

Descripción del principio en que se basan las fórmulas de cálculo

Las fórmulas de cálculo permiten realizar operaciones matemáticas con los valores de las hojas de cálculo.

- ☐ Las fórmulas empiezan con un signo de igual (=).
- ☐ Las fórmulas pueden contener los siguientes elementos:
 - referencias de celda,
 - operadores de cálculo:

Operadores matemáticos:

- + para la suma
- para la resta
- / para la división
- * para la multiplicación
- % para calcular un porcentaje (p. ej.: =5% da como resultado 0,05)
- ^ para elevar a la potencia (p. ej.: =2^3 da como resultado 8)

Operadores de comparación: el resultado es un valor lógico: VERDADERO o FALSO:

- = igual a (p. ej.: =30=40 da como resultado FALSO)
- < inferior a (p. ej.: =28<35 da como resultado VERDADERO)
- <= inferior o igual a
- > superior a
- >= superior o igual a
- <> diferente de

Operadores de concatenación de texto:

& concatena cadenas de caracteres (p. ej.: ="Oeste"&" y "&"Norte" da como resultado "Oeste y Norte").

Los operadores de referencia permiten combinar rangos de celdas:

- : (dos puntos) (ej.: B1:C4 representa el rango de celdas de B1 a C4).
- ; (punto y coma) (ej.: B1;C4 representa la celda B1 y la celda C4).
- las constantes, es decir, los valores que no se calculan y, por tanto, no cambian (por ejemplo, el número 1210 o el texto "Totales trimestrales" son constantes).

Los cálculos

- algunas funciones de cálculo son fórmulas preescritas que toman uno o varios valores, ejecutan una operación y devuelven uno o varios valores; por ejemplo, la función PROMEDIO calcula el promedio de un grupo de celdas.

Crear una fórmula de cálculo simple

Se trata de elaborar un cálculo que integre las referencias de celdas, los operadores de cálculo y las constantes.

- ❑ Haga clic en la celda donde desea introducir la fórmula y ver el resultado.
- ❑ Escriba un signo de igual =.
- ❑ Elabore la fórmula teniendo en cuenta estas instrucciones:
 - para integrar el contenido de una celda, haga clic en la celda en cuestión o introduzca su referencia (por ejemplo, C4);
 - para integrar un operador de cálculo o una constante, introduzca el dato correspondiente (por ejemplo, * para multiplicar);
 - si utiliza varios operadores, defina, si es preciso, el orden de prioridad para reagrupar valores usando paréntesis.

Análisis de ventas				
	Comercial		Objetivo	Parte
1				
2				
3	Pedro	MARCHANTE	3.050.000	=D3/D11
4	Marcos	LAFUENTE	3.150.000	
5	Laurinda	GARCÍA	5.250.000	
6	María	DURO	4.200.000	
7	Pablo	USTARI	2.100.000	
8	Horacio	BAEZA	3.670.000	
9	Bautista	BRETÓN	5.250.000	
10	Luisa	FLORES	4.720.000	
11		Total	31.390.000	

Podrá observar el desarrollo de la fórmula en la barra de fórmulas. En este ejemplo, la fórmula permite calcular el porcentaje que un objetivo individual representa con respecto al objetivo total.

Cálculos sencillos

- ❑ Confirme la fórmula pulsando la tecla  o haciendo clic en la herramienta  de la barra de fórmulas.

 Las fórmulas de cálculo se recalculan automáticamente por defecto cuando se modifican los valores que intervienen en ellas. Para desactivar este recálculo automático, debe activarse la opción **Manual** del botón **Opciones para el cálculo** (pestaña **Fórmulas**, grupo **Cálculo**).

También se puede acceder a las opciones de cálculo desde las **Opciones de Excel**: pestaña **Archivo - Opciones - Fórmulas** -apartado **Opciones de cálculo**. Si se desactiva el modo de cálculo automático, se puede forzar el recálculo manual de todo el

libro mediante la herramienta **Calcular ahora**  (o **F9**) y para calcular únicamente

la hoja activa, se debe utilizar la herramienta **Calcular hoja**  o **Mayús F9**, ambas disponibles en la pestaña **Fórmulas**, grupo **Cálculo**.

Al modificar una fórmula, las referencias a las celdas que la componen aparecen destacadas con diferentes colores en la barra de fórmulas; en la hoja de cálculo, cada celda o rango de celdas referenciado se encuentra delimitado por un borde del mismo color.

 No olvide que para copiar una fórmula en celdas contiguas es posible usar el indicador de relleno, situado en la esquina inferior derecha de la celda activa, arrastrándolo sobre las celdas o haciendo doble clic en él si las celdas de la columna izquierda contienen datos (véase Copiar y mover - Copiar contenido en celdas contiguas).

Convertir en absoluta la referencia a una celda en una fórmula

Esta técnica permite fijar la referencia de una celda en una fórmula, de forma que no se modifique al copiar la fórmula.

- ❑ Empiece a escribir la fórmula y deténgase cuando se seleccione la celda cuya referencia desea hacer absoluta.
- ❑ Pulse la tecla **F4**.

La referencia de la celda muestra entonces el carácter \$ delante de la referencia de columna y del número de fila.

