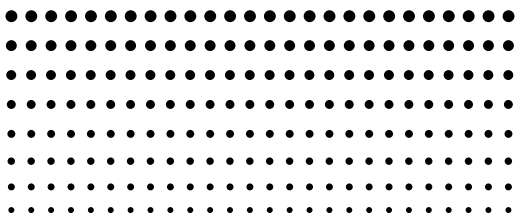




fx-50F PLUS

Guía del usuario



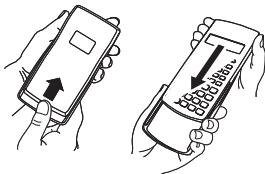
<http://world.casio.com/edu/>

Procedimientos iniciales

Gracias por la compra de este producto CASIO.

■ Antes de usar la calculadora por primera vez...

Dé vuelta la calculadora y deslícela fuera del estuche duro, tal como se observa en la ilustración. A continuación, deslice el estuche duro sobre la parte trasera de la calculadora.



❑ Después que termine de usar la calculadora...

Retire el estuche duro de la parte trasera de la calculadora, y vuélvalo a instalar sobre la parte delantera.

■ Reinicializar la calculadora a los valores iniciales predeterminados

Efectúe la siguiente operación cuando desee volver a poner la calculadora en sus valores iniciales predeterminados. Tenga en cuenta que este procedimiento también borrará el contenido de todas las memorias (memoria independiente, memoria de variables, memoria de resultados, datos de muestreo de cálculos estadísticos, y datos de programación).

[SHIFT] [9] (CLR) [3] (All) [EXE]

Refiérase a la siguiente información acerca del modo de cálculo y la configuración de los diversos tipos de memorias utilizadas por esta calculadora.

- Modos de cálculos y configuración (página 7)
- **Anular el modo de cálculos y los ajustes de configuración** (página 10)
- Operaciones con la memoria de la calculadora (página 19)
- Cálculos estadísticos (SD/REG) (página 39)
- Modo de programa (PRGM) (página 64)

■ Acerca de este manual

- La mayoría de las teclas realizan múltiples funciones. Presione **[SHIFT]** o **[ALPHA]** y, a continuación, otra tecla, para poder realizar la función alternativa de la otra tecla. Las funciones alternativas se encuentran marcadas encima de la tecla.



Las operaciones de las funciones alternativas se indican en este manual tal como se muestra a continuación.





Ejemplo: **[SHIFT] [sin] (sin⁻¹) [1] [EXE]**

La notación entre paréntesis indica la función ejecutada por la operación de tecla precedente.

- A continuación se muestra la notación utilizada en este manual para las opciones de menú que aparecen en la pantalla (que se ejecutan presionando una tecla numérica).

Ejemplo: **1** (Contrast)

La notación entre paréntesis indica la opción de menú accedida por la tecla numérica precedente.

- La tecla de cursor está marcada mediante flechas que indican la dirección, tal como se muestra en la ilustración. Las operaciones de la tecla de cursor se indican en este manual como: , , , y .



- Las visualizaciones e ilustraciones (como las marcas de flecha) mostradas en esta Guía del usuario son sólo para fines ilustrativos, y pueden diferir ligeramente de los elementos que representan.
- El contenido de este manual se encuentra sujeto a cambios sin previo aviso.
- En ningún caso, CASIO Computer Co., Ltd. será responsable de daños especiales, colaterales, incidentales o consecuentes que se deriven o que surjan de la compra o uso de este producto y de los accesorios entregados con el mismo. Asimismo, CASIO Computer Co., Ltd. no asume responsabilidad alguna por ningún tipo de reclamo de terceras partes que surjan del uso de este producto y de los accesorios entregados con el mismo.

Precauciones de seguridad

Asegúrese de leer las siguientes precauciones de seguridad antes de usar esta calculadora. Conserve este manual a mano para futuras consultas.



Precaución

Este símbolo indica la presencia de un peligro potencial que si lo ignora puede resultar en lesiones o daños materiales.

Pila

- Después de retirar la pila de la calculadora, guárdela en un lugar seguro, fuera del alcance de los niños pequeños para evitar que sea ingerida accidentalmente.
- Guarde las pilas lejos del alcance de los niños pequeños. Si llegara a ser ingerida accidentalmente, consulte inmediatamente con un médico.
- Nunca cargue la pila, no intente desarmarla, ni permita que se ponga en cortocircuito. No exponga la pila al calor directo ni intente desecharla mediante incineración.
- El uso inadecuado de la pila puede provocar sulfatación y daños en los elementos cercanos, creando a su vez riesgo de incendio y lesiones personales.
 - Siempre asegúrese de que los extremos positivo \oplus y negativo \ominus se encuentren correctamente orientados al colocar la pila en la calculadora.
 - Utilice únicamente el tipo de pila especificado en este manual para esta calculadora.

Cómo desechar la calculadora

- No la deseche nunca mediante incineración. Si lo hiciese, algunos componentes podrían explotar imprevistamente, con el consiguiente riesgo de incendio y lesiones personales.

Precauciones de funcionamiento

- **Antes de usar la calculadora por primera vez, asegúrese de presionar la tecla **ON**.**
- **Aunque la calculadora esté funcionando de forma normal, reemplace la pila por lo menos una vez cada tres años.**

Una pila agotada puede sulfatarse, y provocar fallos de funcionamiento o daños a la calculadora. Nunca deje una pila agotada en la calculadora.
- **La pila entregada con esta unidad se descargará ligeramente durante el transporte y el almacenamiento. Por tal motivo, es posible que deba reemplazarla antes de que finalice su vida útil prevista.**
- **La carga baja de la pila puede causar la alteración o la pérdida total de los contenidos de la memoria. Siempre mantenga copias escritas de todos los datos importantes.**
- **Evite usar y almacenar la calculadora en lugares sujetos a temperaturas extremas.**

Las temperaturas muy bajas pueden provocar un enlentecimiento de la respuesta de visualización, un fallo total de la visualización, y una menor duración de la pila. Evite asimismo dejar la calculadora a la luz directa del sol, cerca de una ventana, cerca de un calefactor o en cualquier otro sitio que pueda quedar expuesto a temperaturas muy altas. El calor puede causar alteración del color o deformación de la carcasa de la calculadora, y dañar los circuitos internos.
- **Evite usar y almacenar la calculadora en ambientes muy húmedos y polvorientos.**

Tenga la precaución de no dejar la calculadora donde pueda quedar expuesta a salpicaduras de agua o en ambientes muy húmedos o polvorientos. Tales entornos pueden dañar el circuito interno.
- **No deje caer la calculadora ni la someta a grandes impactos.**
- **Jamás torcer ni doblar la calculadora.**

Evite llevar la calculadora en el bolsillo de sus pantalones u otra prenda ajustada cuando pueda quedar sometida a torsión o dobladura.
- **No intente desmontar la calculadora.**
- **Nunca presione las teclas de la calculadora con un bolígrafo u otro objeto puntiagudo.**
- **Utilice un paño suave y seco para limpiar el exterior de la calculadora.**

Si la calculadora se ensucia, límpiela con un paño humedecido en una solución débil de agua y detergente neutro suave. Antes de limpiar la calculadora, exprima el paño para eliminar todo exceso de líquido. No utilice diluyentes, bencinas ni otros agentes volátiles para limpiar la calculadora. Tales sustancias podrían borrar las marcas impresas y dañar la carcasa.

Contenidos

Procedimientos iniciales	1
Antes de usar la calculadora por primera vez.....	1
Reinicializar la calculadora a los valores iniciales predeterminados	1
Acerca de este manual.....	1
Precauciones de seguridad.....	2
Precauciones de funcionamiento	3
Antes de iniciar un cálculo.....	6
Encender la calculadora.....	6
Marcaciones de las teclas	6
Leer la pantalla.....	7
Modos de cálculos y configuración.....	7
Seleccionar un modo de cálculo	7
Configuración de la calculadora	8
Anular el modo de cálculos y los ajustes de configuración	10
Ingresar expresiones y valores para los cálculos.....	10
Ingresar la expresión de un cálculo (entrada natural)	10
Editar un cálculo.....	12
Localizar la ubicación de un error	14
Cálculos básicos	14
Cálculos aritméticos	14
Fracciones.....	15
Cálculos de porcentaje.....	16
Cálculos con grados, minutos, segundos (sexagesimales).....	17
Historial de cálculos y repetición	18
Acceder al historial de cálculos	18
Utilizar la repetición	19
Operaciones con la memoria de la calculadora	19
Utilizar la memoria de resultados (Ans)	20
Utilizar la memoria independiente	22
Utilizar variables	23
Borrar todos los contenidos de la memoria.....	24
Empleo de π, e, y constantes científicas	24
Pi (π) y base del logaritmo natural e	24
Constantes científicas	24
Cálculos de funciones científicas	27
Funciones trigonométricas y trigonométricas inversas	27
Conversión de la unidad angular.....	28
Funciones hiperbólicas e hiperbólicas inversas	28
Funciones exponenciales y funciones logarítmicas	29
Funciones de potencias y funciones de raíces de potencia.....	29

Conversión de coordenadas (Rectangulares ↔ Polares)	30
Otras funciones	31
Empleo de notación de ingeniería 10^3 (ENG).....	34
Ejemplos de cálculos ENG	34
Cálculos con números complejos (CMPLX)	35
Ingresar números complejos	35
Visualizar el resultado de un cálculo con números complejos	35
Ejemplos de visualización del resultado de los cálculos	36
Conjugado de un número complejo (Conjg).....	37
Valor absoluto y argumento (Abs, arg)	37
Superposición del formato de visualización de número complejo predeterminado	38
Cálculos estadísticos (SD/REG)	39
Datos de muestreo de cálculos estadísticos	39
Realizar cálculos estadísticos con una sola variable	39
Realizar cálculos estadísticos con dos variables	43
Ejemplos de cálculos estadísticos.....	51
Cálculos con base n (BASE).....	53
Realizar cálculos con base n	53
Convertir el resultado visualizado a otra base numérica.....	55
Usar el menú LOGIC.....	55
Especificar una base numérica para un determinado valor	55
Realizar cálculos usando operaciones lógicas y valores binarios negativos	56
Fórmulas incorporadas.....	57
Utilizar fórmulas incorporadas.....	57
Lista de fórmulas incorporadas	59
Modo de programa (PRGM)	64
Revisión del modo de programa.....	64
Crear un programa	64
Ejecutar un programa	65
Borrar un programa	66
Ingresar comandos.....	66
Referencia de comandos.....	67
Apéndice	73
Secuencia de prioridad de cálculos.....	73
Limitaciones de la pila de registro	74
Rangos de cálculo, número de dígitos, y precisión	74
Mensajes de error	76
Antes de suponer que es un fallo de funcionamiento de la calculadora... ..	78
Requisitos de alimentación	78
Especificaciones	79

Antes de iniciar un cálculo...

Encender la calculadora

Presione **ON**. La calculadora ingresará al modo de cálculo (página 7) que estaba activado la última vez que la apagó.

Ajuste del contraste de la pantalla

Si las cifras de la pantalla se vuelven difíciles de leer, intente ajustar el contraste de la pantalla.

1. Presione **SHIFT** **MODE** (SETUP) **◀** **1** (Contrast)
 - Aparecerá la pantalla de ajuste del contraste.



2. Utilice **◀** y **▶** para ajustar el contraste de la pantalla.
3. Después de realizar el ajuste deseado, presione **AC** o **SHIFT** **Prog** (EXIT).

Nota

También puede usar **+** y **-** para ajustar el contraste mientras el menú del modo de cálculo que aparece al presionar la tecla **MODE** se encuentra visualizado en la pantalla.

¡Importante!

Si ajustando el contraste de la pantalla no mejora la lectura de la pantalla, probablemente signifique que la energía de pila está baja. Reemplace la pila.

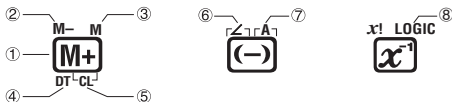
Apagar la calculadora

Presione **SHIFT** **AC** (OFF).

La siguiente información queda memorizada al apagar la calculadora.

- Modos de cálculos y configuración (página 7)
- Contenidos de la memoria de resultados (página 20), memoria independiente (página 22), y memoria de variables (página 23)

Marcaciones de las teclas



	Función	Colores	Para ejecutar la función
①	M+		Presione la tecla.
②	M-	Texto: Ámbar	Presione SHIFT y, a continuación, presione la tecla.
③	M	Texto: Rojo	Presione ALPHA y, a continuación, presione la tecla.
④	DT	Texto: Azul	En el modo SD o REG, presione la tecla.
⑤	CL	Texto: Ámbar Marco: Azul	En el modo SD o REG, presione SHIFT y, a continuación, presione la tecla.

	Función	Colores	Para ejecutar la función
⑥	\angle	Texto: Ámbar Marco: Púrpura	En el modo CMPLX, presione [SHIFT] y, a continuación, presione la tecla.
⑦	A	Texto: Rojo Marco: Verde	Presione [ALPHA] y, a continuación, presione la tecla (variable A). En el modo BASE, presione la tecla.
⑧	LOGIC	Texto: Verde	En el modo BASE, presione la tecla.

■ Leer la pantalla

◆ Ingresar expresiones y resultados de los cálculos

Esta calculadora puede visualizar, al mismo tiempo, las expresiones ingresadas por usted y los resultados de los cálculos en la misma pantalla.

Expresión ingresada

Resultado del cálculo

$$2 \times (5+4) - 2 \times 3$$

24

◆ Símbolos en la pantalla

Los símbolos descritos a continuación aparecen en la pantalla de la calculadora para indicar el modo de cálculo actual, la configuración de la calculadora, el progreso del cálculo, y más. En este manual, la expresión “activar” se utiliza para indicar que aparece un símbolo en la pantalla, y “desactivar” para indicar que desaparece.

En esta pantalla de ejemplo se muestra el símbolo **D**.

sin(30)

D

05

El símbolo **D** se activa cuando se ha seleccionado grados (Deg) para la unidad angular predeterminada (página 8). Para la información acerca del significado de cada símbolo, consulte la sección de este manual que describe cada función.

Modos de cálculos y configuración

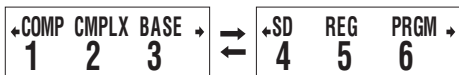
■ Seleccionar un modo de cálculo

Su calculadora cuenta con seis “modos de cálculo”.

◆ Seleccionar un modo de cálculo

1. Presione **[MODE]**.

- Se visualiza el menú del modo de cálculo.
- El menú del modo de cálculo cuenta con dos pantallas. Presione **[MODE]** para conmutar entre ambas pantallas. También puede cambiar entre las pantallas del menú utilizando **[◀]** y **[▶]**.



2. Realice una de las siguientes operaciones para seleccionar el modo de cálculo que desea.

Para seleccionar este modo de cálculo:	Presione esta tecla:
COMP (Computación)	[1] (COMP)
CMLPX (Número complejo)	[2] (CMLPX)
BASE (Base n)	[3] (BASE)
SD (Estadísticas con una sola variable)	[4] (SD)
REG (Estadísticas con dos variables)	[5] (REG)
PRGM (Programa)	[6] (PRGM)

- La presión en una tecla numérica de **[1]** a **[6]** permite seleccionar el modo aplicable, independientemente de la pantalla de menú actualmente visualizada.

■ Configuración de la calculadora

La configuración de la calculadora se puede usar para configurar los ajustes de entrada y salida, los parámetros de cálculos, y otros ajustes. La configuración se puede realizar usando las pantallas de configuración, a las que se pueden acceder presionando

[SHIFT] [MODE] (SETUP). Se disponen de seis pantallas de configuración, y podrá utilizar **[◀]** y **[▶]** para navegar entre las mismas.

◊ Especificar la unidad angular

Para los cálculos de funciones trigonométricas, puede especificar grados, radianes o grados centesimales como unidad angular a aplicar.

$$90^\circ = \frac{\pi}{2} \text{ radianes} = 100 \text{ grados centesimales}$$

Unidad angular	Realice esta operación de tecla:
Grados	[SHIFT] [MODE] [1] (Deg)
Radianes	[SHIFT] [MODE] [2] (Rad)
Grados centesimales	[SHIFT] [MODE] [3] (Gra)

◊ Especificar los dígitos visualizados

Puede seleccionar uno de los tres ajustes para los dígitos visualizados para el resultado de los cálculos: número fijo de lugares decimales (0 a 9 lugares), número fijo de dígitos significativos (1 a 10 dígitos), o rango de visualización exponencial (selección de dos ajustes).

Visualización exponencial	Realice esta operación de tecla:
Número de lugares decimales	[SHIFT] [MODE] [▶] [1] (Fix) [0] (0) a [9] (9)

Visualización exponencial	Realice esta operación de tecla:
Dígitos significativos	SHIFT MODE ▶ 2 (Sci) 1 (1) a 9 (9), 0 (10)
Rango de visualización exponencial	SHIFT MODE ▶ 3 (Norm) 1 (Norm1) o 2 (Norm2)

A continuación se explica cómo se visualizan los resultados de los cálculos según el ajuste especificado por usted.

- Se visualizan de cero a nueve lugares decimales, según el número de lugares decimales (Fix) especificado por usted. El resultado de los cálculos se redondea al número de dígitos especificado.

Ejemplo: $100 \div 7 = 14,286$ (Fix = 3)
 $14,29$ (Fix = 2)

- Tras especificar el número de dígitos significativos con Sci, el resultado de los cálculos se visualiza utilizando el número especificado de dígitos significativos y 10 a la potencia aplicable. El resultado de los cálculos se redondea al número de dígitos especificado.

Ejemplo: $1 \div 7 = 1,4286 \times 10^{-1}$ (Sci = 5)
 $1,429 \times 10^{-1}$ (Sci = 4)

- La selección de Norm1 o Norm2 hace que la pantalla cambie a notación exponencial siempre que el resultado se encuentre dentro de los rangos definidos abajo.

Norm1: $10^{-2} > |x|, |x| \geq 10^{10}$

Norm2: $10^{-9} > |x|, |x| \geq 10^{10}$

Ejemplo: $100 \div 7 = 14,28571429$ (Norm1 o Norm2)
 $1 \div 200 = 5, \times 10^{-3}$ (Norm2)
 $0,005$ (Norm2)

❑ Especificar el formato de visualización de fracción

Puede especificar formato de fracción impropia o bien formato de fracción mixta para visualizar el resultado de los cálculos.

Formato de fracción	Realice esta operación de tecla:
Fracciones mixtas	SHIFT MODE ▶ ▶ 1 (ab/c)
Fracciones impropias	SHIFT MODE ▶ ▶ 2 (d/c)

❑ Especificar el formato de visualización de número complejo

Puede especificar formato de coordenada rectangular o bien formato de coordenada polar para el resultado de los cálculos con números complejos.

Formato de número complejo	Realice esta operación de tecla:
Coordenadas rectangulares	SHIFT MODE ▶ ▶ ▶ 1 ($a+bi$)
Coordenadas polares	SHIFT MODE ▶ ▶ ▶ 2 ($r\angle\theta$)

◆ Especificar el ajuste de frecuencia estadística

Utilice las siguientes operaciones de tecla para activar o desactivar la frecuencia estadística durante los cálculos en el modo SD y el modo REG.

Ajuste de frecuencia	Realice esta operación de tecla:
Frecuencia activada	SHIFT MODE ◀ ◀ 1 (FreqOn)
Frecuencia desactivada	SHIFT MODE ◀ ◀ 2 (FreqOff)

■ Anular el modo de cálculos y los ajustes de configuración

Realice el procedimiento descrito a continuación para anular el modo de cálculo actual y todos los ajustes de configuración, e inicializar la calculadora a lo siguiente.

Modo de cálculo COMP (Modo de computación)

Unidad angular Deg (Grados)

Visualización exponencial Norm1

Formato de fracción ab/c (Fracciones mixtas)

Formato de número complejo $a+bi$ (Coordenadas rectangulares)

Ajuste de frecuencia FreqOn (Frecuencia activada)

Realice la siguiente operación de tecla para cancelar el modo de cálculo y los ajustes de configuración.

SHIFT **9** (CLR) **2** (Setup) **EXE**

Si no desea borrar los ajustes de la calculadora, presione **AC** en lugar de **EXE** en la operación anterior.

