaltar este icono, se visualiza:	Se puede bloquear
	Congruencia	Dos segmentos	Si los dos segmentos son de la misma longitud	Sí
	Incidencia	Punto y una línea, arco, círculo o un vector	Si el punto está en la línea/curva	Sí
	Ángulo de rotación	Dos puntos creados con el comando F5 – 4:Rotation	Ángulo de rotación	No
	Escala de dilatación	Dos puntos creados con el comando F5 – 5:Dilation	Escala de dilatación	No
	Etiqueta/texto	Un punto que tiene una etiqueta o un objeto al que puede asignarse un nombre	Texto de la etiqueta	No

Puede utilizar el cuadro de medidas para establecer determinadas medidas.

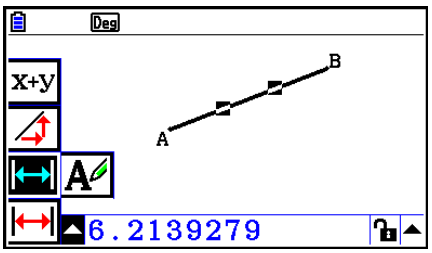
El primer ejemplo a continuación muestra la manera de visualizar las medidas de de un segmento. En el segundo ejemplo hay tres puntos seleccionados en la pantalla y el cuadro de medidas muestra el área del triángulo formado por dichos puntos.

• Visualizar las medidas de un segmento

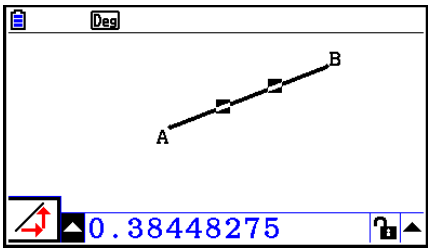
1. Dibuje un segmento y selecciónelo.
2. Presione VARS para visualizar el cuadro de medidas.
   - Se mostrará la longitud del segmento.



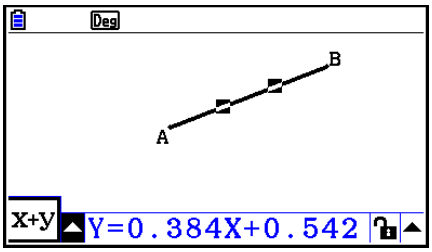
3. Presione ◀ para seleccionar el botón de flecha hacia arriba ubicado en el lado izquierdo del cuadro de medidas y, a continuación, presione EXE.
   - Se mostrará una paleta de iconos.



4. Seleccione los iconos de la paleta para visualizar otras medidas.
   • En el caso del segmento, por ejemplo, puede visualizar su longitud, pendiente y ecuación.



Pendiente



Ecuación

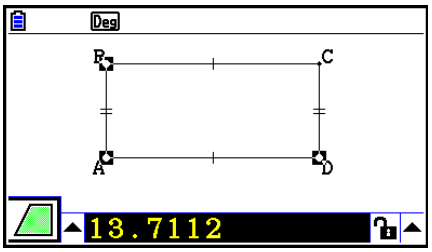
5. Para cerrar el cuadro de medidas, presione [EXIT] dos veces.

• Visualizar el área de un área rectangular

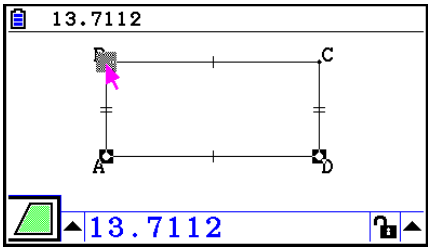
Puede utilizar el cuadro de medidas para visualizar el área de un triángulo formado por los tres puntos seleccionados en la pantalla.

Ejemplo: **Utilizar el rectángulo ABCD al objeto de determinar las áreas de los triángulos formados por los puntos A, D y B, y los puntos A, D y C**

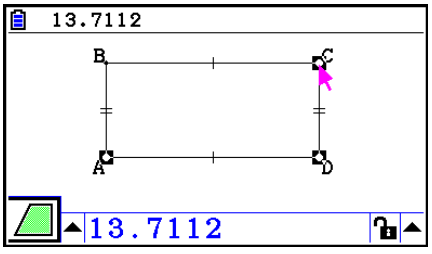
1. Dibuje el rectángulo.
2. Seleccione los puntos A, D y B.
3. Presione [VARS].
   • El área del triángulo ADB aparecerá en el cuadro de medidas.



4. Para activar la pantalla de dibujo, presione [EXIT].
   • El cuadro de medidas no se seleccionará y el puntero volverá a aparecer en la pantalla de dibujo.



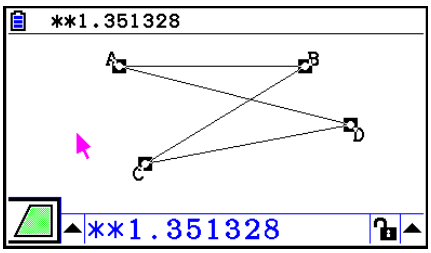
5. Presione [AC/ON] para anular la selección de los puntos actuales y proceda a seleccionar los puntos A, D y C.
   • El área del triángulo ADC aparecerá en el cuadro de medidas. El procedimiento anterior muestra que las áreas de ambos triángulos son iguales.



6. Para cerrar el cuadro de medidas, presione [EXIT].

Nota

Se muestran dos asteriscos (∗∗) a la izquierda del valor del área de un objeto cuyas líneas se intersecan. Esto indica que el valor puede no indicar el área correcta.

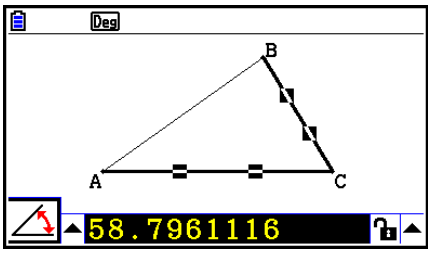


■ Especificación de la medida de un objeto

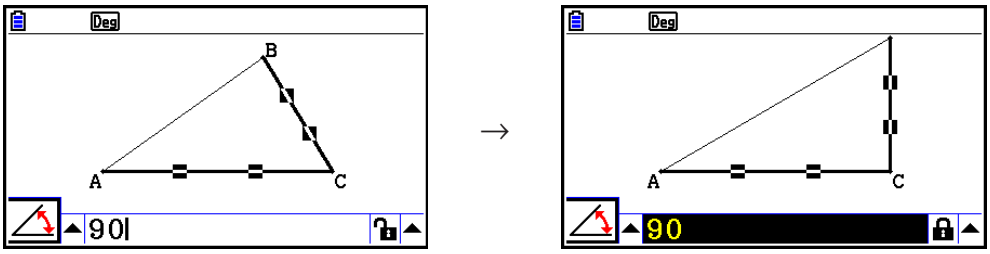
En los siguientes ejemplo se especifica el ángulo de un triángulo y la longitud de un lado de un triángulo.

• Especificar el ángulo de un triángulo

1. Dibuje un triángulo.
2. Seleccione el lado AC y, a continuación, haga lo propio con el lado BC.
3. Presione [VARS] para visualizar el cuadro de medidas.
   - Se mostrará el tamaño de ∠ACB (en grados) en el cuadro de medidas.



4. Ingrese el valor que desee especificar para ∠ACB (en grados) en el cuadro de medida y presione [EXE].
   - En este ejemplo se ingresa 90, con lo que ∠ACB medirá 90 grados.



5. Para cerrar el cuadro de medidas, presione [EXIT] dos veces.

Nota

- Al realizar el paso 5 del procedimiento anterior se produce un cambio del valor de la medida y además se bloquea la medida. Para mayor información sobre el bloqueo y desbloqueo de medidas, consulte “Bloqueo y desbloqueo de la medida de un objeto” (página 14-47).
- Al especificar un valor, el objeto puede cambiar de un modo inesperado. En tal caso, intente bloquear la(s) parte(s) del objeto (página 14-47) o desbloquee temporalmente todos los objetos (Clr Constraint, página 14-48).

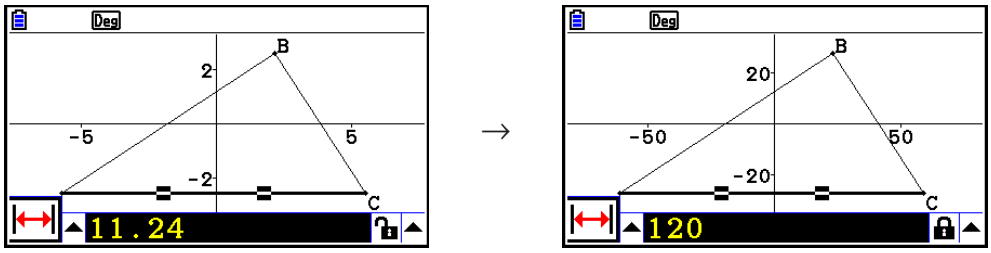
• Especificar la longitud de un lado de un triángulo

Nota

- Si especifica cualquiera de las siguientes medidas por primera vez en el archivo que está editando (o inmediatamente después de realizar una operación de borrado completo: F2 (Edit) – 6:Clear All), el objeto resultante se redimensionará para ajustarse al área de visualización.
  - Longitud de uno de los lados de un triángulo.
  - Longitud de un segmento o vector.
  - Longitud de un lado de un rectángulo, cuadrado, polígono o polígono regular de n lados.
  - Circunferencia de un círculo o longitud de un arco.

  Los parámetros de View Window se reconfigurarán automáticamente para que el tamaño del objeto de la pantalla no cambie demasiado.

  El siguiente ejemplo muestra lo que ocurre cuando la longitud de la base de un triángulo dibujado con la configuración predeterminada de View Window (con un ancho de pantalla de 10,7) se cambia a 120.



  Los parámetros de View Window se reconfiguran para garantizar que, al especificar la medida de un objeto, éste no se vuelva tan grande que supere la pantalla ni tan pequeño que no pueda verse. Tenga presente que todos los demás objetos que se muestran en pantalla también se redimensionarán en la misma proporción que el objeto cuya medida está especificando.
- Una vez haya especificado una medida de un objeto, éste no sufrirá posteriores cambios de tamaño si procede a especificar otra de sus medidas.

■ Bloqueo y desbloqueo de la medida de un objeto

Por “bloquear una medida” se entiende que el objeto correspondiente no se puede mover. Por ejemplo, si bloqueamos un punto en un círculo y movemos el círculo, el punto también se moverá.

• Bloquear o desbloquear una medida

El icono que figura a la derecha del cuadro de medidas indica si una medida está bloqueada o desbloqueada.

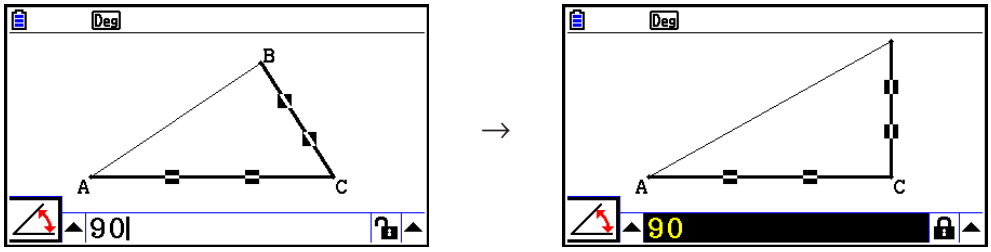
La medida está desbloqueada.

La medida está bloqueada.

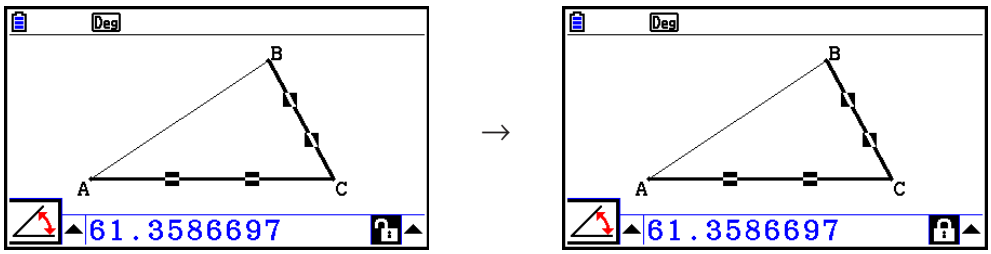
• Bloquear una medida determinada

Puede bloquear una medida determinada realizando cualquiera de las operaciones siguientes.

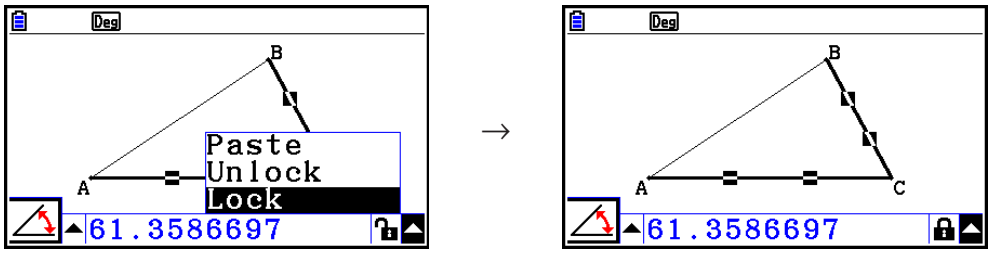
- Realice el procedimiento indicado en el apartado “Especificación de la medida de un objeto” (página 14-45) para especificar la medida. La medida especificada se bloqueará automáticamente.



- Si el icono que se muestra a la derecha del cuadro de medidas es , desplace el selector al icono y presione [EXE].



- Desplace el selector hasta el botón de flecha hacia arriba ubicado a la derecha del icono y presione [EXE]. En el menú que se muestra, seleccione [Lock] y, a continuación, presione [EXE].



Nota

- Algunas medidas no pueden bloquearse. Para mayor información, consulte la columna “Se puede bloquear” de la tabla incluida en el apartado “Visualización de las medidas de un objeto” (página 14-41).

• Desbloquear una medida determinada

Puede desbloquear una medida determinada realizando cualquiera de las operaciones siguientes.

- Si el icono que se muestra a la derecha del cuadro de medidas es 🔒, desplace el selector al icono y presione [EXE].
- Desplace el selector hasta el botón de flecha hacia arriba ubicado a la derecha del icono 🔒 y presione [EXE].
  En el menú que se muestra, seleccione [Unlock] y, a continuación, presione [EXE].

• Desbloquear todos los objetos de la pantalla

Realice la siguiente operación: [OPTN] (Option) – 4:Clr Constraint.

Se desbloquearán todos los parámetros bloqueados.

Nota

La operación anterior desbloquea las dos medidas que ha bloqueado manualmente así como los objetos bloqueados automáticamente cuando se han dibujado. Por ejemplo, la operación anterior desbloquea todas las condiciones de bloqueo siguientes:

- El bloqueo que se aplica cuando se dibuja un rectángulo con lados opuestos iguales (bloqueo de congruencia de lados opuestos).
- El bloqueo que se aplica cuando se dibuja un triángulo isósceles (ABC) con los lados AB y BC iguales (bloqueo de congruencia de lados AB y BC).
- El bloqueo que se aplica cuando se dibuja una línea que pasa por dos puntos (punto A y punto B) (bloqueo de incidencia de línea y puntos A, B).
- La relación entre el segmento y la mediatriz que se forma al seleccionar un segmento y realizar la siguiente operación: [F4] (Construct) – 1:Perp Bisector.
- Las similitudes (bloqueadas) de objetos cuando seleccione los objetos y realice la siguiente operación: [F5] (Transform) – 5:Dilation.

■ Pegar medidas en una imagen de pantalla

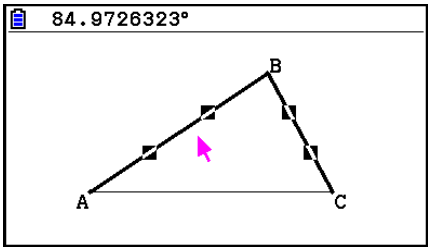
Puede utilizar los procedimientos descritos en la presente sección para pegar medidas de objetos en la imagen de la pantalla. Las medidas cambian dinámicamente para que pueda manipular el objeto.

A continuación se indican las medidas que pueden pegarse a una imagen de pantalla: coordenadas, distancia/longitud, pendiente, ecuación, componentes de un vector, radio, circunferencia, perímetro, área, ángulo y ángulo suplementario.

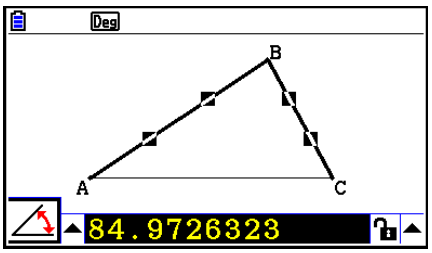
• Pegar una medida en una imagen de pantalla

Ejemplo: **Pegar una medida de ángulo interno en una imagen de pantalla**

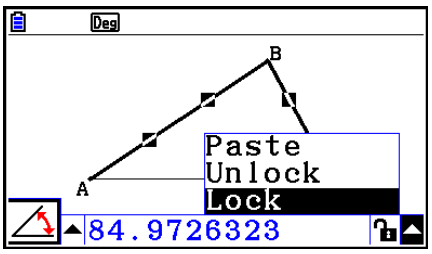
1. Dibuje un triángulo y seleccione dos de sus lados.



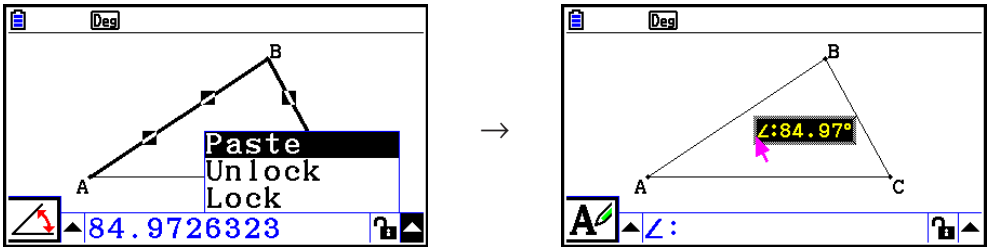
2. Presione VARS para visualizar el cuadro de medidas.



3. Presione ▶ para seleccionar el botón de flecha hacia arriba ubicado en el lado derecho del cuadro de medidas y, a continuación, presione EXE.
   - Se mostrará un menú.

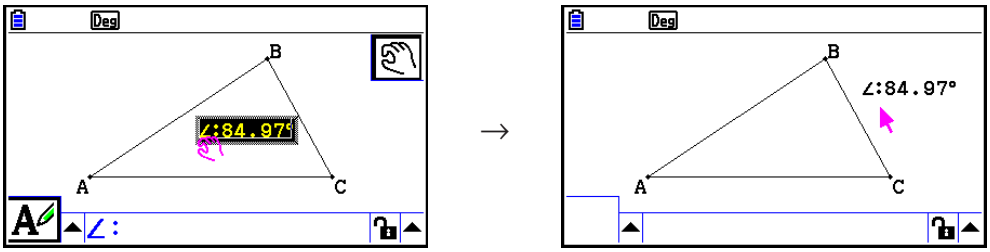


4. Utilice ▲ para desplazar el selector a [Paste] y presione EXE.
   - La medida del cuadro de medidas se pegará en la imagen de pantalla. En este momento, el texto de la medida pegada está seleccionado.



5. Si lo desea, mueva el texto a otra posición de la pantalla.

- Presione [X,θ,T] y utilice las teclas de cursor para mover la medida pegada por la pantalla. Para mayor información, consulte “Mover un objeto” (página 14-30).



Nota

También puede pegar la medida activa en el cuadro de medidas en la imagen de pantalla presionando [SHIFT] [9] (PASTE) si el cuadro de medidas está seleccionado en el paso 2 del procedimiento anterior.

■ Edición de un código de tipo de medida

Cuando pegue una medida en una imagen de pantalla mediante el procedimiento “Pegar una medida en una imagen de pantalla” descrito en la página 14-49, se añadirá un código de tipo de medida (texto o un símbolo) enfrente del valor de la medida con el fin de indicar el tipo de medida.

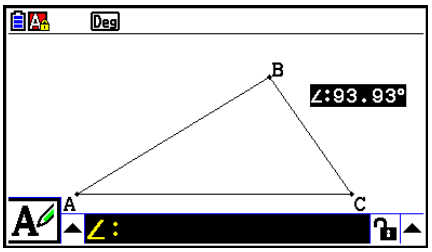
Ejemplos:		
	Longitud	Length:8.32
	Ángulo (interno)	∠:84.97°
	Ángulo (suplementario)	≦:148.72°

Si lo desea, puede editar o eliminar el código de tipo de medida.

• Editar un código de tipo de medida

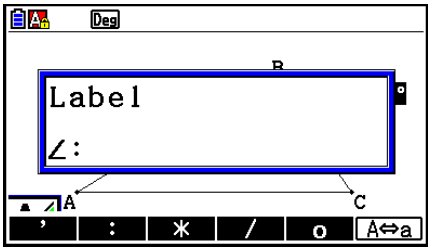
1. Seleccione la medida cuyo código de tipo de medida desea editar y presione [VARS].

- Se mostrará el cuadro de medidas y el código de tipo de medida seleccionada que contenga.

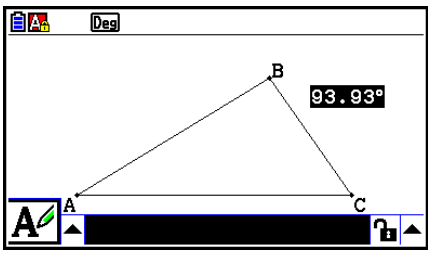


2. Presione [EXE].

- Se visualizará el cuadro de diálogo para editar la etiqueta.



3. Ingrese un máximo de 14 caracteres para el código de tipo de etiqueta.
   - Para eliminar el código de tipo de etiqueta, presione [AC/ON].
4. Presione [EXE].
   - De esta forma cambia la medida, que está resaltada en la pantalla.



5. Para cerrar el cuadro de medidas, presione [EXIT] dos veces.

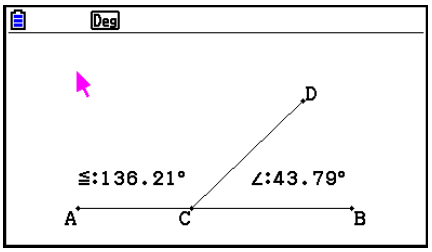
■ Visualización del resultado de un cálculo que utiliza valores de medida en pantalla

Puede utilizar el procedimiento descrito en este apartado para realizar cálculos empleando el valor angular, la longitud de línea y otros valores de medidas unidos a un objeto y visualizar el resultado en la pantalla.

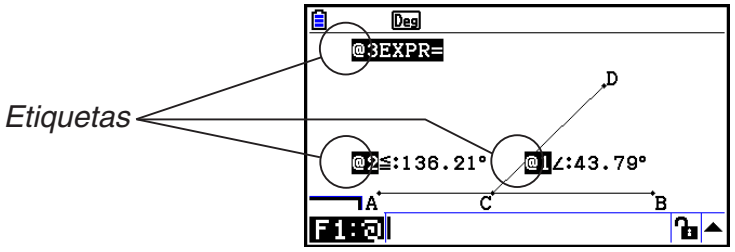
• Visualizar el resultado de un cálculo que utiliza valores de medida en pantalla

Ejemplo: **Con el segmento AB y el segmento CD (el punto C se encuentra en AB) dibujado en la pantalla tal como se muestra aquí, calcular la suma de ∠ACD y ∠DCB y visualizar el resultado en la pantalla. (54,72 + 125,28 = 180,00)**

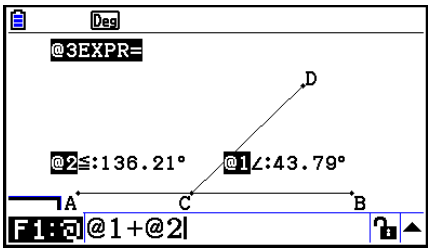
- Para mayor información sobre la visualización de los valores de medida de ∠ACD y ∠DCB, consulte “Pegar medidas en una imagen de pantalla” (página 14-49).



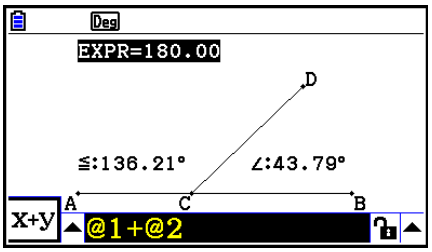
1. Realice la siguiente operación: OPTN (Option) – 2:Expression.
   - Se mostrará “EXPR=” en la posición del puntero y el cuadro de medidas.
   - También se visualizarán las etiquetas correspondientes a cada medida que haya en la pantalla.



2. Puede utilizar las etiquetas para especificar los valores de medidas en el cálculo que ingrese en el cuadro de medidas.
   - Para ingresar un valor de medida en el cuadro de medidas, ingrese el signo de la arroba (@) seguido por la etiqueta numérica del valor: @1, @2, etc. Como en este ejemplo nos interesa calcular la suma de los ángulos DCB (@1) y ACD (@2), debería ingresar lo siguiente: @1+@2.
   - Puede ingresar “@” presionando F1.

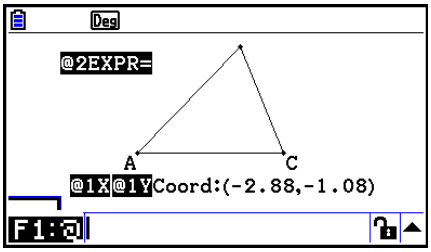


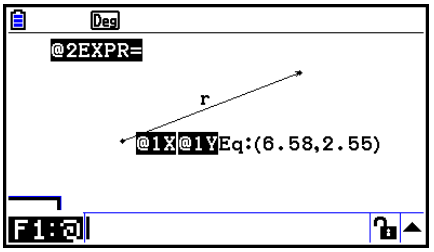
3. Una vez ingresada la expresión de cálculo, presione EXE.
   - El resultado del cálculo se muestra a la derecha de “EXPR=”.



Nota

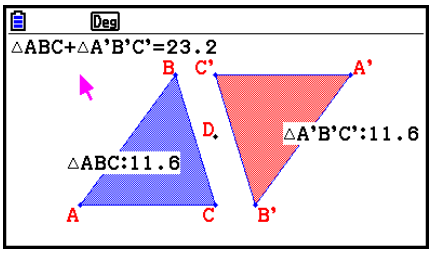
Cuando una medida es una coordenada o un compenente de un vector, el formato de la etiqueta se convierte en “@1X”, “@1Y”, etc. “@1X” indica el valor x de una coordenada o el valor de la componente x de un vector, mientras que “@1Y” indica el valor y de una coordenada o el valor de la compenente y de un vector.





■ Cálculos empleando el área de las figuras visualizadas

Puede utilizar los procedimientos descritos en el presente apartado para realizar cálculos utilizando el área de las figuras y visualizar el resultado del cálculo y de la expresión. Por ejemplo, el cálculo de la suma de las áreas del triángulo ABC y del triángulo A'B'C' se muestra en pantalla tal como se muestra a continuación.

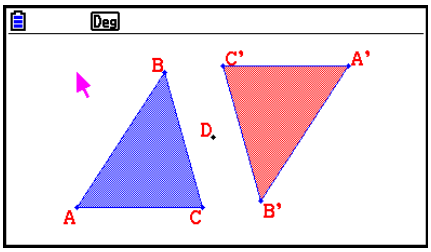


Las figuras que pueden especificarse para un cálculo son aquellas con colores de relleno (figuras que tienen configurado el parámetro Area Color con cualquier opción distinta de "Clear"). Para mayor información sobre el parámetro Area Color, consulte "Especificación del color y del tipo de línea de un objeto mostrado en pantalla" (página 14-21).

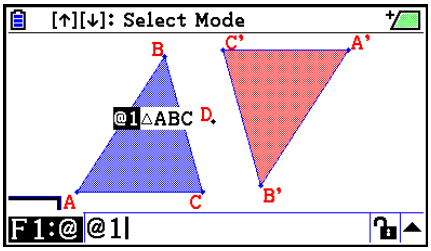
• Realizar un cálculo empleando el área de las figuras visualizadas

Ejemplo: **Calcular la suma de las áreas de dos triángulos mostrados en pantalla y visualizar el resultado del cálculo y de la expresión**

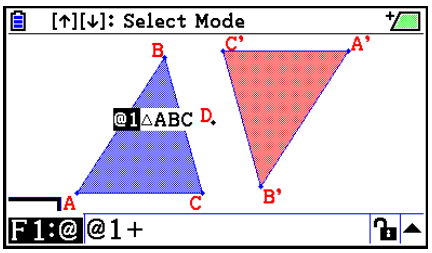
1. Dibuje los triángulos y especifique el parámetro Area Color como azul para el primer triángulo y como rojo para el segundo.



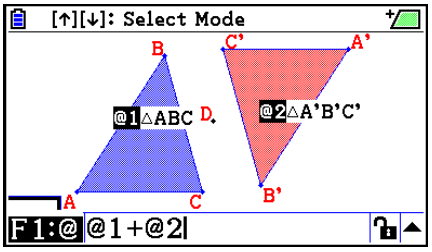
2. Realice la siguiente operación: [OPTN] (Option) – 7:Area Calc.
   - Se mostrará el cuadro de medidas con uno de los triángulos resaltados. La figura resaltada es la figura actualmente seleccionada para el cálculo del área. Puede utilizar las teclas ◀ y ▶ para desplazar el selector entre las dos figuras.
3. Seleccione la primera figura que desea calcular (la figura de la izquierda en este ejemplo) y, a continuación, presione [EXE].
   - El cuadro de medidas se resaltará, lo que indica que el contenido del cuadro puede editarse.
   - "@1 △ABC" aparece en el triángulo de la izquierda y "@1" (el símbolo de △ABC) aparece ingresado en el cuadro de medidas.



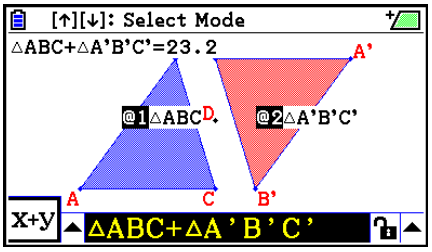
4. Presione [+].



5. Presione [▲] para retornar a la pantalla de dibujo desde el cuadro de medidas y, a continuación, presione [▶] [EXE] para seleccionar el triángulo situado a la derecha de la pantalla.
   - "@2 △A'B'C' " aparece en el triángulo de la derecha y "@2" (el símbulo de △A'B'C') aparece ingresado en el cuadro de medidas.



6. Presione [EXE].
   - La expresión de cálculo △ABC+△A'B'C' se muestra en la parte superior de la pantalla.



7. Presione [EXIT] para cerrar el cuadro de medidas.
   - Si lo desea, puede mover el texto en la pantalla.
   - Para mayor información, consulte "Mover un objeto" (página 14-30).

■ Especificación del formato numérico de una medida

Puede especificar el formato numérico de las medidas de la pantalla.

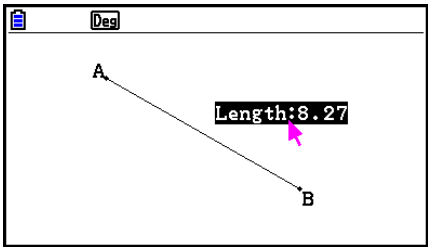
Nota

- El formato numérico inicial predeterminado es “Fix2”. Para mayor información sobre los formatos numéricos, consulte “Unidades angulares y formato de visualización” (página 2-12).
- Con independencia de la configuración establecida en cuanto al formato numérico, los valores enteros se visualizan siempre sin fracción decimal.

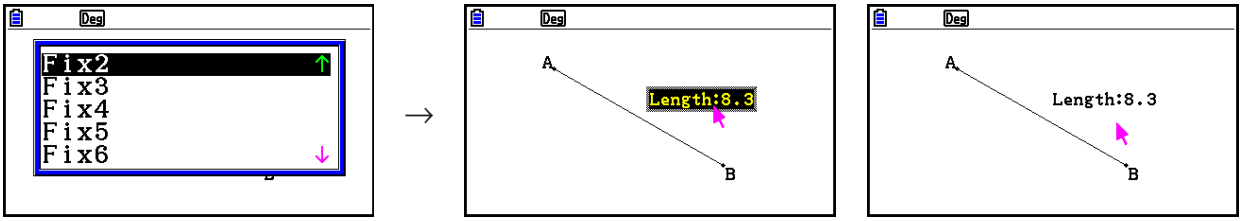
• Especificar el formato numérico de una medida

Ejemplo: Especificar un decimal para valores de medida

1. Seleccione la medida cuyo formato numérico desea cambiar.



2. Realice la siguiente operación: OPTN (Option) – 3:Number Format.
   - Se mostrará el cuadro de diálogo Number Format.
3. Desplace el selector al formato numérico de interés. Dado que nos interesa especificar un decimal, seleccionaremos “Fix1”.
4. Presione EXE.



6. Trabajo con animaciones

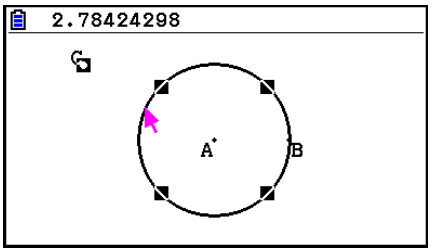
Una animación consiste en uno o varios pares de punto/curva, en los que la curva puede ser un segmento, un círculo, un semicírculo, un arco o una función. La animación se crea seleccionando un par punto/curva y añadiéndolo a una animación.

■ Creación y ejecución de una animación

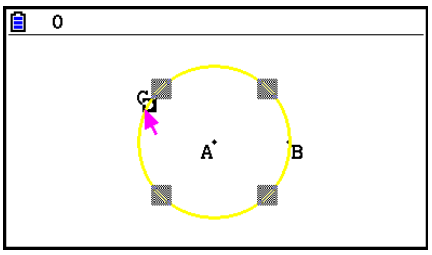
• Añadir una animación y ejecutarla

Ejemplo: **Animar un punto alrededor de un círculo**

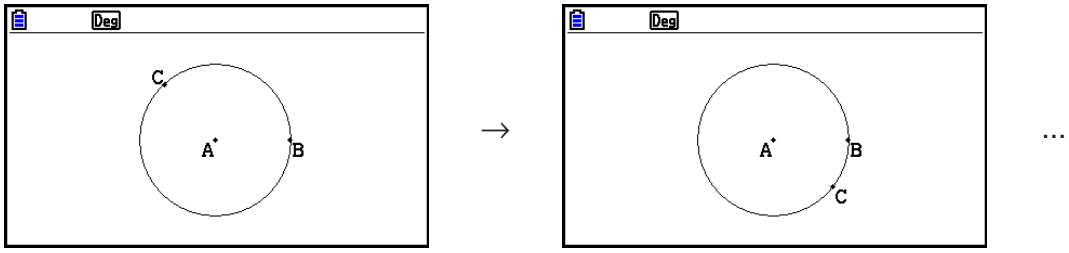
1. Dibuje un punto y un círculo y selecciónelos.



2. Realice la siguiente operación: F6 (Animate) – 1:Add Animation.
   - Se añadirá un efecto de animación que hará que el punto se mueva por la circunferencia del círculo.



3. Realice cualquiera de las siguientes operaciones: F6 (Animate) – 5:Go (once) o F6 (Animate) – 6:Go (repeat).
   - El punto se moverá a lo largo de la circunferencia del círculo.



4. Para detener la animación, presione EXIT o AC/ON.

Nota

- Puede repetir el procedimiento anterior y crear varios puntos que se muevan simultáneamente. Pruebe lo siguiente:
  - Trace un segmento y dibuje otro punto.
  - Seleccione el segmento y el punto.
  - Repita los pasos anteriores 2 y 3.

  Observará que ambas animaciones se ejecutan simultáneamente.
- Para iniciar una animación nueva, realice el procedimiento descrito en “Sustituir la animación actual por una nueva” a continuación.