Los cálculos

SUMA					✕	✕	✕	✕	✕	✕	✕	✕	✕	✕	✕	✕	✕	✕	✕	✕	✕	✕	✕	✕	✕	✕	✕	✕	✕	✕	✕	✕	✕	✕	✕	✕	✕	✕	✕	✕	✕	✕	✕	✕	✕	✕	✕	✕	✕	✕	✕	✕	✕	✕	✕	✕	✕	✕	✕	✕	✕	✕	✕	✕	✕	✕	✕	✕	✕	✕	✕	✕	✕	✕	✕	✕	✕	✕	✕	✕	✕	✕	✕	✕	✕	✕	✕	✕	✕	✕	✕	✕	✕	✕	✕	✕	✕	✕	✕	✕	✕	✕	✕	✕	✕	✕	✕	✕	✕	✕	✕	✕	✕	✕	✕	✕	✕	✕	✕	✕	✕	✕	✕	✕	✕	✕	✕	✕	✕	✕	✕	✕	✕	✕	✕	✕	✕	✕	✕	✕	✕	✕	✕	✕	✕	✕	✕	✕	✕	✕	✕	✕	✕	✕	✕	✕	✕	✕	✕	✕	✕	✕	✕	✕	✕	✕	✕	✕	✕	✕	✕	✕	✕	✕	✕	✕	✕	✕	✕	✕	✕	✕	✕	✕	✕	✕	✕	✕	✕	✕	✕	✕	✕	✕	✕	✕	✕	✕	✕	✕	✕	✕	✕	✕	✕	✕	✕	✕	✕	✕	✕	✕	✕	✕	✕	✕	✕	✕	✕	✕	✕	✕	✕	✕	✕	✕	✕	✕	✕	✕	✕	✕	✕	✕	✕	✕	✕	✕	✕	✕	✕	✕	✕	✕	✕	✕	✕	✕	✕	✕	✕	✕	✕	✕	✕	✕	✕	✕	✕	✕	✕	✕	✕	✕	✕	✕	✕	✕	✕	✕	✕	✕	✕	✕	✕	✕	✕	✕	✕	✕	✕	✕	✕	✕	✕	✕	✕	✕	✕	✕	✕	✕	✕	✕	✕	✕	✕	✕	✕	✕	✕	✕	✕	✕	✕	✕	✕	✕	✕	✕	✕	✕	✕	✕	✕	✕	✕	✕	✕	✕	✕	✕	✕	✕	✕	✕	✕	✕	✕	✕	✕	✕	✕	✕	✕	✕	✕	✕	✕	✕	✕	✕	✕	✕	✕	✕	✕	✕	✕	✕	✕	✕	✕	✕	✕	✕	✕	✕	✕	✕	✕	✕	✕	✕	✕	✕	✕	✕	✕	✕	✕	✕	✕	✕	✕	✕	✕	✕	✕	✕	✕	✕	✕	✕	✕	✕	✕	✕	✕	✕	✕	✕	✕	✕	✕	✕	✕	✕	✕	✕	✕	✕	✕	✕	✕	✕	✕	✕	✕	✕	✕	✕	✕	✕	✕	✕	✕	✕	✕	✕	✕	✕	✕	✕	✕	✕	✕	✕	✕	✕	✕	✕	✕	✕	✕	✕	✕	✕	✕	✕	✕	✕	✕	✕	✕	✕	✕	✕	✕	✕	✕	✕	✕	✕	✕	✕	✕	✕	✕	✕	✕	✕	✕	✕	✕	✕	✕	✕	✕	✕	✕	✕	✕	✕	✕	✕	✕	✕	✕	✕	✕	✕	✕	✕	✕	✕	✕	✕	✕	✕	✕	✕	✕	✕	✕	✕	✕	✕	✕	✕	✕	✕	✕	✕	✕	✕	✕	✕	✕	✕	✕	✕	✕	✕	✕	✕	✕	✕	✕	✕	✕	✕	✕	✕	✕	✕	✕	✕	✕	✕	✕	✕	✕	✕	✕	✕	✕	✕	✕	✕	✕	✕	✕	✕	✕	✕	✕	✕	✕	✕	✕	✕	✕	✕	✕	✕	✕	✕	✕	✕	✕	✕	✕	✕	✕	✕	✕	✕	✕	✕	✕	✕	✕	✕	✕	✕	✕	✕	✕	✕	✕	✕	✕	✕	✕	✕	✕	✕	✕	✕	✕	✕	✕	✕	✕	✕	✕	✕	✕	✕	✕	✕	✕	✕	✕	✕	✕	✕	✕	✕	✕	✕	✕	✕	✕	✕	✕	✕	✕	✕	✕	✕	✕	✕	✕	✕	✕	✕	✕	✕	✕	✕	✕	✕	✕	✕	✕	✕	✕	✕	✕	✕	✕	✕	✕	✕	✕	✕	✕	✕	✕	✕	✕	✕	✕	✕	✕	✕	✕	✕	✕	✕	✕	✕	✕	✕	✕	✕	✕	✕	✕	✕	✕	✕	✕	✕	✕	✕	✕	✕	✕	✕	✕	✕	✕	✕	✕	✕	✕	✕	✕	✕	✕	✕	✕	✕	✕	✕	✕	✕	✕	✕	✕	✕	✕	✕	✕	✕	✕	✕	✕	✕	✕	✕	✕	✕	✕	✕	✕	✕	✕	✕	✕	✕	✕	✕	✕	✕	✕	✕	✕	✕	✕	✕	✕	✕	✕	✕	✕	✕	✕	✕	✕	✕	✕	✕	✕	✕	✕	✕	✕	✕	✕	✕	✕	✕	✕	✕	✕	✕	✕	✕	✕	✕	✕	✕	✕	✕	✕	✕	✕	✕	✕	✕	✕	✕	✕	✕	✕	✕	✕	✕	✕	✕	✕	✕	✕	✕	✕	✕	✕	✕	✕	✕	✕	✕	✕	✕	✕	✕	✕	✕	✕	✕	✕	✕	✕	✕	✕	✕	✕	✕	✕	✕	✕	✕	✕	✕	✕	✕	✕	✕	✕	✕	✕	✕	✕	✕	✕	✕	✕	✕	✕	✕	✕	✕	✕	✕	✕	✕	✕	✕	✕	✕	✕	✕	✕	✕	✕	✕	✕	✕	✕	✕	✕	✕	✕	✕	✕	✕	✕	✕	✕	✕	✕	✕	✕	✕	✕	✕	✕	✕	✕	✕	✕	✕	✕	✕	✕	✕	✕	✕	✕	✕	✕	✕	✕	✕	✕	✕	✕	✕	✕	✕	✕	✕	✕	✕	✕	✕	✕	✕	✕	✕	✕	✕	✕	✕	✕	✕	✕	✕	✕	✕	✕	✕	✕	✕	✕	✕	✕	✕	✕	✕	✕	✕	✕	✕	✕	✕	✕	✕	✕	✕	✕	✕	✕	✕	✕	✕	✕	✕	✕	✕	✕	✕	✕	✕	✕	✕	✕	✕	✕	✕	✕	✕	✕	✕	✕	✕	✕	✕	✕	✕	✕	✕	✕	✕	✕	✕	✕	✕	✕	✕	✕	✕	✕	✕	✕	✕	✕	✕	✕	✕	✕	✕	✕	✕	✕	✕	✕	✕	✕	✕	✕	✕	✕	✕	✕	✕	✕	✕	✕	✕	✕	✕	✕	✕	✕	✕	✕	✕	✕	✕	✕	✕	✕	✕	✕	✕	✕	✕	✕	✕	✕	✕	✕	✕	✕	✕	✕	✕	✕	✕	✕	✕	✕	✕	✕	✕	✕	✕	✕	✕	✕	✕	✕	✕	✕	✕	✕	✕	✕	✕	✕	✕	✕	✕	✕	✕	✕	✕	✕	✕	✕	✕	✕	✕	✕	✕	✕	✕	✕	✕	✕	✕	✕	✕	✕	✕	✕	✕	✕	✕	✕	✕	✕	✕	✕	✕	✕	✕	✕	✕	✕	✕	✕	✕	✕	✕	✕	✕	✕	✕	✕	✕	✕	✕	✕	✕	✕	✕	✕	✕	✕	✕	✕	✕	✕	✕	✕	✕	✕	✕	✕	✕	✕	✕	✕	✕	✕	✕	✕	✕	✕	✕	✕	✕	✕	✕	✕	✕	✕	✕	✕	✕	✕	✕	✕	✕	✕	✕	✕	✕	✕	✕	✕	✕	✕	✕	✕	✕	✕	✕	✕	✕	✕	✕	✕	✕	✕	✕	✕	✕	✕	✕	✕	✕	✕	✕	✕	✕	✕	✕	✕	✕	✕	✕	✕	✕	✕	✕	✕	✕	✕	✕	✕	✕	✕	✕	✕	✕	✕	✕	✕	✕	✕	✕	✕	✕	✕	✕	✕	✕	✕	✕	✕	✕	✕	✕	✕	✕	✕	✕	✕	✕	✕	✕	✕	✕	✕	✕	✕	✕	✕	✕	✕	✕	✕	✕	✕	✕	✕	✕	✕	✕	✕	✕	✕	✕	✕	✕	✕	✕	✕	✕	✕	✕	✕	✕	✕	✕	✕	✕	✕	✕	✕	✕	✕	✕	✕	✕	✕	✕	✕	✕	✕	✕	✕	✕	✕	✕	✕	✕	
------	--	--	--	--	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	--