Ingresar expresiones y valores para los cálculos

■ Ingresar la expresión de un cálculo (entrada natural)

El sistema de entrada natural de su calculadora le permite ingresar la expresión de un cálculo tal como está escrita y ejecutarla con sólo presionar **EXE**. La calculadora determina automáticamente la secuencia de prioridad correcta para suma, resta, multiplicación, división, funciones y paréntesis.

Ejemplo: $2 \times (5 + 4) - 2 \times (-3) =$

2 **X** **(** **5** **+** **4** **)** **-**
2 **X** **(-)** **3** **EXE**

$2 \times (5+4) - 2 \times -3$

24

❑ Ingresar funciones científicas con paréntesis (sin, cos, $\sqrt{\quad}$, etc.)

Su calculadora permite ingresar las funciones científicas con paréntesis indicadas más abajo. Tenga en cuenta que tras ingresar el argumento, deberá presionar $\text{)}\text{}$ para cerrar el paréntesis.

sin(, cos(, tan(, \sin^{-1} (, \cos^{-1} (, \tan^{-1} (, sinh(, cosh(, tanh(, \sinh^{-1} (, \cosh^{-1} (, \tanh^{-1} (, log(, ln(, e^{\wedge} (, 10^{\wedge} (, $\sqrt{\quad}$ (, $\sqrt[3]{\quad}$ (, Abs(, Pol(, Rec(, arg(, Conjg(, Not(, Neg(, Rnd(

Ejemplo: $\sin 30 =$

sin 3 0) EXE

sin(30)

05

❑ Omitir el signo de multiplicación

Puede omitir el signo de multiplicación en cualquiera de los siguientes casos.

- Inmediatamente antes de abrir un paréntesis: $2 \times (5 + 4)$
- Inmediatamente antes de una función científica con paréntesis: $2 \times \sin(30)$, $2 \times \sqrt{4}$ (3)
- Antes de un símbolo de prefijo (excluyendo el signo de menos): $2 \times h123$
- Antes de un nombre de variable, constante, o número aleatorio: $20 \times A$, $2 \times \pi$, $2 \times i$

❑ Paréntesis de cierre final

Puede omitir uno o más paréntesis de cierre que vienen al final de un cálculo, inmediatamente antes de presionar la tecla EXE .

Ejemplo: $(2 + 3) \times (4 - 1) = 15$

$\text{}$ 2 + 3) x
 $\text{}$ 4 - 1 EXE

(2+3)×(4-1

15

- Simplemente presione EXE sin cerrar el paréntesis. Lo anterior se aplica sólo a los paréntesis de cierre del final del cálculo. Su cálculo no dará un resultado correcto si olvida cerrar el paréntesis requerido antes de finalizar.

❑ Desplazamiento de la pantalla hacia la izquierda y la derecha

El ingreso de una expresión matemática de más de 16 caracteres hará que pantalla se desplace automáticamente, ya que una parte de la expresión quedará fuera de la pantalla. El símbolo \leftarrow del borde izquierdo de la pantalla indica que hay datos adicionales fuera del lado izquierdo de la pantalla.

Expresión ingresada _____ 12345 + 12345 + 12345

Expresión visualizada _____

\leftarrow 345+12345+12345

Cursor _____

- Mientras el símbolo \leftarrow se encuentre en la pantalla, podrá usar la tecla \leftarrow para mover el cursor hacia la izquierda y desplazar la pantalla.
- El desplazamiento hacia la izquierda hace que parte de la expresión se corra hacia el lateral derecho de la pantalla, lo cual se indica mediante el símbolo \rightarrow de la derecha. Mientras el símbolo \rightarrow se encuentre en la pantalla, podrá usar la tecla \rightarrow para mover el cursor hacia la derecha y desplazar la pantalla.

- También puede presionar \triangleleft para saltar al comienzo de la expresión, o \triangleright para saltar al final.

❑ Número de caracteres ingresados (Bytes)

Conforme ingresa una expresión matemática, la misma será almacenada en una memoria denominada “área de ingreso”, que cuenta con una capacidad de 99 bytes. Esto significa que puede ingresar hasta 99 bytes para una sola expresión matemática.

Normalmente, el cursor que indica la ubicación de la entrada actual en pantalla aparece como una barra vertical (|) o una barra horizontal (—). Cuando la capacidad restante del área de ingreso sea de ocho bytes o menos, el cursor cambiará a una casilla parpadeante (■).

En tal caso, deje de ingresar la expresión actual en un lugar conveniente y calcule el resultado.

■ Editar un cálculo

❑ Modo de inserción y modo de sobrescritura

La calculadora dispone de dos modos de ingreso. El modo de ingreso inserta su entrada en la ubicación del cursor, efectuándose el desplazamiento hacia la derecha del cursor para dejar espacio. En el modo sobrescritura, el texto ingresado reemplaza cualquier operación de tecla de la posición actual del cursor.

	Expresión original	Presione \oplus
Modo de inserción	1+2 34 Cursor _____	1+2+ 34
Modo de sobrescritura	1+2_3_4 Cursor _____	1+2+_4

El cursor vertical (|) indica modo de inserción, mientras que el cursor horizontal (—) indica modo de sobrescritura.

Seleccionar el modo de ingreso

El modo de ingreso inicial predeterminado es el modo de inserción.

Para cambiar el modo de sobrescritura, presione: SHIFT DEL (INS).






❑ Editar la operación de tecla recién realizada

Cuando el cursor se encuentre ubicado al final del ingreso, presione DEL para borrar la última operación de tecla realizada.

Ejemplo: Corregir 369×13 a 369×12








3	6	9	X	1	3	369×13
						DEL 369×1
						2 369×12



Borrar una operación de tecla


Con el modo de inserción, utilice  y  para desplazar el cursor hacia la derecha de la operación de tecla que desea borrar y, a continuación, presione . Con el modo sobrescritura, mueva el cursor hasta la operación de tecla que desea borrar y, a continuación, presione . Cada vez que presiona  se borrará una operación de tecla.

Ejemplo: Corregir $369 \times \times 12$ a 369×12








Modo de inserción




       $369 \times \times 12$


  $369 \times \times 12$

 369×12




Modo de sobrescritura

       $369 \times \times 12$ _

   $369 \times \times 12$





 369×12





Editar una operación de tecla dentro de una expresión


Con el modo de inserción, utilice  y  para desplazar el cursor hacia la derecha de la operación de tecla que desea editar y, a continuación, presione  para borrarla y seguidamente efectúe la operación de tecla correcta. Con el modo de sobrescritura, mueva el cursor hasta la operación de tecla que desea corregir y, a continuación, realice la operación de tecla correcta.

Ejemplo: Corregir $\cos(60)$ a $\sin(60)$





Modo de inserción





    $\cos(60)$ |


    60

 $\sin(60)$

Modo de sobrescritura

    $\cos(60)$ _

    $\cos(60)$

 $\sin(60)$

Insertar operaciones de teclas en una expresión

Asegúrese de seleccionar el modo de inserción cada vez que desee insertar operaciones de teclas en una expresión. Utilice \blacktriangleleft y \blacktriangleright para mover el cursor hasta el lugar donde desea insertar las operaciones de teclas y realice la inserción.

Localizar la ubicación de un error

Si la expresión del cálculo es incorrecta, aparecerá un mensaje de error en la pantalla al presionar EXE para ejecutarla. Después que aparezca un mensaje de error, presione la tecla \blacktriangleleft o \blacktriangleright para que el cursor salte hasta la ubicación del cálculo que ha causado el error para que pueda corregirlo.

Ejemplo: Cuando ha ingresado $14 \div 0 \times 2 =$ en lugar de $14 \div 10 \times 2 =$ (Los siguientes ejemplos utilizan el modo de inserción).

1 4 ÷ 0 × 2 EXE Math ERROR

\blacktriangleright o \blacktriangleleft 14÷0×2
Ubicación del error

\blacktriangleleft 1 14÷10×2

EXE 14÷10×2 2.8

- En lugar de presionar \blacktriangleright o \blacktriangleleft mientras se visualiza un mensaje de error para encontrar la ubicación del error, también podría presionar AC para borrar el cálculo.

Cálculos básicos

A menos que se especifique de otro modo, los cálculos de esta sección se pueden realizar en cualquiera de los modos de cálculo de la calculadora, excepto el modo BASE.

Cálculos aritméticos

Los cálculos aritméticos se pueden utilizar para realizar la suma (\oplus), resta (\ominus), multiplicación (\otimes), y división (\oplus).

Ejemplo 1: $2,5 + 1 - 2 = 1,5$

2 . 5 + 1 - 2 EXE 2.5+1-2 1.5

Ejemplo 2: $7 \times 8 - 4 \times 5 = 36$

7 × 8 - 4 × 5 EXE 7×8-4×5 36

- La calculadora determina automáticamente la secuencia de prioridad correcta para suma, resta, multiplicación y división. Para mayor información, vea "Secuencia de prioridad de cálculos" en la página 73.

Fracciones

Las fracciones se introducen utilizando un símbolo separador especial (J).

Operación de tecla	Visualización
Fracción impropia [7] [α] [3]	$\begin{array}{c} 7 \text{ J } 3 \\ \swarrow \quad \searrow \\ \text{Numerador} \quad \text{Denominador} \end{array}$
Fracción mixta [2] [α] [1] [α] [3]	$\begin{array}{c} 2 \text{ J } 1 \text{ J } 3 \\ \swarrow \quad \downarrow \quad \searrow \\ \text{Entero} \quad \text{Numerador} \quad \text{Denominador} \end{array}$

Nota

- Mediante los ajustes iniciales predeterminados, las fracciones se visualizan como fracciones mixtas.
- El resultado de los cálculos fraccionarios siempre se reduce automáticamente antes de visualizarse. Ejecutando $2 \text{ J } 4 =$ por ejemplo, se visualizará el resultado $1 \text{ J } 2$.

❑ Ejemplos de cálculos fraccionarios

Ejemplo 1: $3\frac{1}{4} + 1\frac{2}{3} = 4\frac{11}{12}$

[3] [α] [1] [α] [4] [+]
[1] [α] [2] [α] [3] [EXE]

3J1J4+1J2J3
4J11J12

Ejemplo 2: $4 - 3\frac{1}{2} = \frac{1}{2}$

[4] [=] [3] [α] [1] [α] [2] [EXE]

4-3J1J2
1J2

Ejemplo 3: $\frac{2}{3} + \frac{1}{2} = \frac{7}{6}$ (Formato de visualización de fracción: d/c)

[2] [α] [3] [+][1] [α] [2] [EXE]

2J3+1J2
7J6

Nota

- Si el número total de elementos (entero + numerador + denominador + símbolos separadores) del resultado de un cálculo fraccionario es mayor que 10, el resultado se visualizará en formato decimal.
- Si el cálculo ingresado incluye una combinación de valores fraccionarios y decimales, el resultado se visualizará en formato decimal.
- Los enteros sólo se pueden ingresar para los elementos de una fracción. El ingreso de no enteros dará el resultado en formato decimal.

❑ Conmutar entre formatos de fracción mixta y fracción impropia

Para convertir una fracción mixta a una fracción impropia (o una fracción impropia a una fracción mixta), presione SHIFT $\frac{d}{c}$ (d/c).

❑ Conmutar entre formatos decimal y fraccionario

Utilice el siguiente procedimiento para conmutar el resultado visualizado entre los formatos decimal y fraccionario.

Ejemplo: $1,5 = 1\frac{1}{2}$, $1\frac{1}{2} = 1,5$

1 . 5 EXE 15

$\frac{d}{c}$ 1 $\frac{1}{2}$

El ajuste actual del formato de visualización fraccionaria determina si se va a visualizar una fracción mixta o impropia.

$\frac{d}{c}$ 15

Nota

La calculadora no puede conmutar entre formato decimal a fraccionario si el número total de elementos de fracción (entero + numerador + denominador + símbolos separadores) es mayor que 10.

■ Cálculos de porcentaje

El ingreso de un valor con el signo de porcentaje (%) convierte dicho valor a porcentaje. El signo de porcentaje (%) utiliza el valor inmediatamente anterior al mismo como argumento, el cual se divide simplemente por 100 para obtener el valor de porcentaje.

❑ Ejemplos de cálculos de porcentaje

Ejemplo 1: $2\% = 0,02$ $\left(\frac{2}{100}\right)$

2 SHIFT C (\%) EXE 2%
002

Ejemplo 2: $150 \times 20\% = 30$ $\left(150 \times \frac{20}{100}\right)$

1 5 0 X 2 0
 SHIFT C (\%) EXE 150×20%
30

Ejemplo 3: ¿Qué porcentaje de 880 es 660?

6 6 0 ÷ 8 8 0
 SHIFT C (\%) EXE 660÷880%
75

Ejemplo 4: Aumentar 2500 en un 15%.

2 5 0 0 + 2 5 0 0 X
 1 5 SHIFT C (\%) EXE 2500+2500×15%
2875

Ejemplo 5: Reducir 3500 en un 25%.

$\boxed{3} \boxed{5} \boxed{0} \boxed{0} \boxed{-} \boxed{3} \boxed{5} \boxed{0} \boxed{0} \boxed{\times}$
 $\boxed{2} \boxed{5} \boxed{\text{SHIFT}} \boxed{\text{C}} \boxed{(\%)} \boxed{\text{EXE}}$

$3500 - 3500 \times 25\%$
2625.

Ejemplo 6: Reducir la suma de 168, 98, y 734 en un 20%.

$\boxed{1} \boxed{6} \boxed{8} \boxed{+} \boxed{9} \boxed{8} \boxed{+} \boxed{7} \boxed{3} \boxed{4} \boxed{\text{EXE}}$

$168 + 98 + 734$
1000.

$\boxed{-} \boxed{\text{Ans}} \boxed{\times} \boxed{2} \boxed{0} \boxed{\text{SHIFT}} \boxed{\text{C}} \boxed{(\%)} \boxed{\text{EXE}}$

$\text{Ans} - \text{Ans} \times 20\%$
800.

Ejemplo 7: Si se añaden 300 gramos a una muestra de prueba que pesa originalmente 500 gramos, ¿cuál sería el porcentaje de aumento del peso?

$\boxed{\text{C}} \boxed{5} \boxed{0} \boxed{0} \boxed{+} \boxed{3} \boxed{0} \boxed{0} \boxed{)} \boxed{)} \boxed{=}$
 $\boxed{5} \boxed{0} \boxed{0} \boxed{\text{SHIFT}} \boxed{\text{C}} \boxed{(\%)} \boxed{\text{EXE}}$

$(500 + 300) \div 500\%$
160.

Ejemplo 8: ¿Cuál sería el cambio de porcentaje cuando se aumenta un valor de 40 a 46?
¿Cuál sería el de 48?

Modo de inserción

$\boxed{\text{C}} \boxed{4} \boxed{6} \boxed{-} \boxed{4} \boxed{0} \boxed{)} \boxed{)} \boxed{=}$
 $\boxed{4} \boxed{0} \boxed{\text{SHIFT}} \boxed{\text{C}} \boxed{(\%)} \boxed{\text{EXE}}$

$(46 - 40) \div 40\%$
15.

$\boxed{\text{C}} \boxed{4} \boxed{8} \boxed{-} \boxed{4} \boxed{0} \boxed{)} \boxed{)} \boxed{=}$
 $\boxed{4} \boxed{0} \boxed{\text{SHIFT}} \boxed{\text{C}} \boxed{(\%)} \boxed{\text{EXE}}$

$(48 - 40) \div 40\%$
20.

■ Cálculos con grados, minutos, segundos (sexagesimales)

Puede realizar cálculos utilizando valores sexagesimales, y convertir entre sexagesimal y decimal.

◀ Ingresar valores sexagesimales

Lo siguiente es la sintaxis básica para ingresar un valor sexagesimal.

{Grados} $\boxed{\text{°}}$ {Minutos} $\boxed{\text{'}}$ {Segundos} $\boxed{\text{''}}$

Ejemplo: Ingresar 2°30'30"

$\boxed{2} \boxed{\text{°}}$ $\boxed{3} \boxed{0} \boxed{\text{'}}$ $\boxed{3} \boxed{0} \boxed{\text{''}}$ $\boxed{\text{EXE}}$

$2^{\circ} 30' 30''$
2° 30' 30.

• Tenga en cuenta que siempre se debe ingresar algo para los grados y minutos, aunque sean ceros.

Ejemplo: Para ingresar 0°00'30", presione $\boxed{0} \boxed{\text{°}}$ $\boxed{0} \boxed{\text{'}}$ $\boxed{3} \boxed{0} \boxed{\text{''}}$.

❑ Ejemplos de cálculos sexagesimales

Los siguientes tipos de cálculos sexagesimales darán resultados sexagesimales.

- Suma o resta de dos valores sexagesimales
- Multiplicación o división de un valor sexagesimal y un valor decimal

Ejemplo 1: $2^{\circ}20'30'' + 39'30'' = 3^{\circ}00'00''$

2 [↔] 2 0 [↔] 3 0 [↔] +
0 [↔] 3 9 [↔] 3 0 [↔] EXE

$2^{\circ}20'30'' + 0^{\circ}39'30''$
 $3^{\circ}0'0''$

Ejemplo 2: $2^{\circ}20'00'' \times 3,5 = 8^{\circ}10'00''$

2 [↔] 2 0 [↔] ×
3 [↔] 5 [↔] EXE

$2^{\circ}20' \times 3.5$
 $8^{\circ}10'0''$

❑ Convertir entre sexagesimal y decimal

Presione [↔] mientras se está visualizando el resultado de un cálculo para conmutar el valor entre sexagesimal y decimal.

Ejemplo: Convertir 2,255 a sexagesimal

2 [↔] 2 5 5 [↔] EXE

2255

[↔]

$2^{\circ}15'18''$

[↔]

2255

Historial de cálculos y repetición

El historial de cálculos mantiene un registro de cada uno de los cálculos ejecutados, incluyendo las expresiones ingresadas y los resultados de los cálculos. Puede usar el historial de cálculos en los modos COMP, CMPLX, y BASE.

■ Acceder al historial de cálculos

El símbolo ▲ en la esquina derecha superior de la pantalla indica que hay datos almacenados en el historial de cálculos. Para ver los datos del historial de cálculos, presione ▲. Cada vez que presiona ▲ se desplazará un cálculo hacia arriba (atrás), visualizando tanto la expresión del cálculo como su resultado.

Ejemplo:

1 + 1 [↔] EXE 2 + 2 [↔] EXE
3 + 3 [↔] EXE

3+3 ▲
6

▲

2+2 ▲
4



Mientras se desplazan los registros del historial de cálculos, aparecerá el símbolo ▼ en la pantalla, indicando que hay registros debajo (más recientes que) del actual. Cuando este símbolo esté activado, presione ▼ para desplazarse hacia abajo (adelante) a través de los registros del historial de cálculos.

¡Importante!

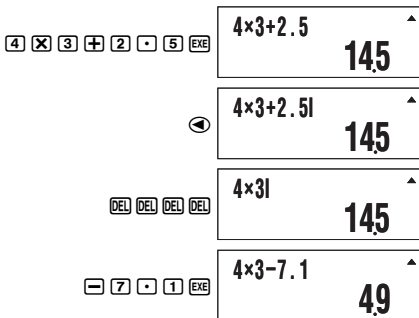
- Los registros del historial de cálculos se borran completamente cuando usted presiona **ON**, cuando cambia a un modo de cálculo diferente, o siempre que realice alguna operación de reinicialización.
- La capacidad del historial de cálculos es limitada. Cada vez que realice un cálculo nuevo cuando el historial de cálculos esté lleno, el registro más antiguo del historial será borrado automáticamente para dejar espacio para el nuevo.

■ Utilizar la repetición

Mientras en la pantalla se encuentre visualizado un historial de cálculos, presione ◀ o ▶ para visualizar el cursor e ingresar al modo de edición. Presione ▶ para que el cursor se visualice al comienzo de la expresión del cálculo, y presione ◀ para visualizarlo al final. Tras realizar los cambios deseados, presione **EXE** para ejecutar el cálculo.

Ejemplo: $4 \times 3 + 2,5 = 14,5$

$$4 \times 3 - 7,1 = 4,9$$



Operaciones con la memoria de la calculadora

Su calculadora incluye los siguientes tipos de memorias, que se utilizan para almacenar y llamar los valores.