• Sustituir la animación actual por una nueva

1. Seleccione el punto y la curva para la nueva animación.
2. Realice la siguiente operación: F6 (Animate) – 2:Replace Anima.
   - Se eliminarán las animaciones actuales y se establecerá una animación con un par nuevo de punto y curva.
3. Para ejecutar la animación, realice cualquiera de las siguientes operaciones:
   F6 (Animate) – 5:Go (once) o F6 (Animate) – 6:Go (repeat)
4. Para detener la animación, presione EXIT o AC/ON.

• Mostrar el rastro de un lugar geométrico de puntos

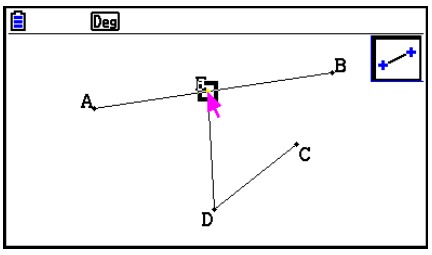
Nota

Al mostrar un rastro la animación deja un rastro de puntos al ejecutarla.

Ejemplo: Utilizar el comando Trace para dibujar una parábola

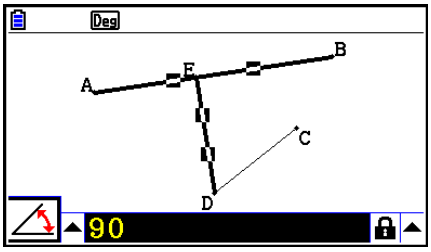
Una parábola es el lugar geométrico de puntos equidistante de un punto (el foco) y de una línea (la directriz). Utilice el comando Trace para dibujar una parábola utilizando un segmento (AB) como directriz y un punto (C) como foco.

1. Dibuje un segmento AB y un punto C que no esté en el segmento AB.
2. Dibuje un punto D, que no debe tampoco estar en el segmento AB, pero que sí debería estar en el mismo lado del segmento que el punto C.
3. Dibuje un segmento que conecte el punto D con el punto C.
4. Dibuje otro segmento que conecte el punto D con el segmento AB. Este es el segmento DE.

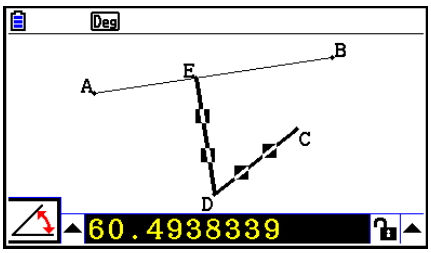


5. Seleccione los segmentos AB y DE y presione VARS.
   - Se mostrará el cuadro de medidas con el ángulo entre los segmentos AB y DE.

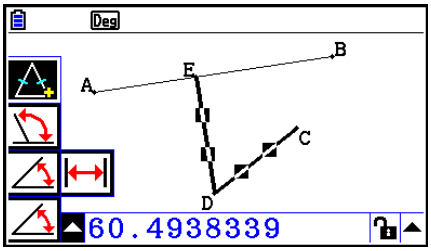
6. Ingrese 90 en el cuadro de medidas presionando [9] [0] [EXE].
   - Se convertirá a 90 grados el ángulo entre los segmentos AB y DE y se bloqueará.



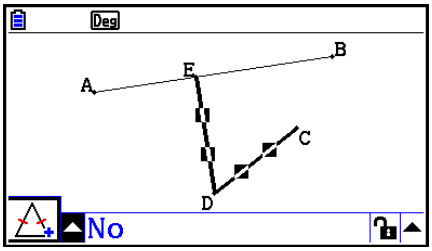
7. Presione [EXIT] [AC/ON] para anular la selección de todos los objetos de la pantalla.
8. Seleccione los segmentos DE y DC y presione [VARS].



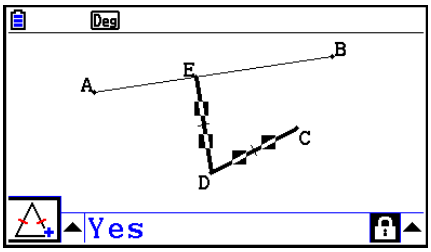
9. Presione [◀] [EXE] para visualizar la paleta de iconos, desplace el selector al icono y, a continuación, presione [EXE].



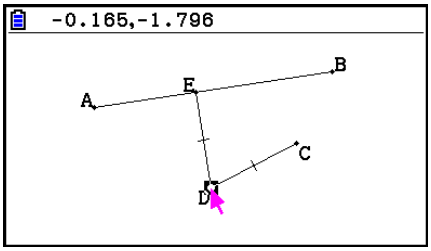
[EXE] →



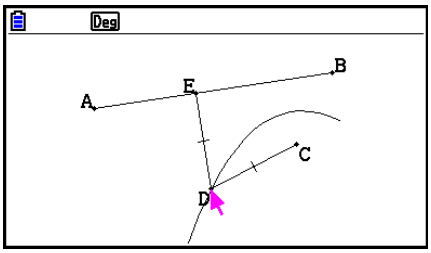
10. Utilice [▶] para desplazar el selector al icono y presione [EXE].
    - El icono cambia a .
    - Los segmentos DE y DC serán congruentes en longitud.



11. Presione [EXIT] [EXIT] [AC/ON] y seleccione el punto E y el segmento AB.
12. Realice la siguiente operación: [F6] (Animate) – 1:Add Animation.
13. Presione [AC/ON] y seleccione el punto D.



14. Realice la siguiente operación: F6 (Animate) – 3:Trace.
    - Se especificará el punto D (el punto que ha seleccionado en el paso 13) como “punto de rastro”.
15. Realice la siguiente operación: F6 (Animate) – 5:Go (once).
    - Se debería mostrar el rastro de una parábola en la pantalla. Tenga presente que el segmento AB es la directriz y que el punto C es el foco de la parábola.



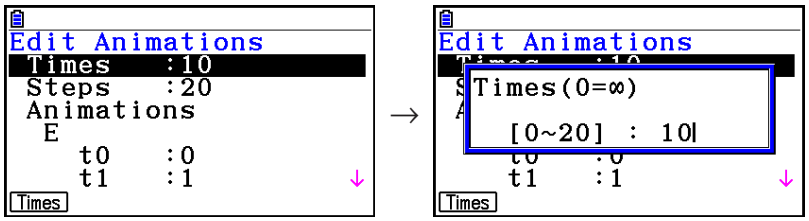
Nota

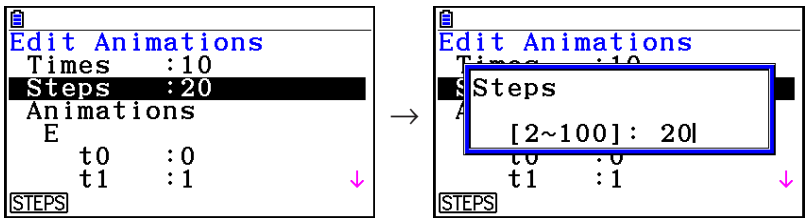
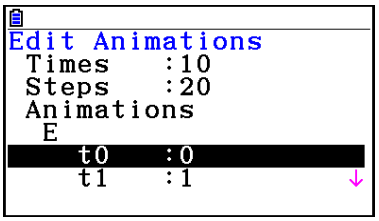
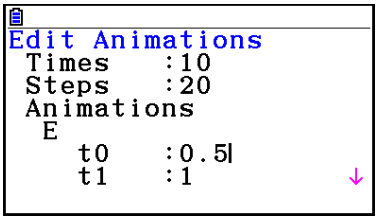
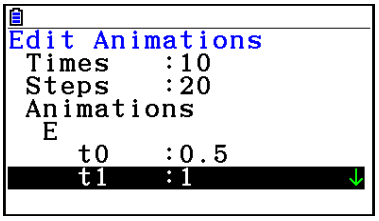
- Todos los puntos que están seleccionados en la pantalla se convierten en puntos de rastreo cuando realice la siguiente operación: F6 (Animate) – 3:Trace. Esta operación también cancela el comando Trace de cada punto configurado como punto de rastreo.
- La función de apagado automático de la calculadora apagará la unidad si se realiza una animación. Si se apaga la calculadora (mediante la función de apagado automático o manualmente) mientras se ejecuta una animación, dicha animación se detendrá.

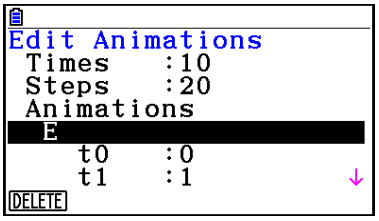
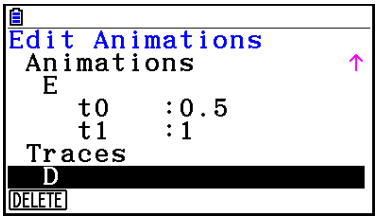
• Editar una animación

Ejemplo: **Mientras se visualiza la pantalla de animación creada con el procedimiento “Mostrar el rastro de un lugar geométrico de puntos”, utilice la pantalla Edit Animations para editar la animación.**

1. Mientras se visualiza la pantalla de animación que desea editar, realice la siguiente operación: F6 (Animate) – 4:Edit Animation.
    - Se mostrará la pantalla Edit Animations.
2. Edite la animación utilizando uno de los siguientes procedimientos.

Cuando desee:	Ejecute este procedimiento:
Especificar cuántas veces debería ejecutarse la animación cuando realice la operación: F6 (Animate) – 6:Go (repeat)	1. Utilice las teclas ▼ y ▲ para desplazar el selector a “Times” en la pantalla Edit Animations y, a continuación, presione F1 (Times).  2. En el cuadro de diálogo que se muestra, ingrese el número de repeticiones que desea especificar y presione EXE. • Si ingresa 0 la animación se repetirá hasta que presione EXIT o AC/ON la detenga.

Cuando desee:	Ejecute este procedimiento:
Especificar el número de pasos a utilizar mientras el punto E se desplaza a lo largo del segmento AB	1. Utilice las teclas ▼ y ▲ para desplazar el selector a “Steps” en la pantalla Edit Animations y, a continuación, presione F1 (STEPS).  2. En el cuadro de diálogo que se muestra, ingrese un número entero de 2 a 100 y presione EXE.
Especificar el punto de inicio y el punto final del movimiento del punto E a lo largo del segmento AB	1. Utilice las teclas ▼ y ▲ para desplazar el selector a “t0”, opción ubicada justo debajo de “E” en “Animations”, en la pantalla Edit Animations.  2. Ingrese un número de –10 a 10.  • t0 especifica el punto de inicio del movimiento del punto E a lo largo del segmento AB. Al ingresar el valor 0 se especifica el punto A como punto de inicio, mientras que el valor 1 especifica el punto B. Al especificar 0,5 se establece el centro del segmento AB. Un valor inferior a 0,5 desplaza el punto de inicio en dirección al punto A, mientras que un valor superior a 0,5 hace lo propio hacia el punto B. 3. Una vez especificado el valor para t0, presione EXE. • Se resaltará “t1”.  4. Ingrese un valor de –10 a 10 y presione EXE. • t1 especifica el punto final del movimiento del punto E a lo largo del segmento AB. Al ingresar el valor 1 se especifica el punto B como punto final, mientras que el valor 0 especifica el punto A.

Cuando desee:	Ejecute este procedimiento:
Eliminar la animación asignada al punto E	1. Utilice las teclas ▼ y ▲ para desplazar el selector a “E”, opción ubicada debajo de “Animations”, en la pantalla Edit Animations.  2. Presione F1 (DELETE). • Se eliminará la animación asignada al punto E y “E” (además de los valores “t0” y “t1” ubicados debajo) desaparecerá de la pantalla “Animations”. ***Nota*** Si selecciona “Animations” en el paso 1 y presiona a continuación F1 (DELETE), se eliminarán las animaciones asignadas a todos los puntos.
Desactivar el rastro del punto D	1. Utilice las teclas ▼ y ▲ para desplazar el selector a “D”, opción ubicada debajo de “Traces”, en la pantalla Edit Animations.  2. Presione F1 (DELETE). • Se desactivará el rastro del punto D y “D” desaparecerá de debajo de “Traces”. ***Nota*** Si selecciona “Traces” en el paso 1 y presiona a continuación F1 (DELETE), se desactivarán los rastros de todos los puntos.

3. Una vez establecida la configuración deseada, presione EXIT.
   • Se cerrará la pantalla Edit Animations.

■ Generación de una tabla de animación

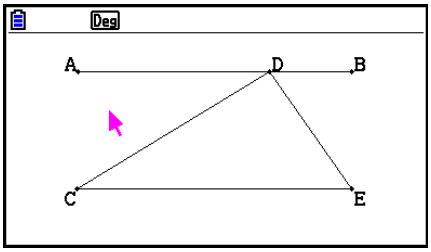
En la configuración predeterminada, una animación hace que un punto determinado se mueva a lo largo de un segmento, círculo o arco en 20 pasos. Puede configurar la calculadora para que genere una tabla, denominada “tabla de animación”, donde se registren las coordenadas de cada paso, la longitud del segmento, el área del objeto, etc.

Se puede añadir a la tabla de animación cualquiera de los siguientes datos: coordenadas (x, y), distancia/longitud, pendiente, radio, circunferencia, perímetro, área, ángulo, ángulo suplementario, segmentos de vector (x, y) y expresión.

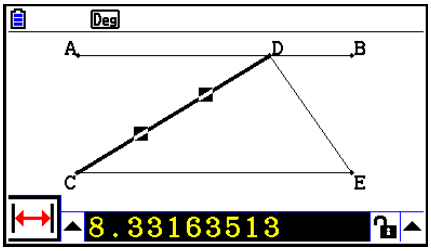
• Añadir columnas a la tabla de animación

Ejemplo: **Dibuje el triángulo CDE con una base paralela a la línea horizontal AB y un vértice del triángulo (punto D) en la línea. A continuación, genere una tabla de animación que incluya la longitud del segmento CD y el área del triángulo a medida que el punto D se mueve a lo largo del segmento AB.**

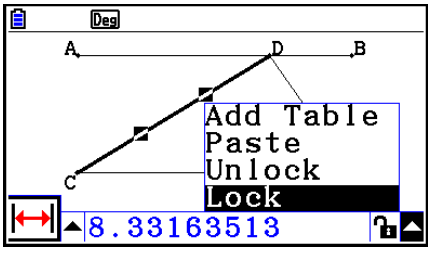
1. Dibuje un segmento AB y un triángulo CDE.



2. Seleccione el segmento AB y el punto D, y realice la siguiente operación:
   F6 (Animate) – 1:Add Animation.
   - Se añadirá un efecto de animación que moverá el punto D a lo largo del segmento AB.
3. Generaremos una tabla de animación para la longitud del segmento CD, de modo que seleccione primero el segmento CD.
4. Presione VARS para visualizar el cuadro de medidas.

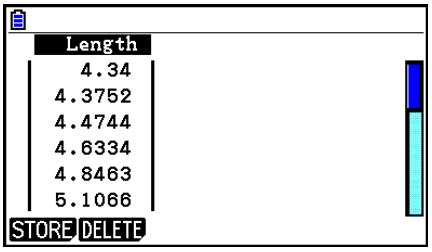


   - Si no aparece el icono ↔ en el extremo izquierdo de la pantalla, seleccione la flecha hacia arriba ubicada en el lado izquierdo del cuadro de medidas y, a continuación, presione EXE. En la paleta de iconos que se muestra, seleccione el icono ↔.
5. Presione ▶ para seleccionar el botón de flecha hacia arriba ubicado en el lado derecho del cuadro de medidas y, a continuación, presione EXE.
   - Se mostrará un menú.

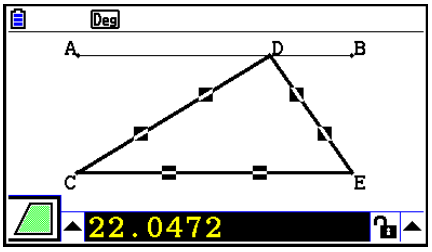


6. Utilice ▲ para desplazar el selector a [Add Table] y presione EXE.

- Se mostrará una tabla de animación que muestra la longitud del segmento CD en cada paso de la animación en la columna “Length”.



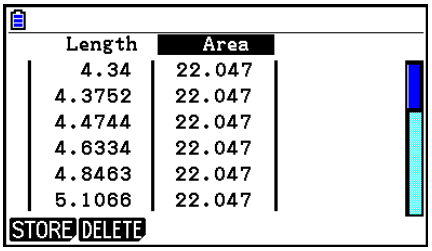
7. Presione EXIT para cerrar la pantalla de la tabla de animación.
8. Presione EXIT nuevamente para activar la pantalla de dibujo.
9. Seleccione los lados CD, DE y CE del triángulo.
10. Presione VARS para visualizar el cuadro de medidas.



- Si no aparece el icono en el extremo izquierdo de la pantalla, seleccione la flecha hacia arriba ubicada en el lado izquierdo del cuadro de medidas y, a continuación, presione EXE. En la paleta de iconos que se muestra, seleccione el icono .

11. Realice los pasos 5 a 6 anteriores.

- Ahora, cuando aparezca la tabla de animación, incluirá la columna “Length” que hemos creado en el paso 6, además de una nueva columna “Area”, que contiene el área del triángulo CDE en cada paso de la animación.



- Como puede apreciarse, el área del triángulo CDE no cambia con el desplazamiento del punto D a lo largo del segmento AB, que es paralelo a la base (CE) del triángulo.

12. Para salir de la pantalla de la tabla de animación, presione EXIT.
13. Para cerrar el cuadro de medidas, presione EXIT dos veces.

Nota

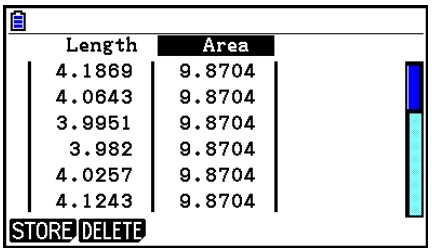
- Puede añadir un máximo de 26 columnas a la tabla de animación.
- En lugar de realizar los pasos 4 a 6 del procedimiento anterior, puede utilizar alguna de las operaciones siguientes para añadir una columna a la tabla de animación: F6 (Animate) – 7:Add Table o SHIFT 1.

• Visualizar la tabla de animación

Para visualizar la tabla de animación que ha generado con el procedimiento descrito en “Añadir columnas a la tabla de animación”, realice la siguiente operación: F6 (Animate) – 8:Display Table.

• Guardar una columna de una tabla de animación en una lista

1. Visualice la tabla de animación.
2. Utilice las teclas ◀ y ▶ para desplazar el selector a la columna que desea guardar como datos de lista.



3. Presione F1 (STORE) F1 (LIST).
   - Se mostrará un cuadro de diálogo donde especificar el número de la lista donde desea guardar la columna.
4. Ingrese el numero de la lista como un número entero del 1 al 26 y presione EXE.
   - Para mayor información sobre los datos de listas, consulte “Capítulo 3 Función Lista”.

• Guardar toda una tabla de animación como hoja de cálculo

1. Visualice la tabla de animación.
2. Presione F1 (STORE) F2 (S-SHT).
   - Se mostrará un cuadro de diálogo para que ingrese el nombre de archivo de la hoja de cálculo.
3. Ingrese un máximo de 8 caracteres en el nombre de archivo y presione EXE.
   - Para mayor información sobre la hoja de cálculo, consulte “Capítulo 9 Hoja de cálculo”.

• Eliminar una columna determinada de una tabla de animación

1. Visualice la tabla de animación.
2. Utilice las teclas ◀ y ▶ para desplazar el selector a la columna que desea eliminar.
3. Presione F2 (DELETE) F1 (DELETE).

• Eliminar todas las columnas de una tabla de animación

1. Visualice la tabla de animación.
2. Presione F2 (DELETE) F2 (DEL-ALL).
   - Aparecerá un cuadro de diálogo de confirmación.
3. Presione F1 (Yes) para eliminar el archivo seleccionado o F6 (No) para cancelar la eliminación.

Capítulo 15 Picture Plot

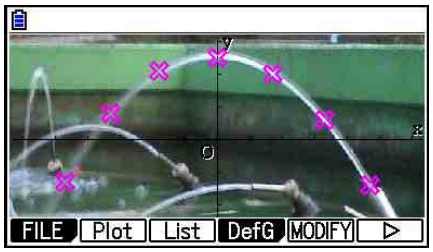
Nota

Usuarios de fx-CG50 AU/fx-CG20 AU: Instalar el complemento de aplicación Picture Plot.

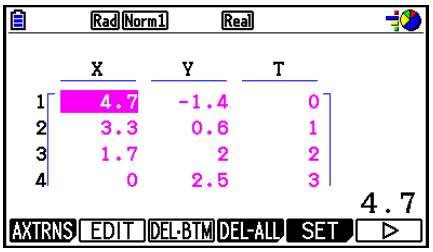
Picture Plot es una aplicación que le permite trazar puntos (que representan coordenadas) en una fotografía, ilustración o cualquier otro gráfico y realizar diversos tipos de análisis conforme a los datos obtenidos con los puntos dibujados (valores de coordenadas).

Por ejemplo, la siguiente fotografía muestra los surtidores de una fuente lanzando finos chorros de agua en diferentes ángulos.

Si vemos el plano descrito por el agua del surtidor más próximo a nosotros en la fotografía como un plano de coordenadas cartesianas X-Y, entonces podremos expresar cualquier punto de la trayectoria descrita por el agua como una coordenada (X, Y). La función Picture Plot simplifica el trazado de puntos en una fotografía como la mostrada o en cualquier otro tipo de imagen, permitiendo obtener los valores de coordenadas de los puntos.



Trazado de puntos



Coordenadas
(pantalla de lista de puntos)

Puede utilizar los puntos para las siguientes operaciones:

- Registrar y representar gráficamente una ecuación de la forma Y=$f(x)$, superponerla a una fotografía y trazar los puntos. También puede utilizar la función Modify (página 5-38) para ajustar los valores de los coeficientes de la expresión y encontrar la función que mejor se adapte a los puntos.
- Realizar un cálculo de regresión basado en los valores de coordenadas trazados y representar un gráfico de regresión superpuesto a los puntos. Esto permite obtener la expresión matemática y el gráfico de una trayectoria de movimiento.

• Añadir valores de tiempo (T) a los valores de coordenadas (X, Y) y trazar puntos en los planos T-X o T-Y. Esto permite obtener las expresiones matemáticas y los gráficos correspondientes a la correlación entre el movimiento horizontal y el tiempo y entre el movimiento vertical y el tiempo.

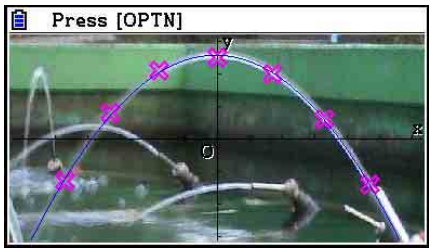


Gráfico de regresión

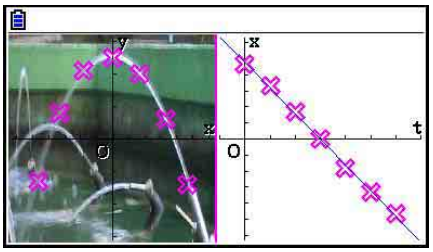
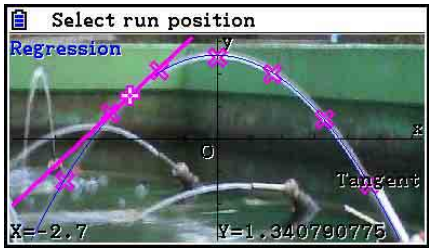
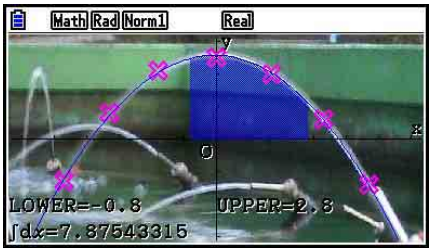


Gráfico de regresión (T-X)
(Lado izquierdo)

Las operaciones SKETCH y G-SOLVE pueden utilizarse durante la visualización a pantalla completa de un gráfico de coordenadas X-Y de la msima forma que se utilizan en el modo **Graph**.





■ Opciones específicas de configuración de Picture Plot

Los elementos descritos a continuación son opciones específicas de la pantalla de configuración de Picture Plot y se muestran únicamente al presionar [SHIFT] [MENU] (SET UP).

~~~~~~ indica una configuración predeterminada.

- **Axtrans Wind (Ventana Axtrans)**
  - {**Auto**}/{**Manual**} ... Especifica {vincula automáticamente las configuraciones (sistema de coordenadas X-Y) del lado izquierdo}/{no vincula las configuraciones (sistema de coordenadas X-Y) del lado izquierdo} con la configuración de V-Window del eje Y o el eje X del lado derecho (sistema de coordenadas T-Y o T-X) de la pantalla AXTRANS.
- **Plot Color (Color del punto)**
  - {**Black**}/{**Blue**}/{**Red**}/{**Magenta**}/{**Green**}/{**Cyan**}/{**Yellow**} ... Especifica el color de los puntos.
- **Plot Type (Figura para trazado de puntos)**
  - {□}/{⨻}/{■} ... Especifica la figura a utilizar en el trazado de puntos.
- **Sketch Color (Color de dibujo)**
  - {**Black**}/{**Blue**}/{**Red**}/{**Magenta**}/{**Green**}/{**Cyan**}/{**Yellow**} ... Especifica un color de dibujo para la función Sketch.
~~~~~~

1. Menús de funciones de Picture Plot

■ Menú de funciones de la pantalla de lista de archivos

- {**OPEN**} ... Abre una carpeta o archivo g3p/g3b.
- {**DELETE**} ... Elimina un archivo g3p/g3b.
- {**SEARCH**} ... Busca un archivo g3p/g3b.
- {**DETAIL**} ... Muestra la pantalla DETAIL de archivo (página 11-6).

■ Menú de funciones de la pantalla Picture Plot

- {**FILE**} ... Muestra el submenú siguiente.
  - {**OPEN**} ... Abre la lista de archivos.
  - {**SAVE**} ... Guarda el archivo abierto en ese momento y sobrescribe la versión previamente guardada del mismo (en caso de haberla).
  - {**SAVE • AS**} ... Guarda el archivo abierto en ese momento con un nombre nuevo (Guardar como).
- {**Plot**} ... Ingresa el modo de trazado (para dibujar puntos en la pantalla).
- {**List**} ... Muestra una lista de valores de coordenadas de puntos (pantalla lista de puntos).
  - Para mayor información sobre las opciones de menú de la función de lista de puntos, consulte “Menú de funciones de la lista de puntos” (página 15-4).
- {**DefG**} ... Muestra una pantalla donde registrar expresiones gráficas.
- {**MODIFY**} ... Permite acceder al modo Modify (página 5-38).
- {**AXTRNS**} ... Muestra el submenú siguiente.
  - {**T-Y**}/{**T-X**} ... Divide la pantalla en dos mitades (izquierda y derecha) y especifica {eje horizontal = T, eje vertical = Y}/{eje horizontal = T, eje vertical = X} para el lado derecho.
- {**REG**} ... Muestra un submenú (igual al mostrado en la página 6-24) para realizar cálculos de regresión basados en los puntos trazados.
- {**EDIT**} ... Permite acceder al modo de edición de puntos (sólo cuando los puntos se muestran en pantalla).
- {**DELETE**} ... Elimina todos los puntos (sólo cuando los puntos se muestran en pantalla).
- {**PLAY**} ... Si la imagen abierta en ese momento es un archivo g3b, muestra secuencialmente la imagen en el archivo.
  - {**Auto**} ... Muestra secuencialmente y por tres veces todas las imágenes de un archivo g3b de forma automática.
  - {**Manual**} ... Permite la visualización manual de las imágenes de un archivo g3b utilizando las teclas ◀ (atrás) y ▶ (adelante).
- {**PICTURE**} ... Muestra el submenú siguiente.
  - {**1~20**} ... Guarda la pantalla activa como una imagen en la memoria de imágenes.
  - {**SAVE • AS**} ... Guarda la pantalla activa como una imagen con el nombre que especifique el usuario.
- {**PAN**} ... Permite acceder al modo Pan (arrastre) (página 5-10).
- {**Fadel/O**} ... Ajusta la luminosidad de la imagen (página 15-12).

■ Menú de funciones de la lista de puntos

- {**AXTRNS**} ... Igual que {AXTRNS} en “Menú de funciones de la pantalla Picture Plot”.
- {**EDIT**} ... Permite editar un valor seleccionado en la lista de puntos.
- {**DEL • BTM**} ... Elimina la última línea de datos de la lista de puntos.
- {**DEL-ALL**} ... Elimina todos los datos de la lista de puntos.
- {**SET**} ... Permite configurar el valor de tiempo (T) (página 15-15).
- {**JUMP**} ... Muestra el submenú siguiente.
  - {**TOP**}/{**BOTTOM**} ... {saltar a la línea superior}/{saltar a la línea inferior}
- {**Plot**} ... Sale de la pantalla de lista de puntos y accede al modo de trazado.
- {**REG**} ... Igual que {REG} en “Menú de funciones de la pantalla Picture Plot”.
- {**STORE**} ... Guarda una columna determinada de la lista de puntos (X o Y) en la memoria de listas.
- {**RECALL**} ... Recupera en la columna X o Y de la lista de puntos los datos almacenados en la memoria de listas.

■ Menú de funciones del modo de trazado

- {**PICTURE**} ... Igual que {PICTURE} en “Menú de funciones de la pantalla Picture Plot”.
- {**UNDO**} ... Elimina el último punto trazado. Si se ejecuta {UNDO} otra vez, se dibujará el punto eliminado.
- {**EDIT**} ... Igual que {EDIT} en “Menú de funciones de la pantalla Picture Plot”.

■ Menú de funciones de la pantalla AXTRANS

- {**Switch**} ... Cambia el modo de visualización del lado izquierdo (sistema de coordenadas X-Y) de la pantalla AXTRANS.
- {**Cutout**} ... Especifica el rango de corte en el lado izquierdo (sistema de coordenadas X-Y) de la pantalla AXTRANS.
- {**List**} ... Retorna a la pantalla de lista de puntos.
- {**REG**} ... Muestra un submenú (como el que aparece en la página 6-24) para realizar el cálculo de regresión conforme a los puntos del lado derecho (sistema de coordenadas T-Y o T-X) de la pantalla AXTRANS.
- {**P-LINK**} ... Provoca el parpadeo de los puntos del lado izquierdo y del lado derecho de la pantalla AXTRANS que se corresponden entre sí.

2. Gestión de archivos con Picture Plot

Picture Plot requiere el uso de un archivo de imagen de fondo. Picture Plot puede abrir los siguientes tipos de archivos de imagen:

archivo g3p ... Un archivo que contiene una imagen.

archivo g3b ... Un archivo que contiene varias imágenes.

Puede utilizar un archivo de imagen incorporado a su calculadora o servirse de los contenidos originales de CASIO que pueden descargarse en: http://edu.casio.com.

■ Inicio de una operación con Picture Plot

La operación con Picture Plot se inicia accediendo al modo **Picture Plot** y abriendo un archivo de imagen (g3p o g3b).

Nota

Es necesario abrir un archivo de imagen cuando se accede al modo **Picture Plot** por primera vez tras la adquisición de la calculadora o después de realizar una operacion de reset. El último archivo de imagen que haya utilizado se abrirá automáticamente cada vez que acceda al modo **Picture Plot**. Una vez abierto un archivo de imagen, no es necesario que vuelva a realizar esta operación salvo que desee cambiar el archivo de imagen o realizar una operación de reset.

• Abrir un archivo

1. Desde el menú principal, acceda al modo **Picture Plot**.
   - Aparece la pantalla de lista de archivos.
   - Si se muestra el archivo que ha abierto la última vez que ha utilizado el modo **Picture Plot** (o si aparece activa la pantalla Picture Plot), presione [OPTN] [F1](FILE)[F1](OPEN) para visualizar la pantalla de lista de archivos.
2. Utilice las teclas ▲ y ▼ para seleccionar el archivo que desea abrir y presione [F1](OPEN) o [EXE].

■ Guardar un archivo

Si traza puntos en la pantalla Picture Plot y guarda el archivo, los datos de trazado de puntos de Picture Plot se añadirán al archivo de imagen (g3p o g3b). Esta circunstancia no afecta a los datos de imagen del archivo de imagen original y la extensión del nombre del archivo permanecerá sin cambios tal y como era antes de que se añadieran los datos de Picture Plot. Por lo tanto, aunque añada datos de Picture Plot a un archivo de imagen, podrá utilizar dicho archivo en los demás modos. Tenga presente, sin embargo, que los puntos no se mostrarán si abre el archivo de imagen desde cualquier otro modo. El uso de un archivo de imagen en cualquier otro modo no afecta a los datos de Picture Plot.

• Ajustes de Picture Plot guardados en archivos de imagen

• Los ajustes de Picture Plot que pueden modificarse en la pantalla de configuración se dividen en dos grupos: ajustes guardados en el archivo de imagen y ajustes guardados en la calculadora.

Nombre de opción	Ajustes guardados en un archivo de imagen	Ajustes guardados en la calculadora
Axtrans Wind	○*1	
Graph Func		○
Plot Color	○*1	
Plot Type	○*1	
Sketch Color	○*1	
Sketch Line	○*2	
Angle		○
Complex Mode		○
Coord		○
Grid	○*2	
Axes	○*2	
Label	○*2	
Display		○

*1 Opción de configuración específica de Picture Plot

*2 Ajuste común a todos los modos. Si accede al modo **Picture Plot** después de cambiar estos ajustes en otro modo, se recuperará la configuración del archivo que estaba abierto la ultima vez que accedió al modo **Picture Plot**.

• En el caso de los ajustes de V-Window, cuando abra un archivo desde el modo **Picture Plot** se recuperará la configuración guardada en el archivo. Esto significa que si cambia la configuración de V-Window desde otro modo y posteriormente retorna al modo **Picture Plot**, la configuración de V-Window recuperará los ajustes del archivo que esté abierto en ese momento en el modo **Picture Plot**. Si sale del modo **Picture Plot** y accede a cualquier otro modo, se mantendrá la configuración de V-Window de Picture Plot. La configuración no cambia en función del modo al que se acceda.

• Guardar un archivo

Con la pantalla Picture Plot activa, presione OPTN F1 (FILE) F2 (SAVE). Se guardará el archivo que está editando y se sustituirá la versión guardada en ese momento (en caso de haberla).

• Guardar un archivo con un nombre diferente

1. Con la pantalla Picture Plot activa, presione [OPTN] [F1](FILE) [F3](SAVE • AS).
   • Se mostrará la pantalla de selección de carpetas.
2. Especifique la carpeta de destino.
   • Seleccione ROOT para guardar el archivo en el directorio raíz.
   • Para guardar el archivo en una carpeta específica, utilice las teclas ▲ y ▼ para desplazar el selector hasta la carpeta deseada y, a continuación, presione [F1](OPEN).
3. Presione [F1](SAVE • AS).
4. En el cuadro de diálogo File Name que aparece en pantalla, ingrese un nombre de archivo de hasta ocho caracteres y presione [EXE].

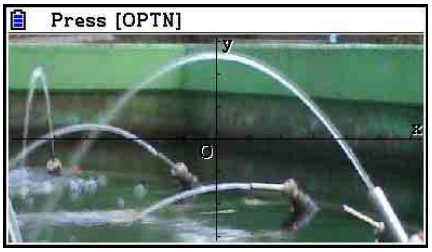
3. Uso de la función de trazado

Puede trazar puntos en la pantalla, superponer el gráfico de una expresión de la forma Y=*f*(*x*) y representar un gráfico de regresión que aproxime los puntos.

■ Trazado de puntos

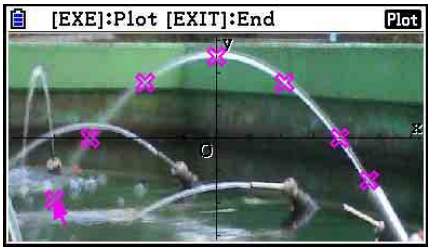
• Trazar puntos en la pantalla

1. Acceda al modo **Picture Plot** y, a continuación, abra un archivo g3p o g3b.
   • Se mostrará la pantalla Picture Plot.
   • Para mayor información sobre cómo abrir un archivo, consulte “Abrir un archivo” (página 15-5).