Al pulsar la tecla **[F4]**, obtendrá una referencia absoluta de celda (**\$D\$11**); si pulsa **[F4]** una segunda vez, solo se hará absoluta la referencia de la fila (**D\$11**); si pulsa **[F4]** una tercera vez, se hará absoluta la referencia de la columna (**\$D11**) y, si pulsa una cuarta vez, la referencia se convierte en relativa (**D11**).

- ☐ Pulse la tecla **[F4]** tantas veces como sea necesario para convertir en absoluto el elemento deseado.
- ☐ Si es preciso, acabe de introducir la fórmula y confirme.

En nuestro ejemplo, hemos copiado la fórmula de la celda E3 en las celdas E4 a E10; observe que la referencia absoluta (**D11**) permanece fija en las diversas fórmulas, contrariamente a las otras celdas. En este ejemplo, únicamente podría haberse fijado la referencia a la fila, ya que hemos copiado hacia abajo.

	A	B	C	D	E
1	Análisis de ventas				
2	SEGUNDO TRIMESTRE	Comercial	Objetivo	Parte	
3		Pedro	MARCHANTE	3050000	=D3/\$D\$11
4		Marcos	LAFUENTE	3150000	=D4/\$D\$11
5		Laurinda	GARCÍA	5250000	=D5/\$D\$11
6		María	DURO	4200000	=D6/\$D\$11
7		Pablo	USTARI	2100000	=D7/\$D\$11
8		Horacio	BAEZA	3670000	=D8/\$D\$11
9		Bautista	BRETÓN	5250000	=D9/\$D\$11
10		Luisa	FLORES	4720000	=D10/\$D\$11
11		Total	31390000		

Cálculos sencillos

 Para ilustrar esta función, mostramos las fórmulas en lugar de los resultados en las celdas (herramienta **Mostrar fórmulas**  de la pestaña **Fórmulas** - grupo **Auditoría de fórmulas**).

 Para utilizar una referencia absoluta en una fórmula, también puede dar primero un nombre a la celda (véase Asignar un nombre a un rango de celdas, en el capítulo Rangos con nombre) y referirse a esta celda en la fórmula de cálculo (véase Usar zonas con nombre en las fórmulas).

Introducir una fórmula multihoja

Esta técnica permite insertar en una hoja fórmulas (llamadas fórmulas 3D) que hacen referencia a celdas de una o varias hojas diferentes.

- ☐ Active la celda en la que desea que aparezca el resultado.
- ☐ Introduzca el signo =
- ☐ Empiece a escribir la fórmula y, cuando le parezca oportuno, haga clic en la ficha de la hoja, seleccione la celda o celdas que desee y concluya la fórmula.
- ☐ Confirme.

En este caso, la celda G4 de esta hoja suma el contenido de las celdas F3 de las hojas "Trimestre 1", "Trimestre 2", "Trimestre 3" y "Trimestre 4".

G4							=Trimestre 1!F3+Trimestre 2!F3+Trimestre 3!F3+Trimestre 4!F3						
	A	B	C	D	E	F	G						
1													
2		Realización anual de ventas											
3			1er Trim.	2º Trim.	3er Trim.	4º Trim.	TOTAL año						
4		Pedro MARCHANTE	13.489.110	3.958.370	3.202.370	3.202.370	13.489.110,00						
5		Marcos LAFUENTE	3.000.000	3.060.180	3.605.900	3.605.900							

 También es posible elaborar fórmulas multilibro. Para ello deberán estar abiertos todos los libros que intervengan en el cálculo. Para desplazarse hasta una celda ubicada en una hoja de otro libro, pulse el botón **Cambiar ventanas** de la pestaña **Vista** (o el icono del archivo en la barra de tareas) a fin de activar el libro correspondiente.