Nombre de la memoria	Descripción
Memoria de resultados	La memoria de resultados contiene el resultado del último cálculo realizado por usted.
Memoria independiente	La memoria independiente se puede utilizar en todos los modos de cálculos, excepto para el modo SD y el modo REG.
Variables	Se pueden utilizar seis variables denominadas A, B, C, D, X, e Y para el almacenamiento temporal de valores. Se pueden utilizar variables en todos los modos de cálculos.

Los tipos de memorias descritos arriba no se borran al presionar la tecla **AC**, cambiar a otro modo, o apagar la calculadora.

■ Utilizar la memoria de resultados (Ans)

El resultado de cualquier cálculo nuevo ejecutado en la calculadora se almacena automáticamente en la memoria de resultados (Ans).

◀ Actualización y borrado de Ans

Cuando se utiliza Ans en un cálculo, es importante tener en cuenta cómo y cuándo cambia su contenido. Tenga en cuenta los siguientes puntos.

- Los contenidos de Ans serán reemplazados cada vez que realice una de las siguientes operaciones: calcular el resultado de un cálculo, sumar o restar un valor de la memoria independiente, asignar un valor a una variable o llamar el valor de una variable, o ingresar datos estadísticos en el modo SD o el modo REG.
- En el caso de que el cálculo produzca más de un resultado (como los cálculos de coordenadas), el valor que aparece primero en la pantalla será almacenado en Ans.
- Los contenidos de Ans no cambian si el cálculo actual produce un error.
- Cuando ejecute un cálculo de número complejo en el modo CMPLX, tanto la parte real como la parte imaginaria del resultado se almacenan en Ans. Sin embargo, tenga en cuenta que la parte imaginaria del valor se borra cuando usted cambia a otro modo de cálculo.

◀ Inserción automática de Ans en los cálculos consecutivos

Si inicia un cálculo nuevo mientras el resultado del cálculo anterior permanece visualizado en la pantalla, la calculadora insertará automáticamente la Ans en el lugar aplicable del cálculo nuevo.

Ejemplo 1: Dividir el resultado de 3×4 por 30

3 **×** **4** **EXE**

3×4	12.
--------------	------------

(Siguiente) **÷** **3** **0** **EXE**

Ans \div 30	04
----------------------	-----------

Presione **↵** para ingresar Ans automáticamente.

Ejemplo 2: Determinar la raíz cuadrada del resultado de $3^2 + 4^2$

3 x^2 $+$ 4 x^2 EXE	3^2+4^2 25.
\checkmark EXE	$\sqrt{(\text{Ans})}$ 5.

Nota

- Como en los ejemplos de arriba, la calculadora inserta automáticamente la Ans como el argumento de cualquier operador de cálculo o función científica ingresada por usted mientras el resultado del cálculo se encuentre visualizado en la pantalla.
- En el caso de una función con argumento entre paréntesis (página 11), Ans quedará automáticamente como argumento sólo en el caso de que ingrese solamente la función y presione seguidamente EXE .
- Básicamente, Ans sólo se inserta automáticamente cuando el resultado del cálculo anterior se encuentra todavía visualizado en la pantalla, inmediatamente después de haber ejecutado el cálculo que lo ha producido. Vea la siguiente sección para la información sobre cómo insertar manualmente Ans en un cálculo con la tecla Ans .

Insertar manualmente la Ans en un cálculo

La Ans se puede insertar en un cálculo en la ubicación actual del cursor presionando la tecla Ans .

Ejemplo 1: Usar el resultado de $123 + 456$ en otro cálculo tal como se muestra a continuación

$$123 + 456 = \underline{579} \quad 789 - \underline{579} = 210$$

1 2 3 $+$ 4 5 6 EXE

579.

7 8 9 $-$ Ans EXE

$789-\text{Ans}$

210.

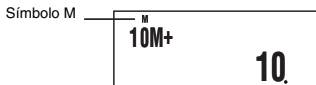
Ejemplo 2: Determinar la raíz cuadrada de $3^2 + 4^2$, y luego sumar 5 al resultado

3 x^2 $+$ 4 x^2 EXE	3^2+4^2 25.
\checkmark Ans $+$ 5 EXE	$\sqrt{(\text{Ans})}+5$ 10.

■ Utilizar la memoria independiente

La memoria independiente (M) se utiliza principalmente para calcular los totales acumulativos.

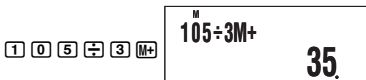
Si aparece el símbolo M en la pantalla, significa que hay un valor distinto de cero en la memoria independiente.



◀ Sumar a la memoria independiente

Con el valor ingresado o el resultado del cálculo visualizado en la pantalla, presione $\boxed{M+}$ para sumarlo a la memoria independiente (M).

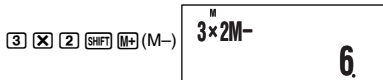
Ejemplo: Sumar el resultado de $105 \div 3$ a la memoria independiente (M)



◀ Restar de la memoria independiente

Con el valor ingresado o el resultado del cálculo visualizado en la pantalla, presione $\boxed{\text{SHIFT}} \boxed{M+}$ ($M-$) para restarlo de la memoria independiente (M).

Ejemplo: Restar el resultado de 3×2 de la memoria independiente (M)



Nota

Presione $\boxed{M+}$ o $\boxed{\text{SHIFT}} \boxed{M+}$ ($M-$) mientras el resultado del cálculo se encuentra visualizado en la pantalla para sumarlo a o restarlo de la memoria independiente.

¡Importante!

El valor que aparece en la pantalla al presionar $\boxed{M+}$ o $\boxed{\text{SHIFT}} \boxed{M+}$ ($M-$) al terminar un cálculo en lugar de $\boxed{\text{EXE}}$ es el resultado del cálculo (que se suma a o se resta de la memoria independiente). No representa los contenidos actuales de la memoria independiente.

◀ Ver los contenidos de la memoria independiente

Presione $\boxed{\text{RCL}} \boxed{M+}$ (M).

◀ Borrar los contenidos de la memoria independiente (a 0)

$\boxed{0} \boxed{\text{SHIFT}} \boxed{\text{RCL}} \boxed{\text{(STO)}} \boxed{M+}$ (M)

Al borrar la memoria independiente se apagará el símbolo M.

◀ Ejemplo de cálculo utilizando la memoria independiente

Si el símbolo M se visualiza en la pantalla de la calculadora, presione $\boxed{0} \boxed{\text{SHIFT}} \boxed{\text{RCL}} \boxed{\text{(STO)}} \boxed{M+}$ (M) para borrar los contenidos de la memoria independiente antes de ejecutar la siguiente operación.

Ejemplo:

$$23 + 9 = 32$$

$$53 - 6 = 47$$

$$\text{-) } 45 \times 2 = 90$$

$$\text{(Total) } 22$$

$\boxed{2} \boxed{3} \boxed{+} \boxed{9} \boxed{M+}$
 $\boxed{5} \boxed{3} \boxed{-} \boxed{6} \boxed{M+}$
 $\boxed{4} \boxed{5} \boxed{\times} \boxed{2} \boxed{\text{SHIFT}} \boxed{M+} \boxed{(M-)}$
 $\boxed{9} \boxed{9} \boxed{\div} \boxed{3} \boxed{M+}$
 $\boxed{\text{RCL}} \boxed{M+} \boxed{(M)}$

(Llama el valor de M).

■ Utilizar variables

La calculadora admite seis variables denominadas A, B, C, D, X e Y, que puede utilizar para almacenar los valores según se requiera.

◊ Asignar un valor o resultado de cálculo a una variable

Utilice el siguiente procedimiento para asignar un valor o expresión de cálculo a una variable.

Ejemplo: Asignar $3 + 5$ a la variable A

$$\boxed{3} \boxed{+} \boxed{5} \boxed{\text{SHIFT}} \boxed{\text{RCL}} \boxed{(\text{STO})} \boxed{(\text{C-})} \boxed{(A)}$$

◊ Ver el valor asignado a una variable

Para ver el valor asignado a una variable, presione $\boxed{\text{RCL}}$ y, a continuación, especifique el nombre de la variable.

Ejemplo: Ver el valor asignado a la variable A

$$\boxed{\text{RCL}} \boxed{(\text{C-})} \boxed{(A)}$$

◊ Usar una variable en un cálculo

Puede usar variables en los cálculos tal como cuando utiliza valores.

Ejemplo: Calcular $5 + A$

$$\boxed{5} \boxed{+} \boxed{\text{ALPHA}} \boxed{(\text{C-})} \boxed{(A)} \boxed{\text{EXE}}$$

◊ Borrar el valor asignado a una variable (a 0)

Ejemplo: Borrar la variable A

$$\boxed{0} \boxed{\text{SHIFT}} \boxed{\text{RCL}} \boxed{(\text{STO})} \boxed{(\text{C-})} \boxed{(A)}$$

◊ Ejemplo de cálculo usando variables

Ejemplo: Realizar cálculos que asignen resultados a las variables B y C, y luego usar las variables para ejecutar otro cálculo

$$\frac{9 \times 6 + 3}{5 \times 8} = 1,425$$

$$\boxed{9} \boxed{\times} \boxed{6} \boxed{+} \boxed{3} \boxed{\text{SHIFT}} \boxed{\text{RCL}} \boxed{(\text{STO})} \boxed{(\text{C-})} \boxed{(B)}$$

$$9 \times 6 + 3 \rightarrow B$$

57.

$$\boxed{5} \boxed{\times} \boxed{8} \boxed{\text{SHIFT}} \boxed{\text{RCL}} \boxed{(\text{STO})} \boxed{(\text{RYP})} \boxed{(C)}$$

$$5 \times 8 \rightarrow C$$

40.

■ Borrar todos los contenidos de la memoria

Realice la siguiente operación de tecla cuando desee borrar los contenidos de la memoria independiente, memoria variable, y memoria de resultados.

SHIFT **9** (CLR) **1** (Mem) **EXE**

- Si no desea borrar los ajustes de la calculadora, presione **AC** en lugar de **EXE** en la operación anterior.

Empleo de π , e , y constantes científicas

■ Pi (π) y base del logaritmo natural e

La calculadora permite ingresar el pi (π) y la base del logaritmo natural e en los cálculos. π y e se admiten en todos los modos, excepto el modo BASE. A continuación se mencionan los valores que aplica la calculadora a cada una de las constantes incorporadas.

$$\pi = 3,14159265358980 \text{ (SHIFT) (EXP) } (\pi)$$

$$e = 2,71828182845904 \text{ (ALPHA) (ln) } (e)$$

■ Constantes científicas

Su calculadora dispone de 40 constantes científicas utilizadas frecuentemente. Al igual que π y e , cada constante científica dispone de un símbolo de visualización único. Las constantes científicas se pueden usar en todos los modos, excepto el modo BASE.

◀ Ingresar una constante científica

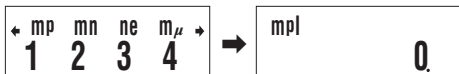
1. Presione **SHIFT** **7** (CONST).

- Se visualiza la página 1 del menú de constantes científicas.



- Se disponen de 10 pantallas de menús de comandos científicos, y podrá utilizar **▶** y **◀** para navegar entre las mismas. Para mayor información, vea "Tabla de constantes científicas" en la página 25.
2. Utilice **▶** y **◀** para desplazarse a través de las páginas, y visualizar la que contiene la constante científica que desea.
 3. Presione cualquier tecla numérica (de **1** a **4**) que corresponda a la constante científica que desea seleccionar.

- Se ingresará el símbolo de constante científica correspondiente a la tecla numérica presionada.

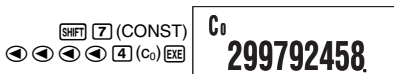


- Si presiona **EXE** aquí se visualizará el valor de la constante científica cuyo símbolo se encuentra actualmente en la pantalla.

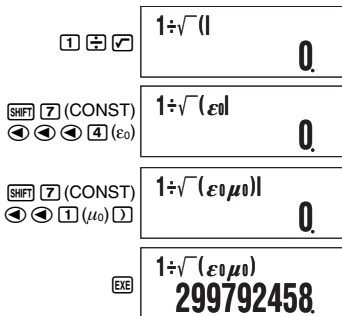


▣ Ejemplos de cálculos que utilizan constantes científicas

Ejemplo 1: Ingresar la constante para la velocidad de luz en el vacío



Ejemplo 2: Calcular la velocidad de luz en el vacío ($c_0 = 1/\sqrt{\epsilon_0\mu_0}$)



▣ Tabla de constantes científicas

Los números de la columna "Núm." muestran el número de página del menú de constantes científicas a la izquierda y el número que necesita presionar para seleccionar la constante cuando está visualizada la página de menú apropiada.

Núm.	Constante científica	Símbolo	Valor	Unidad
1-1	Masa del protón	m _p	1,67262171×10 ⁻²⁷	kg
1-2	Masa del neutrón	m _n	1,67492728×10 ⁻²⁷	kg

Núm.	Constante científica	Símbolo	Valor	Unidad
1-3	Masa del electrón	m_e	$9,1093826 \times 10^{-31}$	kg
1-4	Masa del muón	m_μ	$1,8835314 \times 10^{-28}$	kg
2-1	Radio de Bohr	a_0	$0,5291772108 \times 10^{-10}$	m
2-2	Constante de Planck	h	$6,6260693 \times 10^{-34}$	J s
2-3	Magnetón nuclear	μ_N	$5,05078343 \times 10^{-27}$	$J T^{-1}$
2-4	Magnetón de Bohr	μ_B	$927,400949 \times 10^{-26}$	$J T^{-1}$
3-1	Constante de Planck, racionalizada	\hbar	$1,05457168 \times 10^{-34}$	J s
3-2	Constante de estructura fina	α	$7,297352568 \times 10^{-3}$	-
3-3	Radio clásico del electrón	r_e	$2,817940325 \times 10^{-15}$	m
3-4	Longitud de onda Compton	λ_c	$2,426310238 \times 10^{-12}$	m
4-1	Relación giromagnética del protón	γ_p	$2,67522205 \times 10^8$	$s^{-1} T^{-1}$
4-2	Longitud de onda Compton del protón	λ_{cp}	$1,3214098555 \times 10^{-15}$	m
4-3	Longitud de onda Compton del neutrón	λ_{cn}	$1,3195909067 \times 10^{-15}$	m
4-4	Constante de Rydberg	R_∞	10973731,568525	m^{-1}
5-1	Constante de masa atómica	u	$1,66053886 \times 10^{-27}$	kg
5-2	Momento magnético del protón	μ_p	$1,41060671 \times 10^{-26}$	$J T^{-1}$
5-3	Momento magnético del electrón	μ_e	$-928,476412 \times 10^{-26}$	$J T^{-1}$
5-4	Momento magnético del neutrón	μ_n	$-0,96623645 \times 10^{-26}$	$J T^{-1}$
6-1	Momento magnético del muón	μ_μ	$-4,49044799 \times 10^{-26}$	$J T^{-1}$
6-2	Constante de Faraday	F	96485,3383	$C mol^{-1}$
6-3	Carga elemental	e	$1,60217653 \times 10^{-19}$	C
6-4	Constante de Avogadro	N_A	$6,0221415 \times 10^{23}$	mol^{-1}
7-1	Constante de Boltzmann	k	$1,3806505 \times 10^{-23}$	$J K^{-1}$
7-2	Volumen molar del gas ideal	V_m	$22,413996 \times 10^{-3}$	$m^3 mol^{-1}$
7-3	Constante del gas molar	R	8,314472	$J mol^{-1} K^{-1}$
7-4	Velocidad de la luz en el vacío	C_0	299792458	$m s^{-1}$
8-1	Primera constante de radiación	C_1	$3,74177138 \times 10^{-16}$	$W m^2$
8-2	Segunda constante de radiación	C_2	$1,4387752 \times 10^{-2}$	m K
8-3	Constante de Stefan-Boltzmann	σ	$5,670400 \times 10^{-8}$	$W m^{-2} K^{-4}$
8-4	Constante eléctrica	ϵ_0	$8,854187817 \times 10^{-12}$	$F m^{-1}$
9-1	Constante magnética	μ_0	$12,566370614 \times 10^{-7}$	$N A^{-2}$
9-2	Quántum del flujo magnético	ϕ_0	$2,06783372 \times 10^{-15}$	Wb

Núm.	Constante científica	Símbolo	Valor	Unidad
9-3	Aceleración estándar de la gravedad	g	9,80665	m s ⁻²
9-4	Cuántum de conductancia	G ₀	7,748091733×10 ⁻⁵	S
10-1	Impedancia característica del vacío	Z ₀	376,730313461	Ω
10-2	Temperatura Celsius	t	273,15	K
10-3	Constante de gravitación newtoniana	G	6,6742×10 ⁻¹¹	m ³ kg ⁻¹ s ⁻²
10-4	Atmósfera estándar	atm	101325	Pa

• Fuente: Valores recomendados por CODATA 2000

Cálculos de funciones científicas

A menos que se especifique de otro modo, las funciones de esta sección se pueden utilizar en cualquiera de los modos de cálculo de la calculadora, excepto el modo BASE.

Precauciones sobre los cálculos con funciones científicas

- Cuando realice un cálculo que incluya una función científica incorporada, el resultado del cálculo puede tardar un poco en aparecer. No realice ninguna operación de tecla en la calculadora hasta que aparezca el resultado del cálculo.
- Para interrumpir la operación de un cálculo en proceso, presione **AC**.

Interpretación de la sintaxis de función científica

- El texto que representa el argumento de una función se encuentra encerrado entre corchetes ({ }). Los argumentos son normalmente un {valor} o {expresión}.
- Cuando los corchetes ({ }) se encuentran encerrados entre paréntesis, significa que es imperativo ingresar todo lo que está dentro del paréntesis.

Funciones trigonométricas y trigonométricas inversas

sin(, cos(, tan(, sin⁻¹(, cos⁻¹(, tan⁻¹(

❖ Sintaxis y entrada

sin({n}), cos({n}), tan({n}), sin⁻¹({n}), cos⁻¹({n}), tan⁻¹({n})

Ejemplo: sin 30 = 0,5, sin⁻¹0,5 = 30 (Unidad angular: Deg)

sin **3** **0** **)** **EXE**

sin(30)
05

SHIFT **sin** (sin⁻¹) **0** **.** **5** **)** **EXE**

sin⁻¹(0.5)
30

Notas

- Estas funciones se pueden utilizar en el modo CMPLX, siempre que no se utilice un número complejo en el argumento. Un cálculo tal como $i \times \sin(30)$ por ejemplo, puede realizarse, pero $\sin(1 + i)$ no.
- La unidad angular que debe utilizar en un cálculo es la que se encuentra seleccionada actualmente como unidad angular predeterminada.

Conversión de la unidad angular

Es posible convertir un valor que se ha ingresado con una unidad angular a otra unidad angular. Tras ingresar un valor, presione **SHIFT** **Ans** (DRG ►) para visualizar la pantalla de menú mostrada a continuación.



- 1** (D): Grados
- 2** (R): Radianes
- 3** (G): Grados centesimales

Ejemplo: Convertir $\frac{\pi}{2}$ radianes y 50 grados centesimales a grados

El siguiente procedimiento supone que Deg (grados) se encuentra actualmente especificado como unidad angular predeterminado.

◀ **SHIFT** **EXP** (π) **÷** **2** **◀**
SHIFT **Ans** (DRG ►) **2** (R) **EXE**

$(\pi \div 2)^{\circ}$
90.

5 **0** **SHIFT** **Ans** (DRG ►) **3** (G) **EXE**

50°
45.

Funciones hiperbólicas e hiperbólicas inversas

$\sinh(\{n\})$, $\cosh(\{n\})$, $\tanh(\{n\})$, $\sinh^{-1}(\{n\})$, $\cosh^{-1}(\{n\})$, $\tanh^{-1}(\{n\})$

Sintaxis y entrada

$\sinh(\{n\})$, $\cosh(\{n\})$, $\tanh(\{n\})$, $\sinh^{-1}(\{n\})$, $\cosh^{-1}(\{n\})$, $\tanh^{-1}(\{n\})$

Ejemplo: $\sinh 1 = 1,175201194$

hyp **sin** (\sinh) **1** **◀** **EXE**

$\sinh(1)$
1.175201194

Notas

- Tras presionar **hyp** para especificar una función hiperbólica o **SHIFT** **hyp** para especificar una función hiperbólica inversa, presione **sin**, **cos**, o **tan**.
- Estas funciones se pueden utilizar en el modo CMPLX, pero no se admiten argumentos de números complejos.