2. Presione [OPTN] [F2](Plot) para acceder al modo Plot.
   • Aparecerá un puntero en el centro de la pantalla.
3. Utilice las teclas de cursor (o las teclas numéricas) para desplazar el puntero a la posición del punto que desea trazar y, a continuación, presione [EXE].
   • Se dibujará un punto en la posición del puntero.
   • Si el archivo abierto es un archivo g3b, el trazado del punto pasará a la siguiente imagen del archivo. Para mayor información, consulte “Trazado de puntos en un archivo g3b” (página 15-8).
   • Para eliminar el último punto trazado, presione [OPTN] [F2](UNDO).
   • Para mayor información sobre el uso de las teclas numéricas para desplazar el puntero a una posición determinada, consulte “Desplazar el puntero a una posición determinada” (página 15-8).

4. Repita el paso 3 tantas veces como sea necesario para trazar todos los puntos que desee.



- En este caso, podría presionar [OPTN] [F3] (EDIT), seleccionar un punto y moverlo a otra posición. Para mayor información, consulte “Mover un punto” (página 15-9).
- En el caso de archivos g3p, puede trazar un máximo de 50 puntos. En el caso de archivos g3b, puede trazar un punto para cada una de las imágenes guardadas en el archivo.

5. Después de terminar el trazado de todos los puntos de interés, presione [EXIT] o [SHIFT] [EXIT] (QUIT).

• Desplazar el puntero a una posición determinada

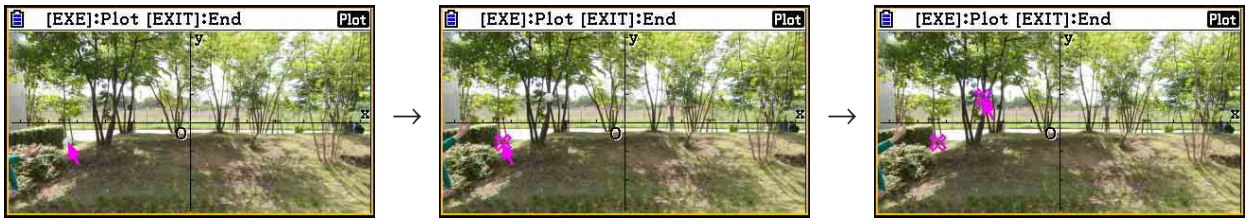
En el modo Plot, si presiona una tecla numérica ([1] a [9]) el puntero saltará a la sección pertinente de la pantalla tal como se muestra a continuación.

[7]	[8]	[9]
[4]	[5]	[6]
[1]	[2]	[3]

• Trazado de puntos en un archivo g3b

Un archivo g3b es un tipo especial de archivo de Picture Plot que puede contener hasta 30 imágenes en un único archivo.

- Si abre un archivo g3b con Picture Plot y traza un punto, se pasará a la siguiente imagen de la secuencia de imágenes del archivo.



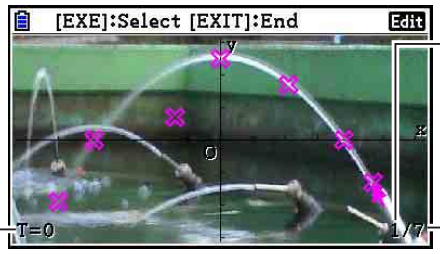
- Para visualizar las imágenes incluidas en un archivo g3b, presione [OPTN] [F6] (▷) [F5] (PLAY) y, a continuación, realice una de las operaciones de reproducción que se describen a continuación:
  - Presione [F1] (Auto). Se muestran secuencialmente y por tres veces todas las imágenes del archivo de forma automática.
  - Presione [F2] (Manual). Utilice las teclas ◀ y ▶ para desplazarse por las imágenes del archivo.

  Presione [EXIT] para retornar a la pantalla mostrada antes de presionar [OPTN] [F6] (▷) [F5] (PLAY).

- Los archivos g3b únicamente pueden abrirse en el modo **Picture Plot**.

• Mover un punto

1. Con la pantalla Picture Plot activa, presione OPTN F6 (▷) F3 (EDIT).
   - En su lugar, puede presionar OPTN F2 (Plot) OPTN F3 (EDIT).
   - Entrará en el modo de edición de puntos y el puntero aparecerá situado en el primer punto trazado en la imagen.

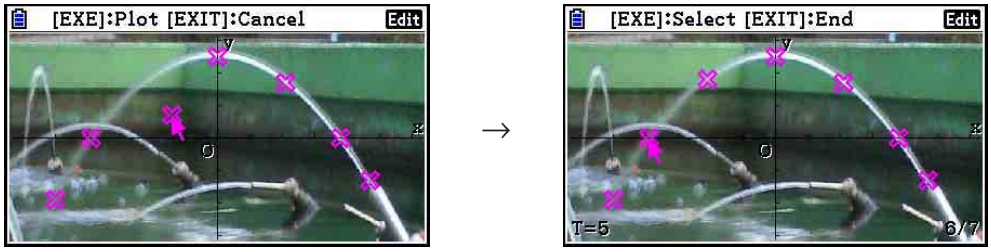


Valor T del punto donde se ubica el puntero (página 15-14)

Número del punto donde se ubica el puntero

Número total de puntos

2. Utilice ▶ y ◀ para desplazar el puntero al punto que desea mover y presione EXE.
   - El punto se seleccionará y parpadeará.
3. Utilice las teclas de cursor (o las teclas numéricas) para desplazar el puntero a la posición donde desea mover el punto y, a continuación, presione EXE.
   - El punto se moverá. El puntero se desplazará al siguiente punto de la secuencia (en caso de haberlo).



   - Si desea mover otro punto, repita los pasos 2 y 3.
4. Cuando haya terminado de mover todos los puntos de interés, presione EXIT o SHIFT EXIT (QUIT).

• Cambiar el color de todos los puntos

Puede utilizar cualquiera de las siguientes operaciones para cambiar el color de todos los puntos activos en la pantalla.

- En la pantalla de configuración, cambie el parámetro “Plot Color”.
- Con la pantalla Picture Plot activa, presione SHIFT 5 (FORMAT) para mostrar el cuadro de diálogo FORMAT y, a continuación, cambie la configuración del color.

Si cambia el color con el cuadro de diálogo FORMAT, también se cambiará el parámetro “Plot Color” de la pantalla de configuración. El color elegido queda reflejado también en el color de fuente en la pantalla de lista de puntos.

• Eliminar todos los puntos

Presione OPTN F6 (▷) F4 (DELETE) y se mostrará un cuadro de diálogo de confirmación. Presione F1 (Yes) para eliminar todos los puntos. Para cancelar la operación de eliminación, presione F6 (No).

Nota

- Además de utilizar la pantalla de lista de puntos para eliminar todos los puntos, también puede eliminar secuencialmente los puntos de uno en uno, empezando por el último punto trazado. Consulte “Eliminación de la última línea de datos de puntos” (página 15-14).

■ Ingreso y graficación de una expresión de la forma Y=*f*(*x*)

Puede representar un gráfico basado en una expresión de la forma Y=*f*(*x*) en la pantalla Picture Plot. Desde la pantalla Picture Plot, presione OPTN F4 (DefG) para mostrar la pantalla de lista de relaciones de gráficos. Desde esta pantalla, las operaciones son idénticas a las realizadas en el modo **Graph**.

Nota

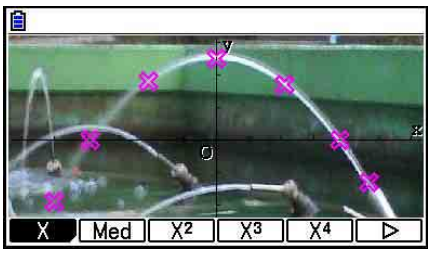
- Los datos contenidos en la pantalla de lista de relaciones de gráficos se comparten con el modo **Graph**. Tenga presente, sin embargo, que únicamente puede utilizar gráficos de la forma “Y=” en el modo **Picture Plot**. Por tanto, al invocar la pantalla de lista de relaciones de gráficos desde el modo **Picture Plot**, se visualizará una “Y” (Y=) para la tecla del menú de funciones F3. Advierta además que la opción del menú de funciones F5 (MODIFY) no se muestra en la pantalla de lista de relaciones de gráficos. La función Modify puede ejecutarse desde la pantalla Picture Plot.
- Las expresiones de la forma “Y=” que aparecen en la pantalla de lista de relaciones de gráficos y que incluyen variables pueden podificarse presionando OPTN F5 (MODIFY) cuando la pantalla Picture Plot está activa. Para mayor información sobre esta operación, vea “Modificación de un gráfico” (página 5-38).

■ Uso de gráficos de regresión

Puede realizar el cálculo de una regresión utilizando los valores de coordenadas obtenidos con el trazado de puntos y representar un gráfico de regresión.

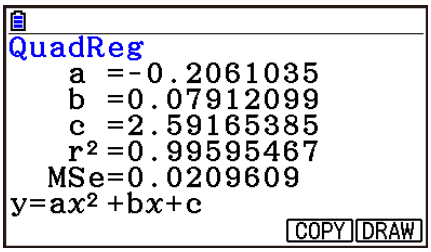
• Representar un gráfico de regresión superpuesto a los puntos

1. Realice el procedimiento del apartado “Trazar puntos en la pantalla” (página 15-7).
2. Presione OPTN F6 (▷) F2 (REG).
   - Se mostrará el menú de funciones de tipos de regresión.



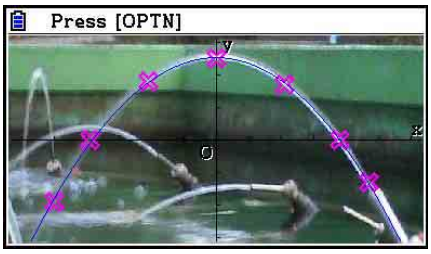
3. Presione la tecla de función que corresponda al tipo de regresión*1 que desea calcular.

   • Para una regresión cuadrática, por ejemplo, presione [F3] (X^2). Se calculará la regresión y se mostrarán los resultados.*2



   • Puede presionar [F5] (COPY) ahora para copiar la fórmula de regresión obtenida en la pantalla de lista de relaciones de gráficos. Consulte “Ingreso y graficación de una expresión de la forma Y=*f*(*x*)” (página 15-10) para mayor información.

4. Para representar un gráfico de regresión, presione [F6] (DRAW).



*1 Para mayor información sobre los tipos de regresión, consulte “Selección del tipo de regresión” (página 6-16).

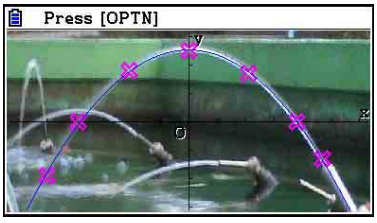
*2 Para mayor información sobre el significado de los valores que aparecen en esta pantalla, consulte “Visualización de los resultados de los cálculos de regresión” (página 6-17) así como las explicaciones relativas a los gráficos de regresión de las páginas 6-17 a 6-21.

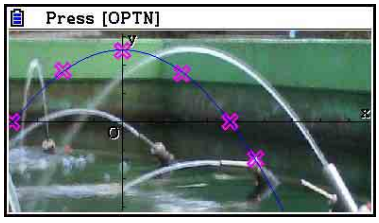
Nota

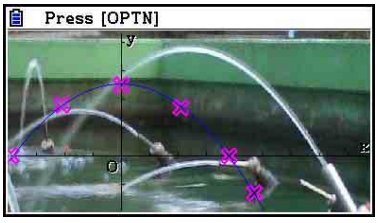
• Además de los gráficos de regresión, también puede especificar sus propias expresiones y representarlas gráficamente. Consulte “Ingreso y graficación de una expresión de la forma Y=*f*(*x*)” (página 15-10).

• Desplazamiento y arrastre de una pantalla con puntos o gráficos

Puede utilizar las teclas de cursor en la pantalla Picture Plot para desplazar los ejes de coordenadas X-Y hacia arriba, hacia abajo, a la izquierda o a la derecha. Tenga presente que la imagen de fondo está fija y no se desplaza.



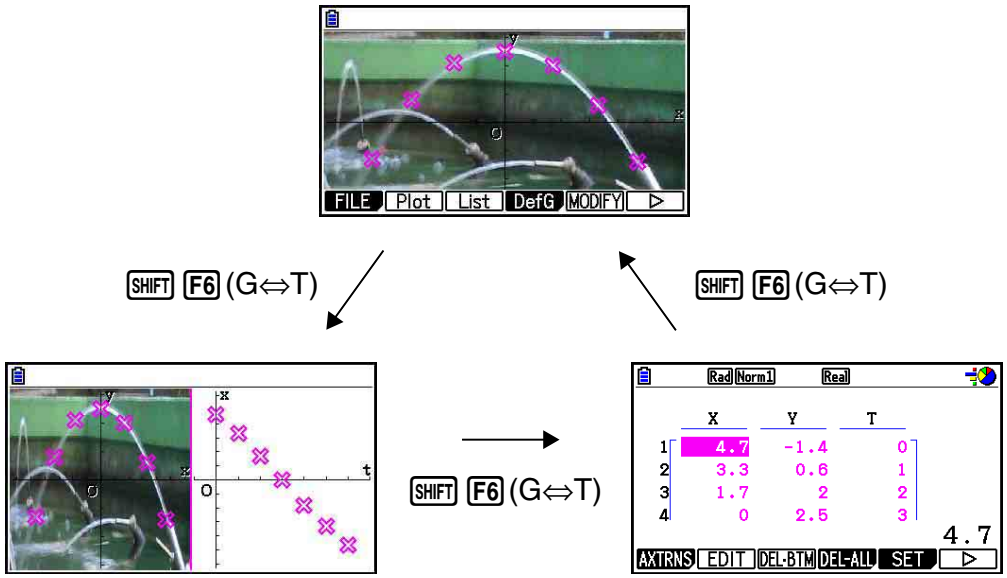




Tambien puede presionar [OPTN] [F6] (▷) [F5] (PAN) y arrastrar (agarrar y arrastrar) los ejes de coordenadas X-Y. La operación de arrastre es la misma que la utilizada en el modo **Graph** (página 5-10).

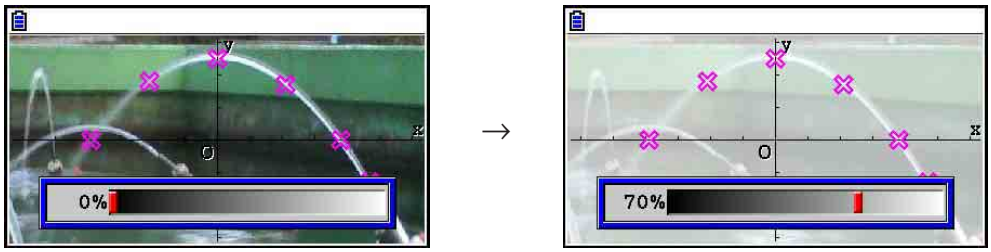
• Navegar entre la pantalla Picture Plot, AXTRANS y la pantalla de lista de puntos

Una vez activadas la pantalla de lista de puntos y la pantalla AXTRANS (página 15-14), cada vez que presione [SHIFT] [F6] (G⇔T) alternará entre la pantalla Picture Plot, AXTRANS y la pantalla de lista de puntos.



■ Ajuste de la luminosidad (Fade I/O) de una imagen

Puede ajustar la luminosidad de una imagen dentro del siguiente rango: 0 % (sin modificar) a 100 % (completamente blanco). La imagen adquiere mayor luminosidad a medida que se aumenta el valor del parámetro, mostrándose completamente en blanco si se selecciona un valor del 100 %.



Puede ajustar la luminosidad para obtener una visualización óptima de los puntos y los gráficos.

- Tenga presente que la luminosidad únicamente puede configurarse si la imagen es de 16 bits.
- Una vez ajustada la luminosidad, el valor configurado se guardará en el archivo de imagen cuando realice una de las siguientes operaciones: [OPTN] [F1] (FILE) [F2] (SAVE) o [F3] (SAVE • AS).

• Ajustar la luminosidad (Fade I/O) de una imagen

1. Con la pantalla Picture Plot activa, presione [OPTN] [F6] (▷) [F6] (▷) [F3] (FadeI/O).
   - Aparecerá en la pantalla una guía de deslizamiento que permite ajustar la luminosidad.
2. Utilice las teclas ◀ y ▶ para ajustar la luminosidad.
   - Si lo desea, también puede ingresar los valores directamente. Para especificar una luminosidad de, por ejemplo, el 20 %, presione [2] [0] [EXE].
3. Una vez establecida la configuración deseada, presione [EXE].

4. Uso de la lista de puntos

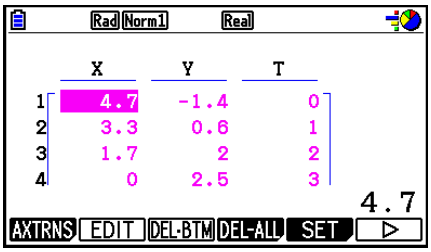
Cada punto de la pantalla Picture Plot tiene valores de coordenadas. Puede utilizar la lista de puntos para visualizar y editar las coordenadas.

■ Visualización de los valores de coordenadas de puntos (lista de puntos)

Puede utilizar los procedimientos descritos en este apartado para visualizar una lista de coordenadas de puntos (X, Y), utilizar la lista para editar valores, eliminar datos y cambiar los colores de los puntos. También puede especificar un valor de tiempo (T) para cada punto y representar la función del gráfico T-X o T-Y (AXTRANS).

• Editar los valores de coordenadas de los puntos

1. Con la pantalla Picture Plot activa, presione [OPTN] [F3] (List) para visualizar la pantalla de lista de puntos.



   - Los valores X e Y de la pantalla de lista de puntos mostrarán las coordenadas de los puntos. El valor T indica el tiempo. (Para mayor información sobre los valores de tiempo T, consulte “Visualización de puntos en las coordenadas T-Y y T-X (pantalla AXTRANS)” en la página 15-14.) En esta pantalla puede editar únicamente los valores de X e Y.

2. Utilice las teclas de cursor para desplazar el selector al valor de la columna X o Y que desea editar y presione [F2] (EDIT).
3. Edite los valores y, a continuación, presione [EXE].
   - Si desea editar otros valores, repita los pasos 2 y 3.
   - Para retornar a la pantalla Picture Plot, presione [EXIT] o [SHIFT] [EXIT] (QUIT).
   - El cambio de un valor queda reflejado en el punto correspondiente en la pantalla Picture Plot.

Nota

- Con la pantalla de lista de puntos activa, puede utilizar [F6] (▷) [F4] (STORE) para guardar los datos de la lista de puntos en la memoria de listas y [F6] (▷) [F5] (RECALL) para recuperar los datos de la lista de puntos desde la memoria de listas. Tenga presente, sin embargo, que las operaciones de guardado y recuperación ignoran la información relativa al color vinculada a los datos de la lista.

• Eliminación de la última línea de datos de puntos

Realice una de las siguientes operaciones dependiendo del tipo de celda que esté resaltada en ese momento.

- Si está seleccionado el valor de X o el valor de Y de la última línea de la pantalla de lista de puntos, presione [F3](DEL • BTM) una vez para eliminar la última línea de datos de puntos.
- Si está seleccionado el valor de X o el valor de Y de cualquier otra línea además de la última línea de la pantalla de lista de puntos, presione [F3](DEL • BTM) una vez para desplazar el selector a la última línea y, a continuación, presione [F3](DEL • BTM) nuevamente para eliminar la última línea de datos de puntos.

• Eliminar todos los puntos

Presione [F4](DEL-ALL) y aparecerá un cuadro de diálogo de confirmación. Presione [F1](Yes) para eliminar todos los puntos. Para cancelar la operación de eliminación, presione [F6](No).

• Retornar a la pantalla Picture Plot desde la pantalla de lista de puntos

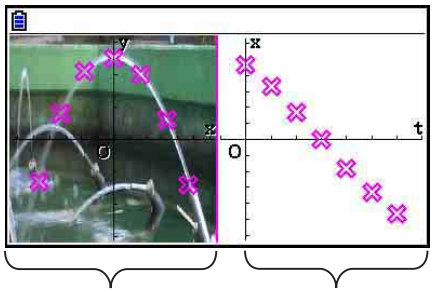
Presione [EXIT], [SHIFT] [EXIT](QUIT) o [SHIFT] [F6](G⇔T).

■ Visualización de puntos en las coordenadas T-Y y T-X (pantalla AXTRANS)

Como puede apreciarse en la pantalla de lista de puntos, los datos de cada punto trazado incluyen las coordenadas X e Y además del valor de tiempo T.

En la pantalla Picture Plot cada uno de los puntos se muestra normalmente en forma de coordenadas (X, Y) en un plano X-Y; no obstante, el valor de tiempo T puede utilizarse para visualizar los puntos como coordenadas (T, Y) en un plano T-Y o como coordenadas (T, X) en un plano T-X.

- Según la configuración inicial predeterminada, los valores de tiempo son 0, 1, 2, etc. (progresión aritmética con un valor inicial de 0 y un valor de incremento de 1) con arreglo a la secuencia de trazado de los puntos. Puede cambiar el valor de T asignado a cada punto modificando el valor inicial y el valor del incremento.
- Los puntos de las coordenadas T-Y y las coordenadas T-X se muestran en una pantalla especial denominada AXTRANS. La pantalla AXTRANS muestra simultáneamente los puntos de las coordenadas X-Y y los puntos de las coordenadas T-Y o T-X tal como se aprecia en el ejemplo a continuación.

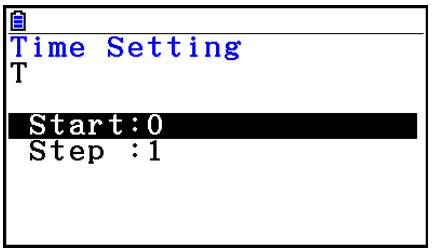


Puntos de coordenadas X-Y

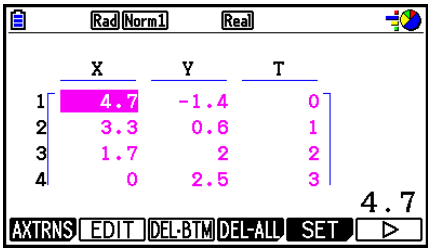
Puntos de coordenadas T-X

• Configurar el valor de tiempo (T)

1. Con la pantalla de lista de puntos activa, presione [F5](SET).



2. En la pantalla que se muestra, especifique el valor inicial y el valor del incremento.
   - Si, por ejemplo, desea especificar un valor inicial de 1 y un incremento de 1,5, presione [1] [EXE] [1] [•] [5] [EXE].
3. Una vez establecida la configuración deseada, presione [EXE] (o [EXIT]).
   - Retornará a la pantalla de lista de puntos donde podrá comprobar si el valor T se ha modificado según pretendía.



Nota

Se indican a continuación los rangos correspondientes al valor de inicio y al valor del incremento.

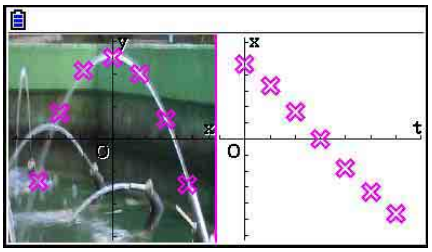
$-1{,}0 \times 10^{10} < \text{Inicio} < 1{,}0 \times 10^{10}$

$0 < \text{Incremento} < 1{,}0 \times 10^{10}$

• Visualizar puntos en las coordenadas T-Y o T-X

1. Con la pantalla de lista de puntos activa, presione [F1](AXTRNS). Desde la pantalla Picture Plot puede presionar también [OPTN] [F6](▷)[F1](AXTRNS).

2. Según el sistema de coordenadas que desee utilizar para presentar los puntos, presione [F1](T-Y) o [F2](T-X).
   - Se mostrará la pantalla AXTRANS con los puntos del sistema de coordenadas X-Y a la izquierda y los puntos del sistema de coordenadas T-Y o T-X a la derecha.



Nota

- Cuando se muestra la pantalla AXTRANS, el parámetro “Grid” de la pantalla de configuración está siempre configurado como “Off”, mientras que el parámetro “Label” está siempre configurado como “On”. Para el parámetro “Axes” únicamente puede seleccionar “On” o “Scale”. Si intenta seleccionar “Off” para este parámetro, se configurará automáticamente como “On”.
- En cuanto se muestra la pantalla AXTRANS, la ventana V-Window del eje T de la parte derecha de la pantalla se configura siempre automáticamente, independientemente de la configuración que tenga en ese momento “Axtrans Wind”.

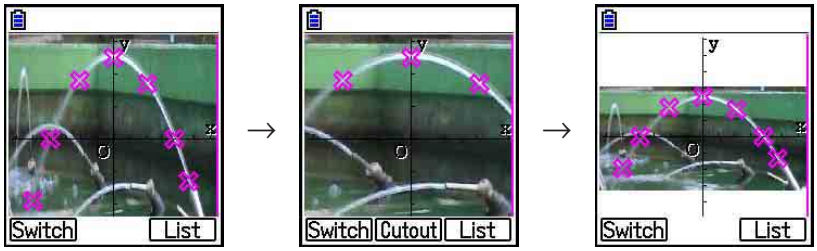
- Al presionar [OPTN] con esta pantalla activa, se mostrará un menú de funciones que puede utilizar para realizar las siguientes operaciones.

Para realizar esta acción:	**Presione esta tecla:**	**Y realice el procedimiento que aquí se indica:**
Cambiar el modo de visualización del lado izquierdo de la pantalla	[F1] (Switch)	Consulte el apartado “Cambiar el modo de visualización del lado izquierdo (sistema de coordenadas X-Y) de la pantalla AXTRANS” a continuación
Retornar a la pantalla de lista de puntos	[F3] (List)	—
Representar un gráfico de regresión superpuesto a los puntos en la parte derecha de la pantalla	[F4] (REG)	Siga los pasos 3 y siguientes del apartado “Representar un gráfico de regresión superpuesto a los puntos” (página 15-10)
Provocar el parpadeo de los puntos del lado izquierdo y derecho de la pantalla AXTRANS que se corresponden entre sí	[F5] (P-LINK)	“Provocar el parpadeo de los puntos del lado izquierdo y del lado derecho de la pantalla AXTRANS que se corresponden entre sí” (página 15-17)

3. Para retornar a la pantalla de lista de puntos, presione [EXIT].

• Cambiar el modo de visualización del lado izquierdo (sistema de coordenadas X-Y) de la pantalla AXTRANS

1. Con la pantalla AXTRANS activa, presione [OPTN] para visualizar el menú de funciones.
2. Presione [F1] (Switch).
   - Cada vez que presione [F1] (Switch) se alternará el modo de visualización del lado izquierdo de la pantalla en la secuencia que se ofrece a continuación.

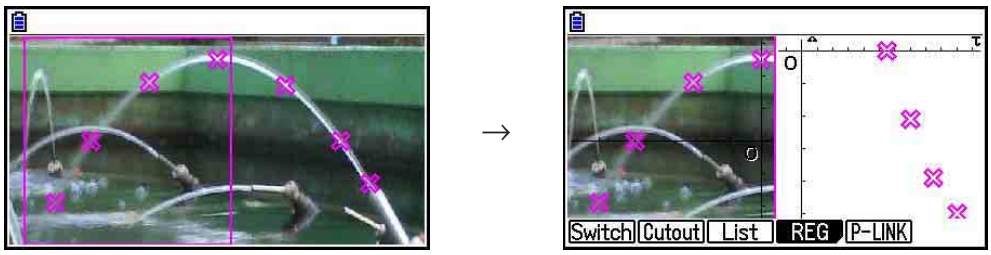


(1) Pantalla completa con compresión horizontal

(2) Pantalla cortada (sin compresión)

(3) Pantalla comprimida, manteniendo la relación de aspecto

- Si selecciona (2) (sin compresión) como modo de visualización, podrá especificar la parte de la pantalla que desea cortar. Para ello, presione [F2] (Cutout) y, a continuación, utilice las teclas ◀ y ▶ para desplazar el margen y rodear la parte de la pantalla que desea visualizar. Finalmente, presionar [EXE].

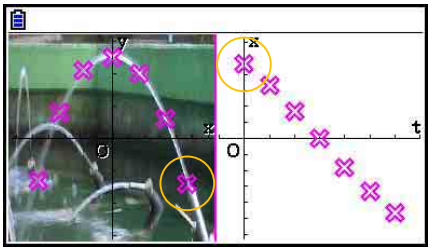


3. Una vez establecido el modo de visualización deseado, presione [EXIT].

• Provocar el parpadeo de los puntos del lado izquierdo y del lado derecho de la pantalla AXTRANS que se corresponden entre sí

1. Con la pantalla AXTRANS activa, presione [OPTN] [F5] (P-LINK).

- Parpadearán los puntos del lado izquierdo (coordenadas X-Y) y del lado derecho (coordenadas T-X) que corresponden a la primera línea de datos (los primeros puntos).



- Utilice las teclas ◀ y ▶ para desplazar el parpadeo hacia adelante y hacia atrás por los puntos. Esta opción resulta útil para determinar cuáles de los puntos en cada lado de la pantalla se corresponden entre sí.

2. Para detener el parpadeo, presione [EXIT].

• Retornar a la pantalla de lista de puntos desde la pantalla AXTRANS

Presione [EXIT] o [SHIFT] [F6] (G⇔T).

5. Funciones comunes con el modo Graph

En la pantalla Picture Plot, las opciones del menú de funciones [SHIFT] [F1] a [F5] son las mismas que las del modo **Graph**. Consulte las páginas siguientes para mayor información.

- [SHIFT] [F1] (TRACE) ... “Lectura de coordenadas sobre la curva de un gráfico” (página 5-54)
- [SHIFT] [F2] (ZOOM) ... “Zoom” (página 5-8)
- [SHIFT] [F3] (V-WIN) ... “Ajustes de la ventana de visualización (V-Window)” (página 5-5)
- [SHIFT] [F4] (SKETCH) ... “Trazado de puntos, líneas y texto en la pantalla de gráficos (Sketch)” (página 5-52)
- [SHIFT] [F5] (G-SOLVE) ... “Análisis de gráficos (menú G-SOLVE)” (página 5-56)

Nota

Una vez iniciada una operación de rastreo presionando [SHIFT] [F1] (TRACE), puede cambiar el color del punto donde se encuentre posicionado el puntero de rastreo. Realice los siguientes pasos para cambiar el color del punto.

1. Con la pantalla Picture Plot con los puntos trazados activa, presione [SHIFT] [F1] (TRACE).
   - Aparecerá un puntero de rastreo en el primer punto trazado en la imagen.
   - Si la pantalla Picture Plot contiene dos puntos y un gráfico, al presionar [SHIFT] [F1] (TRACE) el puntero de rastreo se situará primero en el gráfico. En ese caso, utilice ▲ y ▼ para mover el puntero de rastreo entre el gráfico y los puntos.
2. Utilice las teclas ▶ y ◀ para mover el puntero de rastreo al punto cuyo color desea cambiar.
3. Presione [SHIFT] [5] (FORMAT) para visualizar el cuadro de diálogo FORMAT.
4. Utilice las teclas de cursor para desplazar el selector al color deseado y presione [EXE].
   - El color elegido se refleja también en el color de fuente de los datos de puntos correspondientes.

Capítulo 16 Función gráfica 3D

En el modo **3D Graph**, puede utilizar las plantillas integradas para dibujar gráficos 3D de las figuras a continuación.

• Línea recta • Plano • Esfera • Cilindro • Cono

También puede utilizar la entrada de función directa para dibujar los gráficos 3D a continuación.

• Gráfico Z= • Gráfico paramétrico

• Gráfico de sólido de rotación en el eje X

• Gráfico de sólido de rotación en el eje Y

Incluso puede representar hasta tres gráficos de forma simultánea.

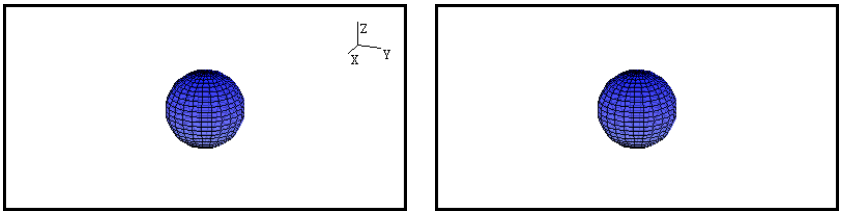
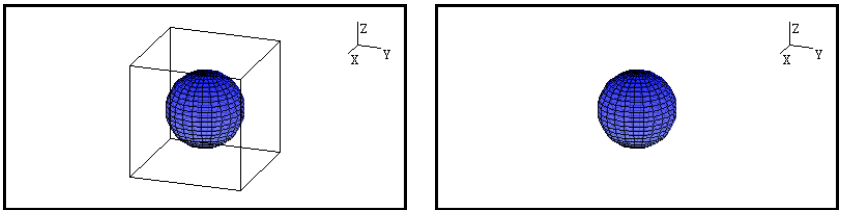
Nota

• Las explicaciones en esta sección se basan en 3D Graph Versión 1.01.

• 3D Graph Versión 1.01 puede ejecutarse en una calculadora con un Sistema Operativo (OS) de Versión 3.10 o superior. No funcionará en una calculadora con una Versión de OS inferior que 3.10.

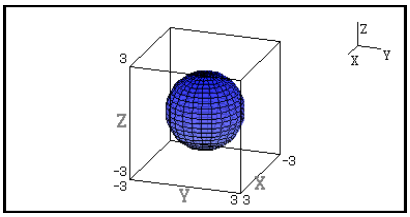
■ Parámetros de configuración específicos del modo 3D Graph

Los parámetros descritos a continuación son parámetros de configuración del modo **3D Graph** que se visualizan únicamente cuando se realiza la operación [SHIFT] [MENU] (SET UP) en el modo **3D Graph**.

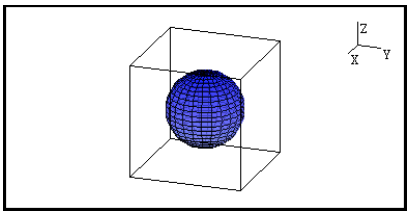
~~~ indica el valor inicial predeterminado de cada parámetro.

• Axes (mostrar/ocultar ejes 3D)

• {**On**}/{**Off**} ... {mostrar ejes rectangulares}/{ocultar ejes}



On Off

• Box (visualización de coordenada de tipo caja)

• {**On**}/{**Off**} ... {mostrar}/{ocultar} coordenadas de tipo caja del gráfico 3D



On Off

Nota

• Mientras haya un gráfico 3D en la pantalla, puede utilizar la tecla [·] para cambiar entre los ajustes de Axes y de Box en la secuencia que se muestra a continuación.
Axes: On, Box: On → Axes: On, Box: Off → Axes: Off, Box: On → Axes: Off, Box: Off → Axes: On, Box: On
~~~

- **Label (mostrar/ocultar etiquetas de ejes en el gráfico)**
  - {**On**}/{**Off**} ... {mostrar nombres de ejes en la pantalla de gráficos 3D}/{ocultar nombres de ejes en la pantalla de gráficos 3D}

  Mientras haya un gráfico 3D en la pantalla, puede modificar los valores de Label presionando la tecla [.].