Los cálculos

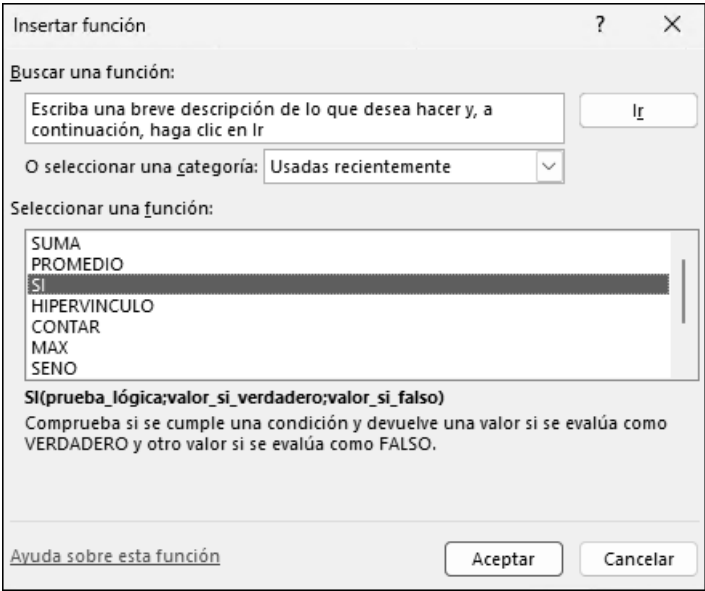
Usar las funciones de cálculo

- ☐ Active la celda en la que desea que aparezca el resultado.
- ☐ Haga clic en la herramienta **Insertar función** , situada en la barra de fórmulas, o en la pestaña **Fórmulas**, o pulse **Mayús F3**.
- ☐ En el cuadro de diálogo **Insertar función**, abra la lista desplegable **O seleccionar una categoría** si desea ver una categoría concreta de funciones.

*La categoría **Usadas recientemente** muestra una lista con las funciones usadas por usted y también con las más habituales. La categoría **Todo** muestra todas las funciones disponibles.*

- ☐ Para buscar una función concreta existen dos posibilidades: introducir en el cuadro **Buscar una función** el nombre exacto de la función o bien una descripción de lo que desea hacer con ella y luego confirmar la búsqueda pulsando el botón **Ir** o la tecla **↵**.
- ☐ Haga clic en la función buscada dentro del cuadro **Seleccionar una función** para seleccionarla.

Al seleccionar una función, su sintaxis y su descripción aparecen en la parte inferior del cuadro.



Insertar función

Buscar una función:

Escriba una breve descripción de lo que desea hacer y, a continuación, haga clic en Ir

O seleccionar una categoría: Usadas recientemente

Seleccionar una función:

SUMA
PROMEDIO
SI
HIPERVINCULO
CONTAR
MAX
SENO

SI(prueba_lógica;valor_si_verdadero;valor_si_falso)
Comprueba si se cumple una condición y devuelve un valor si se evalúa como VERDADERO y otro valor si se evalúa como FALSO.

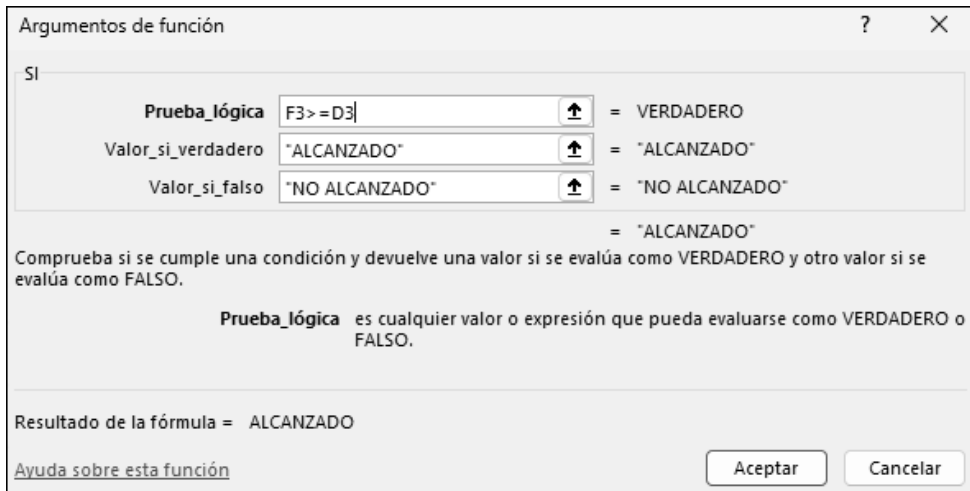
[Ayuda sobre esta función](#) Aceptar Cancelar

Cálculos sencillos

- ❏ Si es preciso, haga clic en el vínculo **Ayuda sobre esta función** para consultar la ayuda de Excel referente a la función seleccionada.
- ❏ Haga clic en **Aceptar** para activar el cuadro de diálogo **Argumentos de función**.
- ❏ Para definir los argumentos de la función:
 - Haga clic en el cuadro de texto correspondiente y, a continuación, haga clic en el botón .
 - Seleccione la celda o celdas correspondientes al argumento en la hoja de cálculo.
 - Haga clic en el botón  para ver de nuevo el cuadro de diálogo.

Otra posibilidad es introducir directamente un argumento.

La función SI permite crear una fórmula condicional: en este ejemplo, si el valor de la celda F3 es mayor o igual que D3, aparecerá el texto "ALCANZADO" en las celdas; en caso contrario, se mostrará el texto "NO ALCANZADO".