■ Funciones exponenciales y funciones logarítmicas

$$10^{\wedge}(\{n\}), e^{\wedge}(\{n\}), \log(\{n\}), \ln(\{n\})$$

◀ Sintaxis y entrada

$10^{\wedge}(\{n\})$	$10^{\{n\}}$	(Lo mismo se aplica a $e^{\wedge}(\{n\})$.)
$\log(\{n\})$	$\log_{10}\{n\}$	(Logaritmo común)
$\log(\{m\},\{n\})$	$\log_{\{m\}}\{n\}$	(Logaritmo base $\{m\}$)
$\ln(\{n\})$	$\log_e\{n\}$	(Logaritmo natural)

Ejemplo 1: $\log_2 16 = 4$, $\log 16 = 1,204119983$

\log 2 \rightarrow 1 6 \rightarrow EXE

$\log(2, 16)$

4.

\log 1 6 \rightarrow EXE

$\log(16)$
1204119983

Si no se especifica la base se utilizará la base 10 (logaritmo común).

Ejemplo 2: $\ln 90$ ($\log_e 90$) = 4,49980967

\ln 9 0 \rightarrow EXE

$\ln(90)$
449980967

Ejemplo 3: $e^{10} = 22026,46579$

SHIFT \ln (e^x) 1 0 \rightarrow EXE

$e^{\wedge}(10)$
2202646579

■ Funciones de potencias y funciones de raíces de potencia

$$x^2, x^3, x^{-1}, \wedge(\sqrt{\quad}), \sqrt[3]{\quad}, x\sqrt{\quad}$$

◀ Sintaxis y entrada

$\{n\} x^2$	$\{n\}^2$	(Cuadrado)
$\{n\} x^3$	$\{n\}^3$	(Cubo)
$\{n\} x^{-1}$	$\{n\}^{-1}$	(Recíproco)
$\{\{m\}\} \wedge(\{n\})$	$\{m\}^{\{n\}}$	(Potencia)
$\sqrt{\quad}(\{n\})$	$\sqrt{\{n\}}$	(Raíz cuadrada)
$\sqrt[3]{\quad}(\{n\})$	$\sqrt[3]{\{n\}}$	(Raíz cúbica)
$\{\{m\}\}^x \sqrt{\quad}(\{n\})$	$\{m\}^x \sqrt{\{n\}}$	(Raíz de potencia)

Ejemplo 1: Convertir las coordenadas rectangulares ($\sqrt{2}$, $\sqrt{2}$) a coordenadas polares
(Unidad angular: Deg)

SHIFT + (Pol) ✓ 2)
) ✓ 2)) EXE

Pol($\sqrt{2}$), $\sqrt{2}$)
 2.

(Ver el valor de θ)

RCL) (Y)

Y
 45.

Ejemplo 2: Convertir las coordenadas polares (2, 30°) a coordenadas rectangulares
(Unidad angular: Deg)

SHIFT = (Rec) 2)
 3 0) EXE

Rec (2, 30)
 1.732050808

(Ver el valor de y)

RCL) (Y)

Y
 1.

Notas

- Estas funciones se pueden usar en los modos COMP, SD, y REG.
- El resultado de los cálculos muestra sólo el primer valor r o valor x .
- El valor r (o valor x) producido por el cálculo se asigna a la variable X, mientras que valor θ (o valor y) se asigna a la variable Y (página 23). Para ver el valor θ (o valor y), visualice el valor asignado a la variable Y, tal como se muestra en el ejemplo.
- Los valores obtenidos para θ al convertir de coordenadas rectangulares a polares se encuentran dentro del rango de $-180^\circ < \theta \leq 180^\circ$.
- Si ejecuta una función de conversión de coordenadas dentro de una expresión calculada, el cálculo se realiza utilizando el primer valor producido por la conversión (valor r o valor x).
Ejemplo: Pol ($\sqrt{2}$, $\sqrt{2}$) + 5 = 2 + 5 = 7

Otras funciones

$x!$, Abs(, Ran#, nPr , nCr , Rnd(

Las funciones $x!$, nPr , y nCr se pueden utilizar en el modo CMPLX, pero no se admiten argumentos de números complejos.

Factorial (!)

Sintaxis: $\{n\}!$ ($\{n\}$ debe ser un número natural o 0).

Ejemplo: (5 + 3)!

() 5 + 3)
 SHIFT x² (x!) EXE

(5+3)!
 40320.

❖ Valor absoluto (Abs)

Cuando se ejecuta un cálculo con un número real, Abs(obtiene simplemente el valor absoluto. Esta función se puede utilizar en el modo CMPLX para determinar el valor absoluto (tamaño) de un número complejo. Para mayor información, vea “Cálculos con números complejos” en la página 35.

Sintaxis: Abs{n}

Ejemplo: Abs (2 - 7) = 5

SHIFT **]** (Abs) **2** **-** **7** **]** **EXE**

Abs (2-7)
5.

❖ Número aleatorio (Ran#)

Esta función genera un número pseudoaleatorio de tres lugares decimales (0,000 a 0,999). Si no es necesario un argumento, se puede utilizar tal como una variable.

Sintaxis: Ran#

Ejemplo: Utilizar 1000Ran# para obtener números aleatorios de 3 dígitos.

1 **0** **0** **0** **SHIFT** **·** (Ran#) **EXE**

1000Ran#
287.

EXE

1000Ran#
613.

EXE

1000Ran#
118.

- Los valores anteriores son sólo ejemplos. Los valores reales producidos por su calculadora para esta función pueden ser diferentes.

❖ Permutación (nPr)/Combinación (nCr)

Sintaxis: {n}P{m}, {n}C{m}

Ejemplo: ¿Cuántas permutaciones y combinaciones de cuatro personas son posibles para un grupo de 10 personas?

1 **0** **SHIFT** **⌘** (nPr) **4** **EXE**

10P4
5040.

1 **0** **SHIFT** **⇄** (nCr) **4** **EXE**

10C4
210.

❑ Función de redondeo (Rnd)

Puede usar la función de redondeo (Rnd) para redondear el valor, expresión, o resultado del cálculo especificado por el argumento. El redondeo se realiza en el número de dígitos significativos, de acuerdo con el ajuste del número de dígitos visualizados.

Redondeo para Norm1 o Norm2

La mantisa se redondea a 10 dígitos.

Redondeo para Fix o Sci

El valor se redondea al número de dígitos especificado.

Ejemplo: $200 \div 7 \times 14 = 400$

2 0 0 \div 7 \times 1 4 **EXE**

200 \div 7 \times 14

400.

(3 lugares decimales)

SHIFT **MODE** \blacktriangleright 1 (Fix) 3

200 \div 7 \times 14

400000

(El cálculo interno utiliza 15 dígitos).

2 0 0 \div 7 **EXE**

200 \div 7

28571

\times 1 4 **EXE**

Ans \times 14

400000

Ahora realice el mismo cálculo utilizando la función de redondeo (Rnd).

2 0 0 \div 7 **EXE**

200 \div 7

28571

(El cálculo utiliza el valor redondeado).

SHIFT 0 (Rnd) **EXE**

Rnd (Ans

28571

(Resultado redondeado)

\times 1 4 **EXE**

Ans \times 14

399994

Empleo de notación de ingeniería 10³ (ENG)

La notación de ingeniería (ENG) expresa cantidades como el producto de un número positivo comprendido entre 1 y 10 y una potencia de 10 que siempre es múltiplo de tres. Hay dos tipos de notación de ingeniería, ENG→ y ENG←.

Función	Operación de tecla
ENG→	ENG
ENG←	SHIFT ENG (←)

■ Ejemplos de cálculos ENG

Ejemplo 1: Convertir 1234 a notación de ingeniería utilizando ENG→

1 2 3 4 EXE	1234 1234
ENG	1234 1.234 ⁰³ _{x10}
ENG	1234 1234 ⁰⁰ _{x10}

Ejemplo 2: Convertir 123 a notación de ingeniería utilizando ENG←

1 2 3 EXE	123 123
SHIFT ENG (←)	123 0.123 ⁰³ _{x10}
SHIFT ENG (←)	123 0.000123 ⁰⁶ _{x10}

Cálculos con números complejos (CMPLX)

Para realizar las operaciones de ejemplos de esta sección, primero seleccione CMPLX (MODE 2) como modo de cálculo.


■ Ingresar números complejos

◀ Ingresar números imaginarios (i)

En el modo CMPLX, presione la tecla ENG utilizada para ingresar el número imaginario i . Utilice ENG (i) cuando ingresa números complejos utilizando formato de coordenada rectangular ($a+bi$).

Ejemplo: Ingresar $2 + 3i$

2 + 3 ENG (i)




2+3i

◀ Ingresar valores de números complejos utilizando formato de coordenada polar

Los números complejos también se pueden ingresar utilizando el formato de coordenada polar ($r \angle \theta$).

Ejemplo: Ingresar $5 \angle 30$

5 SHIFT (↶) (∠) 3 0



5∠30

¡Importante!

Al ingresar el argumento θ , asegúrese de ingresar un valor que indique un ángulo que coincida con el ajuste actual de la unidad angular de la calculadora.

■ Visualizar el resultado de un cálculo con números complejos

Cuando un cálculo produce un resultado con número complejo, el símbolo $R \leftrightarrow I$ se enciende en la esquina derecha superior de la pantalla y primero aparece sólo la parte real. Para conmutar la visualización entre la parte real y la parte imaginaria, presione SHIFT EXE ($Re \leftrightarrow Im$).

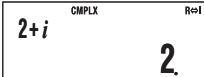
Ejemplo: Ingresar $2 + 1i$ y visualizar el resultado del cálculo

Antes de realizar el cálculo, asegúrese de realizar la siguiente operación para cambiar el ajuste de visualización del número complejo a " $a+bi$ " tal como se muestra abajo.

Para seleccionar el formato de coordenada rectangular:

SHIFT MODE (SETUP) > > > 1 ($a+bi$)

2 + ENG (i) EXE



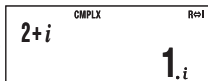
2+i

R↔I

2

Se visualiza la parte real.

SHIFT **EXE** (Re \leftrightarrow Im)

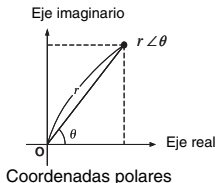
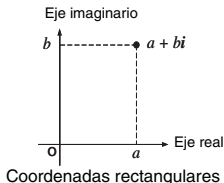


Se visualiza la parte imaginaria.

(El símbolo i se enciende durante la visualización de la parte imaginaria).

Formato de visualización predeterminado del resultado del cálculo con números complejos

Puede seleccionar entre formato de coordenada rectangular o formato de coordenada polar para el resultado de los cálculos con números complejos.



Utilice las pantallas de configuración para especificar el formato de visualización predeterminado que desea. Para mayor información, vea “Especificar el formato de visualización de número complejo” (página 9).

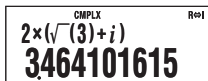
Ejemplos de visualización del resultado de los cálculos

Formato de coordenada rectangular ($a+bi$)

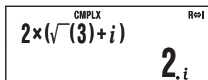
SHIFT **MODE** (SETUP) **▶▶▶** **1** ($a+bi$)

Ejemplo 1: $2 \times (\sqrt{3} + i) = 2\sqrt{3} + 2i = 3,464101615 + 2i$

2 **×** **(** **✓** **3** **)** **+** **ENG** **(i)** **)** **EXE**

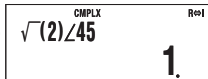


SHIFT **EXE** (Re \leftrightarrow Im)

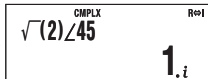


Ejemplo 2: $\sqrt{2} \angle 45 = 1 + 1i$ (Unidad angular: Deg)

✓ **2** **)** **SHIFT** **(\angle)** **4** **5** **EXE**



SHIFT **EXE** (Re \leftrightarrow Im)



Formato de coordenada polar ($r\angle\theta$)

SHIFT **MODE** (SETUP) **▶▶▶** **2** ($r\angle\theta$)

Ejemplo 1: $2 \times (\sqrt{3} + i) = 2\sqrt{3} + 2i = 4 \angle 30$

2 **X** **(** **✓** **3** **)** **+** **ENG** **(i)** **)** **EXE**

CMPLX r∠θ Re+I
 $2 \times (\sqrt{3} + i)$
4.

SHIFT **EXE** (Re \leftrightarrow Im)

CMPLX r∠θ Re+I
 $2 \times (\sqrt{3} + i)$
∠ **30.**

El símbolo \angle se enciende durante la visualización del valor θ .

Ejemplo 2: $1 + 1i = 1,414213562 \angle 45$ (Unidad angular: Deg)

1 **+** **1** **ENG** **(i)** **EXE**

CMPLX r∠θ Re+I
 $1+1i$
1.414213562

SHIFT **EXE** (Re \leftrightarrow Im)

CMPLX r∠θ Re+I
 $1+1i$
∠ **45.**

Conjugado de un número complejo (Conjg)

Realice la siguiente operación para obtener el conjugado de un número complejo $\bar{z} = a + bi$ para el número complejo $z = a + bi$.

Ejemplo: Obtener el conjugado de un número complejo de $2 + 3i$

SHIFT **↵** (Conjg) **2** **+** **3** **ENG** **(i)** **)** **EXE**

CMPLX Re+I
Conjg(2+3i)
2.

SHIFT **EXE** (Re \leftrightarrow Im)

CMPLX Re+I
Conjg(2+3i)
-3.i

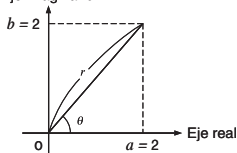
Valor absoluto y argumento (Abs, arg)

Utilice el siguiente procedimiento para obtener el valor absoluto ($|z|$) y el argumento (\arg) en el plano gausiano para un número complejo en el formato $z = a + bi$.

Ejemplo:

Obtener el valor absoluto y el argumento de $2 + 2i$
(Unidad angular: Deg)

Eje imaginario



Valor absoluto:

SHIFT **]** (Abs) **2** **+** **2** **ENG** (*i*) **]** **EXE**

CMPLEX
Abs(2+2i)
2828427125

Argumento:

SHIFT **[** (arg) **2** **+** **2** **ENG** (*i*) **]** **EXE**

CMPLEX
arg(2+2i)
45

■ Superposición del formato de visualización de número complejo predeterminado

Puede utilizar los procedimientos descritos a continuación para superponer el formato de visualización de número complejo predeterminado y especificar un formato de visualización específico para el cálculo ingresado en ese momento.

◻ Especificar formato de coordenada rectangular para el cálculo

Ingrese **SHIFT** **=** ($\blacktriangleright a+bi$) al final del cálculo.

Ejemplo: $2\sqrt{2} \angle 45 = 2 + 2i$ (Unidad angular: Deg)

2 **✓** **2** **]** **SHIFT** **(←)** (\angle) **4** **5**
SHIFT **=** ($\blacktriangleright a+bi$) **EXE**

CMPLEX Re+I
 $2\sqrt{(2)} \angle 45 \blacktriangleright a+bi$
2

SHIFT **EXE** (Re \leftrightarrow Im)

CMPLEX Re+I
 $2\sqrt{(2)} \angle 45 \blacktriangleright a+bi$
2.i

◻ Especificar formato de coordenada polar para el cálculo

Ingrese **SHIFT** **+** ($\blacktriangleright r \angle \theta$) al final del cálculo.

Ejemplo: $2 + 2i = 2\sqrt{2} \angle 45 = 2,828427125 \angle 45$ (Unidad angular: Deg)

2 **+** **2** **ENG** (*i*)
SHIFT **+** ($\blacktriangleright r \angle \theta$) **EXE**

CMPLEX Re+I
 $2+2i \blacktriangleright r \angle \theta$
2828427125

SHIFT **EXE** (Re \leftrightarrow Im)

CMPLEX Re+I
 $2+2i \blacktriangleright r \angle \theta$
 \angle 45

Cálculos estadísticos (SD/REG)

Datos de muestreo de cálculos estadísticos

◆ Ingresar datos de muestreo

Puede ingresar datos de muestreo con la frecuencia estadística activada (FreqOn) o desactivada (FreqOff). El ajuste predeterminado inicial de la calculadora es FreqOn. Puede utilizar el ajuste de la frecuencia estadística de la pantalla de configuración (página 10) para seleccionar el método de ingreso que desea.

◆ Número máximo de ítems de datos ingresados

El número máximo de ítems de datos que se puede ingresar depende según el ajuste de frecuencia activada (FreqOn) o desactivada (FreqOff).

Ajuste de frecuencia	FreqOn	FreqOff
Modo de cálculo		
Modo SD	40 ítems	80 ítems
Modo REG	26 ítems	40 ítems

◆ Borrar datos de muestreo

Todos los datos de muestreo contenidos en ese momento en la memoria se borran cuando se cambia a otro modo de cálculo y cuando se cambia el ajuste de frecuencia estadística.

Realizar cálculos estadísticos con una sola variable

Para realizar las operaciones de ejemplos de esta sección, primero seleccione SD (**MODE** **4**) como modo de cálculo.

◆ Ingresar datos de muestreo

Frecuencia activada (FreqOn)

A continuación se muestran las operaciones de teclas a realizar para valores de clase x_1 , x_2 , ..., x_n , y frecuencias Freq1, Freq2, ... Freq n .

{ x_1 } **SHIFT** **▾** (;) {Freq1} **M+** (DT)

{ x_2 } **SHIFT** **▾** (;) {Freq2} **M+** (DT)

⋮

{ x_n } **SHIFT** **▾** (;) {Freq n } **M+** (DT)

Nota

Si la frecuencia del valor de una clase es sólo una, puede ingresarla presionando sólo { x_n } **M+** (DT) (sin especificar la frecuencia).

Ejemplo: Ingresar los siguientes datos

Valor de clase (x)	Frecuencia (Freq)
24,5	4
25,5	6
26,5	2

2 4 . 5 SHIFT ▾ (;) 4

\overline{SD}
24.5;4|
0.

▢ (DT)

\overline{SD}
Line =
1.

▢ (DT) indica a la calculadora que este es el final del primer ítem de datos.

2 5 . 5 SHIFT ▾ (;) 6 ▢ (DT)

\overline{SD}
Line =
2.

2 6 . 5 SHIFT ▾ (;) 2 ▢ (DT)

\overline{SD}
Line =
3.

Frecuencia desactivada (FreqOff)

En este caso, ingrese cada ítem de datos individuales tal como se muestra abajo.

{ x_1 } ▢ (DT) { x_2 } ▢ (DT) ... { x_n } ▢ (DT)

Visualizar los datos de muestreo actuales

Tras ingresar los datos de muestreo, puede presionar ∇ para desplazarse a través de los datos en la secuencia en que han sido ingresados. El símbolo ∇ indica que hay datos debajo de la muestra visualizada en ese momento en la pantalla. El símbolo \blacktriangle indica que hay datos encima.

Ejemplo: Ver los datos ingresados en el ejemplo "Ingresar datos de muestreo" de la página 39 (Ajuste de frecuencia: FreqOn)

AC

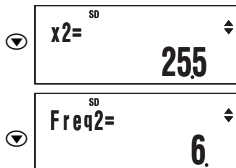
\overline{SD}
|
0.

∇

\overline{SD}
x1=
245

∇

\overline{SD}
Freq1=
4.

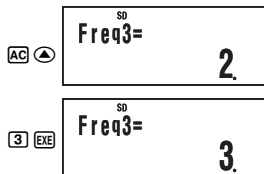


Cuando el ajuste de frecuencia estadística sea FreqOn, los datos se visualizan en la secuencia: x_1 , Freq1, x_2 , Freq2, y así sucesivamente. En el caso de FreqOff, se visualizan en la secuencia: x_1 , x_2 , x_3 , y así sucesivamente. También puede usar \blacktriangle para desplazar en la dirección inversa.

✦ Editar una muestra de datos

Para editar una muestra de datos, llámela, ingrese el(los) valor(es) nuevo(s) y, a continuación, presione EXE .

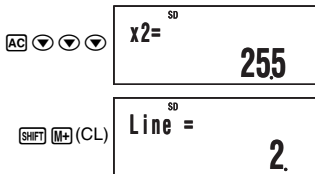
Ejemplo: Editar la muestra de datos "Freq3" ingresada en "Ingresar datos de muestreo" de la página 39



✦ Borrar una muestra de datos

Para borrar una muestra de datos, llámela y, a continuación, presione SHIFT M+ (CL).