On

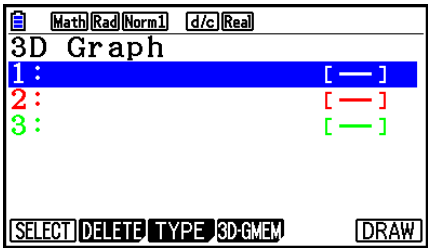


Off

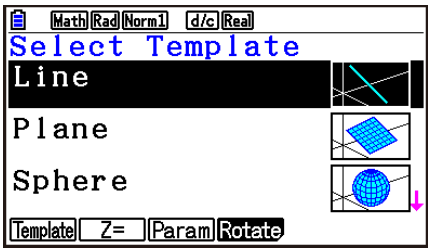
1. Ejemplo de representación en el modo 3D Graph

Ejemplo 1: **Para representar un gráfico 3D de una esfera ($x^2 + y^2 + z^2 = 2^2$)**

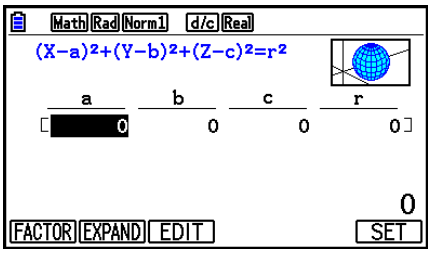
1. Desde el menú principal, ingrese al modo **3D Graph**.
   - Se visualizará la lista de funciones gráficas 3D.



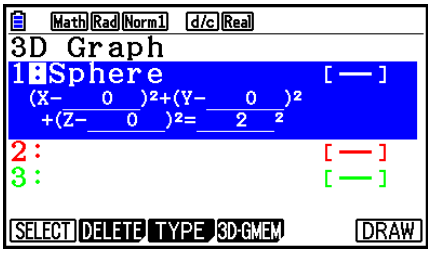
2. Presione [F3](TYPE) o ◀/▶.
   - Se visualizará una pantalla de selección de la función gráfica 3D.



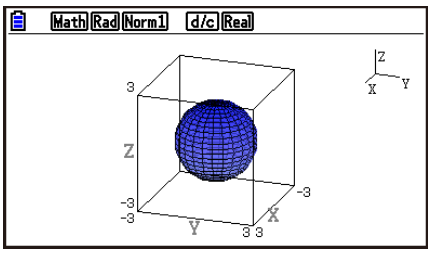
3. Presione ▼▼ para seleccionar “Sphere” y, a continuación, presione [EXE].
   Se visualizará la pantalla de ingreso de coeficientes de Sphere.



4. Ingrese los coeficientes.
   [0] [EXE] [0] [EXE] [0] [EXE] [2] [EXE]
5. Presione [F6](SET).
   - De este modo, retornará a la lista de funciones gráficas 3D. La lista mostrará el nombre de la plantilla seleccionada y los coeficientes ingresados.



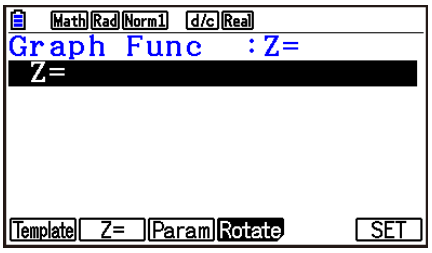
6. Presione [F6] (DRAW) o [EXE].
   - Se visualizará la pantalla de gráficos 3D y se representará un gráfico de esfera.



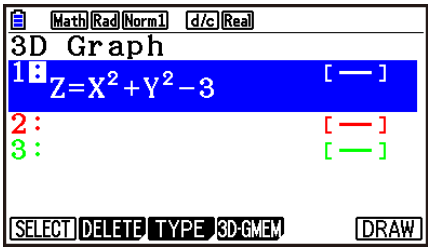
- Para retornar a la lista de funciones gráficas 3D, presione [AC]. Luego de representar un gráfico 3D, cada vez que presione [SHIFT] [F6] (G⇔T), cambiará entre la lista de funciones gráficas 3D y la pantalla del gráfico 3D.

Ejemplo 2: **Para ingresar la fórmula a continuación y dibujar su gráfico 3D**
$Z = X^2 + Y^2 - 3$

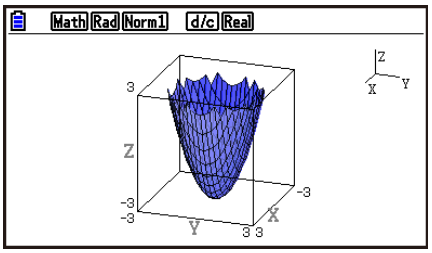
1. Desde el menú principal, ingrese al modo **3D Graph**.
2. Presione [F3] (TYPE) o [◀] o [▶].
3. Presione [F2] (Z=).
   - Se visualizará la pantalla de entrada de gráfico Z=.



4. Ingrese la función.
   [X,θ,T] [x^2] [+] [F2] (Y) [x^2] [−] [3] [EXE]
5. Presione [F6] (SET).
   - De este modo, retornará a la lista de funciones gráficas 3D. La fórmula recientemente ingresada se incluirá en la lista.



6. Presione [F6] (DRAW) o [EXE].
   - Se visualizará la pantalla gráficos 3D y se representará un gráfico 3D.

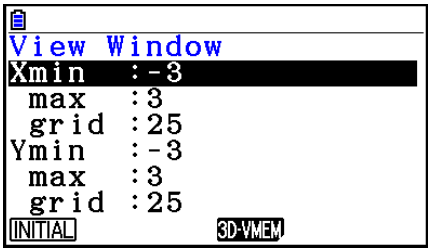


2. Ventana de visualización 3D

La ventana de visualización 3D sirve para configurar los parámetros específicos del modo **3D Graph**.

■ Configuración de los parámetros de la ventana de visualización 3D

1. Desde el menú principal, ingrese al modo **3D Graph**.
2. Presione [SHIFT] [F3] (V-WIN) para visualizar la pantalla de configuración de la ventana de visualización 3D.



3. Utilice ▲ y ▼ para desplazar el selector al parámetro cuyo valor desea modificar, ingrese el valor adecuado y, a continuación, presione [EXE].
4. Una vez que haya configurado los parámetros correctamente, presione [EXIT] para cerrar la pantalla de configuración de la ventana de visualización 3D.

Configuración

Xmin/Xmax ... Valor mínimo/valor máximo del eje x

Xgrid ... Número de puntos de cálculo del eje x (número de puntos de cálculo entre Xmin y Xmax)

Ymin/Ymax ... Valor mínimo/valor máximo del eje y

Ygrid ... Número de puntos de cálculo del eje y (número de puntos de cálculo entre Ymin e Ymax)

Zmin/Zmax ... Valor mínimo/valor máximo del eje z

Smin/Smax ... Valor máximo/valor mínimo del parámetro S

Sgrid ... Número de puntos de cálculo del parámetro S (número de puntos de cálculo entre Smin y Smax)

Tmin/Tmax ... Valor máximo/valor mínimo del parámetro T

Tgrid ... Número de puntos de cálculo del parámetro T (número de puntos de cálculo entre Tmin y Tmax)

Angleθ ... Ángulo de rotación en el sentido de las agujas del reloj del eje x ($-180° < \theta \leqq 180°$)

Angleϕ ... Ángulo entre la línea visual del gráfico 3D y el eje z ($0° \leqq \phi < 360°$)

- Ingrese los valores mín./máx. dentro del rango en el que el valor absoluto sea inferior a 1×10^{98}.
- Ingrese un valor de reticulado dentro del rango $2 \leqq$ reticulado $\leqq 50$.
- Ingrese θ y ϕ en grados, independientemente de la configuración de la unidad de ángulo actual.
- Cuanto mayores sean los valores Xgrid e Ygrid, más detallado será el gráfico. No obstante, tenga en cuenta que los valores más grandes requieren más cálculo, lo que significa que la operación del gráfico tardará más tiempo.

- La graficación podría resultar imposible si los valores Xgrid e Ygrid son demasiado pequeños.
- Dependiendo de la forma en la que se represente el gráfico 3D, Xgrid e Ygrid pueden ser el número de divisiones del propio gráfico en vez del número de divisiones del rango de representación.
- Smin, Smax, Sgrid, Tmin, Tmax y Tgrid se aplican únicamente en el caso de representación de un gráfico paramétrico.

■ Uso de la memoria de la ventana de visualización 3D

Puede guardar hasta seis juegos de parámetros de la ventana de visualización 3D en la memoria de la ventana de visualización 3D.

• Guardar la configuración de la ventana de visualización 3D

1. Desde el menú principal, ingrese al modo **3D Graph**.
2. Presione [SHIFT] [F3](V-WIN) para visualizar la pantalla de configuración de la ventana de visualización 3D y, a continuación, ingrese los valores que desee.
3. Presione [F4](3D-VMEM)[F1](STORE).
4. En la ventana emergente que aparece, especifique un número de memoria de la ventana de visualización 3D (1 al 6) y, a continuación, presione [EXE].
   - Por ejemplo, si presiona [1] [EXE], se guardará la configuración en 3D View Window Memory 1 (3DVWIN_1).

• Recuperar una configuración de la ventana de visualización 3D guardada

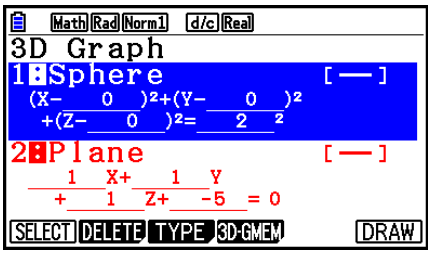
1. Desde el menú principal, ingrese al modo **3D Graph**.
2. Presione [SHIFT] [F3](V-WIN) para visualizar la pantalla de configuración de la ventana de visualización 3D.
3. Presione [F4](3D-VMEM)[F2](RECALL).
4. En la ventana emergente que aparece, especifique un número de memoria de la ventana de visualización 3D (1 al 6) y, a continuación, presione [EXE].
   - Por ejemplo, si presiona [1] [EXE], se recuperará la configuración guardada en 3D View Window Memory 1 (3DVWIN_1).

Nota

- Si la memoria de la ventana de visualización 3D de la calculadora se creó con 3D Graph Versión 1.00, ingresar al modo **3D Graph** hará que se convierta automáticamente a 3D Graph Versión 1.01.
- La memoria de la ventana de visualización 3D creada con 3D Graph Versión 1.01 no puede utilizarse en 3D Graph Versión 1.00.

3. Lista de funciones gráficas 3D

- {**SELECT**} ... Alterna entre los modos representar y no representar de la función gráfica 3D seleccionada.
- {**DELETE**} ... Elimina la función gráfica 3D seleccionada.
- {**TYPE**} ... Muestra la pantalla de selección de la función gráfica 3D (página 16-8).
- {**3D-GMEM**} ... Seleccione para guardar en una memoria de gráficos 3D y recuperar desde la misma (página 16-7).
- {**DRAW**} ... Representa un gráfico 3D.



■ Especificar si se representa o no un gráfico 3D

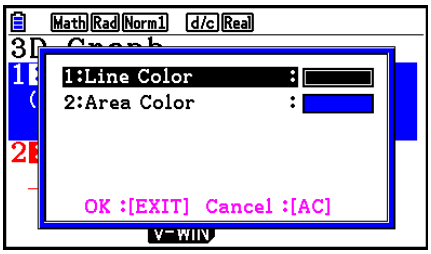
1. Utilice ▲ y ▼ para seleccionar la función cuyo valor desea modificar.
2. Presione F1 (SELECT).
   - La representación está deshabilitada para la función con los dos puntos (:) seleccionados.
   - Cada vez que presione F1 (SELECT), alternará entre los modos representar y no representar de la función seleccionada.

■ Eliminar una función

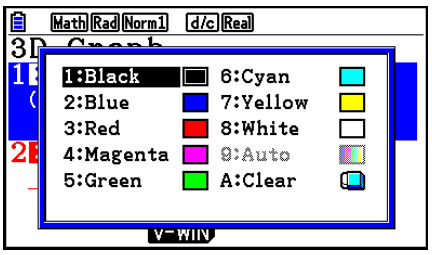
1. Utilice ▲ y ▼ para seleccionar la función que desea eliminar.
2. Presione F2 (DELETE) o DEL.
   - Se visualizará un cuadro de diálogo de confirmación de la eliminación.
3. Presione F1 (Yes).

■ Cambiar el Line Color y Area Color de un gráfico 3D

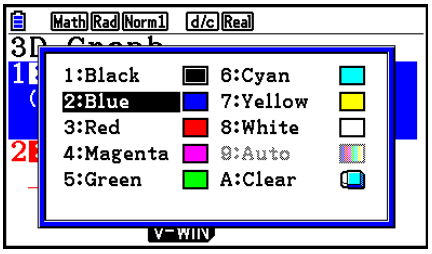
1. En la lista de funciones gráficas 3D, seleccione la función cuyos colores desea cambiar.
2. Presione SHIFT 5 (FORMAT).



3. Seleccione “Line Color” y, a continuación, presione [EXE].



4. Seleccione el color que desee y, a continuación, presione [EXE].
   - De este modo retornará a la pantalla del paso 2.
5. Seleccione “Area Color” y, a continuación, presione [EXE].



6. Seleccione el color que desee y, a continuación, presione [EXE].
   - De este modo retornará a la pantalla del paso 2.
7. Una vez establecida la configuración deseada, presione [EXIT].

- El color de la función gráfica 3D cambiará según la configuración de Area Color.
- Seleccionar Clear en Area Color hace que el color de la función gráfica 3D cambie al color de la configuración de Line Color.
- Seleccionar Clear tanto en la configuración de Line Color como la de Area Color hará que se produzca un error “Invalid Setting”.
- Si seleccionó la plantilla Line, la línea se traza con el color especificado en la configuración de Area Color.

■ Memoria de gráficos 3D

Puede utilizar una memoria de gráficos 3D para guardar el contenido de hasta 20 juegos (3D G-Mem 1 a 3D G-Mem 20) de listas de funciones gráficas 3D, así como otra información de configuración. Los datos guardados pueden recuperarse en la lista de funciones gráficas 3D cuando sea necesario.

Un juego de datos de la memoria de gráficos 3D contiene la información que se detalla a continuación:

- Funciones gráficas 3D (hasta tres)
- Configuración de la ventana de visualización 3D (una configuración)
- Información de configuración
- Configuración del modo representar/no representar de la función 3D
- Configuración del color de la función

• Guardar todo el contenido de la lista de funciones gráficas 3D en la memoria de gráficos 3D

1. Presione [F4](3D-GMEM)[F1](STORE).
2. En la ventana emergente que aparece, especifique un número (1 al 20) de memoria de gráficos 3D y, a continuación, presione [EXE].
   - Por ejemplo, si presiona [1] [EXE], se guarda todo el contenido de la lista de funciones gráficas 3D y la configuración de la ventana de visualización 3D en 3D Graph Memory 1 (3DGMEM1).
   - Si especifica el número de una memoria que ya contiene datos y presiona [EXE], los datos existentes serán sustituidos por los nuevos.
   - Se producirá un error si los datos que está guardando hacen que se supere la capacidad máxima de la memoria de la calculadora.

• Recuperar los datos de la memoria de gráficos 3D

1. Presione [F4](3D-GMEM)[F2](RECALL).
2. En la ventana emergente que aparece, especifique un número (1 al 20) de memoria de gráficos 3D y, a continuación, presione [EXE].
   - Por ejemplo, si presiona [1] [EXE], se recuperan los datos guardados en 3D Graph Memory 1 (3DGMEM1).
   - Si realiza la operación de recuperación, el contenido recuperado reemplazará todo el contenido de la lista de funciones gráficas 3D actual, así como la configuración de la ventana de visualización 3D. Se eliminarán los datos actuales.

Nota

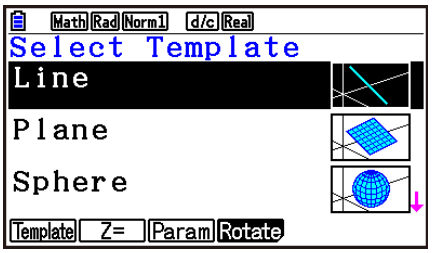
- La memoria de gráficos 3D creada con 3D Graph Versión 1.01 no puede utilizarse en 3D Graph Versión 1.00.

4. Pantalla de selección de funciones gráficas 3D

En la lista de funciones gráficas 3D, presione [F3](TYPE) o ◀/▶ para visualizar la pantalla de selección de funciones gráficas 3D.

Nota

- Al seleccionar una función registrada y, a continuación, presionar ◀ o ▶ se visualizará una pantalla de ingreso de la función seleccionada.



Utilice ▲ y ▼ para seleccionar una de las plantillas que aparecen a continuación:

Line … Dibuja una línea.

Plane … Dibuja un plano.

Sphere … Dibuja una esfera.

Cylinder … Dibuja un cilindro.

Cone ... Dibuja un cono.

A continuación, se describen los contenidos del menú de funciones.

F1 (Template) ... Muestra la pantalla de selección de plantillas.

F2 (Z=) ... Muestra la pantalla de entrada del gráfico Z=.

F3 (Param) ... Muestra la pantalla de entrada del gráfico paramétrico.

F4 (Rotate) ... Muestra el submenú descrito a continuación.

F1 (Rot X) ... Muestra la pantalla de entrada para un sólido de rotación en el gráfico de eje X.

F2 (Rot Y) ... Muestra la pantalla de entrada para un sólido de rotación en el gráfico de eje Y.

■ Ingresar coeficientes en plantillas

Si selecciona una función gráfica 3D en la pantalla de selección de funciones gráficas 3D y presiona EXE, se visualizará la pantalla de ingreso de coeficientes. Si selecciona nuevamente una plantilla registrada, se visualizarán los coeficientes anteriores.

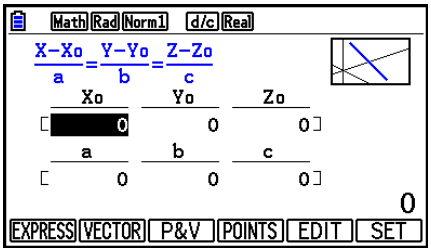
La apariencia de la pantalla de ingreso de coeficientes depende de la plantilla.

Luego de ingresar los coeficientes, presione F6 (SET) para retornar a la lista de funciones gráficas 3D.

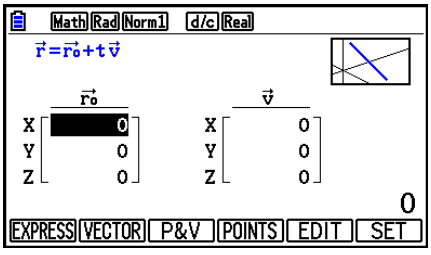
• Plantilla Line

Hay pantallas de ingreso para cuatro tipos de coeficientes.

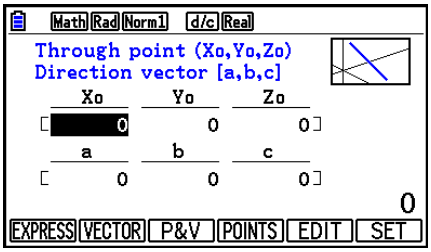
F1 (EXPRESS) ... Seleccione para ingresar los coeficientes de una función para una línea recta.



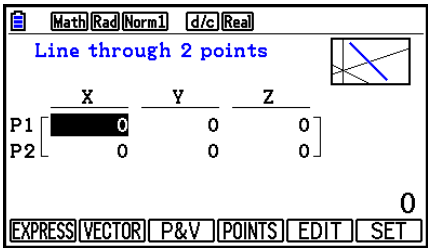
F2 (VECTOR) ... Seleccione para ingresar los coeficientes de un vector para una línea recta.



F3 (P&V) ... Seleccione para ingresar las coordenadas de un punto en la línea recta y los coeficientes de un vector de dirección.



F4 (POINTS) ... Seleccione para ingresar las coordenadas de dos puntos en una línea recta.

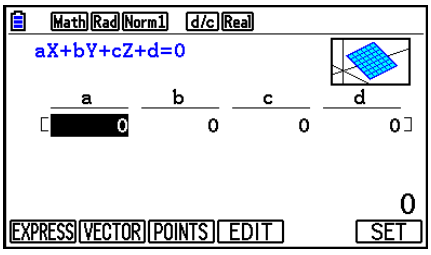


- Si se ingresa un coeficiente que coincida con alguna de las condiciones que aparecen a continuación, se producirá un error “Invalid Setting”.
  - EXPRESS: a=0 o b=0 o c=0
  - VECTOR: Todos los coeficientes del vector v 0
  - P&V: Todos los coeficientes del vector de dirección 0
  - POINTS: El mismo valor para P1 y P2

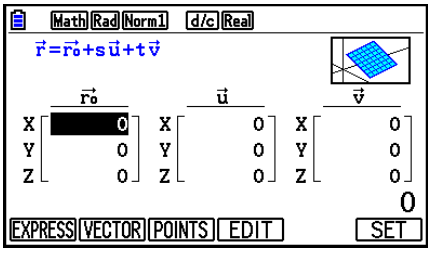
• Plantilla Plane

Hay pantallas de ingreso para tres tipos de coeficientes.

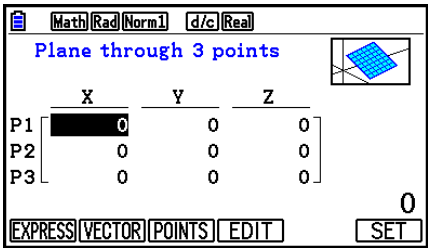
F1 (EXPRESS) ... Seleccione para ingresar los coeficientes de una función para un plano.



F2 (VECTOR) ... Seleccione para ingresar los coeficientes de un vector para un plano.



F3 (POINTS) ... Seleccione para ingresar las coordenadas de tres puntos en un plano.

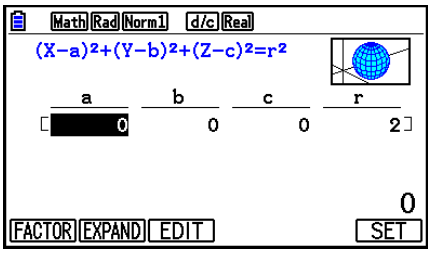


- Si se ingresa un coeficiente que coincida con alguna de las condiciones que aparecen a continuación, se producirá un error “Invalid Setting”.
  - EXPRESS: a=0 y b=0 y c=0
  - VECTOR:
    - El coeficiente tanto del vector u como del vector v, o bien el coeficiente del vector u o del vector v, es 0.
    - La dirección del vector u y del vector v es la misma.
  - POINTS:
    - Dos de los tres puntos tienen el mismo valor.
    - Los tres puntos se sitúan en una línea recta.

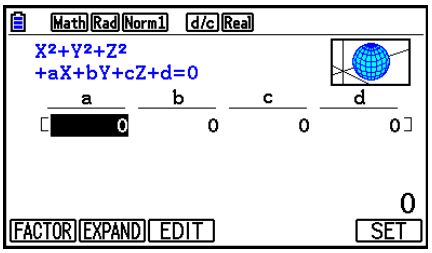
• Plantilla Sphere

Hay pantallas de ingreso para dos tipos de coeficientes.

F1 (FACTOR) ... Seleccione para ingresar los coeficientes de $(X-a)^2+(Y-b)^2+(Z-c)^2=r^2$.



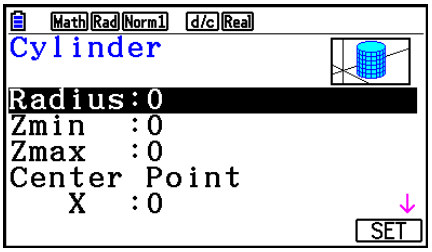
F2 (EXPAND) ... Seleccione para ingresar los coeficientes de $X^2+Y^2+Z^2+aX+bY+cZ+d=0$.



- Si se ingresa un coeficiente que coincida con alguna de las condiciones que aparecen a continuación, se producirá un error “Invalid Setting”.
  - FACTOR: r = 0 o inferior
  - EXPAND: Los coeficientes ingresados no cumplen la condición $a^2+b^2+c^2>4d$.

• Plantilla Cylinder

Ingrese el radio, la altura mínima, la altura máxima y el punto central del cilindro.

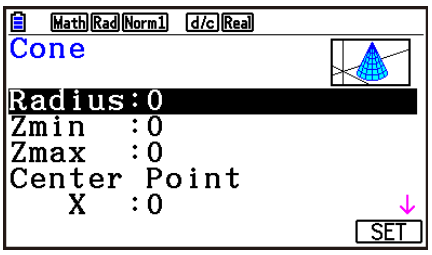


- Si se ingresa un coeficiente que coincida con alguna de las condiciones que aparecen a continuación, se producirá un error “Invalid Setting”.
  - Radius: 0 o inferior
  - Altura mínima y máxima: Mismo valor

• Platilla Cone

Ingrese los valores a continuación para el cono deseado.

- Radio de la base circular (Radius)
- Coordenada Z de la base (Zmin)
- Coordenada Z del vértice (Zmax)
- Coordenadas X e Y del punto central de la base



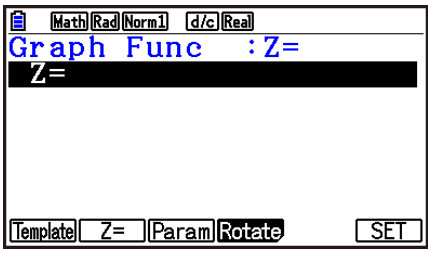
- Si se ingresa un coeficiente que coincida con alguna de las condiciones que aparecen a continuación, se producirá un error “Invalid Setting”.
  - Radius: 0 o menos
  - Mismo valor para Zmin y Zmax

■ Ingresar una función directamente

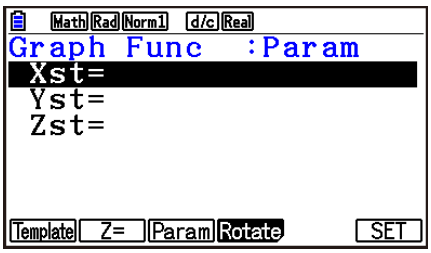
Las operaciones de edición y entrada de línea de función son las mismas que en el modo **Graph**.

Luego de ingresar una función, presione F6 (SET) para regresar a la lista de funciones gráficas 3D. La fórmula recientemente ingresada se incluirá en la lista.

• Pantalla de entrada del gráfico Z=

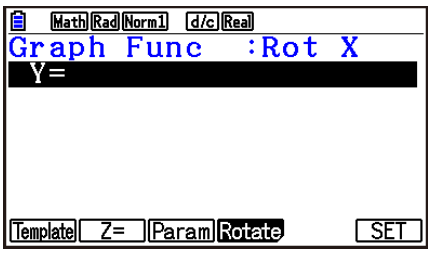


• Pantalla de entrada del gráfico paramétrico

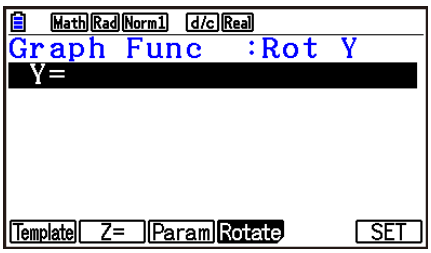


- Presionar [X,θ,T] ingresa la variable T.

• Pantalla de entrada del gráfico de sólido de rotación en el eje X



• Pantalla de entrada del gráfico de sólido de rotación en el eje Y



5. Pantalla de gráficos 3D

■ Rotación de un gráfico 3D

Puede utilizar las teclas de cursor para rotar un gráfico 3D hacia arriba, hacia abajo, a la izquierda y a la derecha.

La configuración de la ventana de visualización 3D cambia según el grado de rotación del gráfico 3D.

■ Rotación automática de un gráfico 3D

Puede rotar automáticamente un gráfico 3D con Rotar automáticamente. La rotación automática se detiene automáticamente luego de dos rotaciones.

1. En la pantalla de gráficos 3D, presione [OPTN] [F2](ROTATE).
2. Seleccione la dirección de rotación.

   [F1](L→R) … Rotación automática de izquierda a derecha.

   [F2](R→L) … Rotación automática de derecha a izquierda.

   [F3](T→B) … Rotación automática de arriba a abajo.

   [F4](B→T) … Rotación automática de abajo a arriba.

   • Para detener la rotación automática, presione [AC].

■ Guardar una captura de pantalla de gráficos 3D

Puede guardar una captura de pantalla de la pantalla de gráficos 3D de la visualización actual. Luego puede utilizar la imagen guardada como fondo en otra aplicación. Tenga en cuenta que la captura de pantalla de gráficos 3D no incluye la información de la ventana de visualización 3D. Para obtener información sobre cómo guardar capturas de pantalla de gráficos 3D, consulte “Almacenamiento y recuperación del contenido de la pantalla de gráficos” (página 5-20).

■ Leer coordenadas en un gráfico

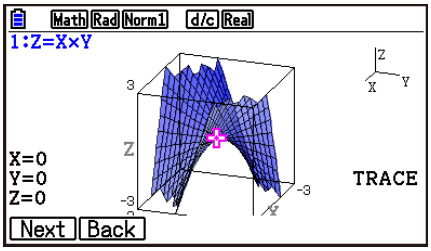
Puede leer los valores de coordenadas de un gráfico 3D si mueve el puntero (✜) con las teclas del cursor.

1. Dibuje un gráfico 3D.
2. Presione [SHIFT] [F1](TRACE).

   • Esto hace que el puntero titile en el gráfico 3D.
3. Utilice las teclas del cursor para mover el puntero a lo largo del gráfico 3D hasta la ubicación con las coordenadas que desea leer.

   • Cuando hay varios gráficos 3D en la pantalla, puede mover el puntero entre los gráficos si presiona [F1](Next) y [F2](Back).

4. Presionar [X,θ,T] muestra una ventana emergente. Ingresar coordenadas en la pantalla hará que el puntero se dirija a la ubicación especificada. (solo gráfico Z=/gráfico paramétrico)
   - Además, puede mover el cursor si ingresa valores sin presionar [X,θ,T] para mostrar la ventana emergente.

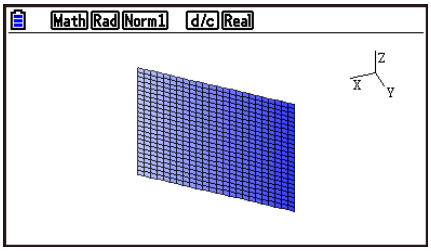


5. Para salir de la operación de trazado, presione [SHIFT] [F1] (TRACE).

■ Funciones de zoom

Puede ampliar y reducir desde el centro de la pantalla. Además, puede cambiar la dirección de la vista de la pantalla.

1. Represente un gráfico 3D.



2. Seleccione la operación de zoom que desee.

   [SHIFT] [F2] (Zoom) [F1] (IN) … Amplia el centro de la pantalla.

   [F2] (OUT) … Reduce desde el centro de la pantalla.

   [F3] (VIEW-X) … Muestra la vista a lo largo del eje x positivo.

   [F4] (VIEW-Y) … Muestra la vista a lo largo del eje y positivo.

   [F5] (VIEW-Z) … Muestra la vista a lo largo del eje z positivo.

   [F6] (ORIGINAL) … Regresa el gráfico 3D a su estado original (sin rotación, sin zoom).

■ Funciones de bosquejo

Puede insertar un punto y escribir texto en un gráfico 3D.

1. Represente un gráfico 3D.
2. En caso necesario, utilice la pantalla de configuración para configurar los parámetros siguientes.
   - Plot/LineCol ... Especifica el color para el texto y los puntos insertados.

3. Seleccione la operación de bosquejo que desee.

[SHIFT] [F4] (SKETCH) [F1] (Cls) … Elimina los puntos trazados y el texto escrito.

[F2] (Plot) … Traza un punto.

[F3] (Text) … Inserta texto.

4. Utilice las teclas de cursor para desplazar el puntero (✜) a la posición que desee.

5. Para trazar un punto: Presione [EXE].
   Para insertar texto: Ingrese una cadena de texto.

■ Visualizar la sección transversal de un gráfico 3D

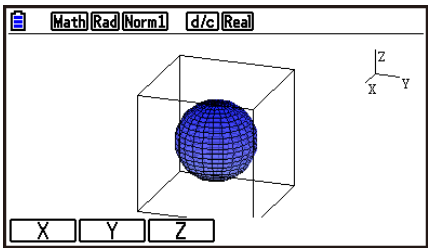
Puede visualizar un plano vertical en el eje x, el eje y o el eje z para resaltar una sección transversal (la posición en la que el plano y el gráfico 3D se solapan).

Nota

- Una sección transversal puede mostrarse únicamente para un gráfico 3D que se representó con una plantilla (Line, Plane, Sphere, Cylinder, Cone).

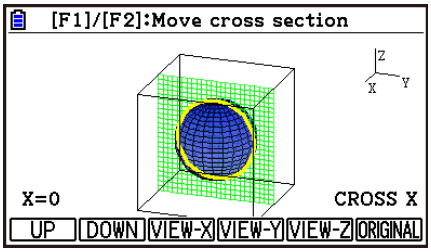
• Visualizar la sección transversal de un gráfico 3D

1. Represente un gráfico 3D.
2. Presione [SHIFT] [F5] (G-SOLVE) [F1] (CROSS).

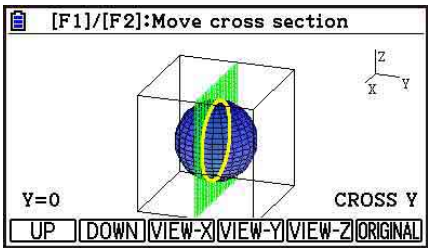


3. Seleccione la dirección del plano que desea visualizar.

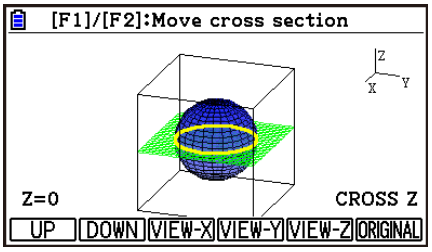
[F1] (X) … Especifica el eje x como la dirección de la sección transversal del plano vertical.



F2 (Y) … Especifica el eje y como la dirección de la sección transversal del plano vertical.



F3 (Z) … Especifica el eje z como la dirección de la sección transversal del plano vertical.



- El plano paralelo y los puntos de contacto del gráfico 3D (sección transversal) mostrados se visualizan con el color opuesto al de la configuración de Area Color.
- La sección transversal se visualiza en primer plano.
- Cuando el gráfico del plano y el plano de la sección transversal son iguales, el borde exterior del plano aparece resaltado.

• Visualizar una sección transversal desde una dirección específica

Mientras se visualiza una sección transversal, presione una de las siguientes teclas:

F3 (VIEW-X) … Muestra la vista a lo largo del eje x positivo.

F4 (VIEW-Y) … Muestra la vista a lo largo del eje y positivo.

F5 (VIEW-Z) … Muestra la vista a lo largo del eje z positivo.

F6 (ORIGINAL) … Retorna la dirección de la vista a la vista original.

• Desplazar la sección transversal de un gráfico 3D

Presione F1 (UP) (positivo) o F2 (DOWN) (negativo) para desplazar una sección transversal en el eje aplicable.

- Además, puede especificar una posición en una sección transversal ingresando directamente los valores de las coordenadas en el eje de aplicación.

■ Determinar la intersección de líneas rectas o planos (no disponible en fx-CG50 AU, fx-CG20 AU)

Puede determinar las combinaciones a continuación para los puntos y las líneas de intersección.

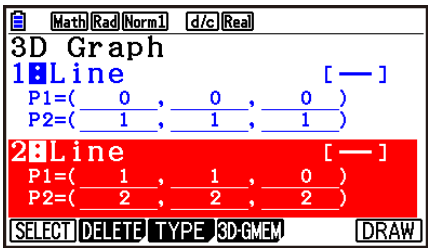
- Línea-línea ... Punto de intersección
- Línea-plano ... Punto de intersección
- Plano-plano ... Línea de intersección

• Para determinar un punto de intersección línea-línea

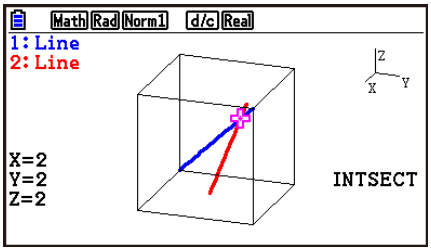
1. Utilice la plantilla Line para registrar las dos funciones de línea recta a continuación.

   Línea recta 1: P1=0,0,0
   P2=1,1,1

   Línea recta 2: P1=1,1,0
   P2=2,2,2



2. Presione [F6] (DRAW) para dibujar el gráfico 3D.
3. Presione [SHIFT] [F5] (G-SOLVE) [F2] (INTSECT).
   - Se visualizarán las coordenadas de la intersección. (En el caso de plano-plano, la función de la línea de intersección aparecerá en la pantalla).