Argumentos de función

SI

Prueba_lógica	F3 >= D3	=	VERDADERO
Valor_si_verdadero	"ALCANZADO"	=	"ALCANZADO"
Valor_si_falso	"NO ALCANZADO"	=	"NO ALCANZADO"

= "ALCANZADO"

Comprueba si se cumple una condición y devuelve un valor si se evalúa como VERDADERO y otro valor si se evalúa como FALSO.

Prueba_lógica es cualquier valor o expresión que pueda evaluarse como VERDADERO o FALSO.

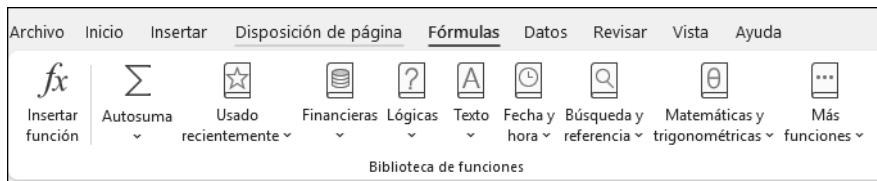
Resultado de la fórmula = ALCANZADO

[Ayuda sobre esta función](#) Aceptar Cancelar

- ❏ Haga clic en **Aceptar** cuando haya definido todos los argumentos.
- 👉 Es posible insertar funciones dentro de fórmulas o de otras funciones. Para ello, empiece por introducir la fórmula y, cuando le parezca oportuno, haga clic en  (de la zona **Nombre**, situado a la izquierda de la barra de fórmulas) para ver la lista con las últimas funciones usadas y la opción **Más funciones** para acceder a la lista completa de funciones. También puede usar el botón **Recientes** del grupo **Biblioteca de funciones** (pestaña **Fórmulas**).

Los cálculos

☞ Para insertar funciones utilizando el asistente, puede activar la pestaña **Fórmulas**, hacer clic en uno de los botones del grupo **Biblioteca de funciones** (agrupan las funciones por tipo) y hacer clic sobre la función en cuestión.

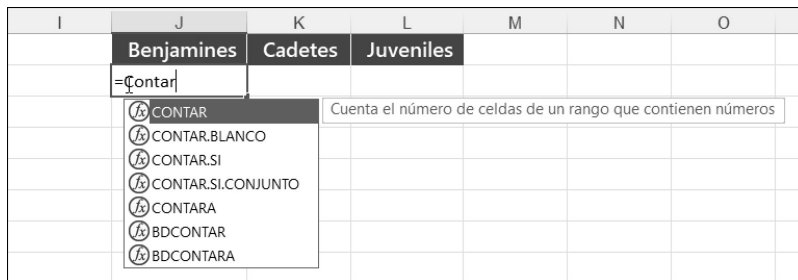


Usar la opción Autocompletar para introducir funciones

*Esta operación permite introducir una función sin necesidad de pasar por el **asistente para funciones**, pero contando con la ayuda de Excel para limitar los errores de sintaxis y de tecleo.*

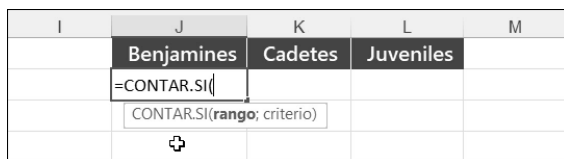
- ☞ Active la celda en la que desea introducir la fórmula y ver el resultado.
- ☞ Introduzca el signo = (igual) y las primeras letras de la función.

Al introducir la primera letra, Excel muestra la lista de funciones que empiezan por esa letra en concreto.



- ☞ Continúe introduciendo el nombre de la función o haga doble clic en el nombre que aparece en la lista e indique los argumentos.

A medida que vaya tecleando aparecerán una serie de etiquetas que le guiarán en la elaboración de la fórmula.



- ❑ No olvide concluir la fórmula introduciendo un paréntesis **)** y confirme pulsando la tecla **=**.

Sumar un conjunto de celdas

- ❑ Active la celda en la que desea que aparezca el resultado.
- ❑ Haga clic en la herramienta **Suma**  del grupo **Edición** (pestaña **Inicio**) o utilice el método abreviado **Alt** **=**.

*Este botón se encuentra también en la pestaña **Fórmulas** - grupo **Biblioteca de funciones**.*

*Excel muestra una función integrada llamada **SUMA()** y propone sumar por defecto el grupo de celdas situadas encima o a la izquierda de la celda de resultado (en este caso, C1 a C23).*

SI					
	A	B	C	D	E
1	Nº CÓD.	PRODUCTOS	2023	2024	2025
2	123-45	Chocolate negro	1.234,00	1.258,68	2.342,00
3	123-46	Chocolate negro	2.345,00	2.391,90	1.125,00
4	123-47	Thé de Chine	4.321,00	4.407,42	1.234,00
5	123-48	Té de Ceilán	324,00	330,48	1.453,00
6	123-49	Té de Cachemira	564,00	575,28	789,00
7	123-50	Foie gras	3.421,00	3.489,42	3.234,00
8	123-51	Caviar persa	1.192,00	1.215,84	1.987,00
9	123-52	Caviar ruso	2.300,00	2.346,00	3.213,00
10	123-53	Caviar persa	1.234,00	1.258,68	2.111,00
11	123-54	Calissons d'Aix	765,00	780,30	1.543,00
12	123-55	Té de Cachemira	1.176,00	1.199,52	4.321,00
13	123-56	Caviar ruso	1.263,00	1.288,26	3.212,00
14	123-57	Calissons d'Aix	2.312,00	2.358,24	1.345,00
15	123-58	Calissons d'Aix	987,00	1.006,74	1.234,00
16	123-59	Té de Ceilán	823,00	839,46	2.432,00
17	123-60	Té de China	565,00	576,30	3.444,00
18	123-61	Caviar persa	1.234,00	1.258,68	1.765,00
19	123-62	Caviar persa	9.123,00	9.305,46	3.675,00
20	123-63	Foie gras	1.298,00	1.323,96	1.298,00
21	123-64	Foie gras	3.499,00	3.568,98	3.500,00
22	123-65	Chocolate negro	1.324,00	1.350,48	324,00
23	123-66	Chocolate negro	1.237,00	1.261,74	1.236,00
24	TOTAL		=SUMA(C1:C23)		
25			SUMA(número1; [número2]; ...)		
26					

A. Objetivo

La tercera parte de este libro propone, en primer lugar, descubrir y familiarizarse con la elaboración de un modelo de datos utilizando Power Pivot en Excel.