Ejemplo: Borrar la muestra de datos " x_2 " ingresada en "Ingresar datos de muestreo" de la página 39



Nota

- A continuación se muestra cómo aparecen los datos antes y después de la operación de borrado.

Antes		Después	
x_1 : 24.5	Freq1: 4	x_1 : 24.5	Freq1: 4
x_2 : 25.5	Freq2: 6	x_2 : 26.5	Freq2: 2
x_3 : 26.5	Freq3: 2		

Se desplaza hacia arriba.

- Cuando se activa el ajuste de la frecuencia estadística (FreqOn), se borrará el par aplicable de datos x y datos Freq.

❑ Borrar todos los datos de muestreo

Efectúe la siguiente operación de tecla para borrar todos los datos de muestreo.

SHIFT **9** (CLR) **1** (Stat) **EXE**

Si no desea borrar todos los datos de muestreo, presione **AC** en lugar de **EXE** en la operación de arriba.

❑ Cálculos estadísticos utilizando datos de muestreo ingresados

Para realizar un cálculo estadístico, ingrese el comando aplicable y, a continuación, presione **EXE**. Para determinar el valor medio (\bar{x}) de los datos de muestreo ingresados actualmente, por ejemplo, realice la operación indicada abajo.

SHIFT **2** (S-VAR) ◀ \bar{x} $x\sigma_n$ $x\sigma_{n-1}$ ▶
1 **2** **3**

1 **EXE** SD
 \bar{x}
2533333333

* Esto es un ejemplo de los resultados posibles del cálculo.

❑ Referencia del comando estadístico en el modo SD

Σx^2 **SHIFT** **1** (S-SUM) **1**

Se obtiene la suma de los cuadrados de los datos de muestreo.

$$\Sigma x^2 = \Sigma x_i^2$$

Σx **SHIFT** **1** (S-SUM) **2**

Se obtiene la suma de los datos de muestreo.

$$\Sigma x = \Sigma x_i$$

n **SHIFT** **1** (S-SUM) **3**

Se obtiene el número de muestras.

$$n = (\text{número de ítems de datos } x)$$

\bar{x} **SHIFT** **2** (S-VAR) **1**

Se obtiene el medio.

$$\bar{x} = \frac{\Sigma x_i}{n}$$

$x\sigma_n$ **SHIFT** **2** (S-VAR) **2**

Se obtiene la desviación estándar de la población.

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

$x\sigma_{n-1}$ **SHIFT** **2** (S-VAR) **3**

Se obtiene la desviación estándar muestral.

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

minX **SHIFT** **2** (S-VAR) **▶ 1**

Determina el valor mínimo de las muestras.

maxX **SHIFT** **2** (S-VAR) **▶ 2**

Determina el valor máximo de las muestras.

■ Realizar cálculos estadísticos con dos variables

Para realizar las operaciones de ejemplos de esta sección, primero seleccione REG (MODE 5) como modo de cálculo.

▣ Tipos de cálculos de regresión

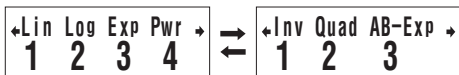
El modo REG le permite realizar los siete tipos de regresión indicados abajo. Las cifras entre paréntesis indican fórmulas teóricas.

- Lineal $(y = a + bx)$
- Cuadrática $(y = a + bx + cx^2)$
- Logarítmica $(y = a + b \ln x)$
- Exponencial e $(y = ae^{bx})$
- Exponencial ab $(y = ab^x)$
- Potencia $(y = ax^b)$
- Inversa $(y = a + b/x)$

Cada vez que se ingresa el modo REG, debe seleccionar el tipo de cálculo de regresión que desea realizar.

Seleccionar el tipo de cálculo de regresión

1. Presione (MODE) (5) (REG) para ingresar al modo REG.
 - Se visualiza el menú de selección del cálculo de regresión inicial. El menú se compone de dos pantallas. Usted podrá utilizar (◀) y (▶) para navegar entre las mismas.



2. Realice una de las siguientes operaciones para seleccionar el cálculo de regresión que desea.

Para seleccionar este tipo de regresión:	Presione esta tecla:
Lineal	[1] (Lin)
Logarítmica	[2] (Log)
Exponencial e	[3] (Exp)
Potencia	[4] (Pwr)
Inversa	▶ [1] (Inv)
Cuadrática	▶ [2] (Quad)
Exponencial ab	▶ [3] (AB-Exp)

Nota

Si lo desea, puede cambiar a otro tipo de cálculo de regresión sin salir del modo REG. Si presiona (SHIFT) [2] (S-VAR) [3] (TYPE), aparecerá una pantalla de menú como la que se muestra en el paso 1 de arriba. Realice la misma operación que la realizada en el procedimiento de arriba para seleccionar el tipo de cálculo de regresión deseado.

❖ Ingresar datos de muestreo

Frecuencia activada (FreqOn)

A continuación se muestran las operaciones de teclas a realizar para ingresar valores de clase (x_1, y_1) , (x_2, y_2) , ..., (x_n, y_n) , y frecuencias Freq1, Freq2, ... Freqn.

$\{x_1\}$ \blacktriangleright $\{y_1\}$ SHIFT \blacktriangleright $(:)$ $\{Freq1\}$ M+ (DT)

$\{x_2\}$ \blacktriangleright $\{y_2\}$ SHIFT \blacktriangleright $(:)$ $\{Freq2\}$ M+ (DT)

\vdots

$\{x_n\}$ \blacktriangleright $\{y_n\}$ SHIFT \blacktriangleright $(:)$ $\{Freqn\}$ M+ (DT)

Nota

Si la frecuencia del valor de una clase es sólo una, puede ingresarla presionando sólo $\{x_n\}$ \blacktriangleright $\{y_n\}$ M+ (DT) (sin especificar la frecuencia).

Frecuencia desactivada (FreqOff)

En este caso, ingrese cada ítem de datos individuales tal como se muestra abajo.

$\{x_1\}$ \blacktriangleright $\{y_1\}$ M+ (DT)

$\{x_2\}$ \blacktriangleright $\{y_2\}$ M+ (DT)

\vdots

$\{x_n\}$ \blacktriangleright $\{y_n\}$ M+ (DT)

❖ Visualizar los datos de muestreo actuales

Tras ingresar los datos de muestreo, puede presionar \blacktriangledown para desplazarse a través de los datos en la secuencia en que han sido ingresados. El símbolo \blacktriangledown indica que hay datos debajo de la muestra visualizada en ese momento en la pantalla. El símbolo \blacktriangle indica que hay datos encima.

Cuando el ajuste de frecuencia estadística sea FreqOn, los datos se visualizan en la secuencia: $x_1, y_1, Freq1, x_2, y_2, Freq2$, y así sucesivamente. En el caso de FreqOff, se visualizan en la secuencia: $x_1, y_1, x_2, y_2, x_3, y_3$, y así sucesivamente. También puede usar \blacktriangleleft para desplazar en la dirección inversa.

❖ Editar una muestra de datos

Para editar una muestra de datos, llámela, ingrese el(los) valor(es) nuevo(s) y, a continuación, presione EXE .

❖ Borrar una muestra de datos

Para borrar una muestra de datos, llámela y, a continuación, presione SHIFT M+ (CL).

❖ Borrar todos los datos de muestreo

Vea "Borrar todos los datos de muestreo" (página 42).

❖ Cálculos estadísticos utilizando los datos de muestreo ingresados

Para realizar un cálculo estadístico, ingrese el comando aplicable y, a continuación, presione EXE . Para determinar el valor medio (\bar{x} o \bar{y}) de los datos de muestreo actuales, por ejemplo, realice la operación indicada abajo.

SHIFT 2 (S-VAR) 1 (VAR)

\blacktriangleleft	\bar{x}	$x\sigma n$	$x\sigma n-1$	\blacktriangleright
	1	2	3	

1 EXE

REG		
\bar{x}	115	

SHIFT 2 (S-VAR) 1 (VAR) ▶

\bar{y}	$y\sigma n$	$y\sigma n-1$
1	2	3

1 EXE

REG		
\bar{y}	14	

* Esto es un ejemplo de los resultados posibles del cálculo.

▣ Referencia del comando estadístico en el modo REG

Suma y número de los comandos de muestreo (Menú S-SUM)

Σx^2

SHIFT 1 (S-SUM) 1

Se obtiene la suma de los cuadrados de los datos de muestreo x .

$$\Sigma x^2 = \Sigma x_i^2$$

Σx

SHIFT 1 (S-SUM) 2

Se obtiene la suma de los datos de muestreo x .

$$\Sigma x = \Sigma x_i$$

n

SHIFT 1 (S-SUM) 3

Se obtiene el número de muestras.

$$n = (\text{número de ítems de datos } x)$$

Σy^2

SHIFT 1 (S-SUM) ▶ 1

Se obtiene la suma de los cuadrados de los datos de muestreo y .

$$\Sigma y^2 = \Sigma y_i^2$$

Σy

SHIFT 1 (S-SUM) ▶ 2

Se obtiene la suma de los datos de muestreo y .

$$\Sigma y = \Sigma y_i$$

Σxy

SHIFT 1 (S-SUM) ▶ 3

Se obtiene la suma de productos de los datos de muestreo x y datos y .

$$\Sigma xy = \Sigma x_i y_i$$

$\Sigma x^2 y$

SHIFT 1 (S-SUM) ◀ 1

Se obtiene la suma de los cuadrados de los datos de muestreo x multiplicado por los datos de muestreo y .

$$\Sigma x^2 y = \Sigma x_i^2 y_i$$

Σx^3

SHIFT 1 (S-SUM) ◀ 2

Se obtiene la suma de los cubos de los datos de muestreo x .

$$\Sigma x^3 = \Sigma x_i^3$$

Σx^4

SHIFT 1 (S-SUM) ◀ 3

Se obtiene la suma de la cuarta potencia de los datos de muestreo x .

$$\Sigma x^4 = \Sigma x_i^4$$

Comandos de desviación media y estándar (Menú VAR)

\bar{x} **SHIFT** **2** (S-VAR) **1** (VAR) **1**

Se obtiene la media de los datos de muestreo x .

$$\bar{x} = \frac{\sum x_i}{n}$$

$x\sigma_n$ **SHIFT** **2** (S-VAR) **1** (VAR) **2**

Se obtiene la desviación estándar de la población de los datos de muestreo x .

$$x\sigma_n = \sqrt{\frac{\sum (x_i - \bar{x})^2}{n}}$$

$x\sigma_{n-1}$ **SHIFT** **2** (S-VAR) **1** (VAR) **3**

Se obtiene la desviación estándar muestral de los datos de muestreo x .

$$x\sigma_{n-1} = \sqrt{\frac{\sum (x_i - \bar{x})^2}{n-1}}$$

\bar{y} **SHIFT** **2** (S-VAR) **1** (VAR) **▶** **1**

Se obtiene la media de los datos de muestreo y .

$$\bar{y} = \frac{\sum y_i}{n}$$

$y\sigma_n$ **SHIFT** **2** (S-VAR) **1** (VAR) **▶** **2**

Se obtiene la desviación estándar de la población de los datos de muestreo y .

$$y\sigma_n = \sqrt{\frac{\sum (y_i - \bar{y})^2}{n}}$$

$y\sigma_{n-1}$ **SHIFT** **2** (S-VAR) **1** (VAR) **▶** **3**

Se obtiene la desviación estándar muestral de los datos de muestreo y .

$$y\sigma_{n-1} = \sqrt{\frac{\sum (y_i - \bar{y})^2}{n-1}}$$

Comandos del coeficiente de regresión y del valor estimado para regresión no cuadrática (Menú VAR)

El cálculo que se realiza al ejecutarse uno de estos comandos depende del tipo de regresión seleccionado en ese momento. Para mayor información sobre la fórmula para el cálculo de regresión, vea "Tabla de fórmulas para el cálculo del coeficiente de regresión y del valor estimado" (página 48).

a **SHIFT** **2** (S-VAR) **1** (VAR) **▶** **▶** **1**

Se obtiene el término de constante a de la fórmula de regresión.

b **SHIFT** **2** (S-VAR) **1** (VAR) **▶** **▶** **2**

Se obtiene el coeficiente b de la fórmula de regresión.

r **SHIFT** **2** (S-VAR) **1** (VAR) **▶** **▶** **3**

Se obtiene el coeficiente de correlación r .

\hat{x} **SHIFT** **2** (S-VAR) **1** (VAR) **◀** **1**

Tomando el valor ingresado inmediatamente antes de este comando como valor y , se obtiene el valor estimado de x en base a la fórmula de regresión seleccionada actualmente para el cálculo de regresión.

\hat{y}

SHIFT 2 (S-VAR) 1 (VAR) ◀ 2

Tomando el valor ingresado inmediatamente antes de este comando como valor x , se obtiene el valor estimado de y en base a la fórmula de regresión seleccionada actualmente para el cálculo de regresión.

Comandos del coeficiente de regresión y del valor estimado para regresión cuadrática (Menú VAR)

Para mayor información sobre la fórmula utilizada mediante cada uno de estos comandos, vea "Tabla de fórmulas para el cálculo del coeficiente de regresión y del valor estimado" (página 48).

a

SHIFT 2 (S-VAR) 1 (VAR) ▶ ▶ 1

Se obtiene el término de constante a de la fórmula de regresión.

b

SHIFT 2 (S-VAR) 1 (VAR) ▶ ▶ 2

Se obtiene el coeficiente b de la fórmula de regresión.

c

SHIFT 2 (S-VAR) 1 (VAR) ▶ ▶ 3

Se obtiene el coeficiente c de la fórmula de regresión.

 \hat{x}_1

SHIFT 2 (S-VAR) 1 (VAR) ◀ 1

Tomando el valor ingresado inmediatamente antes de este comando como valor y , utilice la fórmula de la página 49 para determinar el valor estimado de x .

 \hat{x}_2

SHIFT 2 (S-VAR) 1 (VAR) ◀ 2

Tomando el valor ingresado inmediatamente antes de este comando como valor y , utilice la fórmula de la página 49 para determinar otro valor estimado de x .

 \hat{y}

SHIFT 2 (S-VAR) 1 (VAR) ◀ 3

Tomando el valor ingresado inmediatamente antes de este comando como valor x , utilice la fórmula de la página 49 para determinar el valor estimado de y .

Comandos de valores mínimo y máximo (Menú MINMAX)

minX

SHIFT 2 (S-VAR) 2 (MINMAX) 1

Se obtiene el valor mínimo de los datos de muestreo x .

maxX

SHIFT 2 (S-VAR) 2 (MINMAX) 2

Se obtiene el valor máximo de los datos de muestreo x .

minY

[SHIFT] [2] (S-VAR) [2] (MINMAX) [▶] [1]

Se obtiene el valor mínimo de los datos de muestreo y .**maxY**

[SHIFT] [2] (S-VAR) [2] (MINMAX) [▶] [2]

Se obtiene el valor máximo de los datos de muestreo y .

❑ Tabla de fórmulas para el cálculo del coeficiente de regresión y del valor estimado

Las siguientes tablas muestran las fórmulas de cálculo utilizadas por los comandos del coeficiente de regresión y de valor estimado para cada tipo de cálculo de regresión.

Regresión lineal

Comando	Fórmula de cálculo
Término de constante a de la fórmula de regresión	$a = \frac{\sum y_i - b \cdot \sum x_i}{n}$
Coefficiente de regresión b	$b = \frac{n \cdot \sum x_i y_i - \sum x_i \cdot \sum y_i}{n \cdot \sum x_i^2 - (\sum x_i)^2}$
Coefficiente de correlación r	$r = \frac{n \cdot \sum x_i y_i - \sum x_i \cdot \sum y_i}{\sqrt{\{n \cdot \sum x_i^2 - (\sum x_i)^2\} \{n \cdot \sum y_i^2 - (\sum y_i)^2\}}}$
Valor estimado \hat{x}	$\hat{x} = \frac{y - a}{b}$
Valor estimado \hat{y}	$\hat{y} = a + bx$

Regresión cuadrática

Comando	Fórmula de cálculo
Término de constante a de la fórmula de regresión	$a = \frac{\sum y_i}{n} - b \left(\frac{\sum x_i}{n} \right) - c \left(\frac{\sum x_i^2}{n} \right)$
Coefficiente de regresión b	$b = \frac{S_{xy} \cdot S_{x^2 x^2} - S_{x^2 y} \cdot S_{xx}}{S_{xx} \cdot S_{x^2 x^2} - (S_{xx^2})^2}$
Coefficiente de regresión c	$c = \frac{S_{x^2 y} \cdot S_{xx} - S_{xy} \cdot S_{xx^2}}{S_{xx} \cdot S_{x^2 x^2} - (S_{xx^2})^2}$

Sin embargo,

$$S_{xx} = \sum x_i^2 - \frac{(\sum x_i)^2}{n}$$

$$S_{xy} = \sum x_i y_i - \frac{(\sum x_i \cdot \sum y_i)}{n}$$

$$S_{xx^2} = \sum x_i^3 - \frac{(\sum x_i \cdot \sum x_i^2)}{n}$$

$$S_{x^2 x^2} = \sum x_i^4 - \frac{(\sum x_i^2)^2}{n}$$

$$S_{x^2 y} = \sum x_i^2 y_i - \frac{(\sum x_i^2 \cdot \sum y_i)}{n}$$

Comando	Fórmula de cálculo
Valor estimado \hat{x}_1	$\hat{x}_1 = \frac{-b + \sqrt{b^2 - 4c(a - y)}}{2c}$
Valor estimado \hat{x}_2	$\hat{x}_2 = \frac{-b - \sqrt{b^2 - 4c(a - y)}}{2c}$
Valor estimado \hat{y}	$\hat{y} = a + bx + cx^2$

Regresión logarítmica

Comando	Fórmula de cálculo
Término de constante a de la fórmula de regresión	$a = \frac{\sum y_i - b \cdot \sum \ln x_i}{n}$
Coefficiente de regresión b	$b = \frac{n \cdot \sum (\ln x_i) y_i - \sum \ln x_i \cdot \sum y_i}{n \cdot \sum (\ln x_i)^2 - (\sum \ln x_i)^2}$
Coefficiente de correlación r	$r = \frac{n \cdot \sum (\ln x_i) y_i - \sum \ln x_i \cdot \sum y_i}{\sqrt{\{n \cdot \sum (\ln x_i)^2 - (\sum \ln x_i)^2\} \{n \cdot \sum y_i^2 - (\sum y_i)^2\}}}$
Valor estimado \hat{x}	$\hat{x} = e^{\frac{y-a}{b}}$
Valor estimado \hat{y}	$\hat{y} = a + b \ln x$

Regresión exponencial e

Comando	Fórmula de cálculo
Término de constante a de la fórmula de regresión	$a = \exp\left(\frac{\sum \ln y_i - b \cdot \sum x_i}{n}\right)$
Coefficiente de regresión b	$b = \frac{n \cdot \sum x_i \ln y_i - \sum x_i \cdot \sum \ln y_i}{n \cdot \sum x_i^2 - (\sum x_i)^2}$
Coefficiente de correlación r	$r = \frac{n \cdot \sum x_i \ln y_i - \sum x_i \cdot \sum \ln y_i}{\sqrt{\{n \cdot \sum x_i^2 - (\sum x_i)^2\} \{n \cdot \sum (\ln y_i)^2 - (\sum \ln y_i)^2\}}}$
Valor estimado \hat{x}	$\hat{x} = \frac{\ln y - \ln a}{b}$
Valor estimado \hat{y}	$\hat{y} = a e^{bx}$

Regresión exponencial ab

Comando	Fórmula de cálculo
Término de constante a de la fórmula de regresión	$a = \exp\left(\frac{\sum \ln y_i - \ln b \cdot \sum x_i}{n}\right)$

Comando	Fórmula de cálculo
Coefficiente de regresión b	$b = \exp\left(\frac{n \cdot \sum x_i \ln y_i - \sum x_i \cdot \sum \ln y_i}{n \cdot \sum x_i^2 - (\sum x_i)^2}\right)$
Coefficiente de correlación r	$r = \frac{n \cdot \sum x_i \ln y_i - \sum x_i \cdot \sum \ln y_i}{\sqrt{\{n \cdot \sum x_i^2 - (\sum x_i)^2\} \{n \cdot \sum (\ln y_i)^2 - (\sum \ln y_i)^2\}}}$
Valor estimado \hat{x}	$\hat{x} = \frac{\ln y - \ln a}{\ln b}$
Valor estimado \hat{y}	$\hat{y} = ab^x$

Regresión de potencia

Comando	Fórmula de cálculo
Término de constante a de la fórmula de regresión	$a = \exp\left(\frac{\sum \ln y_i - b \cdot \sum \ln x_i}{n}\right)$
Coefficiente de regresión b	$b = \frac{n \cdot \sum \ln x_i \ln y_i - \sum \ln x_i \cdot \sum \ln y_i}{n \cdot \sum (\ln x_i)^2 - (\sum \ln x_i)^2}$
Coefficiente de correlación r	$r = \frac{n \cdot \sum \ln x_i \ln y_i - \sum \ln x_i \cdot \sum \ln y_i}{\sqrt{\{n \cdot \sum (\ln x_i)^2 - (\sum \ln x_i)^2\} \{n \cdot \sum (\ln y_i)^2 - (\sum \ln y_i)^2\}}}$
Valor estimado \hat{x}	$\hat{x} = e^{\frac{\ln y - \ln a}{b}}$
Valor estimado \hat{y}	$\hat{y} = ax^b$

Regresión inversa

Comando	Fórmula de cálculo
Término de constante a de la fórmula de regresión	$a = \frac{\sum y_i - b \cdot \sum x_i^{-1}}{n}$
Coefficiente de regresión b	$b = \frac{S_{xy}}{S_{xx}}$
Coefficiente de correlación r	$r = \frac{S_{xy}}{\sqrt{S_{xx} \cdot S_{yy}}}$

Sin embargo,

$$S_{xx} = \sum (x_i^{-1})^2 - \frac{(\sum x_i^{-1})^2}{n}$$

$$S_{yy} = \sum y_i^2 - \frac{(\sum y_i)^2}{n}$$

$$S_{xy} = \sum (x_i^{-1}) y_i - \frac{\sum x_i^{-1} \cdot \sum y_i}{n}$$

Comando	Fórmula de cálculo
Valor estimado \hat{x}	$\hat{x} = \frac{b}{y - a}$
Valor estimado \hat{y}	$\hat{y} = a + \frac{b}{x}$

■ Ejemplos de cálculos estadísticos

Esta sección provee algunos ejemplos prácticos de los cálculos estadísticos realizados en su calculadora.