4. Para eliminar la visualización de la intersección, presione [EXIT].

- Aparecerá el mensaje “NOT FOUND” los dos gráficos 3D no se cruzan.
- Aparecerá el mensaje “INFINITE” si los dos gráficos 3D son idénticos.
- Cuando hay tres líneas rectas o planos, puede cambiar cómo se combinan si presiona [F1] (Next)/[F2] (Back).
- Para encontrar la intersección, debe utilizar la plantilla Line o la plantilla Plane para dibujar dos o más gráficos 3D.

■ Determinar la relación de líneas rectas o planos (no disponible en fx-CG50 AU, fx-CG20 AU)

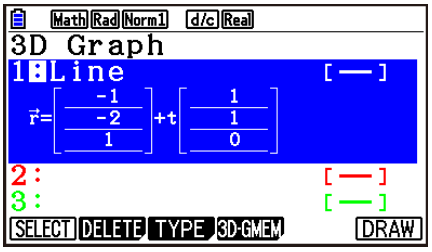
Puede determinar las siguientes combinaciones para la relación de dos gráficos 3D.

- Línea-línea ... Intersección/intersección de ángulo recto/paralelo/relación oblicua/misma línea
- Línea-plano ... Intersección/intersección perpendicular/paralelo/línea en un plano paralelo
- Plano-plano ... Intersección/intersección perpendicular/paralelo/mismo plano

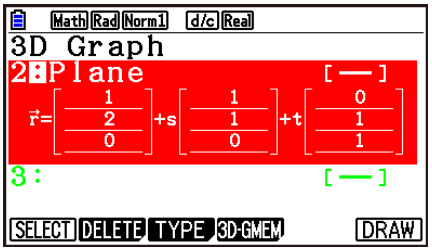
• Para determinar la relación línea-plano

1. Utilice la plantilla Line y la plantilla Plane para registrar las funciones de línea recta y plano a continuación.

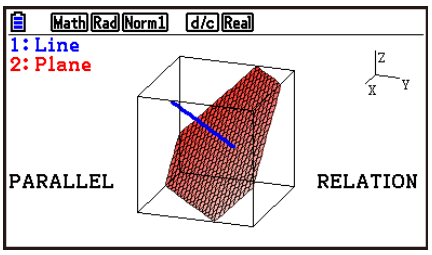
Línea recta: $\vec{r} = \begin{bmatrix} -1 \\ -2 \\ 1 \end{bmatrix} + t \begin{bmatrix} 1 \\ 1 \\ 0 \end{bmatrix}$



Plano: $\vec{r} = \begin{bmatrix} 1 \\ 2 \\ 0 \end{bmatrix} + s \begin{bmatrix} 1 \\ 1 \\ 0 \end{bmatrix} + t \begin{bmatrix} 0 \\ 1 \\ 1 \end{bmatrix}$



2. Presione [F6] (DRAW) para dibujar el gráfico 3D.
3. Presione [SHIFT] [F5] (G-SOLVE) [F3] (RELATION).
   - Se visualizará la relación línea-plano.



4. Para eliminar la visualización de la relación, presione [EXIT].

- Cuando hay tres líneas rectas o planos, puede cambiar cómo se combinan si presiona [F1] (Next)/[F2] (Back).
- Para determinar la relación, debe utilizar la plantilla Line o la plantilla Plane para dibujar dos o más gráficos 3D.

Apéndice

1. Tabla de mensajes de error

- **Errores generales de cálculos**

Cuando vea este mensaje:	**Significa que:**	**Y deberá hacer esto:**
Syntax ERROR	• La sintaxis no es válida. • Ha intentado ingresar un comando no válido.	Presione [EXIT] para visualizar el error y realice las correcciones necesarias.
Ma ERROR	• El resultado excede el rángo de cálculo. • La operación matemática no es válida (división por cero, etc.).	Compruebe los valores ingresados y realice las correcciones para asegurarse de que los valores se encuentran dentro de los límites permitidos.
Stack ERROR	La ejecución de cálculos excede la capacidad de la pila de valores numéricos o la pila de comandos.	• Simplifique las fórmulas para que las pilas de ejecución se mantengan dentro de los 10 niveles para valores numéricos y 26 niveles para comandos. • Divida la fórmula en dos o más partes.
Input value must be integer.	Ha intentando ingresar un valor fraccionario en una posición que requiere un número entero.	Ingrese un valor entero.
Input value must be a matrix.	Ha intentando ingresar un valor no válido para matrices en una posición que requiere un valor de matriz.	Ingrese un valor de matriz.
Input value must be a matrix or vector.	Ha intentando ingresar un valor no válido para matrices o vectores en una posición que requiere un valor de matriz o vector.	Ingrese una matriz o vector.
Input value must be a list.	Ha intentando ingresar un valor que no corresponde a una lista en una posición que requiere un valor de lista.	Ingrese un valor de lista.
Input value must be a real number.	Ha intentando ingresar un número imaginario en una posición que requiere un número real.	Ingrese un número real.
Invalid polar form	Ha intentado ingresar un número imaginario para la forma polar ($r\angle\theta$) r o θ.	Compruebe la forma polar.
Wrong argument size relationship.	La relación de tamaño entre dos argumentos es opuesta a como debería ser. Ejemplo: nCr(3,10)	Cambie los valores para mantener la relación exigida por la sintaxis.

Cuando vea este mensaje:	**Significa que:**	**Y deberá hacer esto:**
Non-Real ERROR	El cálculo produce un número complejo cuando se especifica Real para el parámetro Complex Mode en la pantalla de configuración, pese a que el argumento es un número real.	Configure el parámetro Complex Mode con un valor distinto de Real.
Can't Simplify	Ha intentado una simplificación de fracciones mediante la función ►Simp (página 2-26), pero no se pudo completar la simplificación con el divisor especificado. Ejemplo: Se especifica 3 como divisor para simplificar la fracción 4/8.	Especifique un divisor diferente o ejecute ►Simp sin especificar ningún divisor.
Can't Solve! Adjust initial value or bounds. Then try again	No se ha podido obtener una solución dentro del rango especificado de un cálculo Solve.	• Cambie el rango especificado. • Corrija la expresión ingresada.
Time Out	Un cálculo Solve no ha podido cumplir condiciones de convergencia.	Si está efectuando un cálculo Solve, intente aplicar el valor estimado inicial predeterminado.
Conversion ERROR	• Ha intentado utilizar el comando de conversión de unidades entre dos unidades de diferentes categorías. • Ha realizado un cálculo de conversión usando el mismo comando dos veces en una expresión de conversión.	En una expresión de conversión, especifique dos comandos diferentes que estén en la misma categoría.
Invalid Type	Ha especificado un tipo de dato no válido.	Especifique datos válidos.
Underflow	Al realizar el cálculo de una función o ecuación, ha ingresado un valor extremadamente pequeño para uno de los argumentos o bien los valores ingresados para varios argumentos están extremadamente separados entre sí. Ejemplo: $\sum(X,X,1,2,1\times10^{-50})$, $1\times10^{99}x^2+1\times10^{99}x+1\times10^{-99}=0$, etc.	Dependiendo del contenido del cálculo, se producirá un subdesbordamiento y el cálculo no se realizará. Cambie el (los) valor(es) y vuelva a intentarlo.

• Errores en los cálculos con matrices, vectores y listas

Cuando vea este mensaje:	Significa que:	Y deberá hacer esto:
Invalid List, Matrix or Vector	Ha utilizado una lista, matriz o vector incorrecto.	Presione [EXIT] para visualizar el error y realice las correcciones necesarias.
Dimension ERROR	Ha utilizado una dimensión no válida en los cálculos con matrices, vectores o listas.	Compruebe la dimensión de la lista, matriz o vector.
Complex Number in List	Ha utilizado una lista con un número complejo para un cálculo u operación no válido con números complejos.	Verifique que todos los elementos de la lista sean números reales.
Complex Number in Matrix	Ha utilizado una matriz con un número complejo para un cálculo u operación no válido con números complejos.	Verifique que todos los elementos de la matriz sean números reales.
Complex Number In Matrix or Vector	Ha utilizado una matriz o vector con un número complejo para un cálculo u operación no válido con números complejos.	Verifique que todos los elementos de la matriz o el vector sean números reales.
Improper Number of Elements	Ha intentado crear una lista o matriz o vector cuyo número de elementos supera el límite máximo.	Una lista no puede contener más de 999 elementos y una matriz no puede superar las 999 filas × 999 columnas. Para elementos de vectores, especifique dentro de 1 fila × 999 columnas o 999 filas × 1 columna.

• Errores en el modo Equation

Cuando vea este mensaje:	Significa que:	Y deberá hacer esto:
Infinitely Many Solutions	El número de soluciones es infinito para sistemas de ecuaciones lineales.	—
No Solution	No existe solución para sistemas de ecuaciones lineales.	—
No Variable	Falta una variable en la resolución de una ecuación mediante Solve.	Ingrese una ecuación Solve que incluya una variable.

- **Errores en los modos Graph, Dyna Graph, Table, Recursion y Conic Graphs**

Cuando vea este mensaje:	**Significa que:**	**Y deberá hacer esto:**
Range ERROR	Se ha superado la configuración del rango de V-Window al volver a representar un gráfico.	Vuelva a representarlo con la configuración adecuada.
No Variable	No ha especificado una variable en el gráfico de función en Dynamic Graph.	Especifique una variable para el gráfico de la función.
Too Many Variables	Ha intentado ejecutar la función Modify utilizando una expresión con más de cinco variables.	Cambie la expresión de forma que contenga un máximo de cinco variables.
No item is selected	Ha intentado dibujar un gráfico o crear una tabla sin que haya datos seleccionados.	Seleccione los datos e inténtelo de nuevo.
Expression in use	Ha intentado copiar la expresión de un gráfico, estando la función Modify activa, en un área donde se ubica una expresión que se está utilizando para la graficación.	Seleccione un área diferente e inténtelo de nuevo.
Requires one variable expression.	• Ha intentado ejecutar una operación con la función Modify sin que esté seleccionada una expresión que contenga una variable. • Ha intentando ejecutar una operación con la función Modify mientras están seleccionadas varias expresiones que contienen variables.	Seleccione al menos una variable y una única expresión que contenga una variable.
Invalid graph type	• Ha intentado ejecutar una operación con la función Modify en el modo **Graph** mientras está seleccionada una expresión de un gráfico de lista, una expresión de un gráfico superpuesto o una desigualdad. • Ha intentado ejecutar una operación con la función Modify en el modo **Table** mientras está seleccionada una expresión de un gráfico de lista, una expresión de un gráfico superpuesto, una desigualdad o un rango de valores.	Seleccione un tipo diferente de expresión e inténtelo de nuevo.
Too Many Sectors	Ha realizado un cálculo utilizando G-Solve $\int dx$ - ROOT, $\int dx$ - INTSECT o $\int dx$ - MIXED, y el rango especificado contiene 21 o más raíces.	Especifique un rango menor e inténtelo de nuevo.

• Errores en el modo Statistics

Cuando vea este mensaje:	Significa que:	Y deberá hacer esto:
Condition ERROR	Ha intentado visualizar varios gráficos estadísticos de tipo diferente.	Presione [F1](GRAPH)[F4](SELECT) para visualizar la pantalla de activación/desactivación de gráficos y, a continuación, seleccione “DrawOn” sólo para los gráficos del mismo tipo.
Data in use	• Ha intentando calcular una regresión mientras la misma lista especificada en “Resid List” (lista residual) está establecida como datos de cálculo. • Ha intentando calcular una prueba, un intervalo de confianza o una distribución mientras la misma lista especificada en “Save Res” (guardar lista de resultados) está establecida como datos de cálculo.	• En el caso de “Resid List”, especifique una lista distinta de la utilizada para el cálculo de la regresión. • En el caso de “Save Res”, especifique una lista distinta de la utilizada para el cálculo de la prueba, el intervalo de confianza o la distribución.

• Errores de programación

Cuando vea este mensaje:	Significa que:	Y deberá hacer esto:
Go ERROR	① No hay un Lbl n que corresponda con Goto n. ② No hay ningún programa almacenado en el área Prog "nombre de archivo".	① Ingrese correctamente un Lbl n que corresponda con Goto n o elimine Goto n si no es necesario. ② Almacene un programa en el área Prog "nombre de archivo" o elimine Prog "nombre de archivo" si no es necesario.
Nesting ERROR	El anidado de subrutinas en Prog "nombre de archivo" supera los 10 niveles.	• Asegúrese de que Prog "nombre de archivo" no se utiliza para retornar de las subrutinas a la rutina principal. Si es el caso, elimine cualquier Prog "nombre de archivo" innecesario. • Rastree los destinos de los saltos de subrutinas y asegúrese de que no haya saltos que regresen al área de programa original. Asegúrese de que los retornos se realicen correctamente.
Too many path levels	Ha especificado más de tres niveles de ruta en un programa.	Especifique un máximo de tres niveles de ruta.

• Errores en el modo Spreadsheet

Cuando vea este mensaje:	Significa que:	Y deberá hacer esto:
Range ERROR	Ha excedido el rango de celdas de una hoja de cálculo al realizar operaciones de pegado, importación o cualquier otra operación con celdas.	Repita el procedimiento cuidando no exceder el rango de celdas.
Circular ERROR	Hay una referencia circular (del tipo "=A1" en la celda A1) en una hoja de cálculo.	Cambie el contenido de la celda para eliminar referencias circulares.

• Errores en el modo eActivity

Cuando vea este mensaje:	Significa que:	Y deberá hacer esto:
No MEMO	• En la pantalla del menú de archivos del modo **eActivity**, ha presionado F5 (MEMO) mientras está seleccionado un archivo que no incluye una MEMO. • Ha intentado visualizar la pantalla del catálogo MEMO mientras editaba un archivo que no incluye una MEMO.	Realice estas operaciones mientras está seleccionado un archivo que incluye una MEMO.
Only one memo allowed per line.	• Ha intentado, en el modo **eActivity**, agregar una MEMO a una línea que ya tiene una MEMO agregada. • Ha intentado, en el modo **eActivity**, eliminar el código de línea nueva entre dos líneas que ya tenían ambas una MEMO agregada.	—
Image wrong size for insertion.	Ha intentado, en el modo **eActivity**, insertar un archivo de imagen con un tamaño no compatible.	Utilice un archivo de imagen con un tamaño compatible (página 10-14).

• Errores en el modo Memory

Cuando vea este mensaje:	Significa que:	Y deberá hacer esto:
Memory ERROR	La operación o proceso de almacenamiento en memoria excede la capacidad de memoria restante.	• Simplifique los datos que intenta almacenar para mantenerlos dentro de la capacidad de memoria disponible. • Elimine datos que no necesite más para dejar espacio libre a los datos nuevos.
Folder has over 300 files. Some will be skipped	El número de archivos en la carpeta de la memoria de almacenamiento que intenta abrir en el modo **Memory** supera los 300.	Utilice su computadora*1 para distribuir los archivos entre varias carpetas de modo que ninguna de las carpetas de la memoria de almacenamiento contenga más de 300 archivos.
Sub-folders in this folder cannot be displayed	En el modo **Memory**, se muestra una carpeta de nivel 3 de anidado en la memoria de almacenamiento que contiene una carpeta anidada de nivel 4. (Se mostrará la carpeta de nivel 4, que no obstante no podrá abrirse.)	Utilice su computadora*1 para guardar todos los archivos a los que desee acceder en los tres niveles superiores de anidado de carpetas.
Too Much Data	La cantidad de datos es demasiado grande.	Borre los datos innecesarios.
Fragmentation ERROR	Es preciso optimizar la memoria antes de seguir almacenando datos.	Optimice la memoria.
Invalid Name	El nombre de archivo ingresado incluye caracteres no válidos.	Utilice caracteres aceptados para ingresar un nombre de archivo válido.
Invalid Type	Ha especificado un tipo de dato no válido.	Especifique datos válidos.
Storage Memory Full	La memoria de almacenamiento está llena.	Borre los datos innecesarios.
Data ERROR	Se ha producido un error de datos.	Asegúrese de escribir tipos de datos correctos e inténtelo de nuevo.

*1 Para mayor información sobre el uso de una computadora en operaciones con carpetas y archivos de la memoria de almacenamiento, consulte “Transferencia de datos entre la calculadora y una computadora personal” (página 13-5).

Cuando vea este mensaje:	Significa que:	Y deberá hacer esto:
File System ERROR	El sistema de archivos de la memoria de la calculadora está dañado o el formato de la memoria de almacenamiento no puede leerse con la calculadora.	Después de leer la información facilitada a continuación en “¡Importante!”, realice una operación de inicialización (Initialize All) tal como se describe en “Reset” (página 12-4). ***¡Importante!*** Al realizar una operación de inicialización (Initialize All), se eliminarán todos los datos contenidos en la memoria de la calculadora, incluyendo los datos de idioma. Si necesita los datos de la memoria de la calculadora, utilice el cable USB para conectar la calculadora a una computadora y copie en el disco duro de su equipo todos los datos que desea conservar antes de realizar la operación de inicialización. Para mayor información, consulte “Comunicación de datos entre la calculadora y una computadora personal” (página 13-3).

• Errores en la comunicación de datos

Cuando vea este mensaje:	Significa que:	Y deberá hacer esto:
Complex Number in Data	Los datos enviados desde una función de la calculadora (matriz, etc.) incluyen números complejos, pero la función correspondiente de la calculadora receptora no es compatible con números complejos. Ejemplo: Ha intentado enviar una matriz que contiene un número complejo en un elemento a una calculadora CFX-9850G.	Envíe datos que no contengan números complejos.
CSV error in row [A] or column [B]	El archivo CSV importado incluía datos que no pueden covertirse.	Utilice su computadora para comprobar los datos de la fila A, columna B del archivo y cámbielos por datos que puedan convertirse.
USB Connect ERROR	La conexión del cable USB se interrumpe durante la comunicación de datos.	Utilice un cable USB correctamente conectado a la calculadora y a la computadora (u otro dispositivo).
Com ERROR	Problemas con la conexión del cable o el ajuste de parámetros durante la comunicación de datos.	Compruebe que no haya ningún error en la conexión del cable y que los parámetros estén correctamente configurados.
Transmit ERROR	Problemas con la conexión del cable o el ajuste de parámetros durante la comunicación de datos.	Compruebe que no haya ningún error en la conexión del cable y que los parámetros estén correctamente configurados.
Receive ERROR	Problemas con la conexión del cable o el ajuste de parámetros durante la comunicación de datos.	Compruebe que no haya ningún error en la conexión del cable y que los parámetros estén correctamente configurados.
Memory Full	Durante la comunicación de datos de un programa se llenó la memoria de la calculadora receptora.	Borre algunos datos almacenados en la calculadora receptora e inténtelo de nuevo.
Invalid Data Size	Ha intentado enviar datos de un tamaño no compatible con el dispositivo receptor.	Asegúrese de que el tamaño de los datos enviados sea compatible con el dispositivo receptor.
Invalid Data Number	Ha intentado enviar datos cuyo número no es compatible con el dispositivo receptor.	Al enviar datos, especifique un número de datos que sea compatible con el dispositivo receptor.
Please Reconnect	La conexión se interrumpió por algún motivo mientras se estaba actualizando el sistema operativo.	Vuelva a conectar e inténtelo de nuevo.

- **Errores en el modo Geometry**

Cuando vea este mensaje:	**Significa que:**	**Y deberá hacer esto:**
First select a segment.	Ha intentado crear una mediatriz sin seleccionar previamente un segmento.	Seleccione el(los) objeto(s) necesario(s) e inténtelo de nuevo.
First select a line and point.	Ha intentado crear una perpendicular o paralela sin seleccionar previamente un segmento y un punto.	
First select 2 points or a segment.	Ha intentado crear un punto medio sin seleccionar previamente dos puntos o un segmento.	
First select the applicable figure.	• Ha intentado crear un punto de intersección sin seleccionar previamente dos líneas. • Ha intentado ejecutar el comando Add Animation o Replace Animation sin seleccionar previamente el objeto requerido. • Ha intentado ejecutar el comando Add Table sin seleccionar previamente el objeto requerido.	
First select 2 segments.	Ha intentado crear una bisectriz de un ángulo sin seleccionar previamente dos segmentos.	
Too Many Objects! Work memory cleared.	La memoria de trabajo está llena.	Elimine objetos que no necesite o abra un archivo nuevo.
Invalid Measurement	Ha intentado utilizar el comando Expression para ingresar una expresión que contiene una medida que no existe.	Compruebe que la expresión que está ingresando contiene sólo medidas que están activas en la pantalla.
Too Many Animations	Ha intentado añadir más de 10 animaciones.	Utilice la pantalla Edit Animations para eliminar las animaciones que no necesite o cree un archivo nuevo y añada animaciones nuevas.
First select point(s).	Ha intentado ejecutar el comando Trace sin especificar previamente un punto de rastro.	Especifique el punto de rastro e inténtelo de nuevo.
Too Many Trace Points	Ha intentado especificar más de 10 puntos de rastro.	Seleccione un máximo de 10 puntos de rastro.
Too Many Rows	Ha intentado añadir más de 26 columnas a una tabla de animación.	Elimine columnas innecesarias de la tabla de animación e inténtelo de nuevo.

Cuando vea este mensaje:	Significa que:	Y deberá hacer esto:
First configure animation settings.	• Ha intentado ejecutar una animación sin configurar previamente sus parámetros. • Ha intentado ejecutar el comando Add Table sin configurar previamente los parámetros de la animación.	Configure los parámetros de la animación e inténtelo de nuevo.
Cannot Add Animation	• El punto seleccionado para la operación del comando Add Animation o Replace Animation no puede utilizarse en una animación porque está bloqueado, etc. • El punto seleccionado para una operación del comando Add Animation o Replace Animation no puede utilizarse porque ya está siendo utilizado en la animación que está configurando o en otra animación.	Seleccione un punto al que se pueda añadir la animación e inténtelo de nuevo.
Select the applicable measurement icon.	Ha intentado ejecutar el comando Add Table sin seleccionar previamente el icono de medida adecuado.	Seleccione el icono de una medida que se pueda añadir a una tabla de animación.
First configure animation settings and create a table.	Ha intentado ejecutar el comando Display Table sin generar una tabla de animación.	Genere previamente una tabla de animación.
Create at least one figure with a fill color.	Ha intentado ejecutar el cálculo de un área ([OPTN](Option) – 7:Area Calc) sin que haya en la pantalla ninguna figura con un color de relleno.	Dibuje una figura con un color de relleno e inténtelo de nuevo.

• Errores en el modo Picture Plot

Cuando vea este mensaje:	Significa que:	Y deberá hacer esto:
Too many plots	En el modo **Picture Plot**, el número de puntos supera el límite máximo permitido.	—

• Errores del modo 3D Graph

Cuando vea este mensaje:	Significa que:	Y deberá hacer esto:
INTSECT requires multiple lines or planes.	Intentó determinar un punto de intersección sin utilizar antes la plantilla Line o la plantilla Plane para dibujar varios gráficos 3D.	Utilice la plantilla Line o la plantilla Plane para dibujar varios gráficos 3D e intente nuevamente.
RELATION requires multiple lines or planes.	Intentó determinar la relación sin utilizar antes la plantilla Line o la plantilla Plane para dibujar varios gráficos 3D.	Utilice la plantilla Line o la plantilla Plane para dibujar varios gráficos 3D e intente nuevamente.

• Errores de configuración

Cuando vea este mensaje:	Significa que:	Y deberá hacer esto:
Out of Domain	Ha intentado ingresar un valor no circunscrito al rango de entrada permitido.	Ingrese un valor circunscrito al rango permitido.
Invalid setting	• Ha ingresado un valor de V-Window incorrecto. • Ha ingresado un valor incompatible con el rango de la pantalla y lo ha utilizado para la ejecución. • Ha intentado crear una tabla con el parámetro Step configurado como 0. • Ha intentado ingresar combinaciones no válidas de parámetros de V-Window. Ejemplo: Xmin = 10, Xmax = 10 • Ha intentado crear una tabla en el modo **Recursion** cuando el valor de Start es igual o mayor que el valor de End. • La pantalla Edit Animations está configurada con el parámetro t0=t1 en el modo **Geometry**. • El cálculo interno ha generado un error matemático (división entre cero, etc.) al ejecutar el cálculo de una función o un cálculo en el modo **Financial** o **Statistics**. • Se ingresaron valores incorrectos para un coeficiente de plantilla en el modo **3D Graph**.	• Cambie el valor de V-Window de modo que esté dentro del rango. • Ingrese un valor de rango adecuado. • Especifique un valor para Step distinto de 0. • Ingrese valores con las relaciones adecuadas entre sí. • Cambie el valor de forma que el valor de Start sea inferior al valor de End. • Configure la pantalla Edit Animations de forma que t0 y t1 reciban diferentes valores para la misma animación. • Dado que el cálculo contiene uno o varios valores que no pueden calcularse, ingrese diferentes valores e inténtelo de nuevo. • Ingrese valores de coeficientes que puedan definir el gráfico 3D.
Out of Range	El resultado del cálculo excede el rango de presentación de la calculadora.	Cambie la fórmula de cálculo.

- **Otros errores**

Cuando vea este mensaje:	**Significa que:**	**Y deberá hacer esto:**
No Data	El dato especificado no existe. (Ocurre cuando se referencian listas o variables que no contienen datos.)	Cambie la especificación de los datos.
No File	Ha intentado acceder a un archivo desde Picture Memory (1 a 20) y no hay ningún archivo ubicado en el número de Picture Memory correspondiente.	Especifique un número de Picture Memory donde esté guardado algún archivo.
Not Enough Elements	• La lista especificada para un cálculo no contiene el número de elementos necesarios para realizar el cálculo. • Ha intentado realizar un cálculo estadístico empleando una lista cuyos elementos tienen un valor de cero para los datos de frecuencia.	• Compruebe el número de elementos necesarios para el cálculo que intenta realizar y ajuste el número de los elementos de la lista según corresponda. • En el caso de datos de frecuencia, utilice una lista cuyos elementos contengan valores superiores a cero.

2. Rangos de entrada

Función	Rangos de entrada para soluciones de números reales	Dígitos internos	Precisión	Notas
sen$x$ cos$x$ tan$x$	(DEG) $\|x\| < 9 \times (10^9)°$ (RAD) $\|x\| < 5 \times 10^7\pi$ rad (GRA) $\|x\| < 1 \times 10^{10}$ grad	15 dígitos	Como regla, la precisión es ±1 en el décimo dígito.*	Sin embargo, para tan$x$: $\|x\| \neq 90(2n+1)$: DEG $\|x\| \neq \pi/2(2n+1)$: RAD $\|x\| \neq 100(2n+1)$: GRA
sen^{-1}x cos^{-1}x	$\|x\| \leqq 1$	"	"	
tan^{-1}x	$\|x\| < 1 \times 10^{100}$			
senh$x$ cosh$x$	$\|x\| \leqq 230{,}9516564$	"	"	
tanh$x$	$\|x\| < 1 \times 10^{100}$			
senh^{-1}x	$\|x\| < 1 \times 10^{100}$	"	"	
cosh^{-1}x	$1 \leqq x < 1 \times 10^{100}$			
tanh^{-1}x	$\|x\| < 1$			
log$x$ ln$x$	$1 \times 10^{-99} \leqq x < 1 \times 10^{100}$	"	"	• Los números complejos pueden usarse como argumentos.
10^x	$-1 \times 10^{100} < x < 100$	"	"	• Los números complejos pueden usarse como argumentos.
e^x	$-1 \times 10^{100} < x \leqq 230{,}2585092$			
$\sqrt{x}$	$0 \leqq x < 1 \times 10^{100}$	"	"	• Los números complejos pueden usarse como argumentos.
x^2	$\|x\| < 1 \times 10^{50}$			
$1/x$	$\|x\| < 1 \times 10^{100}$, $x \neq 0$	"	"	• Los números complejos pueden usarse como argumentos.
$\sqrt[3]{x}$	$\|x\| < 1 \times 10^{100}$			
$x!$	$0 \leqq x \leqq 69$ (x es un entero)	"	"	
nPr nCr	Resultado $< 1 \times 10^{100}$ n, r (n y r son enteros) $0 \leqq r \leqq n$, $n < 1 \times 10^{10}$	"	"	
Pol (x, y)	$\sqrt{x^2 + y^2} < 1 \times 10^{100}$	"	"	
Rec (r ,θ)	$\|r\| < 1 \times 10^{100}$ (DEG) $\|\theta\| < 9 \times (10^9)°$ (RAD) $\|\theta\| < 5 \times 10^7\pi$ rad (GRA) $\|\theta\| < 1 \times 10^{10}$ grad	"	"	Sin embargo, para tanθ: $\|\theta\| \neq 90(2n+1)$: DEG $\|\theta\| \neq \pi/2(2n+1)$: RAD $\|\theta\| \neq 100(2n+1)$: GRA

Función	Rangos de entrada para soluciones de números reales	Dígitos internos	Precisión	Notas
° ’ ”	$\|a\|, b, c < 1 \times 10^{100}$ $0 \leqq b, c$	15 dígitos	Como regla, la precisión es ±1 en el décimo dígito.*	
$\overleftarrow{\text{° ’ ”}}$	$\|x\| < 1 \times 10^{100}$ Visualización sexagesimal: $\|x\| < 1 \times 10^{7}$			
$\wedge(x^y)$	$x > 0$: $-1 \times 10^{100} < y\log x < 100$ $x = 0$: $y > 0$ $x < 0$: $y = n, \frac{m}{2n+1}$ (m, n son enteros) Sin embargo: $-1 \times 10^{100} < y \log \|x\| < 100$	"	"	• Los números complejos pueden usarse como argumentos.
$\sqrt[x]{y}$	$y > 0$: $x \neq 0$ $-1 \times 10^{100} < \frac{1}{x} \log y < 100$ $y = 0$: $x > 0$ $y < 0$: $x = 2n+1, \frac{2n+1}{m}$ ($m \neq 0$; m, n son enteros) Sin embargo: $-1 \times 10^{100} < \frac{1}{x} \log \|y\| < 100$	"	"	• Los números complejos pueden usarse como argumentos.
$a^b/_c$	El máximo de dígitos de esta expresión, incluyendo numerador, denominador y el símbolo de división es de 10 dígitos.	"	"	

* Para un único cálculo, el error de cálculo es ±1 en el décimo dígito. (En el caso de visualización exponencial, el error de cálculo es ±1 en el último dígito significativo.) Dado que los errores se acumulan, en el caso de cálculos consecutivos, pueden llegar a ser importantes. (Esto es también cierto para cálculos consecutivos internos que se ejecutan en los casos de $\wedge(x^y)$, $\sqrt[x]{y}$, $x!$, $\sqrt[3]{x}$, nPr, nCr, etc.)

En la vecindad de un punto singular de una función y de un punto de inflexión, los errores son acumulativos y pueden llegar a ser grandes.

Función	Rango de entrada
Cálculo binario, octal, decimal y hexadecimal	Después de una conversión, los valores caen dentro de los siguientes rangos: DEC: $-2147483648 \leqq x \leqq 2147483647$ BIN: $1000000000000000 \leqq x \leqq 1111111111111111$ (negativo) $0 \leqq x \leqq 111111111111111$ (0, positivo) OCT: $20000000000 \leqq x \leqq 37777777777$ (negativo) $0 \leqq x \leqq 17777777777$ (0, positivo) HEX: $80000000 \leqq x \leqq$ FFFFFFFF (negativo) $0 \leqq x \leqq$ 7FFFFFFF (0, positivo)

Modo Examen

El Modo Examen pone algunos límites a las funciones de la calculadora, lo cual permite usarla al tomar un examen o prueba. Use el Modo Examen solo cuando realmente esté dando un examen o una prueba.

Ingresar al Modo Examen afecta el funcionamiento de la calculadora como se describe a continuación.

- Los siguientes modos y funciones están deshabilitados: modo **eActivity**, modo **Memory**, modo **E-CON4**, modo **Program**, comandos de vector, comandos de programa (◢ (comando de salida), : (comando de instrucciones múltiples), ↵ (retorno de carro)), transferencia de datos, complementos de aplicación, idiomas de complementos, acceso a memoria de almacenamiento, edición de nombre de usuario, actualización de sistema operativo, función catálogo QR Code.
- Los datos de usuario (memoria principal) están respaldados. Los datos respaldados serán almacenados cuando salga del Modo Examen. Cualquier dato creado durante la sesión en Modo Examen será borrado cuando se salga del Modo Examen.

¡Importante!

- Se recomienda sustituir las pilas por otras nuevas antes de utilizar el Modo Examen.
- En el Modo Examen, el nivel de brillo cambiará a 1 automáticamente si no realiza ninguna operación en la calculadora durante aproximadamente 30 segundos. Tenga en cuenta que, en el Modo Examen, 1 (no 0) es el nivel más oscuro, por lo que la batería se agota con mayor velocidad en el Modo Examen. Salga del Modo Examen tan pronto como acabe de utilizarlo.

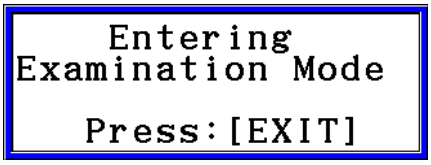
• Ingresar del Modo Examen

1. Presione [SHIFT] [AC/ON] (OFF) para apagar la calculadora.
2. Mientras mantiene presionadas las teclas [cos] y [7], mantenga también presionada la tecla [AC/ON] hasta que se muestre la caja de diálogo que se ve a continuación.

   Nota

   Es posible que la caja de diálogo no se muestre si libera las tres teclas demasiado rápido. En ese caso, realice el procedimiento anterior de nuevo desde el paso 1.

3. Presione [F1] (Yes).
   - Lea el mensaje que la caja de diálogo que aparece.
4. Presione [F2].
   - Esto muestra la caja de diálogo mostrada a continuación.



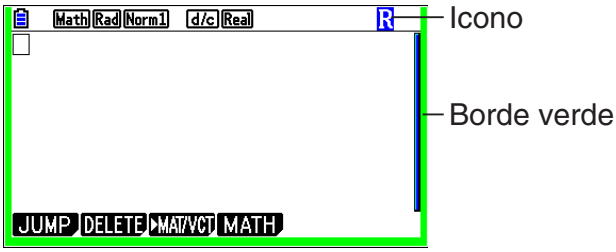
β

5. Presione [EXIT].

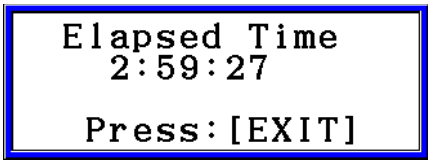
- Solo se guardan los siguientes ajustes antes de entrar en el Modo Examen.
  Input/Output, Frac Result, Angle, Complex Mode, Display, Q1Q3 Type, Language, Function menu language, Battery Type

• Funcionamiento de la calculadora en Modo Examen

- Ingresar al Modo Examen causa que toda la pantalla se rodee de un borde verde. También aparecerá un icono parpadeante (R) en la pantalla. La velocidad de parpadeo del icono disminuye aproximadamente 15 minutos después de ingresar al Modo Examen.



- En el Modo Examen, el ajuste del accionamiento del apagado automático se fija en aproximadamente 60 minutos.
- Presionar [ALPHA] [(−)] hace que aparezca la caja de diálogo mostrada a continuación. La caja de diálogo muestra el tiempo transcurrido en el Modo Examen.



  Puede reiniciar el contador del tiempo transcurrido llevando a cabo una de las operaciones indicadas a continuación.
  - Presione el botón RESTART.
  - Retire las pilas de la calculadora.
  - Borre los datos de la memoria principal.
  - Vuelva a entrar en el Modo Examen cuando ya esté en el Modo Examen.
- La tabla muestra cómo ciertas operaciones afectan el Modo Examen.