A continuación se propondrá un caso práctico: la creación de una herramienta de seguimiento presupuestario, con objeto de aplicar en términos concretos los elementos abordados.

B. ¿Por qué crear un modelo de datos en Excel?

Power Pivot era, en su primera versión, un simple complemento de Excel 2010. Aunque es cierto que esta versión ofrecía menos posibilidades que hoy, por primera vez los «usuarios avanzados» podían usar Excel como si se tratase de una base de datos relacional; podían crear relaciones de tablas dentro de un archivo de Excel sin tener que usar una gran cantidad de funciones de búsqueda, como BUSCARV o INDICE/ COINCIDIR.

Los anglosajones disponen de un término bastante explícito para designar un archivo de Excel que intenta replicar la funcionalidad de una base de datos relacional utilizando fórmulas: **EXCEL HELL**.

Desafortunadamente, durante mi experiencia profesional, me encontré en esta situación muchas veces. A medida que un archivo «crece», su mantenimiento se complica hasta hacerse imposible; después de un tiempo, lisa y llanamente, nadie comprende para qué sirven los cientos de fórmulas complejas que pueblan cada una de las pestañas.

La capacidad de crear un modelo de datos para fusionar fuentes de datos dispares que contienen cientos de miles de filas en un motor analítico tan avanzado y accesible como Excel constituyó una auténtica revolución.

Con el lanzamiento de Excel 2016, Microsoft decidió incorporar Power Pivot directamente en la cinta de opciones de Excel.

Sin embargo, a diferencia de los conceptos tradicionales de Excel, donde el enfoque de desarrollo de soluciones es relativamente intuitivo, es preciso que el usuario tenga una comprensión básica de la terminología y la arquitectura de base de datos para aprovechar al máximo Power Pivot.

C. Los fundamentos de un modelo de datos

El modelo de datos le permite organizar datos como si trabajase con una base de datos relacional directamente en Excel. Se trata de un componente de la herramienta Excel Power Pivot.

Así, será posible:

- ▶ administrar y analizar un conjunto voluminoso de datos que no podría estar contenido en una hoja de cálculo Excel tradicional;
- ▶ crear relaciones de tabla para mostrar y agregar datos bajo demanda;
- ▶ crear tablas dinámicas no desde una sola tabla, sino desde un conjunto de tablas organizadas y vinculadas entre sí.

1. La normalización

En términos generales, la normalización consiste en organizar tablas y columnas en un modelo de datos estructurado para reducir las redundancias y preservar la integridad de los datos.

Los objetivos de la normalización son:

- ▶ eliminar datos redundantes para reducir el tamaño de las tablas y mejorar la velocidad y la eficiencia del procesamiento;
- ▶ minimizar errores y anomalías debidos a modificaciones de datos (inserción, actualización o eliminación de registros);
- ▶ simplificar la implementación de consultas y estructurar la base de datos para un análisis significativo.

En un modelo de datos estandarizado, cada tabla debe tener un objetivo distinto y específico (información sobre clientes o proveedores, registros de transacciones, etc.).

Ejemplo

Encontrará los datos de este ejemplo en el archivo **modelo_datos.xlsx**; la solución de este ejemplo se encuentra en el archivo **modelo_datos_resuelto.xlsx**.

En la pestaña **tabla**, la tabla siguiente recoge los préstamos de libros a los lectores de una biblioteca:

N.º operación	fecha	nombre	apellido	dirección	Libro	autor	precio de compra	fecha de compra	ISBN
1	01/01/2022	Bob	Morane	c/ Jazmines, 19	Liquor	Poppy Z.	18	01/05/2007	2846261326
2	02/01/2022	Clark	Burger	Calle Mayor, 1	99 francos	Frédéric B.	20	02/06/2000	1864786260
3	03/01/2022	Bob	Morane	c/ Jazmines, 19	Galaxie watch	Cómic D.	15	15/06/2015	9864157823
4	04/01/2022	Bob	Morane	c/ Jazmines, 19	Red & Black	Stend H.	15	15/06/2000	8792518573
5	05/01/2022	Bob	Morane	c/ Jazmines, 19	Saga	Poppy Z.	18	05/06/2004	8972159735
6	06/01/2022	Bruno	Benegas	c/ Percebe, 7	Miss Wonderful	Marvel	15	16/08/2011	1045284738
7	07/01/2022	Harley	Britchu	c/ Universidad, 8	Galaxie watch	Cómic D.	15	15/06/2015	9864157823
8	08/01/2022	Bob	Morane	c/ Jazmines, 19	Lost Souls	Poppy Z.	18	06/07/1999	1486489726
9	09/01/2022	Bruno	Benegas	c/ Percebe, 7	Galaxie watch	Cómic D.	15	15/06/2015	9864157823

Las celdas en gris representan las redundancias que se hallan en la tabla.



En este momento, estas redundancias pueden parecer insignificantes, pero ineficiencias menores pueden convertirse en problemas mayores a medida que aumenta el tamaño de la base de datos.

La normalización consiste en separar los datos en varias tablas que incluyen elementos de la misma naturaleza.