Ejemplo 1: La tabla adyacente muestra los ritmos del pulso de 50 estudiantes varones de una escuela secundaria que cuenta con un total de 1000 estudiantes. Determine la desviación media y estándar de los datos de muestreo.

Ritmo de pulso	Estudiantes
54 – 56	1
56 – 58	2
58 – 60	2
60 – 62	5
62 – 64	8
64 – 66	9
66 – 68	8
68 – 70	6
70 – 72	4
72 – 74	3
74 – 76	2

Procedimiento de operación

Seleccione el modo SD: **MODE** **4** (SD)

Seleccione FreqOn como el ajuste de la frecuencia estadística:

SHIFT **MODE** (SETUP) **◀** **◀** **1** (FreqOn)

Ingrese los datos de muestreo:

5 **5** **M+** (DT) **5** **7** **SHIFT** **▸** (;) **2** **M+** (DT) **5** **9** **SHIFT** **▸** (;) **2** **M+** (DT)
6 **1** **SHIFT** **▸** (;) **5** **M+** (DT) **6** **3** **SHIFT** **▸** (;) **8** **M+** (DT)
6 **5** **SHIFT** **▸** (;) **9** **M+** (DT) **6** **7** **SHIFT** **▸** (;) **8** **M+** (DT)
6 **9** **SHIFT** **▸** (;) **6** **M+** (DT) **7** **1** **SHIFT** **▸** (;) **4** **M+** (DT)
7 **3** **SHIFT** **▸** (;) **3** **M+** (DT) **7** **5** **SHIFT** **▸** (;) **2** **M+** (DT)

Obtenga el medio:

SHIFT **2** (S-VAR) **1** (\bar{x}) **EXE**

SD \bar{x}	6568
-----------------	-------------

Obtenga la desviación estándar muestral:

SHIFT **2** (S-VAR) **3** ($x\sigma_{n-1}$) **EXE**

SD $x\sigma_{n-1}$	4635444632
-----------------------	-------------------

Ejemplo 2: Los datos de la tabla muestra el peso de un recién nacido registrado a los diversos días después del nacimiento.

- Obtenga la fórmula de regresión y el coeficiente de correlación producido por la regresión lineal de los datos.
- Obtenga la fórmula de regresión y el coeficiente de correlación producido por la regresión logarítmica de los datos.
- Calcule el peso que tendrá a los 350 días después del nacimiento, en base a la fórmula de regresión más adecuada a la tendencia de datos obtenida de los resultados de la regresión.

Número de días	Peso (g)
20	3150
50	4800
80	6420
110	7310
140	7940
170	8690
200	8800
230	9130
260	9270
290	9310
320	9390

Procedimiento de operación

Ingrese el modo REG y seleccione regresión lineal:

MODE **5** (REG) **1** (Lin)

Seleccione FreqOff como el ajuste de la frecuencia estadística:

SHIFT **MODE** (SETUP) **◀** **◀** **2** (FreqOff)

Ingrese los datos de muestreo:

2 **0** **▸** **3** **1** **5** **0** **M+** (DT) **5** **0** **▸** **4** **8** **0** **0** **M+** (DT)
8 **0** **▸** **6** **4** **2** **0** **M+** (DT) **1** **1** **0** **▸** **7** **3** **1** **0** **M+** (DT)
1 **4** **0** **▸** **7** **9** **4** **0** **M+** (DT) **1** **7** **0** **▸** **8** **6** **9** **0** **M+** (DT)
2 **0** **0** **▸** **8** **8** **0** **0** **M+** (DT) **2** **3** **0** **▸** **9** **1** **3** **0** **M+** (DT)
2 **6** **0** **▸** **9** **2** **7** **0** **M+** (DT) **2** **9** **0** **▸** **9** **3** **1** **0** **M+** (DT)
3 **2** **0** **▸** **9** **3** **9** **0** **M+** (DT)

① Regresión lineal

Término de constante a de la fórmula de regresión:

SHIFT **2** (S-VAR) **1** (VAR) **▶** **▶** **1** (a) **EXE**

REG
a
4446575758

Coefficiente de regresión b:

SHIFT **2** (S-VAR) **1** (VAR) **▶** **▶** **2** (b) **EXE**

REG
b
1887575758

Coefficiente de correlación:

SHIFT **2** (S-VAR) **1** (VAR) **▶** **▶** **3** (r) **EXE**

REG
r
0904793561

② Regresión logarítmica

Seleccione regresión logarítmica:

SHIFT **2** (S-VAR) **3** (TYPE) **2** (Log)

REG
x1=
20.

Término de constante a de la fórmula de regresión:

AC SHIFT 2 (S-VAR) 1 (VAR) ►► 1 (a) EXE

REG
a
-4209356544

Coefficiente de regresión b:

SHIFT 2 (S-VAR) 1 (VAR) ►► 2 (b) EXE

REG
b
2425756228

Coefficiente de correlación:

SHIFT 2 (S-VAR) 1 (VAR) ►► 3 (r) EXE

REG
r
0.991493123

③ Predicción del peso

El valor absoluto del coeficiente de correlación para regresión logarítmica está próximo a 1, por lo tanto, realice el cálculo de predicción de peso usando la regresión logarítmica.

Obtenga \hat{y} cuando $x = 350$:

SHIFT 2 (S-VAR) 1 (VAR) ◀ 2 (y) EXE

REG
350 y
1000056129

Cálculos con base n (BASE)

Para realizar las operaciones de ejemplos de esta sección, primero seleccione BASE (MODE 3) como modo de cálculo.

■ Realizar cálculos con base n

▣ Especificar la base numérica predeterminada

Utilice las siguientes teclas para seleccionar la base numérica predeterminada.

DEC \sqrt{x} HEX 10^x BIN e^x OCT e
 x^2 \wedge log In

Para seleccionar esta base numérica:	Presione esta tecla:	Indicador en pantalla
Decimal	x^2 (DEC)	d
Hexadecimal	\wedge (HEX)	H
Binario	log (BIN)	b
Octal	In (OCT)	o

1 1. b

Indicador de base numérica

❑ Ejemplo de cálculos con base n

Ejemplo 1: Seleccionar binario como base numérica y calcular $1_2 + 1_2$

AC log (BIN) 1 + 1 EXE

1+1

10_b

Ejemplo 2: Seleccionar octal como base numérica y calcular $7_8 + 1_8$

AC ln (OCT) 7 + 1 EXE

7+1

10_o

- El ingreso de un valor inválido causa un error de sintaxis (Syntax ERROR).
- En el modo BASE, no se pueden ingresar valores fraccionarios (decimales) ni valores exponenciales. Lo que está a la derecha de la coma decimal en los resultados de los cálculos será cortado.

❑ Ingreso de valor hexadecimal y ejemplo de cálculo

Utilice las siguientes teclas para ingresar las letras requeridas para los valores hexadecimales (A, B, C, D, E, F).

↵ ↵ ↵ A ↵ ← ↵ B ↵ ↵ ↵ ↵ C ↵ sin⁻¹ ↵ D ↵ cos⁻¹ ↵ E ↵ tan⁻¹ ↵ F
(-) (.) (hyp) (sin) (cos) (tan)

Ejemplo: Seleccionar hexadecimal como base numérica y calcular $1F_{16} + 1_{16}$

AC ^ (HEX) 1 tan (F) + 1 EXE

1F+1

20_H

❑ Rangos efectivos de los cálculos

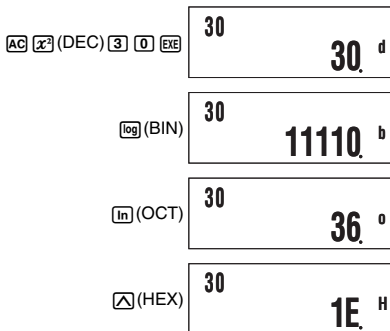
Base numérica	Rango efectivo
Binario	Positivo: $0 \leq x \leq 1111111111$ Negativo: $1000000000 \leq x \leq 1111111111$
Octal	Positivo: $0 \leq x \leq 3777777777$ Negativo: $4000000000 \leq x \leq 7777777777$
Decimal	$-2147483648 \leq x \leq 2147483647$
Hexadecimal	Positivo: $0 \leq x \leq 7FFFFFFF$ Negativo: $80000000 \leq x \leq FFFFFFFF$

Se produce un error matemático (Math ERROR) cuando el resultado del cálculo está fuera del rango permitido para la base numérica predeterminada actual.

■ Convertir el resultado visualizado a otra base numérica

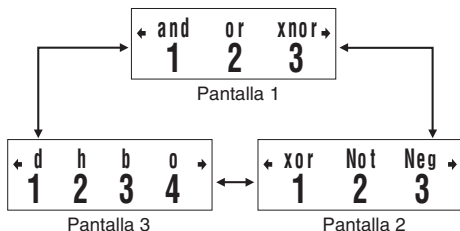
Si presiona $\boxed{x^2}$ (DEC), $\boxed{\Delta}$ (HEX), $\boxed{\log}$ (BIN), o $\boxed{\ln}$ (OCT) mientras se encuentra visualizado el resultado de un cálculo, el resultado será convertido a la base numérica correspondiente.

Ejemplo: Convertir el valor decimal 30_{10} a formato binario, octal y hexadecimal



■ Usar el menú LOGIC

En el modo BASE, la tecla $\boxed{x^2}$ cambia su función a la de la tecla de visualización del menú LOGIC. El menú LOGIC se compone de tres pantallas. Usted podrá utilizar \blacktriangleleft y \blacktriangleright para navegar entre las mismas.



■ Especificar una base numérica para un determinado valor

Puede especificar una base numérica diferente de la base numérica predeterminada actual mientras se ingresa un valor.

❖ Especificar la base numérica durante el ingreso

El ingreso de un valor decimal de 3, por ejemplo, se puede realizar mediante la siguiente operación de tecla.



❑ Ejemplo de especificación de cálculo de base n

Ejemplo: Realizar el cálculo de $5_{10} + 5_{16}$ y visualizar el resultado en binario

AC log (BIN) \boxtimes (LOGIC) \leftarrow 1 (d)
5 + \boxtimes (LOGIC) \leftarrow 2 (h) 5 EXE

d5+h5

1010. b

■ Realizar cálculos usando operaciones lógicas y valores binarios negativos

Su calculadora puede realizar operaciones lógicas en binario de 10-dígitos (10-bit) y cálculos de valores negativos. Todos los ejemplos siguientes se realizan con BIN (binario) ajustado como base numérica predeterminada.

❑ Producto lógico (and)

Devuelve el resultado de un producto bit a bit.

Ejemplo: 1010_2 and $1100_2 = 1000_2$

1 0 1 0 \boxtimes (LOGIC) 1 (and)
1 1 0 0 EXE

1010and1100

1000. b

❑ Suma lógica (or)

Devuelve el resultado de una suma bit a bit.

Ejemplo: 1011_2 or $11010_2 = 11011_2$

1 0 1 1 \boxtimes (LOGIC) 2 (or)
1 1 0 1 0 EXE

1011or11010

11011. b

❑ Suma lógica exclusiva (xor)

Devuelve el resultado de una suma lógica exclusiva bit a bit.

Ejemplo: 1010_2 xor $1100_2 = 110_2$

1 0 1 0 \boxtimes (LOGIC) \blacktriangleright 1 (xor)
1 1 0 0 EXE

1010xor1100

110. b

❑ Suma lógica negativa exclusiva (xnor)

Devuelve el resultado de la negación de una suma lógica exclusiva bit a bit.

Ejemplo: 1111_2 xnor $101_2 = 1111110101_2$

1 1 1 1 \boxtimes (LOGIC) 3 (xnor)
1 0 1 0 EXE

1111xnor101

1111110101. b

❑ Complemento/Inversión (Not)

Devuelve el complemento (inversión bit a bit) de un valor.

Ejemplo: $\text{Not}(1010_2) = 1111110101_2$

(LOGIC) 2 (Not) 1 0 1 0

Not (1010)
1111110101. b

❑ Negación (Neg)

Devuelve dos complementos de un valor.

Ejemplo: $\text{Neg}(101101_2) = 1111010011_2$

(LOGIC) 3 (Neg) 1 0 1 1 0 1

Neg (101101)
1111010011. b

Fórmulas incorporadas

Su calculadora cuenta con 23 fórmulas incorporadas para física y matemáticas, que se pueden utilizar en el modo COMP.

■ Utilizar fórmulas incorporadas

❑ Seleccionar una fórmula incorporada mediante su número de fórmula

1. Presione .

 - Se visualizará el mensaje “Formula No.?”.

2. Ingrese el número de fórmula de dos dígitos (01 a 23) de la fórmula que desea llamar.
 - En cuanto a la lista de fórmulas y sus números, vea la “Lista de fórmulas incorporadas” (página 59).

Formula No.?
-06- → Q? 0.

❑ Seleccionar una fórmula incorporada mediante desplazamiento

1. Presione .
2. Utilice y para desplazarse a través de las fórmulas incorporadas hasta que la fórmula deseada se visualice en la pantalla.

❑ Realizar cálculos con una fórmula incorporada

El siguiente ejemplo muestra cómo usar la fórmula de Herón para determinar el área de un triángulo cuando se conoce el largo de los tres lados del mismo (8, 5, 5).

Procedimiento de operación

Llame la fórmula de Herón:

FMLA

03:HeronFormula

(Prompt para ingresar la variable a)

EXE

$a^?$

0.

Ingresar 8 para la variable a :

8

EXE

$b^?$

0.

Ingresar 5 para la variable b :

5

EXE

$c^?$

0.

Ingresar 5 para la variable c :

5

EXE

03:HeronFormula
s= 12.

- Tal como se indica arriba, el resultado del cálculo aparece después que usted asigne valores a todas las variables requeridas.
- Si presiona **EXE** mientras el resultado del cálculo se encuentra visualizado en la pantalla, se volverá a ejecutar la fórmula desde el principio.

Variables de fórmulas incorporadas especiales (Variables de fórmulas)

Cuando usted realiza un cálculo utilizando una fórmula incorporada, puede asignar valores a las variables de la fórmula y calcular el resultado. En adición a las variables a , b , y c que hemos visto más arriba en la fórmula de Herón, también están las variables denominadas r , t , v , ρ , y θ . Puesto que estas variables se utilizan sólo en las fórmulas incorporadas, se denominan variables de fórmulas.

Los valores asignados por usted a las variables de fórmulas al ejecutar un cálculo con una fórmula incorporada se retienen hasta que cambie a otro modo de cálculo, efectúe una operación de borrado de la memoria (**SHIFT** **9** (CLR) **1** (Mem)), o reinicialice la calculadora (**SHIFT** **9** (CLR) **3** (All)). Esto significa que, si lo desea, puede ejecutar un cálculo incorporado múltiples veces, dejando que una o más variables conserven el mismo valor que el asignado en la ejecución anterior.

Presione **EXE** después de ejecutar la operación descrita en “Realizar cálculos con una fórmula incorporada” para que vuelva a aparecer la pantalla de asignación de variable, con los valores asignados previamente como valores iniciales predeterminados.

Prompt para ingresar la variable a

$a^?$

8.

Valor previamente asignado a la variable a

Si desea dejar el valor visualizado asignado a la variable, presione $\boxed{\text{EXE}}$. En este caso, si presiona $\boxed{\text{EXE}}$ quedará 8 asignado a la variable a .

Nota

Aunque seleccione otra fórmula incorporada diferente, todas las variables que tengan los mismos nombres que la fórmula utilizada previamente conservarán sus valores actuales.

Visualizar una fórmula incorporada

Mientras se introducen valores para las variables de una fórmula, podrá visualizar la fórmula presionando $\boxed{\text{SHIFT}} \boxed{\text{FMLA}}$ (LOOK).

(Pantalla de entrada de valor)

$a?$

0

$\boxed{\text{SHIFT}} \boxed{\text{FMLA}}$ (LOOK)

03: $S = \sqrt{s(s-a)(s-b)(s-c)}$

- Si la fórmula es muy larga para que entre en la pantalla, utilice la tecla \blacktriangleright para desplazar hacia la derecha y ver la parte que estaba oculta.
- Para borrar la fórmula de la pantalla, presione $\boxed{\text{SHIFT}} \boxed{\text{Prog}}$ (EXIT) o $\boxed{\text{AC}}$.

Lista de fórmulas incorporadas

N° 01 Solución de ecuación cuadrática

Resuelve una ecuación cuadrática utilizando valores como a , b , y c .

$$ax^2 + bx + c = 0 \quad (a \neq 0, b^2 - 4ac \geq 0)$$

N° 02 Teorema del coseno

En un triángulo del que se conoce el largo de dos lados (b y c) y el ángulo (θ) comprendido entre ellos, calcula el largo del lado restante.

$$a = \sqrt{b^2 + c^2 - 2bc \cos\theta} \quad (b, c > 0, 0^\circ < \theta \leq 180^\circ)$$

N° 03 Fórmula de Herón

Determina el área (S) de un triángulo del que se conoce el largo de sus tres lados (a , b , c).

$$S = \sqrt{s(s-a)(s-b)(s-c)}, \quad s = \frac{(a+b+c)}{2}$$

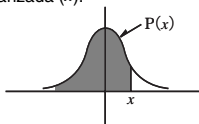
$$(a+b > c > 0, b+c > a > 0, c+a > b > 0)$$

N° 04 Función de probabilidad normal P(x)

Utilice la fórmula de aproximación de Hastings para determinar la probabilidad de una distribución normal estándar P(x) tal como se observa en la siguiente ilustración cuando se conoce la variable aleatoria estandarizada (x).

$$P(x) = \frac{1}{\sqrt{2\pi}} \int_{-\infty}^x e^{-\frac{t^2}{2}} dt$$

$$(0 \leq x < 1 \times 10^{50})$$



¡Importante!

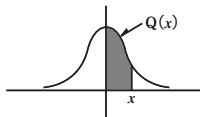
Esta es una fórmula aproximada, y es posible que no se pueda obtener la debida precisión.