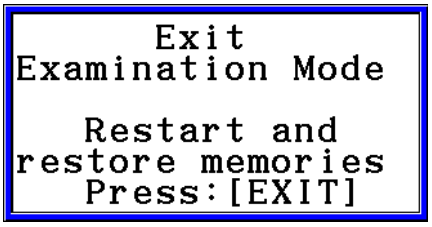
Si hace esto:	La calculadora se queda en Modo Examen.	Se mantiene el ingreso de datos en el Modo Examen.
Apague y encienda la calculadora	Sí	Sí
Presione el botón RESTART	Sí	No
Retire las pilas de la calculadora	Sí	No
Borre los datos de la memoria principal	Sí	No

• Salir del Modo Examen

Hay tres formas de salir del Modo Examen.

(1) Salir del Modo Examen al conectase a una computadora

1. Utilice el cable USB para conectar la calculadora que está en Modo Examen a una computadora.
2. Cuando aparezca la caja de diálogo “Select Connection Mode” (Selección del modo de conexión) en la calculadora, presione la tecla [F1] en la calculadora.
3. En la computadora, abra la unidad de la calculadora.
4. En la computadora, copie o borre cualquier archivo que se encuentre en la unidad de la calculadora.
5. Termine la conexión entre la calculadora y la computadora.
   - La caja de diálogo mostrada a continuación aparecerá cuando salga del Modo Examen.



(2) Salir del Modo Examen dejando que pasen 12 horas

Aproximadamente 12 horas después de entrar al Modo Examen, encender la calculadora causará que salga automáticamente del Modo Examen.

¡Importante!

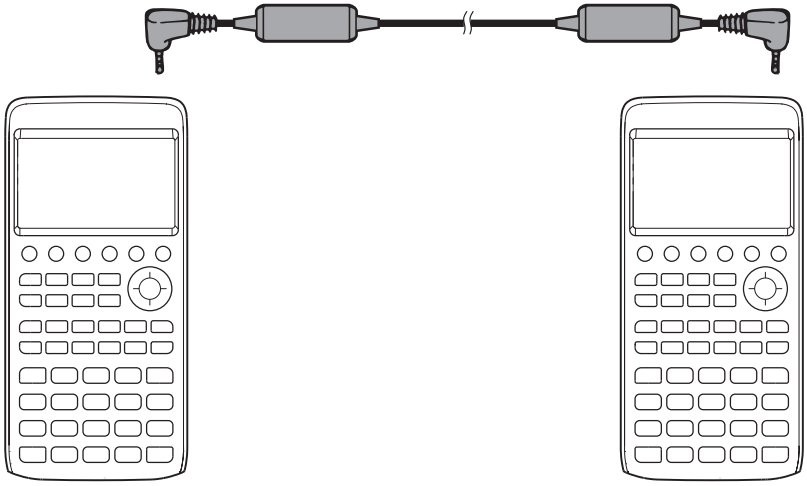
Si presiona el botón RESTART o si reemplaza las pilas antes de encender la calculadora, volverá a ingresar al Modo Examen al encenderla, incluso su han pasado 12 horas.

(3) Salir del Modo Examen al conectase a otra calculadora

1. En la calculadora que se encuentra en el Modo Examen (Calculadora A), ingrese al modo **Link** y luego presione [F4](CABLE)[F2](3PIN).
2. Utilice el cable SB-62*1 opcional disponible para conectar la Calculadora A con otra calculadora que no esté en Modo Examen (Calculadora B).

*1 Incluido con la calculadora en algunas áreas.

Cable SB-62



3. En la Calculadora A, presione [F2](RECV).
4. En la Calculadora B*2, ingrese al modo **Link** y luego presione [F3](EXAM)[F1](UNLOCK)[F1](Yes).
   - También puede transferir cualquier información de la Calculadora B a la Calculadora A.

     Ejemplo: Para transferir datos de configuración a la Calculadora A

     1. En la Calculadora B, ingrese al modo **Link** y presione [F1](TRANSMIT)[F1](MAIN)[F1](SELECT).
     2. Utilice ▼ y ▲ para seleccionar “SETUP”.
     3. Presione [F1](SELECT)[F6](TRANSMIT)[F1](Yes).

     *2 Calculadora con función Modo Examen

- Salir del Modo Examen hará que desaparezcan el borde verde y el icono parpadeante (R) de la pantalla.

• Mostrar la ayuda del Modo Examen

Puede mostrar la ayuda del Modo Examen en el modo **Link**.

[F3](EXAM)[F2](ENTER) ... Muestra ayuda sobre cómo ingresar al Modo Examen.

[F3](EXAM)[F3](APP) ... Muestra ayuda sobre qué modos y funciones están deshabilitados en el Modo Examen.

[F3](EXAM)[F4](EXIT) ... Muestra ayuda sobre cómo salir del Modo Examen.

E-CON4 Application

(English)

Important!

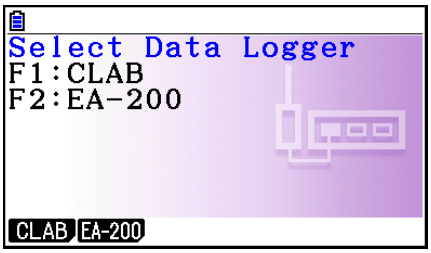
- All explanations in this section assume that you are fully familiar with all calculator and Data Logger (CMA CLAB* or CASIO EA-200) precautions, terminology, and operational procedures.

CLAB firmware must be version 2.10 or higher. Be sure to check the firmware version of your CLAB before using it.

* For information about CMA and the CLAB Data Logger, visit http://cma-science.nl/.

1. E-CON4 Mode Overview

The first time you enter the **E-CON4** mode, a screen will appear for selecting a Data Logger.

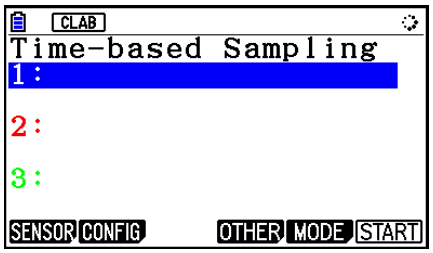


Data Logger Selection Screen

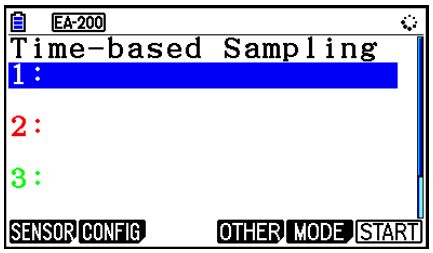
Press F1 (CLAB) or F2 (EA-200) to select the Data Logger you want to use.

Selecting a Data Logger will cause the sampling screen (Time-based Sampling screen) to appear.

Use the sampling screen to start sampling with the Data Logger and to view a graph of samples.



CLAB



EA-200

There are four sampling modes (sampling screens), described below.

1. Time-based Sampling ... Draws a graph simultaneously as sampling is performed. Note, however, that the graph is drawn after sampling is finished when CH1, 2, or 3, SONIC, or [START] key is specified as the trigger source, or when the sampling interval is less than 0.2 seconds.
2. Fast Sampling ... Select to sample high-speed phenomena (sound, etc.)
3. Period Sampling ... Select to perform periodic sampling starting from a start trigger event and ending with an end trigger event.
4. Manual Sampling ... Sampling is performed when the [EXE] key is pressed. Up to 100 samples can be taken by manual operation. Sampled data is stored in the Statistics mode list. (CLAB only)
5. Mic & Speaker Mode ... Select to sample sound using the built-in microphone. You can also output a waveform using the built-in speaker. (EA-200 only)

- The Data Logger selection screen will not appear from the next time you enter the **E-CON4** mode. Instead, the Time-based Sampling screen for the selected a Data Logger will appear first.
- To change the Data Logger, change the setting on the E-CON4 setup screen.
- Connecting a Data Logger that is different from the one specified for the calculator will cause an error message to appear. If this happens, use the setup screen to change the “Data Logger” setting.

■ E-CON4 Specific Setup Items

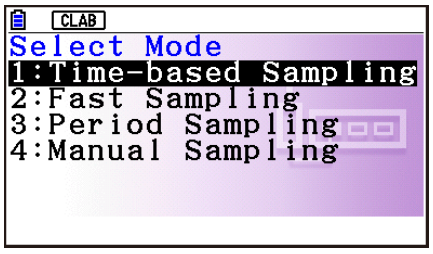
The items described below are E-CON4 setup items that displayed only when the [SHIFT] [MENU] (SET UP) operation is performed in the **E-CON4** mode.

~~~ Indicates the initial default setting of each item.

- **Data Logger**
  - {**CLAB**}/{**EA-200**} ... {CLAB Data Logger}/{EA-200 Data Logger}
- **Graph Func**
  - {**On**}/{**Off**} ... {show graph source data name}/{hide graph source data name}
- **Coord**
  - {**On**}/{**Off**} ... {show coordinate values}/{hide coordinate values} during trace operations
- **E-CON Axes**
  - {**On**}/{**Off**} ... {show axes}/{hide axes}
- **Real Scroll**
  - {**On**}/{**Off**} ... {enable real-time scrolling}/{disable real-time scrolling}
- **CMA Temp BT01**
  - {**°C**}/{**°F**} ... CMA Temperature BT01 measurement unit {°C}/{°F}
- **CMA Temp 0511**
  - {**°C**}/{**°F**} ... CMA Temperature 0511 measurement unit {°C}/{°F}
- **CASIO Temp**
  - {**°C**}/{**°F**} ... CASIO Temperature measurement unit {°C}/{°F}
- **Vrnr Baro**
  - {**atm**}/{**inHg**}/{**mbar**}/{**mmHg**} ... Vernier Barometer measurement unit {atm}/{inHg}/{mbar}/{mmHg}
- **Vrnr Gas Prs**
  - {**atm**}/{**inHg**}/{**kPa**}/{**mbar**}/{**mmHg**}/{**psi**} ... Vernier Gas Pressure measurement unit {atm}/{inHg}/{kPa}/{mbar}/{mmHg}/{psi}
- **Vrnr Mag F L**
  - {**mT**}/{**gauss**} ... Vernier Magnetic Field Low-amp measurement unit {mT}/{gauss}
- **Vrnr Mag F H**
  - {**mT**}/{**gauss**} ... Vernier Magnetic Field High-amp measurement unit {mT}/{gauss}
~~~

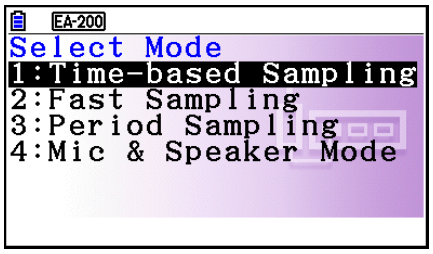
2. Sampling Screen

■ Changing the Sampling Screen

On any sampling screen, press [F5] (MODE) to display the sampling mode selection screen.



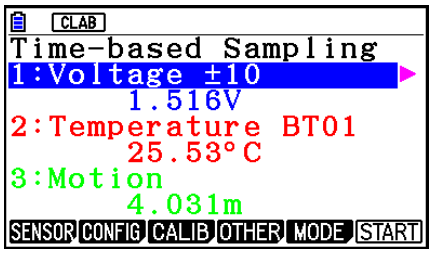
CLAB



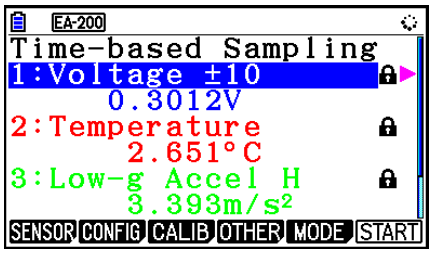
EA-200

Use keys [1] through [4] to select the sampling mode that matches the type of sampling you want to perform.

■ Time-based Sampling Screen



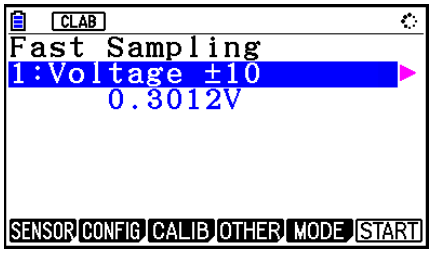
CLAB



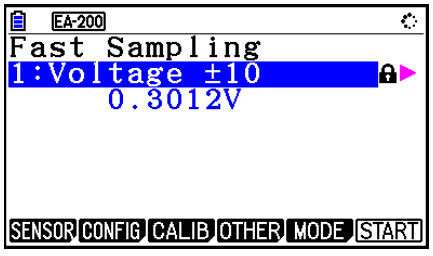
EA-200

- CLAB has three channels named CH1, CH2, and CH3.
- EA-200 has four channels named CH1, CH2, CH3, and SONIC. Note, however, that up to only three channels can be used for sampling at any one time. If you try to start sampling with four channels at the same time, a “Too Many Channels” error will appear.

■ Fast Sampling Screen



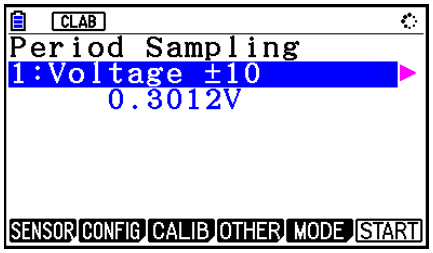
CLAB



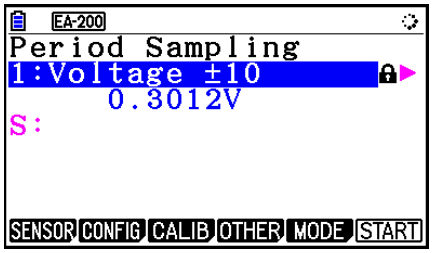
EA-200

- Both CLAB and EA-200 can use CH1 only.

■ Period Sampling Screen



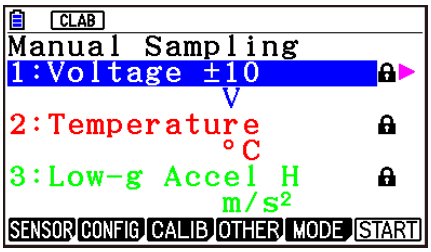
CLAB



EA-200

- With CLAB, only CH1 can be used.
- EA-200 has two channels (CH1 and SONIC). However, only one of these can be used.

■ Manual Sampling Screen (CLAB Only)

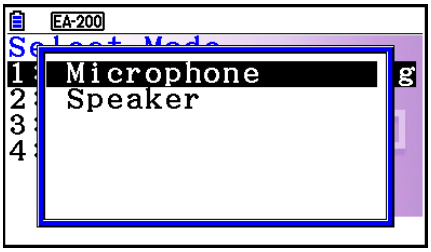


CLAB

- There are three channels named CH1, CH2, and CH3.

■ Mic & Speaker Mode Screen (EA-200 Only)

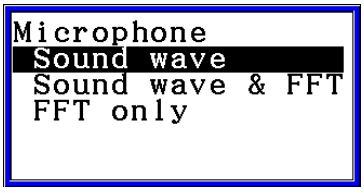
On the sampling mode selection screen, pressing [4] (Mic & Speaker Mode) displays the dialog box shown below.



Select Microphone or Speaker.

• Selecting Microphone

This displays the dialog box shown below.

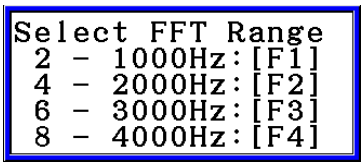


"Sound wave" records the following two dimensions for the sampled sound data: elapsed time (horizontal axis) and volume (vertical axis).

"FFT" records the following two dimensions: frequency (horizontal axis) and volume (vertical axis).

- Selecting "Sound wave" here will display the Mic & Speaker Mode screen.

- Selecting "Sound wave & FFT" or "FFT only" will display the dialog box shown below.

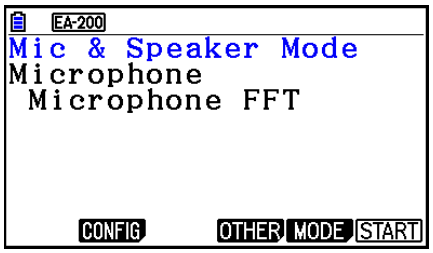


Selecting an option automatically configures parameters with the fixed values shown in the table below.

Option / Parameter	2 - 1000Hz: F1	4 - 2000 Hz: F2	6 - 3000 Hz: F3	8 - 4000 Hz: F4
Frequency Pitch	2 Hz	4 Hz	6 Hz	8 Hz
Frequency Upper Limit	1000 Hz	2000 Hz	3000 Hz	4000 Hz
Sampling Period	61 µsec	31 µsec	20 µsec	31 µsec
Number of Samples	8192	8192	8192	4096

Using a function key (F1 through F4) to select an FFT range, will cause a Mic & Speaker Mode screen to appear.

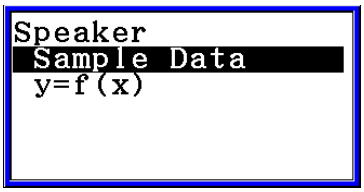
Selecting "Sound wave & FFT"



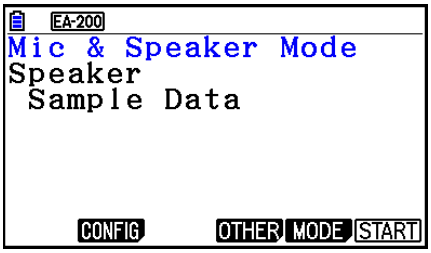
Selecting "FFT only"

• Selecting Speaker

This displays the dialog box shown below.

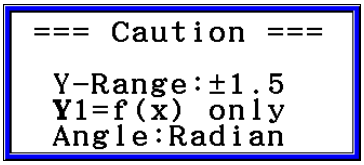


- Selecting “Sample Data” here will display the Mic & Speaker Mode screen.

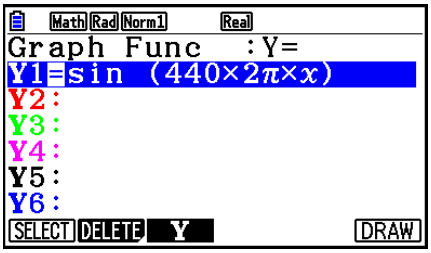


- After selecting “y=f(x)”, perform the steps below.
  From the EA-200, output the sound of the waveform indicated by the function input on the calculator, and draw a graph of the function on the calculator unit screen.

1. Use the data communication cable (SB-62) to connect the communication port of the calculator with the MASTER port of the EA-200.
2. On the above dialog box, select “y=f(x)”.
   - This displays a dialog box like the one shown below.

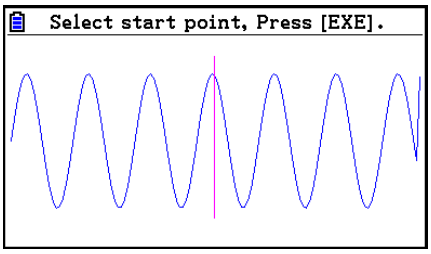


3. Press [EXE] to display the View Window screen.
   - The following settings will be configured automatically Ymin = –1.5, Ymax = 1.5. Do not change these settings.
4. Press [EXE] or [EXIT] to display the function registration screen.
5. In the “Y1=” line, register the function of the waveform of the sound you want to output.

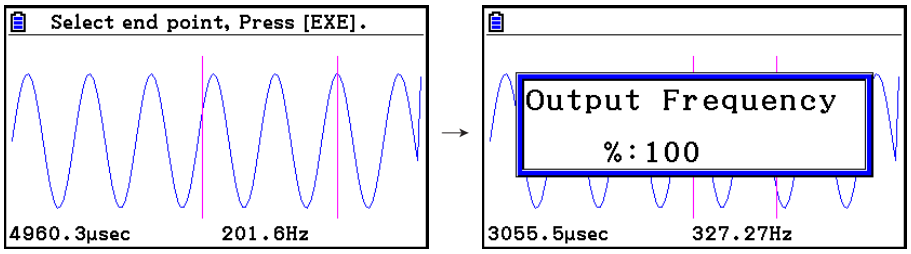


   - For the angle unit, specify radians.
   - Register a function with an Y-value within the range of ±1.5.

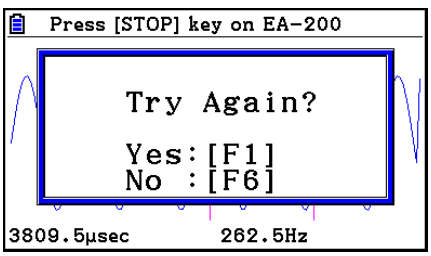
6. Press [F6] (DRAW) to draw the graph.
   - Drawing the graph causes a vertical cursor to appear on the display, as shown on the screenshot below. Use this graph to specify the range of the sound output from the speaker.



7. Use the ◀ and ▶ keys to move the vertical cursor of the output range start point and then press [EXE] to register the start point.
8. Use the ◀ and ▶ keys to move the vertical cursor of the output range end point and then press [EXE] to register the end point.
   - Setting both the start point and end point will cause the Output Frequency dialog box shown below to appear.



9. Specify the output frequency percent (%) value.
   - To output the original sound unchanged, specify 100 (%). To output a sound one octave higher than the original sound, input 200 (%). To output a sound one octave lower than the original sound, input 50 (%).
10. Input a percent (%) value and then press [EXE].
    - This outputs the sound of the waveform within the selected range.
    - If the specified result cannot be output as a sound, the message “Range Error” will appear. If this happens, press [EXIT] to display the screen shown below and change the settings.
11. To stop sound output on the EA-200, press the [START/STOP] key.
12. Press [EXE].
    - This displays a screen like the one shown below.



13. Depending on what you want to do, perform one of the operations below.

    To change the output frequency and try again:
    Press [F1](Yes) to return to the Output Frequency dialog box. Next, perform the operation starting from step 9, above.

    To change the output range of the waveform graph and try again:
    Press [F6](No) to return to the graph screen in step 6, above. Next, perform the operation starting from step 7, above.

    To change the function:
    Press [F6](No)[EXIT] to return to the function registration screen in step 5, above. Next, perform the operation starting from step 5, above.

    To exit the procedure and return to the sampling mode selection screen:
    Press [F6](No). Next, press [EXIT] twice.

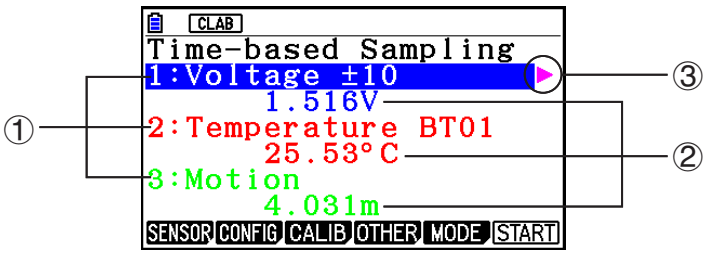
■ Sampling Screen Function Menu

- [F1](SENSOR) …… Selects the sensor assigned to a channel.
- [F2](CONFIG) …… Select to configure settings that control sampling (sampling period, number of samples, warm-up time, etc.)
- [F3](CALIB) …… Performs auto sensor calibration.
- [F4](OTHER) …… Displays the submenu below.
  - [F1](GRAPH) …… Graphs the samples measured by the Data Logger. You can use various graph analysis tools. (Cannot be used on the Period Sampling screen.)
  - [F2](MEMORY) …… Saves Data Logger setup data.
  - [F5](INITIAL) …… Initializes setting parameters.
  - [F6](ABOUT) …… Shows version information about the Data Logger currently connected to calculator.
- [F5](MODE) …… Selects a sampling mode.
- [F6](START) …… Starts sampling with the Data Logger.

3. Auto Sensor Detection (CLAB Only)

When using a CLAB Data Logger, sensors connected to each channel are detected automatically. This means that you can connect a sensor and immediately start sampling.

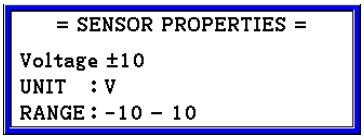
1. On the setup screen, select “CLAB” for the “Data Logger” setting.
2. Connect the CLAB Data Logger to the calculator.
3. Connect a sensor to each of the CLAB channels you want to use.
   - Detection of a sensor will cause a screen like the one below to appear.



① Show the names of the sensor connected to each channel.

② Show the current sample values of each channel.

③ Selecting (highlighting) a channel causes ▶ to appear next to it. Pressing ▶ displays sensor details as shown below for the currently selected sensor.



4. Press F6 (START) to start sampling.
   - Some sensors do not support auto detection. If this happens, press F1 (SENSOR) and then select the applicable sensor.

Note

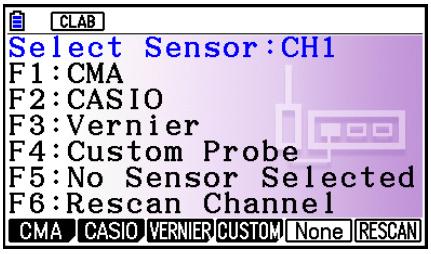
- If a sensor that supports auto detection is not detected automatically, restart CLAB.

4. Selecting a Sensor

On the sampling screen, press F1 (SENSOR) to display the sensor selection screen.

■ Assigning a Sensor to a Channel

1. On the sampling screen, use ▲ and ▼ to select the channel to which you want to assign the sensor.
2. Press F1 (SENSOR).
   - This displays the sensor selection screen like the one shown below. The appearance of the sensor selection screen depends on the Data Logger type and the selected channel.



3. Press one of the function keys below.
   - CH1, CH2, CH3

     F1 (CMA) … Displays a list of CMA sensors.

     F2 (CASIO) … Displays a list of CASIO sensors.

     F3 (VERNIER) … Displays a list of Vernier sensors.

     F4 (CUSTOM) … Displays a list of custom sensors. See “7. Using a Custom Probe” (page ε-23).

     F5 (None) … Even if a sensor is connected, it is disabled.

     F6 (RESCAN) … Deletes the sensor currently assigned to a channel (CLAB only).
   - SONIC (EA-200 only)

     F2 (CASIO) … Displays a list of CASIO sensors. Only “Motion” can be selected.

     F3 (VERNIER) … Displays a list of Vernier sensors. You can select either “Motion” or “Photogate”.

     F5 (None) … SONIC channel not used.

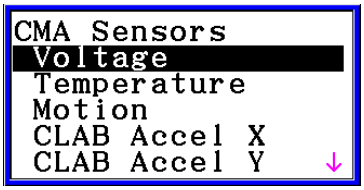
Note

- After selecting “Motion” on either the CASIO or the Vernier sensor list, pressing OPTN will toggle smoothing (sampling error correction) between on and off. “-Smooth” will be shown on the display while smoothing is on. Nothing is displayed when off.
- Selecting “Photogate” on the Vernier sensor list will display a menu that you can use to select [Gate] or [Pulley].

  [Gate] ... Photogate sensor used alone.

  [Pulley] ... Photogate sensor used in combination with smart pulley.

- Pressing a function key displays a dialog box like the one shown below. This shows the sensors that can be assigned to the selected channel.



4. Use ▲ and ▼ to select the sensor you want to assign and then press [EXE].
   - This returns to the screen in step 1 of this procedure with the name of the sensor you assigned displayed. At this time there will be a lock (🔒) icon to the right of the sensor name. This icon indicates the sensor you assigned with the operation above.

Note

- You can also assign a custom probe to a channel. To do so, press [F4](CUSTOM) to display the custom probe list. Use this list to select a custom probe and then press [EXE].

■ Disabling a Sensor

Perform the steps below when you do not want to perform sampling with a sensor that is connected to the Data Logger.

1. On the sampling screen, use ▲ and ▼ to select the sensor you want to disable.
2. Press [F1](SENSOR).
   - This displays the sensor selection screen.
3. Press [F5](NONE).
   - This returns to the screen in step 1 of this procedure with no sensor assigned to the channel. There will be a lock (🔒) icon indicated for the channel in this case.
   - The above operation also disables sensor auto detection.

■ Removing the Sensor Assigned to a Channel (CLAB Only)

1. On the sampling screen, use ▲ and ▼ to select the sensor you want to remove.
2. Press [F1](SENSOR).
   - This displays the sensor selection screen.
3. Press [F6](RESCAN).
   - This returns to the screen in step 1 of this procedure with no sensor assigned to the channel. There will be no lock (🔓) icon indicated for the channel in this case.
   - The above operation also enables sensor auto detection.

5. Configuring the Sampling Setup

You can configure detailed settings to control individual sampling parameters and to configure the Data Logger for a specific application. Use the Sampling Config screen to configure settings.

There are two configuration methods, described below.

Method 1 ... With this method, you configure settings for the sampling interval (Interval) and number of samples (Samples).

Method 2 ... With this method, you configure settings for the number of samples per second (Sample/sec) and the total sampling time (Total Time).

You can also use the Sampling Config screen to configure trigger settings. See “Trigger Setup” (page ε-15).

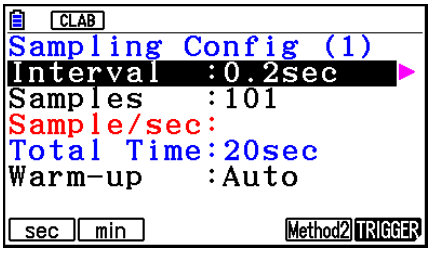
Initial default settings are shown below.

- Setting Method: Method 1
- Interval: 0.2 sec
- Samples: 101
- Sample/sec: 5 (This setting is not displayed in the case of Method 1.)
- Total Time: 20 sec
- Warm-up: Auto

In the case of “Manual Sampling”, a special Manual Sampling Config screen will appear. For more information, refer to “Configuring Manual Sampling Settings” (page ε-19).

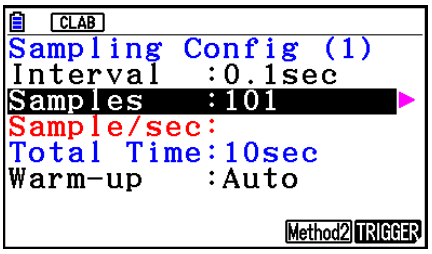
■ Using Method 1 to Configure Settings

1. On the sampling screen, press [F2] (CONFIG).
   - This displays the Sampling Config screen with “Interval” highlighted.



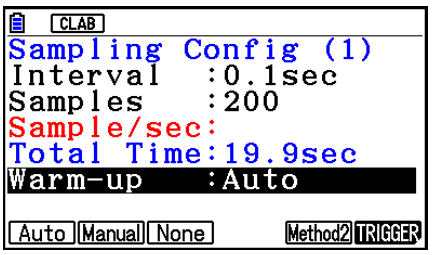
2. Press [F1] (sec) or [F2] (min) to specify the sampling interval unit.
3. Press ▶.
   - This displays a dialog box for configuring the sampling interval setting.
4. Input the sampling interval and then press [EXE].

5. Press ▼ to move the highlighting to “Samples”.



- When the sampling mode is “Periodic Sampling” and a CMA or Vernier Photogate Pulley is assigned to the channel, “Distance” will be displayed in place of “Samples”. For information about “Distance”, see “To configure the Distance setting” below.

6. Press ▶.
   - This displays a dialog box for specifying the number of samples.
7. Input the number of samples and then press [EXE].
8. Press ▼ to move the highlighting to “Warm-up”.



9. Press one of the functions keys below.

   [F1] (Auto) … Automatically configures warm-up time settings for each sensor.

   [F2] (Manual) … Select for manual input of the warm-up time in seconds units.

   [F3] (None) … Disables warm-up time.

   - Pressing [F2] (Manual) displays a dialog box for specifying the warm-up time. Input the warm-up time and then press [EXE].
   - When the sampling mode is “Fast Sampling”, “FFT Graph” will be displayed in place of “Warm-up”. For information about “FFT Graph”, see “To configure the FFT Graph setting” below.

10. After all of settings are the way you want, press [EXIT].
    - This returns to the sampling screen.

• To configure the Distance setting

Move the highlighting to “Distance” and then press [F1] (NUMBER). This displays a dialog box for specifying the drop distance for the smart pulley weight.

Input a value from 0.1 to 4.0 to specify the distance in meters.

• To configure FFT Graph setting

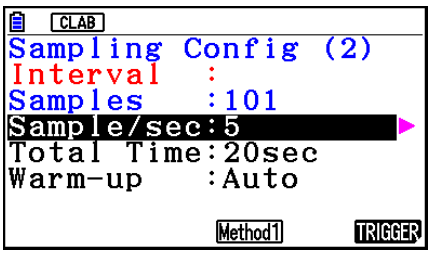
In place of step 9 of the procedure under “Using Method 1 to Configure Settings”, specify whether or not you want to draw a frequency characteristics graph (FFT Graph).

[F1] (On) ... Draws an FFT graph after sampling is finished. Use the dialog box that appears to select a frequency.

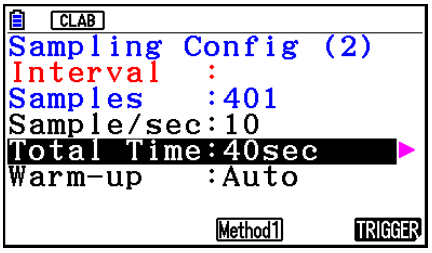
[F2] (Off) ... FFT Graph no drawn after sampling is finished.

■ Using Method 2 to Configure Settings

1. On the sampling screen, press [F2] (CONFIG).
   - This displays the Sampling Config screen.
2. Press [F5] (Method2).
   - This will cause the highlighting to move to “Sample/sec”.



3. Press ▶.
   - This displays a dialog box for specifying the number of samples per second.
4. Input the number of samples and then press [EXE].
5. Press ▼ to move the highlighting to “Total Time”.



6. Press ▶.
   - This displays a dialog box for specifying the sampling time.
7. Input the sampling time and then press [EXE].
8. Press ▼ to move the highlighting to “Warm-up”.
   - Use the same procedure as that for Method 1 to configure the “Warm-up” setting.
9. After all of settings are the way you want, press [EXIT].
   - This returns to the sampling screen.

• To switch between Method 1 and Method 2

If the current method is Method 1, press [F5] (Method2) to switch to Method 2. This will cause the highlighting to move to “Sample/sec”.

If the current method is Method 2, press [F4] (Method1) to switch to Method 1. This will cause the highlighting to move to “Interval”.

If the highlighting is located at “Warm-up”, it will not move when you switch from Method 1 to Method 2.

Switching from Method 1 to Method 2 will cause Method 2 values to be automatically calculated and configured in accordance with the values you input with Method 1. Values are also automatically calculated when you switch from Method 2 to Method 1.

• Input Ranges

Method 1

Interval (sec): 0.0005 to 299 sec
(0.02 to 299 sec for the Motion sensor. 0.0025 to 299 sec for the CLAB built-in 3-axis accelerometer.)

Interval (min): 5 to 240 min
(With some sensors, a setting of five minutes or greater is not supported.)

Samples: 10 to 10001

Method 2

Sample/sec: 1 to 2000
(1 to 50 sec for the CMA Motion sensor. 1 to 400 for the CLAB built-in 3-axis accelerometer.)

- An error message will be displayed if you input a value for a setting that causes the automatically calculated number of samples (Samples) setting to become a value that is outside the allowable input range.
- Only Method 1 settings are supported when the Interval setting is 5min or greater.

■ Trigger Setup

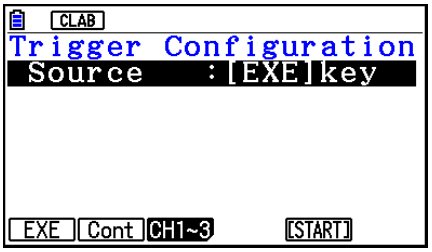
You can use the Trigger Setup screen to specify the event that causes sampling to start ([EXE] key operation, etc.). The event that causes sampling to start is called the “trigger source”, which is indicated as “Source” on the Trigger Setup screen.

The following table describes each of the eight available trigger sources.