Préstamos		Socios			Libros				
N.º operación	fecha	nombre	apellido	dirección	Libro	autor	precio de compra	fecha de compra	ISBN
1	01/01/2022	Bob	Morane	c/ Jazmines, 19	Liquor	Poppy Z.	18	01/05/2007	2846261326
2	02/01/2022	Clark	Burger	Calle Mayor, 1	99 francos	Frédéric B.	20	02/06/2000	1864786260
3	03/01/2022	Bob	Morane	c/ Jazmines, 19	Galaxie watch	Cómic D.	15	15/06/2015	9864157823
4	04/01/2022	Bob	Morane	c/ Jazmines, 19	Red & Black	Stend H.	15	15/06/2000	8792518573
5	05/01/2022	Bob	Morane	c/ Jazmines, 19	Saga	Poppy Z.	18	05/06/2004	8972159735
6	06/01/2022	Bruno	Benegas	c/ Percebe, 7	Miss Wonderful	Marvel	15	16/08/2011	1045284738
7	07/01/2022	Harley	Britchu	c/ Universidad, 8	Galaxie watch	Cómic D.	15	15/06/2015	9864157823
8	08/01/2022	Bob	Morane	c/ Jazmines, 19	Lost Souls	Poppy Z.	18	06/07/1999	1486489726
9	09/01/2022	Bruno	Benegas	c/ Percebe, 7	Galaxie watch	Cómic D.	15	15/06/2015	9864157823

La tabla inicial se dividirá en tres tablas:

- La tabla T_Préstamos

ID_prestamo	fecha	ID_Socio	ID_libro
1	01/01/2022	1	1
2	02/01/2022	2	2
3	03/01/2022	1	3
4	04/01/2022	1	4
5	05/01/2022	1	5
6	06/01/2022	3	6
7	07/01/2022	4	3
8	08/01/2022	1	7
9	09/01/2022	3	3

► La tabla T_socios

ID_Socio	apellido	nombre	dirección
1	Bob	Morane	c/ Jazmines, 19
2	Clark	Burger	Calle Mayor, 1
3	Bruno	Benegas	c/Percebe, 7
4	Harley	Britchu	c/Universidad,
5	Bob	Morane	c/ Jazmines, 19

► La tabla T_libros

ID_libro	Libro	autor	precio de compra	fecha de compra	ISBN
1	Liquor	Poppy Z.	18	01/05/2007	2846261326
2	99 francos	Frédéric B.	20	02/06/2000	1864786260
3	Galaxie watch	Comics D.	15	15/06/2015	9864157823
4	Red & Black	Stend H.	15	15/06/2000	8792518573
5	Saga	Poppy Z.	18	05/06/2004	8972159735
6	Miss Wonderful	Marvel	15	16/08/2011	1045284738
7	Lost Souls	Poppy Z.	18	06/07/1999	1486489726

Encontrará estas tres tablas en la pestaña **tablas normalizadas**.

2. Importar tablas al modelo de datos

Si la pestaña **Power Pivot** no se muestra en la cinta de opciones, efectúe la siguiente operación:

- ☞ Seleccione la pestaña **Archivo** y, a continuación, **Opciones**.
- Se muestra en pantalla el cuadro de diálogo **Opciones de Excel**.
- ☞ Seleccione **Complementos**.
- ☞ En la parte inferior del cuadro de diálogo, en la lista desplegable **Administrar**, seleccione **Complementos COM** y, a continuación, haga clic en el botón **Ir**.
- Aparece en pantalla el cuadro de diálogo **Complementos COM**.
- ☞ Marque la casilla **Microsoft Power Pivot for Excel**.
- ☞ Haga clic en el botón **Aceptar**.
- ☞ Seleccione una celda incluida en la tabla **T_Préstamos**.
- ☞ En la pestaña **Power Pivot** - grupo **Tablas**, haga clic en el botón **Agregar a modelo de datos**.



Se abre una nueva ventana llamada **Power Pivot**:

 Pegar y anexar		 Pegar y reemplazar		 Copiar		 Portapapeles		 De base de datos		 De servicio de datos		 De otros orígenes		 Conexiones existentes		 Actualizar		 Tabla dinámica		Tipo de datos: 		Formato: 		    	
						Formato																			
[ID_Préstamo] 		fx																							
	ID_Préstamo		fecha		ID_Socio		ID_libro		Agregar columna																
1	1		01/01/2022 0:00:00				1		1																
2	2		02/01/2022 0:00:00				2		2																
3	3		03/01/2022 0:00:00				1		3																
4	4		04/01/2022 0:00:00				1		4																
5	5		05/01/2022 0:00:00				1		5																
6	6		06/01/2022 0:00:00				3		6																
7	7		07/01/2022 0:00:00				4		3																
8	8		08/01/2022 0:00:00				1		7																
9	9		09/01/2022 0:00:00				3		3																

Esta ventana presenta los datos en forma de tabla, de la misma manera que en una tabla de Excel.

Repetiendo la acción anterior, importe las tablas **T_Socios** y **T_libros** en Power Pivot. Puede navegar entre las tablas importadas a Power Pivot usando las pestañas situadas en la parte inferior de la interfaz.



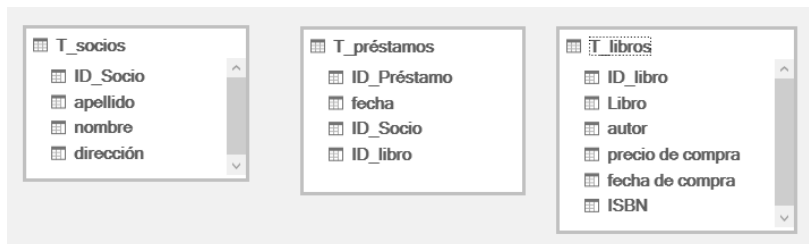
La vista de diagrama

La vista de diagrama es útil para organizar y crear relaciones entre las tablas importadas a Power Pivot.

En la pestaña **Inicio** de la cinta de opciones de **Power Pivot**, en el grupo **Ver**, haga clic en el botón **Vista de diagrama**.



El resultado es el siguiente:



- ☞ Para volver a la vista de datos, en el menú Inicio de la cinta de opciones de Power Pivot, en el grupo Ver, haga clic en el botón **Vista de datos**.



3. Las claves primarias

La clave primaria es el medio de identificar una fila en una tabla de manera única. La mayoría de las veces, la clave primaria es un número **único** generado por un software de base de datos.

Hablamos entonces de **clave primaria artificial**.

No obstante, puede haber una columna en sus datos que ya identifique de forma única cada fila, como el número de la Seguridad Social o un número de ISBN; en ese caso, puede actuar como una clave principal.