N° 05 Función de probabilidad normal Q(x)

Utilice la fórmula de aproximación de Hastings para determinar la probabilidad de una distribución normal estándar Q(x) tal como se observa en la siguiente ilustración cuando se conoce la variable aleatoria estandarizada (x).

$$Q(x) = \frac{1}{\sqrt{2\pi}} \int_0^{|x|} e^{-\frac{t^2}{2}} dt$$

$$(0 \leq x < 1 \times 10^{50})$$



¡Importante!

Esta es una fórmula aproximada, y es posible que no se pueda obtener la debida precisión.

N° 06 Ley de Coulomb

Determina la fuerza (F) entre dos cargas de cantidades Q y q sobre una separación de r.

$$F = \frac{1}{4\pi\epsilon_0} \frac{Qq}{r^2} \quad (r > 0) \quad (\epsilon_0: \text{permitividad})$$

Unidades: Q, q: C, r: m

N° 07 Resistencia de un conductor

Determina la resistencia R de un conductor cuando se conocen su longitud (ℓ) y área de sección transversal (S), y la resistencia de su material componente (ρ).

$$R = \rho \frac{\ell}{S} \quad (S, \ell, \rho > 0)$$

Unidades: ℓ : m, S: m², ρ : $\Omega \cdot m$, R: Ω

N° 08 Fuerza magnética

Determina la fuerza motriz (F) de un conductor con corriente eléctrica (I) que fluye a través del mismo y que está en un campo magnético con densidad de fuerza magnética uniforme (B), cuando el largo del conductor es ℓ y el ángulo formado por el conductor y el campo magnético es θ .

$$F = IB\ell \sin \theta \quad (\ell > 0, 0^\circ \leq |\theta| \leq 90^\circ)$$

Unidades: B : T, I : A, ℓ : m, θ : ° (grados), F : N

N° 09 Cambio en el voltaje terminal de R en un circuito serie RC

Determina el voltaje terminal (V_R) del terminal R en el tiempo t en un circuito serie RC cuando se aplica voltaje V a un circuito con una resistencia de R y una capacitancia de C .

$$V_R = V \cdot e^{-t/CR} \quad (C, R, t > 0)$$

Unidades: R : Ω , C : F, t : segundos, V y V_R : V

N° 10 Ganancia de voltaje

Determina la ganancia de voltaje (G) de un circuito amplificador cuando se conocen el voltaje de entrada (E) y el voltaje de salida (E').

$$G[dB] = 20 \log_{10} \left(\frac{E'}{E} \right) [dB] \quad (E'/E > 0)$$

Unidades: E y E' : V, G : dB

N° 11 Impedancia en un circuito serie LRC

Determina la impedancia (Z) de un circuito serie LRC de frecuencia f , cuando se conocen la resistencia (R), la inductancia de la bobina (L), y la capacitancia (C).

$$Z = \sqrt{R^2 + \left(2\pi fL - \frac{1}{2\pi fC} \right)^2} \quad \left(= \sqrt{R^2 + \left(\omega L - \frac{1}{\omega C} \right)^2} \right)$$

($R, f, L, C > 0$)

Unidades: f : Hz, L : H, C : F, R y Z : Ω

N° 12 Impedancia en un circuito paralelo LRC

Determina la impedancia (Z) de un circuito paralelo LRC de frecuencia f , cuando se conocen la resistencia (R), la inductancia de la bobina (L), y la capacitancia (C).

$$Z = \frac{1}{\sqrt{\left(\frac{1}{R} \right)^2 + \left(2\pi fC - \frac{1}{2\pi fL} \right)^2}}$$

($R, f, L, C > 0$)

Unidades: f : Hz, C : F, L : H, R y Z : Ω

N° 13 Frecuencia de oscilación eléctrica

Determina la frecuencia de oscilación armónica (f_i) de un circuito de resonancia en serie cuando se conocen la autoinductancia de la bobina (L) y la capacitancia (C).

$$f_i = \frac{1}{2\pi\sqrt{LC}} \quad (L, C > 0)$$

Unidades: L : H, C : F, f_i : Hz

N° 14 Distancia de caída

Determina la distancia de caída (S) después de t segundos de un objeto caído en línea recta (dirección gravitacional) a una velocidad inicial de v_1 (fricción de aire ignorada).

$$S = v_1 t + \frac{1}{2} g t^2 \quad (g: \text{aceleración gravitacional}, t \geq 0)$$

Unidades: v_1 : m/s, t : segundos, S : m

N° 15 Ciclo de péndulo simple

Determina el ciclo (T) de un péndulo simple con una cadena de longitud ℓ .

$$T = 2\pi\sqrt{\frac{\ell}{g}} \quad (g: \text{aceleración gravitacional}, \ell > 0)$$

Unidades: ℓ : m, T : segundos

N° 16 Ciclo de péndulo de muelle

Determina el ciclo de oscilación simple (T) de un péndulo de muelle cuando se conocen la masa del peso (m) y la constante de muelle del muelle (k).

$$T = 2\pi\sqrt{\frac{m}{k}} \quad (m, k > 0)$$

Unidades: m : kg, k : N/m, T : segundos

N° 17 Efecto Doppler

Determina la frecuencia de oscilación (f) escuchada por un observador cuando se mueven tanto la fuente sonora como el observador, cuando se conocen la frecuencia de oscilación de la fuente sonora (f_i), la velocidad acústica (v), la velocidad de movimiento de la fuente sonora (v_1) y la velocidad de movimiento del observador (u).

$$f = f_i \frac{v-u}{v-v_1} \quad (v \neq v_1, f_i > 0, (v-u)/(v-v_1) > 0)$$

Unidades: v, v_1 y u : m/s, f_i y f : Hz

N° 18 Ecuación del estado de un gas ideal

Determina la presión (P) de un gas cuando se conocen el número de moles (n), la temperatura absoluta (T), y el volumen (V).

$$P = \frac{nRT}{V} \quad (R: \text{constante de gas}, n, T, V > 0)$$

Unidades: n : mol, T : K, V : m³, P : N/m²

N° 19 Fuerza centrífuga

Determina la fuerza centrífuga (F) de un objeto de masa m que se mueve a una velocidad v en un patrón circular de radio r .

$$F = m \frac{v^2}{r} \quad (m, v, r > 0)$$

Unidades: m : kg, v : m/s, r : m, F : N

N° 20 Energía elástica

Determina la energía elástica (U) de un objeto cuando se conocen su constante elástica (K) y la longitud de elongación (x).

$$U = \frac{1}{2} K x^2 \quad (K, x > 0)$$

Unidades: K : N/m, x : m, U : J

N° 21 Teorema de Bernoulli

Determina el valor fijo (C) de un fluido no viscoso (flujo estable, fluido incompresible) cuando se conocen la velocidad del flujo (v), la ubicación (altura) (z), peso específico (ρ), y la presión (P).

$$C = \frac{1}{2} v^2 + \frac{P}{\rho} + g z \quad (g: \text{aceleración gravitacional}, v, z, \rho, P > 0)$$

Unidades: v : m/s, z : m, ρ : kgf/m³, P : kgf/m², C : m²/s²

N° 22 Cálculos utilizando una estadía (Altura)

Determina la diferencia en elevación (h) desde el teodolito hasta el jalón de mira después de utilizar el teodolito para leer la longitud en el jalón de mira (ℓ) entre las líneas de estadía superior e inferior, y el ángulo de elevación (θ).

$$h = \frac{1}{2} K \ell \sin 2\theta + C \sin \theta \quad (K \text{ y } C: \text{constantes de estadía}, 0^\circ < \theta \leq 90^\circ, \ell > 0)$$

Unidades: ℓ : m, θ : ° (grados), h : m

N° 23 Cálculos utilizando una estadía (Distancia)

Determina la distancia horizontal (S) desde el teodolito hasta el jalón de mira después de utilizar el teodolito para leer la longitud en el jalón de mira (ℓ) entre las líneas de estadía superior e inferior, y el ángulo de elevación (θ).

$$S = K \ell \cos^2 \theta + C \cos \theta \quad (K \text{ y } C: \text{constantes de estadía}, 0^\circ < \theta \leq 90^\circ, \ell > 0)$$

Unidades: ℓ : m, θ : ° (grados), S : m

4. Presione la tecla numérica que corresponda al modo que desea asignar como el modo de ejecución del programa.

- Aquí, seleccione **1** (COMP) en la pantalla 1. Con esto, COMP queda seleccionado como el modo de ejecución, y se visualiza la pantalla de edición del programa.



¡Importante!

Una vez asignado, no es posible cambiar el modo de ejecución de un programa. El modo de ejecución sólo se puede asignar cuando está creando un nuevo programa.

5. Ingrese el programa.



- Aquí ingresaremos el programa mostrado abajo.

Programa	? → A : A × 2.54
Operación de tecla	SHIFT 3 (P-CMD) 1 (?) SHIFT RC1 (STO) (←) (A) EXE ALPHA (←) (A) X 2 . 5 4

- **SHIFT** **3** (P-CMD) visualiza una pantalla de entrada de un comando de programación especial. Para mayor información, vea “Ingresar comandos” en la página 66.
6. Tras ingresar el programa, presione **AC** o **SHIFT** **Prog** (EXIT).
- Para ejecutar el programa recién creado, presione **EXE** aquí para que se visualice la pantalla RUN Program. Para mayor información, vea “Ejecutar un programa” más abajo.
 - Para volver a la pantalla normal de cálculo, presione **MODE** **1** para ingresar al modo COMP.

✦ Editar un programa existente

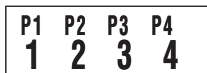
1. Presione **MODE** **6** (PRGM) **1** (EDIT) aquí para que se visualice la pantalla EDIT Program.
2. Utilice las teclas numéricas **1** a **4** para seleccionar el área de programa en que se encuentra el programa que desea editar.
3. Utilice **▶** y **◀** para mover el cursor a través del programa, y realice las operaciones necesarias para editar los contenidos del programa o agregar nuevos contenidos.
 - Presione **▲** para saltar al comienzo del programa, y **▼** para saltar al final.
4. Después que termine de editar el programa, presione **AC** o **SHIFT** **Prog** (EXIT).

■ Ejecutar un programa

Puede ejecutar un programa en el modo PRGM o desde otro modo.

✦ Ejecutar un programa desde otro modo distinto de PRGM

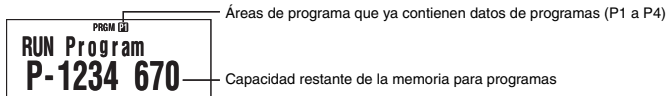
1. Presione **Prog**.



2. Utilice las teclas numéricas **1** a **4** para seleccionar un área de programa y ejecutar su programa.

❖ Ejecutar un programa en el modo PRGM

1. Presione **MODE** **[6]** (PRGM) para visualizar la pantalla inicial del modo PRGM.
2. Presione **[2]** (RUN).
 - Se visualizará la pantalla RUN Program.



3. Utilice las teclas numéricas **[1]** a **[4]** para seleccionar el área de programa en que se encuentra el programa que desea ejecutar.
 - El programa será ejecutado en el área de programa seleccionado por usted.

❖ Qué hacer si aparece un mensaje de error

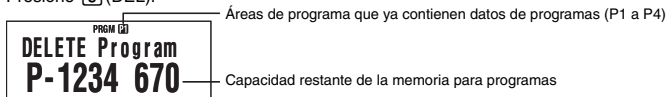
Presione **[◀]** o **[▶]**. Se visualizará la pantalla de edición del programa, con el cursor ubicado en el sitio donde se generó el error para que pueda corregir el problema.

■ Borrar un programa

Puede borrar un programa existente especificando el número correspondiente al área de programa.

❖ Borrar el programa en un área de programa específico

1. Presione **MODE** **[6]** (PRGM) para visualizar la pantalla inicial del modo PRGM.
2. Presione **[3]** (DEL).



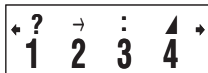
3. Utilice las teclas numéricas **[1]** a **[4]** para seleccionar el área de programa cuyo programa desea borrar.
 - El símbolo visualizado junto al número del área de programa en que estaba contenido el programa que acaba de borrar se desactiva, y aumenta el valor de la capacidad restante de la memoria para programas.



■ Ingresar comandos

❖ Ingresar comandos de programación especiales

1. Mientras está visualizada la pantalla de edición de programa, presione **[SHIFT]** **[3]** (P-CMD).
 - Se visualiza la página 1 del menú de comandos.



- Utilice **▶** y **◀** para desplazarse a través de las páginas y visualizar la que contiene el comando que desea.
- Utilice las teclas numéricas **1** a **4** para seleccionar e ingresar el comando que desea.

Nota

Para ingresar el símbolo separador (:), presione **EXE**.

◆ Funciones que se pueden ingresar como comandos de programación

Los ajustes y otras operaciones realizadas durante los cálculos normales se pueden ingresar como comandos de programación. Para mayor información, vea “Referencia de comandos” a continuación.

■ Referencia de comandos

Esta sección provee los detalles sobre cada uno de los comandos que usted puede utilizar en los programas. Los comandos que tienen **P-CMD** en el título se pueden ingresar en la pantalla que aparece al presionar **SHIFT** **3** (P-CMD) o **Prog**.

◆ Comandos de operaciones básicas **P-CMD**

? (Prompt de ingreso)

Sintaxis	? → {variable}
Función	Visualiza el prompt de ingreso “{variable}?” y asigna el valor de ingreso a una variable.
Ejemplo	? → A

→ (Asignación de variable)

Sintaxis	{expresión ; ?} → {variable}
Función	Asigna el valor obtenido por el elemento de la izquierda a la variable de la derecha.
Ejemplo	A+5 → A

: (Código separador)

Sintaxis	{sentencia} : {sentencia} : ... : {sentencia}
Función	Separa las sentencias. No detiene la ejecución del programa.
Ejemplo	? → A : A ² : Ans ²

▲ (Comando de salida)

Sintaxis	{sentencia} ▲ {sentencia}
Función	Pone en pausa la ejecución del programa y visualiza el resultado de la ejecución actual. El símbolo Disp se activa mientras la ejecución del programa esté en pausa mediante este comando.
Ejemplo	? → A : A ² ▲ Ans ²

❖ Comando del salto incondicional **P-CMD**

Goto ~ Lbl

Sintaxis	Goto n : : Lbl n o Lbl n : : Goto n (n = entero desde 0 a 9)
Función	Ejecución de Goto n salta al Lbl n correspondiente.
Ejemplo	? → A : Lbl 1 : ? → B : A × B ÷ 2 ▲ Goto 1

¡Importante!

Se genera un error (Syntax ERROR) si no hay un Lbl n correspondiente en el mismo programa donde está ubicado Goto n .

❖ Comandos de salto condicional y expresiones condicionales

P-CMD

⇒

Sintaxis	① {expresión} {operador relacional} {expresión} ⇒ {sentencia1} : {sentencia2} : ② {expresión} ⇒ {sentencia1} : {sentencia2} :
Función	Comando de bifurcación condicional utilizado en combinación con operadores relacionales (=, ≠, >, ≥, <, ≤). Sintaxis ①: {sentencia1} se ejecuta si la condición que está a la izquierda del comando ⇒ es verdadero, y entonces {sentencia2} y todo lo que está después se ejecutará secuencialmente. {sentencia1} se omite si la condición que está a la izquierda del comando ⇒ es falso, y entonces se ejecutará {sentencia2} y todo lo que está después. Sintaxis ②: El resultado de una evaluación distinta de cero de la condición a la izquierda del comando ⇒ se interpreta como "verdadero", y por lo tanto, se ejecuta {sentencia1}, seguido por {sentencia2} y todo lo que está después en sucesión. El resultado de una evaluación cero de la condición a la izquierda del comando ⇒ se interpreta como "falso", y por lo tanto, {sentencia1} se omite, y {sentencia2} y todo lo que está después se ejecuta.
Ejemplo	Lbl 1 : ? → A : A ≥ 0 ⇒ √(A) ▲ Goto 1

=, ≠, >, ≥, <, ≤ (Operadores relacionales)

Sintaxis	{expresión} {operador relacional} {expresión}
Función	Estos comandos evalúan las expresiones a uno u otro lado, y devuelven un valor verdadero (1) o falso (0). Estos comandos se utilizan en combinación con el comando de bifurcación ⇒, y cuando se estructura la {expresión condicional} de las sentencias If y de las sentencias While.
Ejemplo	Vea las entradas para ⇒ (más arriba), sentencia If (más abajo), y sentencia While (página 70).

Nota

Estos comandos evalúan las expresiones a uno u otro lado, y devuelven 1 si es verdadero y 0 si es falso, y almacenan el resultado en Ans.

❖ Comandos de estructura de control/Sentencia If **P-CMD**

La sentencia If se utiliza para controlar la bifurcación de ejecución del programa según que la expresión que sigue a If (que es la condición de bifurcación) sea verdadera o falsa.

Precauciones sobre la sentencia If

- Una If debe estar acompañada siempre por una Then. El uso de una If sin la Then correspondiente generará un error (Syntax ERROR).
- Se puede utilizar una expresión, comando Goto o comando Break para la {expresión*} que sigue a Then y Else.

If-Then (~Else) ~IfEnd

Sintaxis	If {expresión condicional} : Then {expresión*} : Else {expresión*} : IfEnd : {sentencia} : ...
Función	<ul style="list-style-type: none">• Las sentencias que siguen a Then se ejecutan hasta Else, y luego las sentencias que siguen a IfEnd se ejecutan cuando la sentencia condicional que sigue a If sea verdadera. Las sentencias que siguen a Else y luego las sentencias que siguen a IfEnd se ejecutan cuando la sentencia condicional que sigue a If sea falsa.• Else {expresión} puede ser omitido.• Siempre deberá incluir la IfEnd:{sentencia}. Su omisión no causará un error, pero ciertos contenidos del programa pueden producir resultados imprevistos de la ejecución en todo lo que está después de la sentencia If.
Ejemplo 1	? → A : If A < 10 : Then 10A ▲ Else 9A ▲ IfEnd : Ans×1.05
Ejemplo 2	? → A : If A > 0 : Then A × 10 → A : IfEnd : Ans×1.05

◀ Comandos de estructura de control/Sentencia For **P-CMD**

La sentencia For repite la ejecución de las sentencias entre For y Next mientras el valor asignado a la variable de control se encuentre dentro del rango especificado.

Precauciones sobre las sentencias For

La sentencia For debe ir siempre acompañada de la sentencia Next. El uso de una For sin la Next correspondiente generará un error (Syntax ERROR).

For~To~Next

Sintaxis	For {expresión (valor de inicio)} → {variable (variable de control)} To {expresión (valor final)} : {sentencia} : ... {sentencia} : Next :
Función	La ejecución de las sentencias desde For hasta Next se repite mientras la variable de control sea incrementada en 1 con cada ejecución, comenzando desde el valor de inicio. Cuando el valor del valor de control alcance el valor final, la ejecución salta a la sentencia que sigue a Next. La ejecución del programa se interrumpe si no hay sentencia después de Next.
Ejemplo	For 1 → A To 10 : A ² → B : B ▲ Next

For~To~Step~Next

Sintaxis	For {expresión (valor de inicio)} → {variable (variable de control)} To {expresión (valor final)} Step {expresión (paso)} : {sentencia} : ... {sentencia} : Next :
Función	La ejecución de las sentencias desde For hasta Next se repite mientras la variable de control sea incrementada por el valor del paso con cada ejecución, comenzando desde el valor de inicio. Salvo esto, este comando es igual que For~To~Next.

Ejemplo For 1 → A To 10 Step 0.5 : A² → B : B ▲ Next

❑ Comandos de estructura de control/Sentencia While **P-CMD**

While-WhileEnd

Sintaxis While {expresión condicional} : {sentencia} : ... {sentencia} : WhileEnd :
Función Las sentencias desde While a WhileEnd se repiten mientras la expresión condicional que sigue a While sea verdadera (distinta de cero). Cuando la expresión condicional que sigue a While se vuelva falsa (0), se ejecutará la sentencia que sigue a WhileEnd.
Ejemplo ? → A : While A < 10 : A² ▲ A+1 → A : WhileEnd : A÷2

Nota

Si la condición de la sentencia While es falsa la primera vez que se ejecute este comando, la ejecución saltará directamente a la sentencia que sigue a WhileEnd, y las sentencias desde While a WhileEnd no se ejecutarán ni una sola vez.