To start sampling when this happens:	Select this trigger source:
When the [EXE] key is pressed	[EXE] key
After the specified number of seconds are counted down	Count Down
When input at CH1 reaches a specified value	CH1
When input at CH2 reaches a specified value	CH2
When input at CH3 reaches a specified value	CH3
When input at the SONIC channel reaches a specified value (EA-200 only)	SONIC
When the built-in microphone detects sound (EA-200 only)	Mic
When the [START/STOP] key is pressed (EA-200 only)	[START] key
When [Button] is pressed (CLAB only)	[START] key

• To configure Trigger Setup settings

1. While the Sampling Config screen is on the display, press F6 (Trigger).
   - This displays the Trigger Setup screen with the "Source" line highlighted.
   - The function menu items that appears in the menu bar depend on the sampling mode. The nearby screen shows the function menu when "Time-based Sampling" is selected as the sample sampling mode.



2. Use the function keys to select the trigger source you want.
   - The following shows the trigger sources that can be selected for each sampling mode.

Sampling Mode	Trigger Source
Time-based Sampling	F1 (EXE) : [EXE] key, F2 (Cont) : Count Down, F3 (CH1~3), F4 (Sonic), F5 (START) : [START] key
Fast Sampling	F1 (EXE) : [EXE] key, F2 (Cont) : Count Down, F3 (CH1)
Mic & Speaker Mode	F1 (EXE) : [EXE] key, F2 (Cont) : Count Down, F5 (Mic)

   - When the sampling mode is "Time-based Sampling" and the "Interval" setting is five minutes or greater, the trigger source is always the [EXE] key.
   - When the sampling mode is "Period Sampling", the trigger source is always CH1. However, when the SONIC channel is being used on the EA-200, the trigger source is always SONIC.

3. Perform one of the following operations, in accordance with the trigger source that was selected in step 2.

If this is the trigger source:	Do this next:
[EXE] key	Press EXE to finalize Trigger Setup and return to the Sampling Config screen.
Count Down	Specify the countdown start time. See "To specify the countdown start time" below.
CH1 CH2 CH3	Specify the trigger threshold value and trigger edge direction. See "To specify the trigger threshold value and trigger edge type" on page ε-17, "To configure trigger threshold, trigger start edge, and trigger end edge settings" or "To configure Photogate trigger start and end settings" on page ε-18.
SONIC	Specify the trigger threshold value and motion sensor level. See "To specify the trigger threshold value and motion sensor level" on page ε-19.
Mic	Specify microphone sensitivity. See "To specify microphone sensitivity" on page ε-17.
[START] key	Press EXE to finalize Trigger Setup and return to the Sampling Config screen.

• To specify the countdown start time

1. Move the highlighting to “Timer”.
2. Press [F1](Time) to display a dialog box for specifying the countdown start time.
3. Input a value in seconds from 1 to 10.
4. Press [EXE] to finalize Trigger Setup and return to the Sampling Config screen.

• To specify microphone sensitivity

1. Move the highlighting to “Sense” and then press one of the function keys described below.

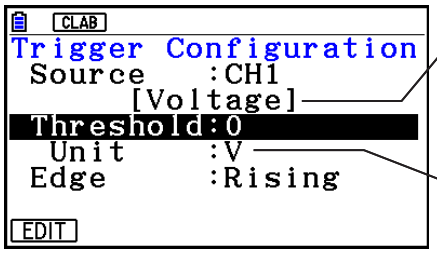
To select this level of microphone sensitivity:	Press this key:
Low	[F1](Low)
Medium	[F2](Middle)
High	[F3](High)

2. Press [EXE] to finalize Trigger Setup and return to the Sampling Config screen.

• To specify the trigger threshold value and trigger edge type

Perform the following steps when “Time-based Sampling” or ”Fast Sampling” is specified as the sampling mode.

1. Move the highlighting to “Threshold”.
2. Press [F1](EDIT) to display a dialog box for specifying the trigger threshold value, which is value that data needs to attain before sampling starts.



Sensor assigned to CH1, CH2, CH3 or the SONIC channel

Measurement unit supported by assigned sensor

3. Input the value you want, and then press [EXE].
4. Move the highlighting to “Edge”.
5. Press one of the function keys described below.

To select this type of edge:	Press this key:
Falling	[F1](Fall)
Rising	[F2](Rise)

6. Press [EXE] to finalize Trigger Setup and return to the Sampling Config screen.

• To configure trigger threshold, trigger start edge, and trigger end edge settings

Perform the following steps when “Period Sampling” is specified as the sampling mode.

1. Move the highlighting to “Threshold”.
2. Press [F1](EDIT) to display a dialog box for specifying the trigger threshold value, which is value that data needs to attain before sampling starts.
3. Input the value you want.
4. Move the highlighting to “Start to”.
5. Press one of the function keys described below.

To select this type of edge:	Press this key:
Falling	[F1](Fall)
Rising	[F2](Rise)

6. Move the highlighting to “End Edge”.
7. Press one of the function keys described below.

To select this type of edge:	Press this key:
Falling	[F1](Fall)
Rising	[F2](Rise)

8. Press [EXE] to finalize Trigger Setup and return to the Sampling Config screen.

• To configure Photogate trigger start and end settings

Perform the following steps when CH1 is selected as a Photogate trigger source.

Perform the operation below even while Vernier Photogate is assigned to the SONIC channel when performing Period Sampling with the EA-200.

1. Move the highlighting to “Start to”.
2. Press one of the function keys described below.

To specify this Photogate status:	Press this key:
Photogate closed	[F1](Close)
Photogate open	[F2](Open)

3. Move the highlighting to “End Gate”.
4. Press one of the function keys described below.

To specify this Photogate status:	Press this key:
Photogate closed	[F1](Close)
Photogate open	[F2](Open)

5. Press [EXE] to finalize Trigger Setup and return to the Sampling Config screen.

• To specify the trigger threshold value and motion sensor level

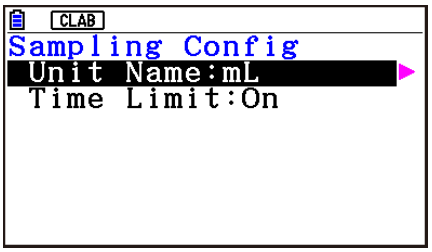
1. Move the highlighting to “Threshold”.
2. Press [F1](EDIT) to display a dialog box for specifying the trigger threshold value, which is value that data needs to attain before sampling starts.
3. Input the value you want, and then press [EXE].
4. Move the highlighting to “Level”.
5. Press one of the function keys described below.

To select this type of level:	Press this key:
Below	[F1](Below)
Above	[F2](Above)

6. Press [EXE] to finalize Trigger Setup and return to the Sampling Config screen.

■ Configuring Manual Sampling Settings

1. On the Manual Sampling screen, press [F2](CONFIG).
   • The Sampling Config screen is shown below.



2. Press ▶.
3. Input up to 8 characters for the unit name and then press [EXE].
4. Press ▼ to move the highlighting to “Time Limit”.
5. Press one of the function keys below.
   [F1](On) ... Auto sampling stop enabled.
   [F2](Off) ... Auto sampling stop disabled.
6. After all of settings are the way you want, press [EXIT].
   • This returns to the Manual Sampling screen.

6. Performing Auto Sensor Calibration and Zero Adjustment

You can use the procedures in this section to perform auto sensor calibration and sensor zero adjustment.

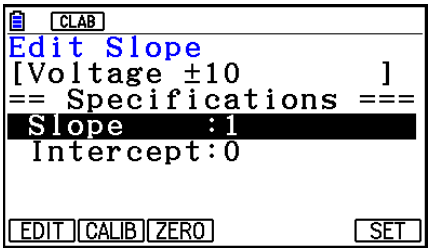
With auto calibration, you can configure applicable interpolation formula slope (Slope) and y-intercept (Intercept) values for a sensor based on two measured values.

With zero adjustment, you can configure a custom probe y-intercept based on measured values.

A sensor calibrated with auto calibration or zero adjustment is registered as a custom probe.

■ Sensor Calibration Screen

1. On the sampling screen, use ▲ and ▼ to move the highlighting to the sensor you want to auto calibrate or zero adjust.
2. Press F3 (CALIB).
   - This displays a sensor calibration screen like the one shown below.



   F1 (EDIT) ... Select to manually modify the highlighted item.

   F2 (CALIB) … Performs auto sensor calibration.

   F3 (ZERO) … Performs sensor zero adjustment.

   F6 (SET) … Select to assign the calibrated sensor to a channel. This registers the sensor as a custom probe.

   - Press EXIT to return to the sampling screen.

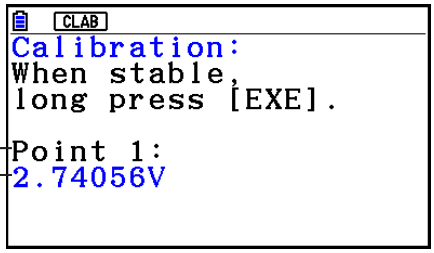
■ Performing Auto Sensor Calibration

Important!

- Before performing the operation below, you will need to have two known measured values on hand.
- When inputting reference values in step 3 of the procedure below, input values that were measured accurately under conditions used for the sampling operations in step 2 of the procedure. When inputting reference values in step 5 of the procedure below, input values that were measured accurately under conditions used for the sampling operations in step 4 of the procedure.

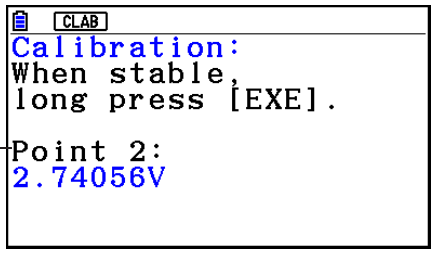
1. On the sensor calibration screen, press [F2](CALIB).
   - A screen like the one shown below will appear after the first sampling operation starts.

First sampling operation
Real-time display of sampled values



2. After the sampled value stabilizes, hold down [EXE] for a few seconds.
   - This registers the first sampled valued and displays it on the screen. At this time, the cursor will appear at the bottom of the display, indicating that a reference value can be input.
3. Input a reference value for the first sample value and then press [EXE].
   - A screen like the one shown below will appear after the second sampling operation starts automatically.

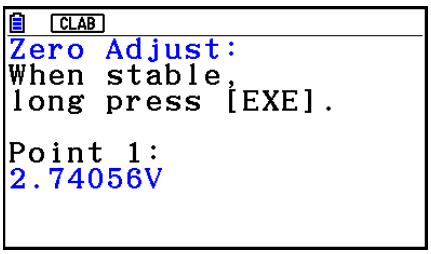
Second sampling operation



4. After the sampled value stabilizes, hold down [EXE] for a few seconds.
   - This registers second sampled valued and displays it on the screen. At this time, the cursor will appear at the bottom of the display, indicating that a reference value can be input.
5. Input a reference value for the second sample value and then press [EXE].
   - This returns to the sensor calibration screen.
   - E-CON4 calculates slope and y-intercept values based on the two input reference values and automatically configures settings. Automatically calculated values are displayed on the sensor calibration screen.

■ Performing Sensor Zero Adjustment

1. On the sensor calibration screen, press [F3](ZERO).
   - A screen like the one shown below will appear after sampling starts.



2. When the sampled value that you want to zero adjust is displayed, press [EXE].
   - This returns to the sensor calibration screen.
   - E-CON4 automatically sets a y-intercept value based on the measured value. Automatically calculated values are displayed on the sensor calibration screen.

■ Configuring Settings Manually

1. On the sensor calibration screen, use ▲ and ▼ to move the highlighting to the item whose setting you want to change.
2. Press [F1](EDIT).
3. Input the information below for each of the items.

   Probe Name ... Sensor name up to 18 characters long. (17 characters long when the sensor name includes "±".)

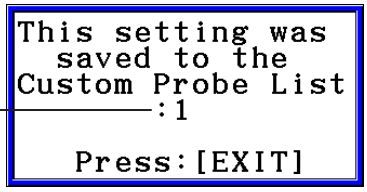
   Slope ... Interpolation formula slope (value that specifies constant a of $ax+b$)

   Intercept ... Interpolation formula y-intercept (value that specifies constant b of $ax+b$)
4. After you finish inputting, press [EXE].

■ Assigning a Calibrated Sensor to a Channel

1. Perform auto sensor calibration and sensor zero adjustment. (Or configure settings manually.)
2. On the sensor calibration screen, press [F6](SET).
   - This displays a dialog box like the one shown below.

Number is assigned automatically.



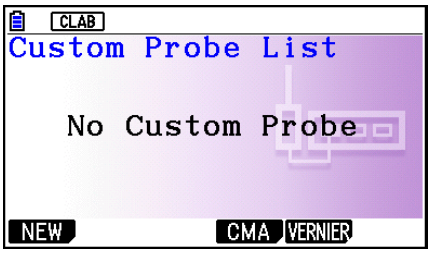
3. Press [EXIT].
   - This assigns the calibrated sensor to the channel and returns to the sampling screen.
   - The calibrated sensor is stored under the custom probe number shown on the dialog box above.

7. Using a Custom Probe

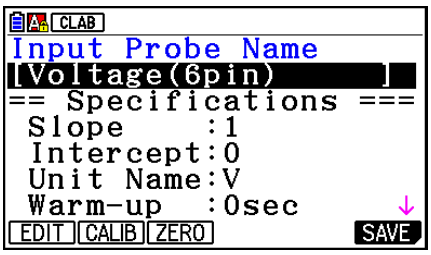
The sensors shown in the CASIO, Vernier, and CMA sensor lists under “4. Selecting a Sensor” are **E-CON4** mode standard sensors. If you want to sample with a sensor not included in a list, you must configure it as a custom probe.

■ Registering a Custom Probe

1. On the sensor selection screen, press [F4] (CUSTOM).
   - This displays the custom probe list screen.



   - If there is no registered custom probe, the message “No Custom Probe” appears on the display.
2. Press [F1] (NEW).
   - This displays a custom probe setup screen like the one shown below.



3. Press [F1] (EDIT).
4. Input up to 18 characters for the custom probe name and then press [EXE].
   - This will cause the highlighting to move to “Slope”.
5. Move the highlighting to the setting you want to configure and then press [F1] (EDIT).
   - Setting items are described below.

   Slope ... Input the interpolation formula slope (value that specifies constant a of $ax+b$)

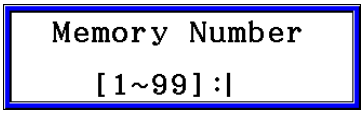
   Intercept ... Input the interpolation formula y-intercept (value that specifies constant b of $ax+b$)

   Unit Name ... Input up to eight characters for the unit name.

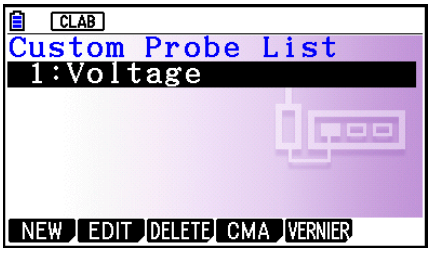
   Warm-up ... Specify the warm-up time.

   Type ... Select the sensor type (“0-5V” or “±10V”). Press [F4] (0-5V) or [F5] (±10V).
6. Perform auto calibration and zero adjustment of the custom probe as required.
   - Press [F2] (CALIB) to perform auto calibration of the custom probe. See “Performing Auto Sensor Calibration” (page ε-20).
   - Press [F3] (ZERO) to perform zero adjustment of the custom probe. See “Performing Sensor Zero Adjustment” (page ε-21).

7. After configuring the required settings, press [F6](SAVE) or [EXE].
   • This displays the dialog box shown below.



8. Input the custom probe registration number (1 to 99) and then press [EXE].
   • This registers the custom probe and returns to the custom probe list screen.



■ Assigning a Custom Probe to a Channel

1. On the sampling screen, use ▲ and ▼ to select the channel to which you want to assign the custom probe.
2. Press [F1](SENSOR) to display the sensor selection screen.
3. Press [F4](CUSTOM).
   • This displays the custom probe list screen.
4. Use ▲ and ▼ to select the custom probe you want to assign and then press [EXE].

■ Changing the Settings of a Custom Probe

1. On the custom probe list screen, use ▲ and ▼ to select the custom probe whose settings you want to change.
2. Press [F2](EDIT).
   • This displays a custom probe setup screen.
3. Perform steps 3 through 6 under “Registering a Custom Probe”.
4. After configuring the required settings, press [F6](SAVE) or [EXE].
   • This returns to the custom probe list screen.

■ Recalling CMA or Vernier Sensor Settings to Register a Custom Probe

1. On the custom probe list screen, press [F4](CMA) or [F5](VERNIER).
   • This displays a sensor list.
2. Use the ▲ and ▼ cursor keys to move the highlighting to the sensor whose settings you want to use as the basis of the custom probe and then press [EXE].
   • The name of the selected sensor and its setting information are shown on the custom probe setup screen.
3. Perform steps 3 through 8 under “Registering a Custom Probe”. However, you will not be able to change the sensor type.

8. Using Setup Memory

Data logger setup data (Data Logger settings, sampling mode, assigned sensor, sampling setup) is stored at the time it is created in a memory area called the “current setup memory area”. The current contents of the current setup memory area are overwritten whenever you create other setup data.

You can use setup memory to save the current setup memory area contents to calculator memory to keep it from being overwritten, if you want.

■ Saving a Setup

1. Display the sampling screen you want to save.
2. Press [F4](OTHER)[F2](MEMORY).
   - This displays the setup memory list.
   - The message “No Setup-MEM” will appear if there is no setup data stored in memory.
3. Press [F2](SAVE).
   - This displays a setup name input screen.
4. Input up to 18 characters for the setup name and then press [EXE].
   - This displays a memory number input dialog box.
5. Input a memory number (1 to 99) and then press [EXE].
   - This returns to the setup memory list.
6. Press [EXIT].
   - This returns to the sampling screen.

Important!

- Since you assign both a setup name and a file number to each setup, you can assign the same name to multiple setups, if you want.

■ Using and Managing Setups in Setup Memory

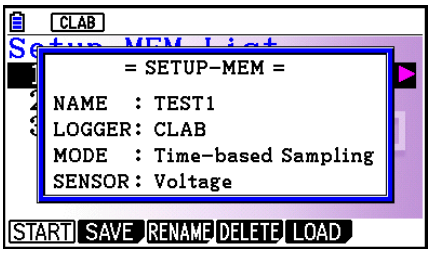
All of the setups you save are shown in the setup memory list. After selecting a setup in the list, you can use it to sample data or you can edit it.

• To preview saved setup data

You can use the following procedure to check the contents of a setup before you use it for sampling.

1. On the sampling screen, press [F4](OTHER)[F2](MEMORY) to display the setup memory list.
2. Use the ▲ and ▼ cursor keys to highlight the name of the setup you want.

3. Press [OPTN] (Setup Preview) (or ▶).
   • This displays the preview dialog box.



4. To close the preview dialog box, press [EXIT].

• To recall a setup and use it for sampling

Be sure to perform the following steps before starting sampling with a Data Logger.

1. Connect the calculator to a Data Logger.
2. Turn on Data Logger power.
3. In accordance with the setup you plan to use, connect the proper sensor to the appropriate Data Logger channel.
4. Prepare the item whose data is to be sampled.
5. On the sampling screen, press [F4] (OTHER) [F2] (MEMORY) to display the setup memory list.
6. Use the ▲ and ▼ cursor keys to highlight the name of the setup you want.
7. Press [F1] (START).
8. In response to the confirmation message that appears, press [F1].
   • Pressing [EXE] sets up the Data Logger and then starts sampling.
   • To clear the confirmation message without sampling, press [F6].

Note

• See “Operations during a sampling operation” on page ε-29 for information about operations you can perform while a sampling operation is in progress.

• To change the name of setup data

1. On the sampling screen, press [F4] (OTHER) [F2] (MEMORY) to display the setup memory list.
2. Use the ▲ and ▼ cursor keys to highlight the name of the setup you want.
3. Press [F3] (RENAME).
   • This displays the screen for inputting the setup name.
4. Input up to 18 characters for the setup name, and then press [EXE].
   • This changes the setup name and returns to the setup memory list.

• To delete setup data

1. On the sampling screen, press [F4] (OTHER) [F2] (MEMORY) to display the setup memory list.
2. Use the ▲ and ▼ cursor keys to highlight the name of the setup you want.
3. Press [F4] (DELETE).

4. In response to the confirmation message that appears, press F1 (Yes) to delete the setup.
   • To clear the confirmation message without deleting anything, press F6 (No).

• To recall setup data

Recalling setup data stores it in the current setup memory area. After recalling setup data, you can edit it as required. This capability comes in handy when you need to perform a setup that is slightly different from one you have stored in memory.

1. On the sampling screen, press F4 (OTHER) F2 (MEMORY) to display the setup memory list.
2. Use the ▲ and ▼ cursor keys to highlight the name of the setup you want.
3. Press F5 (LOAD).
4. In response to the confirmation message that appears, press F1 (Yes) to recall the setup.
   • To clear the confirmation message without recalling the setup, press F6 (No).

Note

• Recalling setup data replaces any other data currently in the current setup memory area. However, if there is setup data for a sampling mode that is different from the current mode, that data will not be overwritten.

9. Starting a Sampling Operation

This section describes how to use a setup configured using the **E-CON4** mode to start a Data Logger sampling operation.

■ Before getting started...

Be sure to perform the following steps before starting sampling with a Data Logger.

1. Connect the calculator to a Data Logger.
2. Turn on Data Logger power.
3. In accordance with the setup you plan to use, connect the proper sensor to the appropriate Data Logger channel.
4. Prepare the item whose data is to be sampled.

■ Starting a Sampling Operation

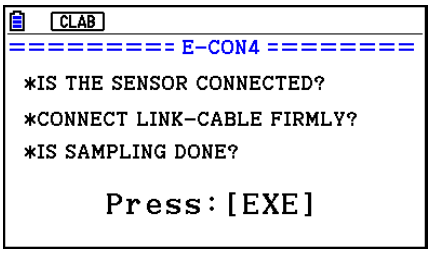
A sampling operation can be started from the sampling screen or the setup memory list.

Here we will show the operation that starts from the sampling screen. See “To recall a setup and use it for sampling” on page ε-26 for information about starting sampling from the setup memory list.

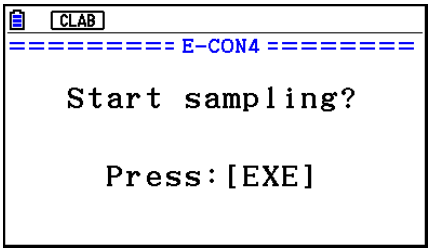
You need to perform a special operation in the case of Manual Sampling. For more information, refer to “Manual Sampling” (page ε-31).

• To start sampling

1. Enter the sampling mode you want to use and then press [F6] (START).
   - This displays a sampling start confirmation screen like the one shown below.



2. Press [EXE].
   - This sets up the Data Logger using the setup data in the current setup memory area.
   - The message “Setting Data Logger...” remains on the display while Data Logger setup is in progress. You can cancel the setup operation any time this message is displayed by pressing [AC].
   - The screen shown nearby appears after Data Logger setup is complete.



3. Press [EXE] to start sampling.
   - The screens that appear while sampling is in progress and after sampling is complete depend on setup details (sampling mode, trigger setup, etc.). For details, see "Operations during a sampling operation" below.

• Operations during a sampling operation

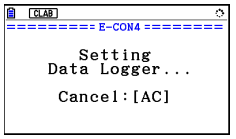
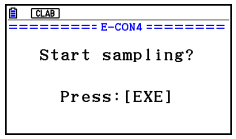
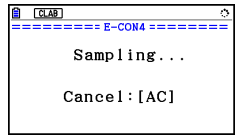
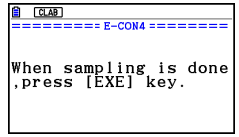
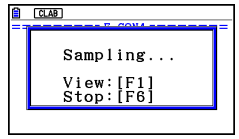
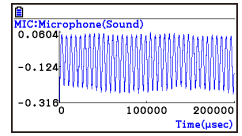
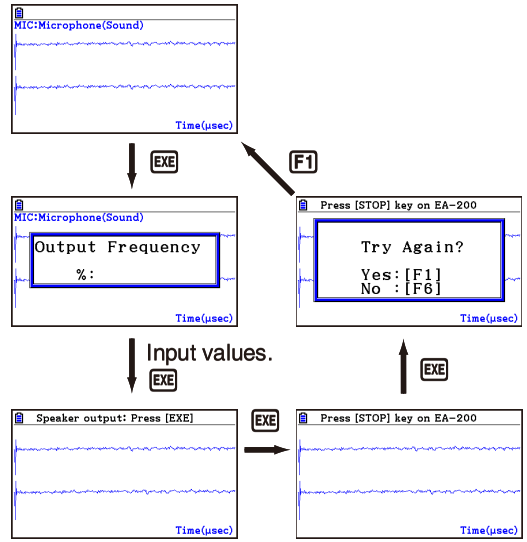
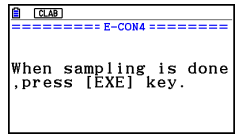
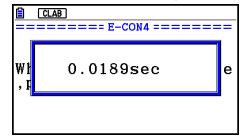
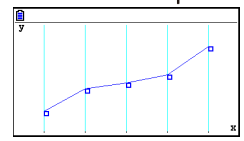
Sending a sample start command from the calculator to a Data Logger causes the following sequence to be performed.

Setup Data Transfer → Sampling Start → Sampling End →

Transfer of Sample Data from the Data Logger to the Calculator

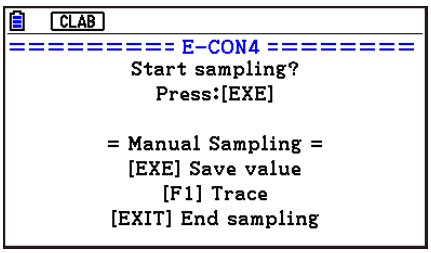
The table on the next page shows how the trigger conditions and sensor type specified in the setup data affects the above sequence.

Starts Sampling

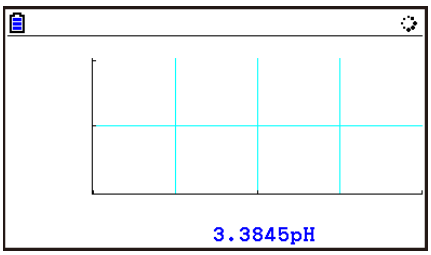
Mode	1. Data Logger Setup	2. Start Standby	3. Sampling	4. Graphing
Time-based Sampling **Fast Sampling** **Mic & Speaker Mode**			 • The screen shown below appears when CH1~3, SONIC, or Mic is used as the trigger.  • Time-based Sampling: Interval of 5min or greater  Pressing [F1] advances to "4. Graphing". Pressing [EXE] there returns to "3. Sampling".	 Sampled values are saved as Current Sample Data. **• Mic & Speaker Mode: Speaker - Sample Data** Graph screen does not show all sampled values, but only a partial preview. 
Period Sampling				**• When Number of Samples = 1**  **• When Number of Samples > 1**  The following three graph types can be produced when Photogate -Pulley is being used. 1. Time and distance graph 2. Time and velocity graph 3. Time and acceleration graph Sample values are stored as List data only.

■ Manual Sampling

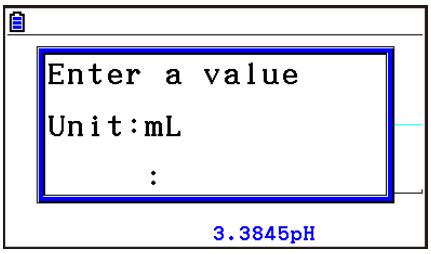
1. On the Manual Sampling screen, press F6 (START).
   • This displays a sampling start confirmation screen.
2. Press EXE.
   • This displays the screen shown below.



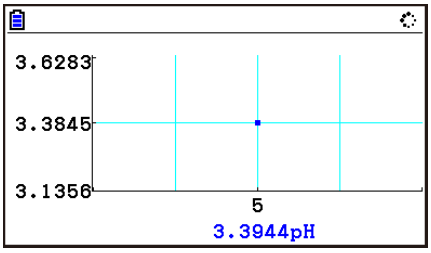
3. Press EXE to start sampling.
   • This will display a screen like the one shown below.



4. When you want to acquire data, press EXE.
   • This displays a dialog box for inputting the horizontal axis for the sample values.

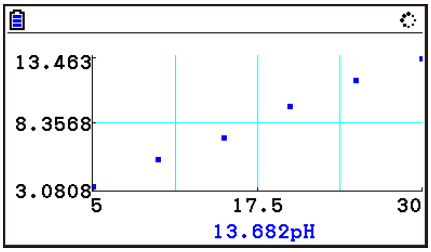


5. Input a horizontal axis value and then press EXE.
   • This displays a graph of the sample data. Input values will be displayed on the horizontal axis.

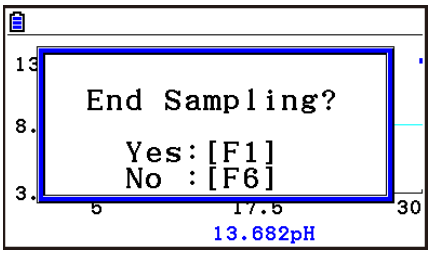


6. Repeat steps 4 and 5 as many times as necessary to sample all of the data you want.

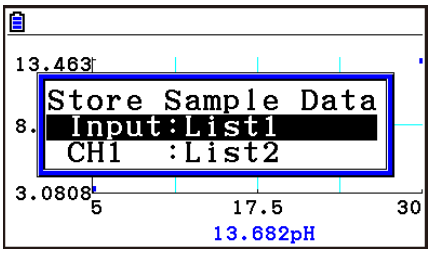
• You can sample data up to 100 times.



7. To exit the sampling operation, press [EXIT].
   • This displays an exit confirmation dialog box.



8. Press [F1](Yes).
   • This displays a screen like the one shown below.

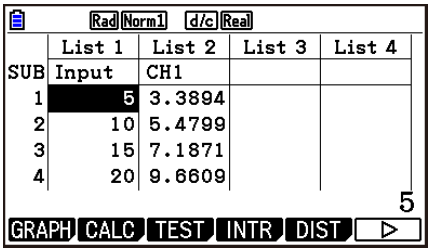


   • Specify the list where you want to store the data.

     Input ... Specify the list where you want to store the horizontal axis data.

     CH1, CH2, CH3 ... Specify lists where you want to store the sample data of each channel.

9. After specifying the lists, press [EXE].
   • This will cause the message “Complete!” to appear. To return to the Manual Sampling screen, press [EXE].
   • In the Statistics mode, sample data will be displayed as shown below.



Note

- You can use trace while sampled data is shown on the graph. For details, see “Using Trace” (page ε-40).
- If “On” is selected for the sampling “Time Limit” setting, sampling will stop automatically if you do not perform any operation for 90 minutes. In this case, the sample data is not stored in a list.

10. Using Sample Data Memory

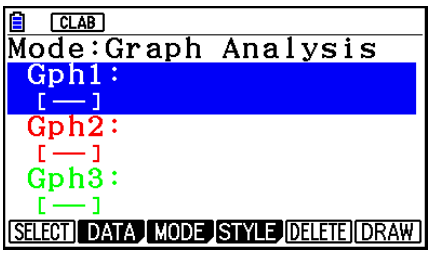
Performing a Data Logger sampling operation from the **E-CON4** mode causes sampled results to be stored in the "current data area" of E-CON4 memory. Separate data is saved for each channel, and the data for a particular channel in the current data area is called that channel's "current data".

Any time you perform a sampling operation, the current data of the channel(s) you use is replaced by the newly sampled data. If you want to save a set of current data and keep it from being replaced by a new sampling operation, save the data in sample data memory under a different file name.

■ Managing Sample Data Files

• To save current sample data to a file

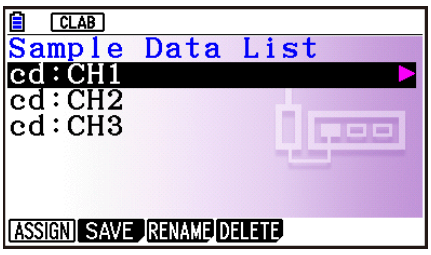
1. On the sampling screen, press [F4](OTHER)[F1](GRAPH).
   - This displays the Graph Mode screen.



Graph Mode Screen

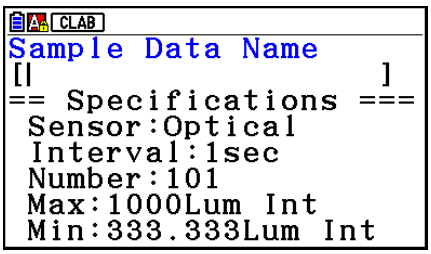
   - For details about the Graph Mode screen, see "Using the Graph Analysis Tools to Graph Data" (page ε-35).
2. Press [F2](DATA).
   - This displays the Sampling Data List screen.

List of current data files
"cd" stands for "current data". The text on the right side of the colon indicates the channel name.



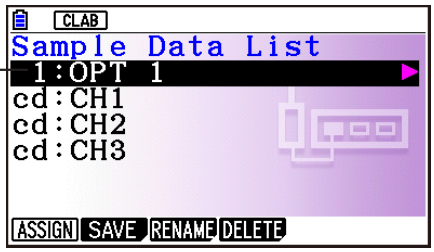
Sampling Data List Screen

3. Use the ▲ and ▼ cursor keys to move the highlighting to the current data file you want to save, and then press [F2](SAVE).
   - This displays the screen for inputting a data name.



4. Enter up to 18 characters for the data file name, and then press [EXE].
   - This displays a dialog box for inputting a memory number.
5. Enter a memory number in the range of 1 to 99, and then press [EXE].
   - This saves the sample data at the location specified by the memory number you input.

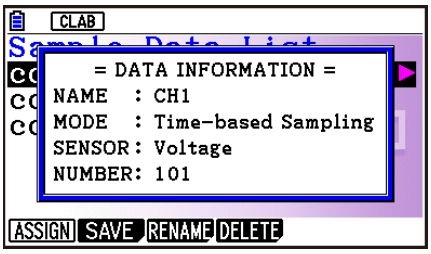
The sample data file you save is indicated on the display using the format: <memory number>:<file name>.



   - If you specify a memory number that is already being used to store a data file, a confirmation message appears asking if you want to replace the existing file with the new data file. Press [F1] to replace the existing data file, or [F6] to return to the memory number input dialog box in step 4.
6. To return to the sampling screen, press [EXIT] twice.

Note

- You could select another data file besides a current data file in step 3 of the above procedure and save it under a different memory number. You do not need to change the file's name as long as you use a different file number.
- Pressing ▶ while the Sampling Data List screen is shown will display information (sampling mode, sensor, number of samples) about the currently highlighted data. To exit the screen, press [EXIT].



11. Using the Graph Analysis Tools to Graph Data

Graph Analysis tools make it possible to analyze graphs drawn from sampled data.

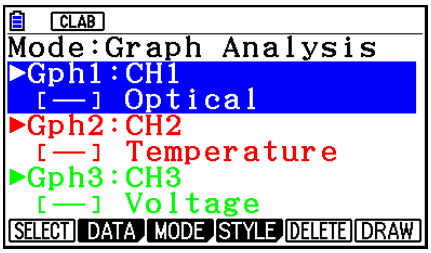
Note

- Sampled data cannot be graphed in the cases described below.
  - Attempting to graph manually sampled data and data sampled using a different sampling mode simultaneously
  - Manually sampled data whose horizontal axis values (number of samples) do not match

■ Accessing Graph Analysis Tools

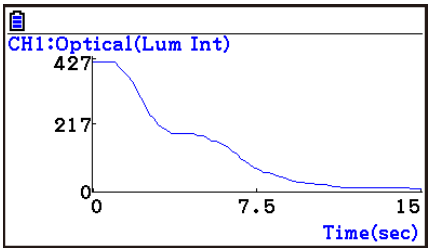
You can access Graph Analysis tools using either of the two methods described below.

- **Accessing Graph Analysis tools from the Graph Mode screen, which is displayed by pressing [F4](OTHER)[F1](GRAPH) on the sampling screen**



Graph Mode Screen

  - The sampling screen appears after you perform a sampling operation. Press [F4](OTHER)[F1](GRAPH) at that time.
  - When you access Graph Analysis tools using this method, you can select from among a variety of other Analysis modes. See “Selecting an Analysis Mode and Drawing a Graph” (page ε-36) for more information about the other Analysis modes.
- **Accessing Graph Analysis tools from the screen of a graph drawn after a sampling operation is executed from the sampling screen (Time-based Sampling, Fast Sampling, Mic & Speaker Mode - Microphone)**



Graph Screen

  - In this case, data is graphed after the sampling operation is complete, and the calculator accesses Graph Analysis tools automatically. See “Graph Screen Key Operations” on page ε-39.