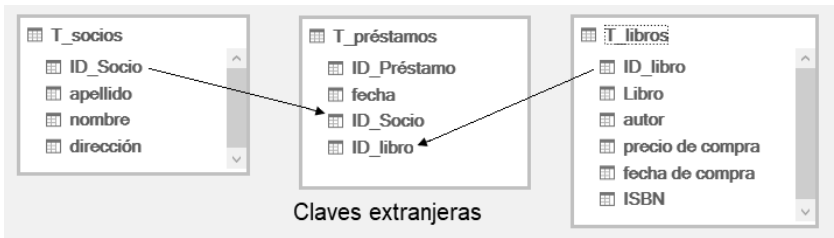
Hablaremos entonces de **clave primaria natural**.



4. Las claves extranjeras y las relaciones

Una base de datos se dice que es relacional porque es posible crear relaciones entre las tablas. Así, después de haber importado la tabla **T_libros**, la tabla **T_préstamos** y la tabla **T_socios**, conviene vincular estas tres tablas entre sí, ya que «los préstamos de libros son realizados por los socios».

Las relaciones entre las tablas se llevan a cabo con **claves extranjeras**, es decir, una clave primaria heredada de otra tabla. A diferencia de la clave primaria, el valor que toma una clave extranjera no es necesariamente único.



Así, en la tabla **T_socios**, el campo **Id_Socio** hace el trabajo de clave primaria. No obstante, esta clave también se utiliza en la tabla **T_préstamos**, donde desempeña la función de clave extranjera. Es «no única» ya que un socio poder realizar diversos préstamos.

Vista de datos:

ID Socio	nombre	apellido	dirección
1	Bob	Morane	c/ Jazmines, 19
2	Clark	Burger	Calle Mayor, 1
3	Bruno	Benegas	c/ Percebe, 7
4	Harley	Britchu	c/ Universidad, 8
5	Bob	Morane	c/ Jazmines, 19

ID Préstamo	fecha	ID Socio	ID libro
1	01/01/2022 0:00:00	1	1
2	02/01/2022 0:00:00	2	2
3	03/01/2022 0:00:00	1	3
4	04/01/2022 0:00:00	1	4
5	05/01/2022 0:00:00	1	5
6	06/01/2022 0:00:00	3	6
7	07/01/2022 0:00:00	4	3
8	08/01/2022 0:00:00	1	7
9	09/01/2022 0:00:00	3	3

ID libro	Libro	autor	precio de compra	fecha de compra	ISBN
1	Liquor	Poppy Z.	18	01/05/2007 0:00:00	2846261326
2	99 francos	Frédéric B.	20	02/06/2000 0:00:00	1864786260
3	Galaxie watch	Cómicos D.	15	15/06/2015 0:00:00	9864157823
4	Red & Black	Stend H.	15	15/06/2000 0:00:00	8792518573
5	Saga	Poppy Z.	18	05/06/2004 0:00:00	8972159735
6	Miss Wonderful	Marvel	15	16/08/2011 0:00:00	1045284738
7	Lost Souls	Poppy Z.	18	06/07/1999 0:00:00	1486489726

a. Crear una relación en Power Pivot

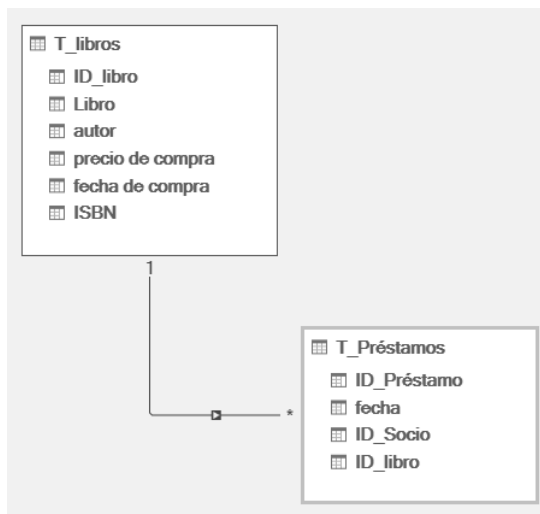
Existen dos formas de crear relaciones en Power Pivot. La primera consiste simplemente en hacer clic y arrastrar las relaciones en la vista de diagrama del modelo. El segundo método consiste en utilizar el botón **Crear relación**.

Primer método: a partir de la vista de diagrama

Primera relación: de la tabla T_libros a la tabla T_préstamos.

- ☞ Seleccione la clave primaria de la tabla T_libros, es decir, el campo ID_libro.
- ☞ Haga clic y arrastre hacia la clave extranjera ID_libro de la tabla T_préstamos.

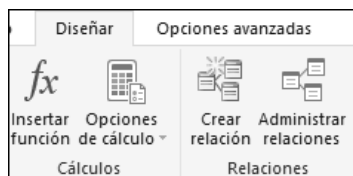
El resultado es el siguiente:



Segundo método: desde el botón Crear relación

Segunda relación: de la tabla T_socios a la tabla T_préstamos

- ☞ En la pestaña **Diseñar** de la cinta de opciones de Power Pivot, en el grupo **Relaciones**, haga clic en el botón **Crear relación**.



Aparece en pantalla el cuadro de diálogo **Crear relación**.

fecha	ID_libro	ID_Préstamo	ID_Socio
01/01/2022 0:00:00	1	1	1
02/01/2022 0:00:00	2	2	2
03/01/2022 0:00:00	3	3	1
04/01/2022 0:00:00	4	4	1
05/01/2022 0:00:00	5	5	1

☞ En la lista desplegable situada en la parte superior del cuadro de diálogo, seleccione la tabla **T_socios**.

☞ En la lista desplegable situada en la parte inferior del cuadro de diálogo, seleccione la tabla **T_préstamos**.

La relación va a establecerse a partir del campo **ID_Socio**.

El campo **ID_Socio** es la clave primaria de la tabla **T_socios** y es una clave extranjera de la tabla **T_préstamos**.

☞ Seleccione las dos columnas **ID_Socio**.