❑ Comandos de control del programación **P-CMD**

Break

Sintaxis .. : {Then ; Else ; ⇒ } Break : ..
Función Este comando ejecuta una ruptura en un bucle For o While, y salta al siguiente comando. Normalmente, este comando se utiliza dentro de una sentencia Then para aplicar una condición Break.
Ejemplo ? → A : While A > 0 : If A > 2 : Then Break : IfEnd : WhileEnd : A ▲

❑ Comandos de configuración

Estos comandos funcionan de igual manera que los diversos ajustes de configuración de la calculadora. Para mayor información, vea “Configuración de la calculadora” en la página 8.

¡Importante!

Con algunos comandos de configuración, los ajustes configurados por usted permanecen en efecto incluso después de finalizar la ejecución del programa.

Comandos de unidad angular

Deg, Rad, Gra

(COMP, Cmplx, SD, REG)

Sintaxis .. : Deg : ..
.. : Rad : ..
.. : Gra : ..
Operación **SHIFT** **MODE** (SETUP) **1** (Deg)
SHIFT **MODE** (SETUP) **2** (Rad)
SHIFT **MODE** (SETUP) **3** (Gra)
Función Estos comandos especifican el ajuste de la unidad angular.

Comando del formato de visualización

Fix

(COMP, Cmplx, SD, REG)

Sintaxis .. : Fix {n} : .. (n = entero desde 0 a 9)
Operación **SHIFT** **MODE** (SETUP) **▶** **1** (Fix) **0** a **9**

Función Este comando fija el número de lugares decimales (de 0 a 9) para generar los resultados de los cálculos.

Sci (COMP, CMPLX, SD, REG)

Sintaxis .. : Sci {*n*} : .. (*n* = entero desde 0 a 9)

Operación **SHIFT** **MODE** (SETUP) **▶** **2** (Sci) **0** a **9**

Función Este comando fija el número de dígitos significativos (de 1 a 10) para generar los resultados de los cálculos.

Presione **SHIFT** **MODE** (SETUP) **▶** **2** (Sci) y luego **0** para especificar los 10 dígitos significativos.

Norm (COMP, CMPLX, SD, REG)

Sintaxis .. : Norm {1 ; 2} : ..

Operación **SHIFT** **MODE** (SETUP) **▶** **3** (Norm) **1** o **2**

Función Este comando especifica Norm1 o bien Norm2 para generar los resultados de los cálculos.

Comando de frecuencia estadística

FreqOn, FreqOff (SD, REG)

Sintaxis .. : FreqOn : ..

.. : FreqOff : ..

Operación **SHIFT** **MODE** (SETUP) **◀** **1** (FreqOn)

SHIFT **MODE** (SETUP) **◀** **2** (FreqOff)

Función Este comando activa (FreqOn) o desactiva (FreqOff) la frecuencia estadística.

Comandos de borrado

ClrMemory (COMP, CMPLX, BASE)

Sintaxis .. : ClrMemory : ..

Operación **SHIFT** **9** (CLR) **1** (Mem)

Función Este comando borra todas las variables (A, B, C, D, X, Y, M) y las pone en cero.

Nota

Para borrar una variable específica, utilice 0 → {variable}.

ClrStat (SD, REG)

Sintaxis .. : ClrStat : ..

Operación **SHIFT** **9** (CLR) **1** (Stat)

Función Este comando borra todos los datos de muestreo estadísticos contenidos actualmente en la memoria.

Comandos de memoria independiente

M+, M- (COMP, CMPLX, BASE)

Sintaxis .. : {expresión} M+ : .. / .. : {expresión} M- : ..

Operación **M+** / **SHIFT** **M+** (M-)

Función M+ suma el valor de la expresión a la memoria independiente, mientras que M- lo resta.

❑ Comando de redondeo (Rnd)

Rnd((COMP, CMPLX, SD, REG)
-------------	------------------------

Sintaxis .. : {expresión} : Rnd(Ans : ..

Operación **SHIFT** **0** (Rnd)

Función Este comando redondea el resultado de un cálculo según el número de dígitos especificado por el formato de visualización.

❑ Comandos de base numérica

Dec, Hex, Bin, Oct	(BASE)
---------------------------	--------

Sintaxis .. : Dec : .. / .. : Hex : .. / .. : Bin : .. / .. : Oct : ..

Operación **x²** (DEC) / **∇** (HEX) / **log** (BIN) / **ln** (OCT)

Función Estos comandos especifican la base numérica para los cálculos de base *n*.

❑ Comando de ingreso de datos estadísticos

DT	(SD, REG)
-----------	-----------

Sintaxis .. : {expresión (valor *x*)} ; {expresión (valor Freq)} DT : ..

.....Modo SD, FreqOn

.. : {expresión (valor *x*)} DT : ..

.....Modo SD, FreqOff

.. : {expresión (valor *x*)} , {expresión (valor *y*)} ; {expresión (valor Freq)} DT : ..

.....Modo REG, FreqOn

.. : {expresión (valor *x*)} , {expresión (valor *y*)} DT : ..

.....Modo REG, FreqOff

¡Importante!

Para ingresar un punto y coma (;) en la sintaxis de arriba, presione **SHIFT** **▾** (;). Para ingresar una coma (,), presione **▾** (,).

Operación **M+** (Ingresa DT).

Función Utilice este comando para ingresar un juego de datos de muestreo. El comando DT funciona igual que la tecla **M+** (DT tecla) en el modo SD y el modo REG.

❑ Funciones que no se pueden realizar en los programas

Las siguientes funciones no se pueden realizar dentro de las funciones.

- Funciones de conversión del resultado del cálculo (ENG→, ENG←, Conversiones sexagesimal ↔ decimal, Conversiones de fracción ↔ decimal)
- Cambio de visualización (**SHIFT** **EXE** (Re↔Im)) mientras se esté visualizando el resultado de un cálculo de número complejo
- Reinicialización (**SHIFT** **9** (CLR) **3** (All) **EXE**)
- Borrado de la información de configuración (**SHIFT** **9** (CLR) **2** (Setup) **EXE**)

$$\begin{array}{l} \boxed{(-)} \boxed{2} \boxed{x^2} \boxed{EXE} \\ \boxed{(} \boxed{(-)} \boxed{2} \boxed{)} \boxed{x^2} \boxed{EXE} \end{array}$$

$$-2^2 = -4$$

$$(-2)^2 = 4$$

- La multiplicación y división, y la multiplicación en donde el signo está omitido tienen la misma prioridad (Prioridad 7), y por lo tanto, estas operaciones se ejecutan de izquierda a derecha cuando ambos tipos se encuentran mezclados en el mismo cálculo. El cierre entre paréntesis de una operación hace que se realice primero y por lo tanto, el uso de paréntesis puede producir resultados de cálculos diferentes.

$$\boxed{1} \boxed{a\frac{b}{c}} \boxed{2} \boxed{ENG} \boxed{i} \boxed{EXE}$$

$$1 \div 2i = \frac{1}{2}i$$

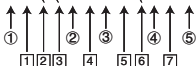
$$\boxed{1} \boxed{a\frac{b}{c}} \boxed{(} \boxed{2} \boxed{ENG} \boxed{i} \boxed{)} \boxed{EXE}$$

$$1 \div (2i) = -\frac{1}{2}i$$

■ Limitaciones de la pila de registro

Esta calculadora utiliza áreas de memoria llamadas "registro" para el almacenamiento temporal de valores de secuencia de prioridad de cálculo más bajas, comandos y funciones. El "registro numérico" tiene 10 niveles y el "registro de comandos" tiene 24, tal como se muestra en la siguiente ilustración.

$$2 \times ((3 + 4 \times (5 + 4) \div 3) \div 5) + 8 =$$



Registro numérico

①	2
②	3
③	4
④	5
⑤	4
⋮	

Registro de comandos

①	×
②	(
③	(
④	+
⑤	×
⑥	(
⑦	+
⋮	

Se produce un error de registro (Stack ERROR) cuando el cálculo que está realizando ha excedido la capacidad del registro.

Nota

Al ingresar un valor en el modo CMPLX, cada valor ocupa dos niveles de registro: uno para la parte real y el otro para la parte imaginaria. Esto significa que en el modo CMPLX, el registro numérico tiene sólo cinco niveles.

■ Rangos de cálculo, número de dígitos, y precisión

En la siguiente tabla se muestra el rango general de cálculo (rango de entrada y de salida de valor), número de dígitos utilizados para los cálculos internos, y la precisión del cálculo.

Rango de cálculo	$\pm 1 \times 10^{-99}$ a $\pm 9,999999999 \times 10^{99}$ ó 0
Cálculo interno	15 dígitos
Precisión	En general, ± 1 en el 10mo. dígito para un cálculo simple. Error en el caso de que el resultado de un cálculo en formato exponencial sea ± 1 en el dígito menos significativo de la mantisa. Los errores son acumulativos en el caso de cálculos consecutivos.

☑ Rangos de ingreso y precisión de los cálculos con funciones

Funciones	Rango de ingreso	
sin x	DEG	$0 \leq x < 9 \times 10^9$
	RAD	$0 \leq x < 157079632,7$
	GRA	$0 \leq x < 1 \times 10^{10}$
cos x	DEG	$0 \leq x < 9 \times 10^9$
	RAD	$0 \leq x < 157079632,7$
	GRA	$0 \leq x < 1 \times 10^{10}$
tan x	DEG	Igual que sin x, excepto cuando $ x = (2n-1) \times 90$.
	RAD	Igual que sin x, excepto cuando $ x = (2n-1) \times \pi/2$.
	GRA	Igual que sin x, excepto cuando $ x = (2n-1) \times 100$.
sin ⁻¹ x	$0 \leq x \leq 1$	
cos ⁻¹ x		
tan ⁻¹ x	$0 \leq x \leq 9,999999999 \times 10^{99}$	
sinh x	$0 \leq x \leq 230,2585092$	
cosh x		
sinh ⁻¹ x	$0 \leq x \leq 4,999999999 \times 10^{99}$	
cosh ⁻¹ x	$1 \leq x \leq 4,999999999 \times 10^{99}$	
tanh x	$0 \leq x \leq 9,999999999 \times 10^{99}$	
tanh ⁻¹ x	$0 \leq x \leq 9,999999999 \times 10^{-1}$	
log x / ln x	$0 < x \leq 9,999999999 \times 10^{99}$	
10 ^x	$-9,999999999 \times 10^{99} \leq x \leq 99,99999999$	
e ^x	$-9,999999999 \times 10^{99} \leq x \leq 230,2585092$	
\sqrt{x}	$0 \leq x < 1 \times 10^{100}$	
x ²	$ x < 1 \times 10^{50}$	
1/x	$ x < 1 \times 10^{100}; x \neq 0$	
$\sqrt[3]{x}$	$ x < 1 \times 10^{100}$	
x!	$0 \leq x \leq 69$ (x es un entero)	
nPr	$0 \leq n < 1 \times 10^{10}, 0 \leq r \leq n$ (n, r son enteros) $1 \leq \{n!/(n-r)!\} < 1 \times 10^{100}$	
nCr	$0 \leq n < 1 \times 10^{10}, 0 \leq r \leq n$ (n, r son enteros) $1 \leq n!/r! < 1 \times 10^{100}$ o $1 \leq n!/(n-r)! < 1 \times 10^{100}$	
Pol(x, y)	$ x , y \leq 9,999999999 \times 10^{99}$ $\sqrt{x^2 + y^2} \leq 9,999999999 \times 10^{99}$	

Funciones	Rango de ingreso
$\text{Rec}(r, \theta)$	$0 \leq r \leq 9,999999999 \times 10^{99}$ θ : Igual que $\sin x$
$a^b \cdot c$	$ a , b, c < 1 \times 10^{100}$ $0 \leq b, c$
$\frac{a}{b}$	$ x < 1 \times 10^{100}$ Conversiones decimal \leftrightarrow sexagesimal $0^\circ 0' 0'' \leq x \leq 99999999^\circ 59' 59''$
$\wedge(x^y)$	$x > 0: -1 \times 10^{100} < y \log x < 100$ $x = 0: y > 0$ $x < 0: y = n, \frac{m}{2n+1}$ (m, n son enteros) Sin embargo: $-1 \times 10^{100} < y \log x < 100$
$x\sqrt{y}$	$y > 0: x \neq 0, -1 \times 10^{100} < 1/x \log y < 100$ $y = 0: x > 0$ $y < 0: x = 2n+1, \frac{2m+1}{m}$ ($m \neq 0; m, n$ son enteros) Sin embargo: $-1 \times 10^{100} < 1/x \log y < 100$
a^b/c	El total de enteros, numeradores y denominadores debe ser de 10 dígitos o menos (incluyendo símbolos separadores).

- Las funciones de tipo $\wedge(x^y)$, $x\sqrt{y}$, $\sqrt[3]{\quad}$, $x!$, nPr , nCr requieren cálculos internos consecutivos, que pueden producir la acumulación de los errores que ocurren dentro de cada cálculo individual.
- Los errores son acumulativos y tienden a aumentar cerca de un punto singular y un punto de inflexión de una función.

■ Mensajes de error

Aparecerá un mensaje de error en la pantalla cuando se realiza un cálculo que exceda el límite de la calculadora, o se está intentando realizar alguna operación ilegal.

Math ERROR

Ejemplo de mensaje de error

☑ Recuperación desde un mensaje de error

Cuando aparece un mensaje de error, realice las operaciones de tecla descritas a continuación, sin distinción del tipo de error.

- Presione \leftarrow o \rightarrow para visualizar la pantalla de edición de la expresión del cálculo ingresado inmediatamente antes de ocurrir el error, con el cursor posicionado en el lugar causante del error. Para mayor información, vea "Localizar la ubicación de un error" en la página 14.
- Presione AC para borrar la expresión del cálculo ingresado inmediatamente antes de que ocurriera el error. Tenga en cuenta que la expresión del cálculo que ha causado el error no será inculcada en el historial de cálculos.

☑ Referencia de los mensajes de error

Esta sección presenta una lista de todos los mensajes de error visualizados por la calculadora, así como sus causas y la acción a realizar para evitarlos.

Math ERROR (Error matemático)

Causa	<ul style="list-style-type: none">• El resultado intermedio o final de un cálculo está fuera del rango de cálculo admisible.• El valor ingresado está fuera del rango de ingreso admisible.• Está intentando realizar una operación matemática ilegal (como una división por cero).
Acción	<ul style="list-style-type: none">• Verifique los valores de ingreso y reduzca el número de dígitos, si es necesario.• Cuando se utiliza la memoria independiente o una variable como el argumento de una función, asegúrese de que la memoria o el valor de la variable se encuentre dentro del rango admisible de la función.

En cuanto a la información sobre el rango admisible para el ingreso de valores, véase "Rangos de cálculo, número de dígitos, y precisión" en la página 74.

Stack ERROR (Error de registro)

Causa	El cálculo que se está realizando ha excedido la capacidad del registro numérico o del registro de comandos.
Acción	<ul style="list-style-type: none">• Simplifique la expresión del cálculo de manera que no exceda la capacidad de los registros.• Intente dividir el cálculo en dos o más partes.

Para la información sobre las capacidades de los registros, véase "Limitaciones de la pila de registro" en la página 74.

Syntax ERROR (Error de sintaxis)

Causa	Hay un problema con el formato del cálculo.
Acción	Verifique la sintaxis y realice las correcciones pertinentes.

Arg ERROR (Error de argumento)

Causa	Se ha originado en el cálculo un problema sobre el uso del argumento.
Acción	Verifique la forma en que se estaban usando los argumentos y efectúe las correcciones pertinentes.

Data Full (Datos llenos)

Causa	Está intentando almacenar datos de muestreo en el modo SD o el modo REG cuando ya tiene almacenado en la memoria el número admisible de muestras de datos.
Acción	Mantenga el número de muestras de datos dentro de límite admisible. Para mayor información, véase "Número máximo de ítems de datos ingresados" en la página 39.

Go ERROR (Error Go)

Causa	El programa (creado por usted en el modo PRGM) tiene un comando "Goto <i>n</i> " sin la correspondiente etiqueta "Lbl <i>n</i> ".
Acción	Agregue un "Lbl <i>n</i> " para el comando "Goto <i>n</i> ", o borre el comando "Goto <i>n</i> " aplicable.

■ Antes de suponer que es un fallo de funcionamiento de la calculadora...

Efectúe los siguientes pasos cada vez que ocurra un error durante un cálculo, o cuando los resultados de los cálculos no sean los previstos. Si efectúa un paso pero el problema persiste, vaya al siguiente paso. Tenga en cuenta que antes de ejecutar estos pasos, debe realizar copias de los datos importantes.

- ① Verifique la expresión del cálculo para asegurarse de que no incluye ningún error.
- ② Asegúrese de que se está utilizando el modo correcto para el tipo de cálculo que está intentado ejecutar.
- ③ Si la operación normal no se restablece después de realizar los pasos anteriores, presione la tecla **ON**. La calculadora realizará una autocomprobación de su estado mientras se inicia. Si la calculadora descubre un problema, el modo de cálculo y la configuración se restablecerán a sus valores iniciales predeterminados, y se borrarán todos los datos contenidos actualmente en la memoria.
- ④ Si el paso ③ no consigue restablecer la operación normal, inicialice todos los modos y ajustes presionando **SHIFT** **9** (CLR) **3** (All) **EXE**.

Requisitos de alimentación

Su calculadora dispone del sistema TWO WAY POWER (alimentación de dos vías), que combina una celda solar con una pila de botón (LR44). A diferencia de las calculadoras que funcionan sólo con la celda solar que funciona solamente cuando hay luz disponible, la calculadora con sistema TWO WAY POWER puede funcionar incluso en la oscuridad. (Por supuesto, necesitará disponer de luz suficiente para leer la pantalla).

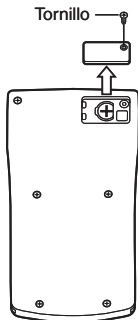
🔍 Reemplazo de la pila

Cuando disminuya la carga de la pila de botón, se oscurecerán los caracteres visualizados, especialmente cuando se está usando la calculadora con poca iluminación, o se producirá un enlentecimiento en la respuesta de visualización. Si aparecen estos síntomas, reemplace la pila cuanto antes. Asimismo, tenga en cuenta que deberá reemplazar la pila por lo menos una vez cada tres años, aunque la calculadora esté funcionando de la manera normal.

¡Importante!

Los contenidos de la memoria independiente y de los valores asignados a la variable se borran al retirar la pila de botón de la calculadora.

1. Presione **[SHIFT]** **[AC]** (OFF) para apagar la calculadora.
Para evitar el encendido accidental de la calculadora mientras se está reemplazando la pila, deslice el estuche duro sobre la parte delantera de la calculadora.
2. En la parte trasera de la calculadora, retire el tornillo y la cubierta de la pila.
3. Retire la pila usada.
4. Limpie la pila nueva con un paño seco y colóquela en su compartimiento con su lado positivo **+** dirigido hacia arriba (de modo que pueda verlo).
5. Vuelva a colocar la cubierta de la pila y asegúrela en su lugar por medio del tornillo.
6. Inicialice la calculadora presionando **[SHIFT]** **[9]** (CLR) **[3]** (All) **[EXE]**. ¡Asegúrese de realizar este paso! ¡No lo omita!



Apagado automático

Su calculadora se apagará automáticamente tras un período de inactividad de aproximadamente 10 minutos. Si así sucede, presione la tecla **[ON]** para volver a encender la calculadora.

Especificaciones

Requisitos de alimentación:

Celda solar: Incorporada en la parte delantera de la calculadora (fija)

Pila de botón: Tipo G13 (LR44) x 1

Autonomía aproximada de la pila:

3 años (en base a 1 hora de operación por día)

Temperatura de funcionamiento: 0°C a 40°C

Dimensiones: 12,2 (Al) x 80 (An) x 161 (Pr) mm

Peso aproximado 105 g con la pila

Accesorios suministrados: Estuche duro

MEMO

MEMO

MEMO

MEMO

MEMO



CASIO Europe GmbH
Bornbarch 10, 22848 Norderstedt,
Germany



Este símbolo es válido sólo en países de la UE.



CASIO®

CASIO COMPUTER CO., LTD.

6-2, Hon-machi 1-chome
Shibuya-ku, Tokyo 151-8543, Japan

SA0603-A

Printed in China