■ Selecting an Analysis Mode and Drawing a Graph

This section contains a detailed procedure that covers all steps from selecting an analysis mode to drawing a graph.

Note

- Step 4 through step 7 are not essential and may be skipped, if you want. Skipping any step automatically applies the initial default values for its settings.
- If you skip step 2, the default analysis mode is the one whose name is displayed in the top line of the Graph Mode screen.

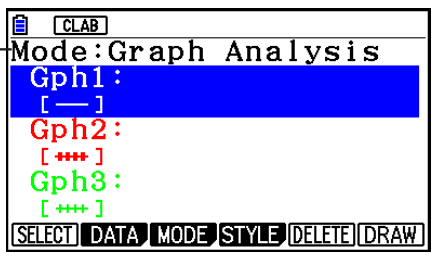
• To select an analysis mode and draw a graph

1. On the sampling screen, press F4 (OTHER) F1 (GRAPH).
   - This displays the Graph Mode screen.
2. Press F3 (MODE), and then select the analysis mode you want from the menu that appears.

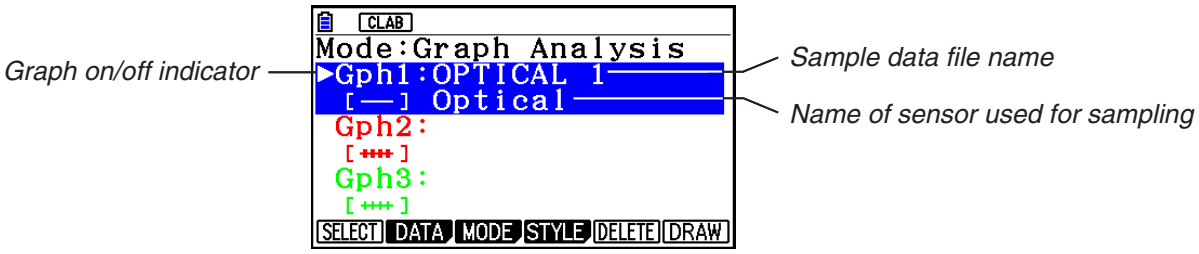
To do this:	Perform this menu operation:	To select this mode:
Graph three sets of sampled data simultaneously	[Norm]	Graph Analysis
Graph sampled data along with its first and second derivative graph	[diff]	d/dt & d^2/dt^2
Display the graphs of different sampled data in upper and lower windows for comparison	[COMPARE] → [GRAPH]	Compare Graph
Output sampled data from the speaker, displaying graph of the raw data in the upper window and the output waveform in the lower window (EA-200 only)	[COMPARE] → [Sound]	Compare Sound
Display the graph of sampled data in the upper window and its first derivative graph in the lower window	[COMPARE] → [d/dt]	Compare d/dt
Display the graph of sampled data in the upper window and its second derivative graph in the lower window	[COMPARE] → [d^2/dt^2]	Compare d^2/dt^2

- The name of the currently selected mode appears in the top line of the Graph Mode screen.

Analysis mode name →

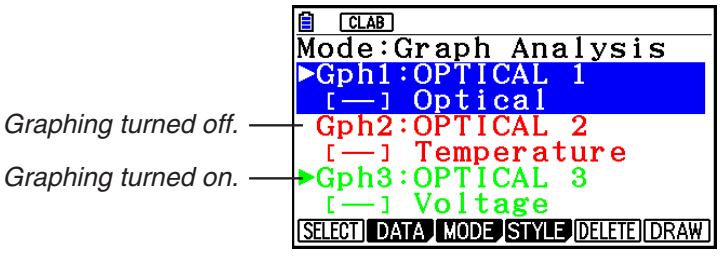


3. Press F2 (DATA).
   - This displays the Sampling Data List screen.
4. Specify the sampled data for graphing.
   a. Use the ▲ and ▼ cursor keys to move the highlighting to the name of the sampled data file you want to select, and then press F1 (ASSIGN) or EXE.
      - This returns to the Graph Mode screen, which shows the name of the sample data file you selected.

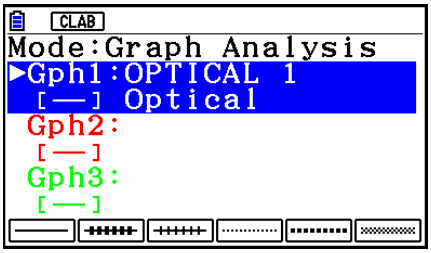


Graph Mode Screen

   b. Repeat step a above to specify sample data files for other graphs, if there are any.
      - If you select "Graph Analysis" as the analysis mode in step 2, you must specify sample data files for three graphs. If you select "Compare Graph" as the analysis mode in step 2, you must specify sample data files for two graphs. With other modes, you need to specify only one sample data file.
      - For details about Sampling Data List screen operations, see "Using Sample Data Memory" (page ε-33).
5. Turn on graphing for each of the graphs listed on the Graph Mode screen.
   a. On the Graph Mode screen, use the ▲ and ▼ cursor keys to select a graph, and then press F1 (SELECT) to toggle graphing on or off.



   b. Repeat step a to turn each of the graphs listed on the Graph Mode screen on or off.
6. Select the graph style you want to use.
   a. On the Graph Mode screen, use the ▲ and ▼ cursor keys to move the highlighting to the graph (Gph1, Gph2, etc.) whose style you want to specify, and then press F4 (STYLE). This will cause the function menu to change as shown below.

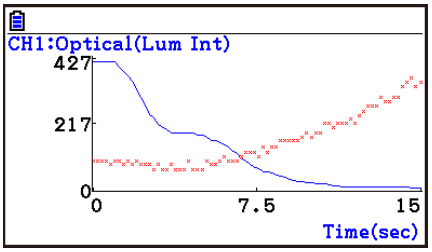


b. Use the function keys to specify the graph style you want.

To specify this graph style:	Press this key:
Line graph with dot (•) data markers	F1 (———)
Line graph with square (■) data markers	F2 (▪▪▪▪▪)
Line graph with X (×) data markers	F3 (++++)
Scatter graph with 3×3-dot data markers	F4 (·····)
Scatter graph with 5×5-dot data markers	F5 (▪▪▪▪▪)
Scatter graph with X (×) data markers	F6 (××××)

c. Repeat a and b to specify the style for each of the graphs on the Graph Mode screen.

7. On the Graph Mode screen, press F6 (DRAW) or EXE.
   - This draws the graph(s) in accordance with the settings you configured in step 2 through step 6.



Graph Screen

   - When a Graph screen is on the display, the function keys provide you with zooming and other capabilities to aid in graph analysis.

     For details about Graph screen function key operations, see the following section.

• To deselect sampled data assigned for graphing on the Graph Mode screen

1. On the Graph Mode screen, use the ▲ and ▼ cursor keys to move the highlighting to the graph (Gph1, Gph2, etc.) whose sampled data you want to deselect.
2. Press F5 (DELETE).
   - This will deselect sample data assigned to the highlighted graph.

12. Graph Analysis Tool Graph Screen Operations

This section explains the various operations you can perform on the graph screen after drawing a graph.

You can perform these operations on a graph screen produced by a sampling operation, or by the operation described under “Selecting an Analysis Mode and Drawing a Graph” on page ε-36.

■ Graph Screen Key Operations

On the graph screen, you can use the keys described in the table below to analyze (CALC) graphs by reading data points along the graph (Trace) and enlarging specific parts of the graph (Zoom).

Key Operation	Description
SHIFT F1 (TRACE)	Displays a trace pointer on the graph along with the coordinates of the current cursor location. Trace can also be used to obtain the periodic frequency of a specific range on the graph and assign it to a variable. See “Using Trace” on page ε-40.
SHIFT F2 (ZOOM)	Starts a zoom operation, which you can use to enlarge or reduce the size of the graph along the x-axis or the y-axis. See “Using Zoom” on page ε-41.
SHIFT F3 (V-WIN)	Displays a function menu of special View Window commands for the **E-CON4** mode graph screen. For details about each command, see “Configuring View Window Parameters” on page ε-49.
SHIFT F4 (SKETCH)	Displays a menu that contains the following commands: Cls, Plot, F-Line, Text, PEN, Vertical, and Horizontal. For details about each command, see “Drawing Dots, Lines, and Text on the Graph Screen (Sketch)” on page 5-52.
OPTN F1 (PICTURE)	Saves the currently displayed graph as a graphic image. You can recall a saved graph image and overlay it on another graph to compare them. For details about these procedures, see “Saving and Recalling Graph Screen Contents” on page 5-20.
OPTN F2 (MEMORY) F1 (LISTMEM)	Displays a menu of functions for saving the sample values in a specific range of a graph to a list. See “Transforming Sampled Data to List Data” on page ε-42.
OPTN F2 (MEMORY) F2 (CSV)	Saves the sample data in the specific range of a graph to a CSV file. For details, see “Saving Sample Data to a CSV File” (page ε-43).
OPTN F3 (EDIT)	Displays a menu of functions for zooming and editing a particular graph when the graph screen contains multiple graphs. See “Working with Multiple Graphs” on page ε-46.
OPTN F4 (CALC)	Displays a menu that lets you transform a sample result graph to a function using Fourier series expansion, and to perform regression to determine the tendency of a graph. See “Using Fourier Series Expansion to Transform a Waveform to a Function” on page ε-44, and “Performing Regression” on page ε-45.

Key Operation	Description
OPTN F5 (Y=fx)	Displays the graph relation list, which lets you select a Y=f(x) graph to overlay on the sampled result graph. See “Overlaying a Y=f(x) Graph on a Sampled Result Graph” on page ε-46.
OPTN F6 (SPEAKER)	Starts an operation for outputting a specific range of a sound data waveform graph from the speaker (EA-200 only). See “Outputting a Specific Range of a Graph from the Speaker” on page ε-48.

■ Scrolling the Graph Screen

Press the cursor keys while the graph screen is on the display scrolls the graph left, right, up, or down.

Note

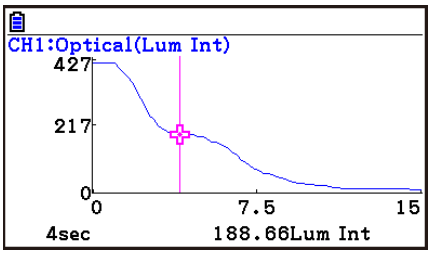
- The cursor keys perform different operations besides scrolling while a trace or graph operation is in progress. To perform a graph screen scroll operation in this case, press EXIT to cancel the trace or graph operation, and then press the cursor keys.

■ Using Trace

Trace displays a crosshair pointer on the displayed graph along with the coordinates of the current cursor position. You can use the cursor keys to move the pointer along the graph. You can also use trace to obtain the periodic frequency value for a particular range, and assign the range (time) and periodic frequency values in separate Alpha memory variables.

• To use trace

1. On the graph screen, press SHIFT F1 (TRACE).
   - This causes a trace pointer to appear on the graph. The coordinates of the current trace pointer location are also shown on the display.

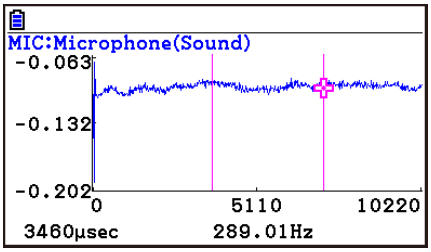


2. Use the ◀ and ▶ cursor keys to move the trace pointer along the graph to the location you want.
   - The coordinate values change in accordance with the trace pointer movement.
   - You can exit the trace pointer at any time by pressing EXIT.

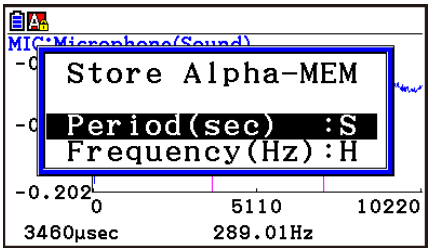
• To obtain the periodic frequency value

1. Use the procedure under “To use trace” above to start a trace operation.
2. Move the trace pointer to the start point of the range whose periodic frequency you want to obtain, and then press EXE.

3. Move the trace pointer to the end point of the range whose periodic frequency you want to obtain.
   - This causes the period and periodic frequency value at the start point you selected in step 2 to appear along the bottom of the screen.



4. Press [EXE] to assign the period and periodic frequency values to Alpha memory variables.
   - This displays a dialog box for specifying variable names for [Period] and [Frequency] values.
   - The initial default variable name settings are “S” for the period and “H” for the periodic frequency. To change to another variable name, use the up and down cursor keys to move the highlighting to the item you want to change, and then press the applicable letter key.



5. After everything is the way you want, press [EXE].
   - This stores the values and exits the trace operation.
   - For details about using Alpha memory, see Chapter 2 of this manual.

■ Using Zoom

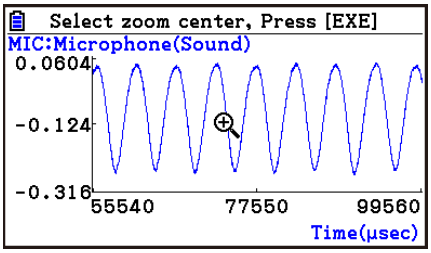
Zoom lets you enlarge or reduce the size of the graph along the x-axis or the y-axis.

Note

- When there are multiple graphs on the screen, the procedure below zooms all of them. For information about zooming a particular graph when there are multiple graphs on the screen, see “Working with Multiple Graphs” on page ε-46.

• To zoom the graph screen

1. On the graph screen, press [SHIFT] [F2] (ZOOM).
   - This causes a magnifying glass cursor (🔍) to appear in the center of the screen.



2. Use the cursor keys to move the magnifying glass cursor to the location on the screen that you want at the center of the enlarged or reduced screen.

3. Press [EXE].
   - This causes the magnifying glass to disappear and enters the zoom mode.
   - The cursor keys perform the following operations in the zoom mode.

To do this:	Press this cursor key:
Enlarge the graph image horizontally	▶
Reduce the size of the graph image horizontally	◀
Enlarge the graph image vertically	▲
Reduce the size of the graph image vertically	▼

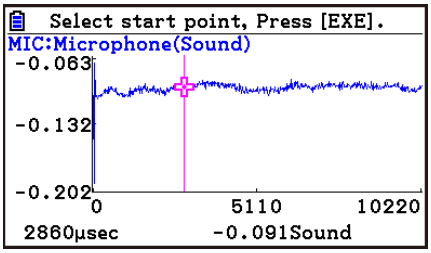
4. To exit the zoom mode, press [EXIT].

■ Transforming Sampled Data to List Data

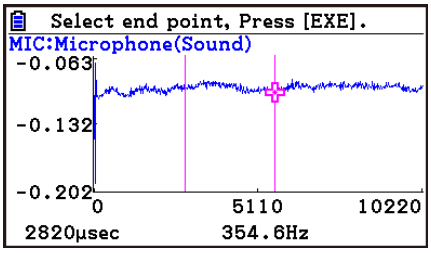
Use the following procedure to transform the sampled data in a specific range of a graph into list data.

• To transform sampled data to list data

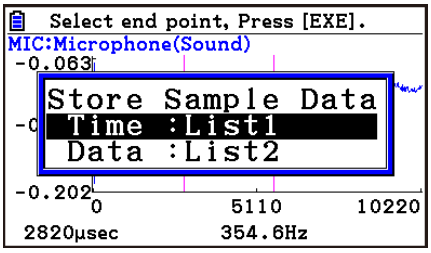
1. On the graph screen, press [OPTN] [F2](MEMORY), and then [F1](LISTMEM).
   - This displays the LISTMEM menu.
2. Press [F2](SELECT).
   - This displays the trace pointer for selecting the range on the graph.
3. Move the trace pointer to the start point of the range you want to convert to list data, and then press [EXE].



4. Move the trace pointer to the end point of the range you want to convert to list data, and then press [EXE].
   - This displays a dialog box for specifying the lists where you want to store the time data and the sampled data.



→



   - The initial default lists are List 1 for the time and List 2 for sample data. To change to another list (List 1 to List 26), use the up and down cursor keys to move the highlighting to the list you want to change, and then input the applicable list number.

5. After everything is the way you want, press [EXE].
   - This saves the lists and the message “Complete!” appears. Press [EXE] to return to the graph screen.
   - For details about using list data, see Chapter 3 of this manual.

Note

- Pressing [F1](All) in place of [F2](SELECT) in step 2 converts the entire graph to list data. In this case, the “Store Sample Data” dialog box appears as soon as you press [F1](All).
- In the case of Manual Sampling, the dialog box in step 4 of the procedure will appear as shown below.

■ Saving Sample Data to a CSV File

Use the procedure below to save the sample data in the specific range of a graph to a CSV file.

• To save sample data to a CSV file

1. On the graph screen, press [OPTN] [F2](MEMORY) [F2](CSV).
   - This displays the CSV menu at the bottom of the display.
2. Press [F1](SAVE • AS) [F2](SELECT).
   - This will display a trace point for specifying a range on the graph.
3. Move the trace point to the start point of the range you want to save to a CSV file, and then press [EXE].
4. Move the trace point to the end point of the range you want to save to a CSV file, and then press [EXE].
   - This displays the folder selection screen.
5. Select the folder where you want to save the CSV file.
6. Press [F1](SAVE • AS).
7. Input up to 8 characters for the file name and then press [EXE].

Note

- To select all of the graph data and save it as CSV data, press [F1](All) in place of [F2](SELECT) in step 2 above. The folder selection screen will appear as soon as you press [F1](All).
- If there are multiple graphs on the graph screen, use ▲ and ▼ to select the graph you want and then press [EXE]. (Not included on the Manual Sampling)

• To specify the CSV file delimiter symbol and decimal point

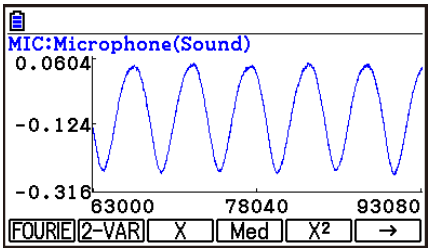
Press [OPTN] [F2](MEMORY) [F2](CSV) [F2](SET) to display the CSV format setting screen. Next, perform the procedure from step 3 under "Specifying the CSV File Delimiter Symbol and Decimal Point" (page 3-20).

■ Using Fourier Series Expansion to Transform a Waveform to a Function

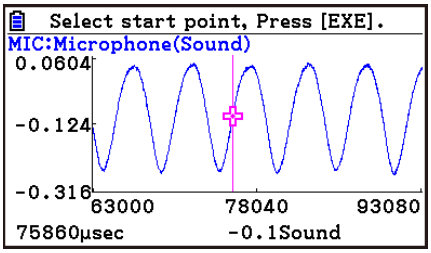
Fourier series expansion is effective for studying sounds by expressing them as functions. The procedure below assumes that there is a graph of sampled sound data already on the graph screen.

• To perform Fourier series expansion

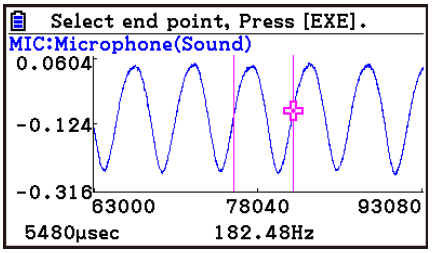
1. On the graph screen, press [OPTN], and then [F4](CALC).
   - The CALC menu appears at the bottom of the display.



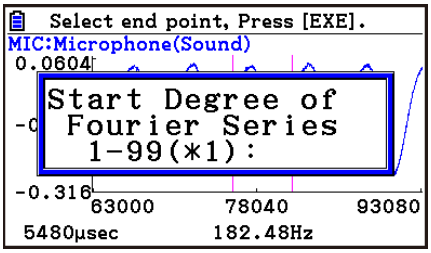
2. Press [F1](FOURIE).
   - This displays the trace pointer for selecting the graph range.
3. Move the trace pointer to the start point of the range for which you want to perform Fourier series expansion, and then press [EXE].



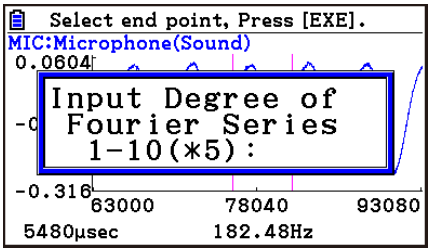
4. Move the trace pointer to the end point of the range for which you want to perform Fourier series expansion, and then press [EXE].
   - This displays a dialog box for specifying the start degree of the Fourier series.



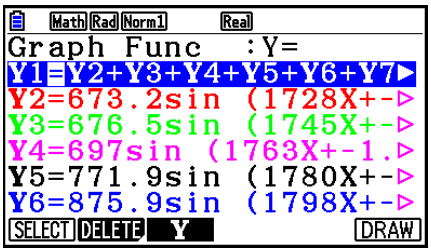
→



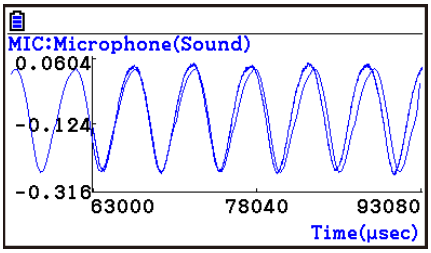
5. Input a value in the range of 1 to 99, and then press [EXE].
   - This displays a dialog box for inputting the degree of the Fourier series.



6. Input a value in the range of 1 to 10, and then press [EXE].
   - The graph relation list appears with the calculation result.



7. Pressing [F6](DRAW) here graphs the function.
   - This lets you compare the expanded function graph and the original graph to see if they are the same.



Note

- When you press [F6](DRAW) in step 7, the graph of the result of the Fourier series expansion may not align correctly with the original graph on which it is overlaid. If this happens, shift the position the original graph to align it with the overlaid graph.

  For information about how to move the original graph, see “To move a particular graph on a multi-graph display” (page ε-48).

■ Performing Regression

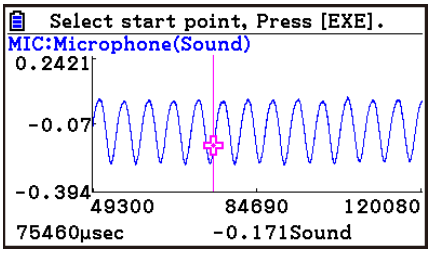
You can use the procedure below to perform regression for a range specified using the trace pointer. All of the following regression types are supported: Linear, Med-Med, Quadratic, Cubic, Quartic, Logarithmic, Exponential, Power, Sine, and Logistic.

For details about these regression types, see Chapter 6 of this manual.

The following procedure shows how to perform quadratic regression. The same general steps can also be used to perform the other types of regression.

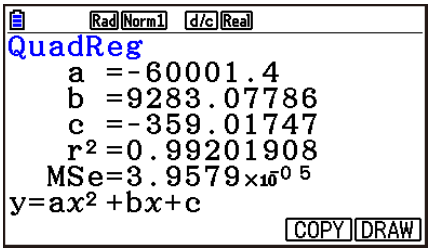
• To perform quadratic regression

1. On the graph screen, press [OPTN], and then [F4](CALC).
   - The CALC menu appears at the bottom of the display.
2. Press [F5](X^2).
   - This displays the trace pointer for selecting the range on the graph.

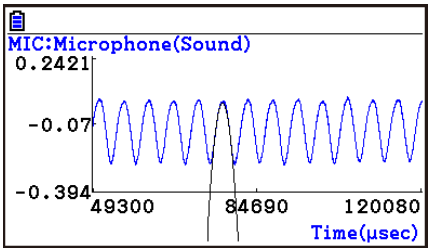


3. Move the trace pointer to the start point of the range for which you want to perform quadratic regression, and then press [EXE].

4. Move the trace pointer to the end point of the range for which you want to perform quadratic regression, and then press [EXE].
   - This displays the quadratic regression calculation result screen.



5. Press [F6](DRAW).
   - This draws a quadratic regression graph and overlays it over the original graph.
   - To delete the overlaid quadratic regression graph, press [SHIFT] [F4](SKETCH) and then [F1](Cls).



■ Overlaying a Y=f(x) Graph on a Sampled Result Graph

You can use the **E-CON4** mode to graph equations based on the form Y=*f*(*x*). From the graph screen, press [OPTN] [F5](Y=fx) to display the graph relation list screen. From there, operations are identical to those in the **Graph** mode.

Note

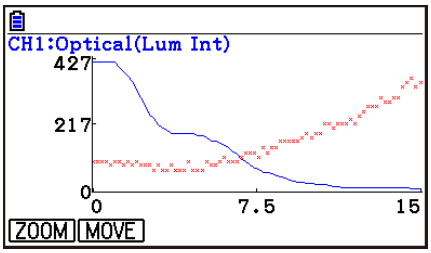
- The data on the graph relation list screen is shared with the **Graph** mode. Note, however, that only Y= type graphs can be used in the **E-CON4** mode. Because of this, calling up the graph relation list screen from the **E-CON4** mode will display a "Y" (Y= type) item for function menu key [F3]. Also, [F5](MODIFY) is not displayed, because it is not used in the **E-CON4** mode.

■ Working with Multiple Graphs (Not included on the Manual Sampling)

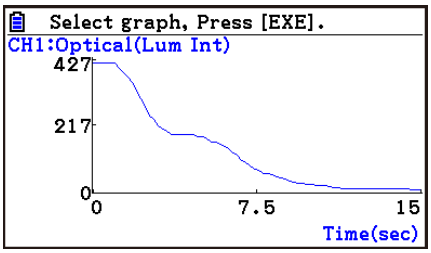
The procedures in this section explain how you can zoom or move a particular graph when there are multiple graphs on the display.

• To zoom a particular graph on a multi-graph display

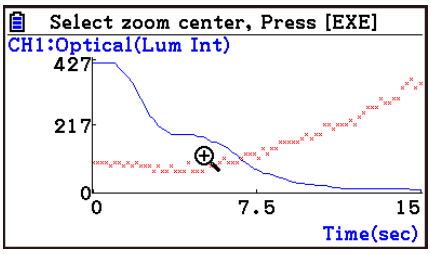
1. When the graph screen contains multiple graphs, press [OPTN], and then [F3](EDIT).
   - The EDIT menu appears at the bottom of the display.



2. Press [F1](ZOOM).
   - This displays only one of the graphs that were originally on the graph screen.

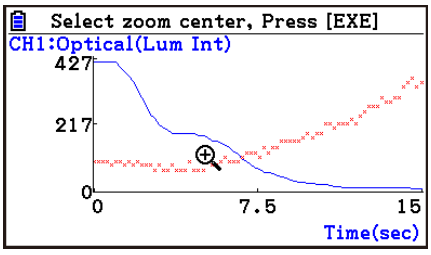


3. Use the ▲ and ▼ cursor keys to cycle through the graphs until the one you want is displayed, and then press [EXE].
   - This enters the zoom mode and causes all of the graphs to reappear, along with a magnifying glass cursor (🔍) in the center of the screen.

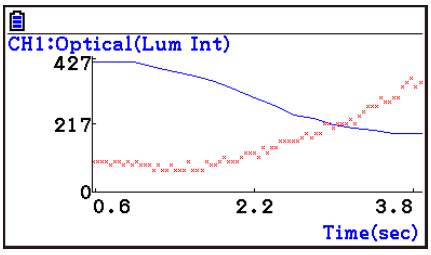


4. Use the cursor keys to move the magnifying glass cursor to the location on the screen that you want at the center of the enlarged or reduced screen.
5. Press [EXE].
   - This causes the magnifying glass to disappear and enters the zoom mode.
   - The cursor keys perform the following operations in the zoom mode.

To do this:	Press this cursor key:
Enlarge the graph image horizontally	▶
Reduce the size of the graph image horizontally	◀
Enlarge the graph image vertically	▲
Reduce the size of the graph image vertically	▼



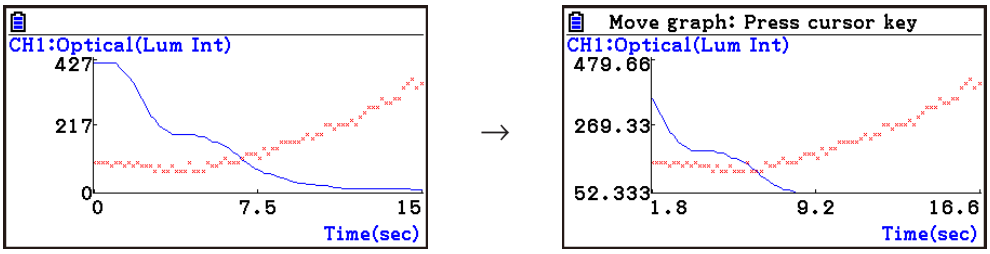
→



6. To exit the zoom mode, press [EXIT].

• To move a particular graph on a multi-graph display

1. When the graph screen contains multiple graphs, press [OPTN], and then [F3](EDIT).
   • This displays the EDIT menu.
2. Press [F2](MOVE).
   • This displays only one of the graphs that were originally on the graph screen.
3. Use the ▲ and ▼ cursor keys to cycle through the graphs until the one you want is displayed, and then press [EXE].
   • This enters the move mode and causes all of the graphs to reappear.
4. Use the ◀ and ▶ cursor keys to move the graph left and right, or the ▲ and ▼ cursor keys to move the graph up and down.



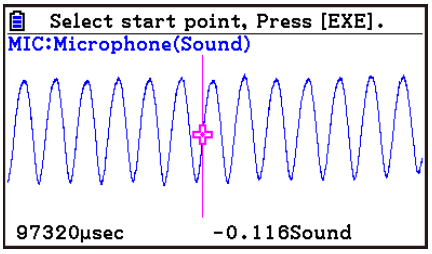
5. To exit the move mode, press [EXIT].

■ Outputting a Specific Range of a Graph from the Speaker (EA-200 only)

Use the following procedure to output a specific range of a sound data waveform graph from the speaker.

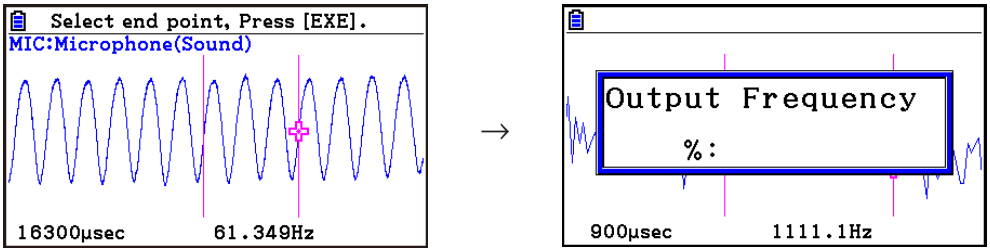
• To output a graph from the speaker

1. On the graph screen, press [OPTN], and then [F6](SPEAKER).
   • This displays the trace pointer for selecting the range on the graph.

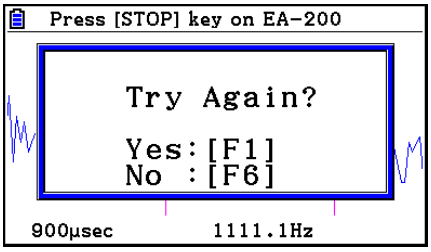


2. Move the trace pointer to the start point of the range you want to output from the speaker, and then press [EXE].

3. Move the trace pointer to the end point of the range you want to output from the speaker, and then press [EXE].
   - After you specify the start point and end point, an output frequency dialog box shown below appears on the display.



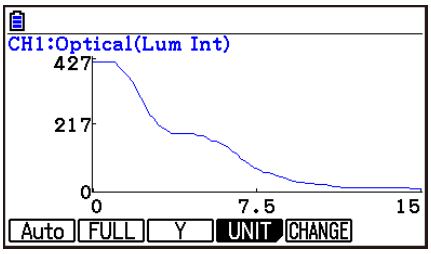
4. Input a percent value for the output frequency value you want.
   - The output frequency specification is a percent value. To output the original sound as-is, specify 100%. To raise the original sound by one octave, input a value of 200%. To lower the original sound by one octave, input a value of 50%.
5. After inputting an output frequency value, press [EXE].
   - This outputs the waveform between the start point and end point from the EA-200 speaker.
   - If the sound you configured cannot be output for some reason, the message “Range Error” will appear. If this happens, press [EXIT] to scroll back through the previous setting screens and change the setup as required.
6. To terminate sound output, press the EA-200 [START/STOP] key.
7. Press [EXE].
   - This displays a screen like the one shown nearby.



8. If you want to retry output from the speaker, press [F1](Yes). To exit the procedure and return to the graph screen, press [F6](No).
   - Pressing [F1](Yes) returns to the “Output Frequency” dialog box. From there, repeat the above steps from step 4.

■ Configuring View Window Parameters

Pressing [SHIFT] [F3](V-Window) while the graph screen is on the display displays a View Window function key menu along the bottom of the display.



Press the function key that corresponds to the View Window parameter you want to configure.

Function Key	Description
F1 (Auto)*	Automatically applies the following View Window parameters. Y-axis Elements: In accordance with screen size X-axis Elements: In accordance with screen size when 1 data item equals 1 dot; 1 data equals 1 dot in other cases
F2 (FULL)	Resizes the graph so all of it fits in the screen.
F3 (Y)	Resizes the graph so all of it fits in the screen along the Y-axis, without changing the X-axis dimensions.
F4 (UNIT)*	Specifies the unit of the numeric axis grid displayed by the E-CON Axes setting of the Setup Screen. F1 (μsec): microseconds F2 (msec): milliseconds F3 (Sec): seconds F4 (DHMS): days, hours, minutes, seconds (1 day, 2 hours, 30 minutes, 5 seconds = 1d2h30m5s) F5 (Auto): Auto selection
F5 (CHANGE)	Toggles display of the source data on the graph screen on and off.

* Not included on the Manual Sampling

To exit the View Window function key menu and return to the standard function key menu, press EXIT.

13. Calling E-CON4 Functions from an eActivity

You can call E-CON4 functions from an eActivity by including an “E-CON strip” in the eActivity file. The following describes each of the two available E-CON strips.

- **E-CON Top strip**

  This strip calls the Time-based Sampling screen. This strip provides access to almost all executable functions, including detailed Data Logger setup and sampling execution; graphing and Graph Analysis Tools, etc.

  Note

  - Using an E-CON Top strip to configure a setup causes the setup information to be registered in the applicable strip. This means that the next time you open the strip, sampling can be performed in accordance with the previously configured setup information.

- **E-CON Result strip**

  This strip graphs sampled data that is recorded in the strip. The sampled data is recorded to the strip the first time the strip is executed.

• E-CON Strip Memory Capacity Precautions

- The memory capacity of each E-CON strip is 22.5 KB. An error will occur if you perform an operation that causes this capacity to be exceeded. Particular care is required when handling a large number of samples, which can cause memory capacity to be exceeded.
- Always make sure that FFT Graph is turned off whenever performing sampling with the microphone. Leaving FFT Graph turned on cause memory capacity to be exceeded.
- If an error occurs, press [SHIFT] [→] (↶) to return to the eActivity workspace screen and perform the procedure again.
- For information about checking the memory usage of each strip, see “To display the strip memory usage screen” on page 10-21.

For details about eActivity operations, see Chapter 10 of this manual.

EAC

CE

Manufacturer:
CASIO COMPUTER CO., LTD.
6-2, Hon-machi 1-chome
Shibuya-ku, Tokyo 151-8543, Japan

Responsible within the European Union:
Casio Europe GmbH
Casio-Platz 1
22848 Norderstedt, Germany
www.casio-europe.com

CASIO®

CASIO COMPUTER CO., LTD.

6-2, Hon-machi 1-chome
Shibuya-ku, Tokyo 151-8543, Japan

SA1803-C

© 2017 CASIO COMPUTER CO., LTD.