



# **TI-89 / TI-92 Plus / Voyage™ 200 Cabri Geometry**

- Importante
- Instrucciones de instalación
- Ayuda al cliente
- Contrato de licencia
- Guía del usuario de Cabri Geometry



## Importante

Texas Instruments no ofrece garantía alguna, ya sea explícita o implícita, incluidas, sin limitarse a ellas, garantías implícitas de comerciabilidad o idoneidad para un uso concreto, en lo que respecta a los programas o manuales y ofrece dichos materiales únicamente “tal y como son”.

En ningún caso Texas Instruments puede hacerse responsable ante cualquier persona por daños especiales, colaterales, accidentales o consecuentes relacionados o causados por la adquisición o el uso de los materiales mencionados, y la responsabilidad única y exclusiva de Texas Instruments, independientemente de la forma de acción, no sobrepasará el precio de compra de este equipo. Asimismo, Texas Instruments no puede hacerse responsable de las reclamaciones de cualquier clase contra el uso de dichos materiales por cualquier otra parte.

Esta aplicación (APP) de gráficos es un producto bajo licencia. Consulte los términos del [contrato de licencia](#).

## Instrucciones de instalación

Para obtener instrucciones detalladas acerca de la instalación de la aplicación, acceda a la ubicación de descarga de software, en la dirección [education.ti.com/guides](http://education.ti.com/guides).

## Texas Instruments (TI) Información sobre soporte y servicio técnico

### Información general

**Correo electrónico:** ti-cares@ti.com

**Teléfono:** 1-800-TI-CARES (1-800-842-2737)  
**Sólo para EE.UU., Canadá, México, Puerto Rico e Islas Vírgenes**

**Página web:** [education.ti.com](http://education.ti.com)

### Consultas técnicas

**Teléfono:** 1-972-917-8324

### Servicio técnico de producto (hardware)

**Clientes de EE.UU., Canadá, México, Puerto Rico e Islas Vírgenes:** Antes de enviar un producto al servicio técnico, pónganse siempre en contacto con el Soporte al cliente de TI.

**Todos los demás clientes:** Consulten el prospecto adjunto al producto (hardware) o pónganse en contacto con su concesionario/distribuidor local de TI.

# Contrato de licencia de usuario final — Aplicaciones para calculadora

**IMPORTANTE:** Antes de instalar los programas de software y/o las aplicaciones para calculadora, lea atentamente este contrato de licencia (en adelante, “Contrato”). Los programas de software y/o programas para calculadora así como cualquier otra documentación relacionada con ellos (denominados colectivamente “Programa”) han sido cedidos al usuario, no vendidos, bajo licencia de Texas Instruments Incorporated (TI) y cualesquiera otros otorgantes de licencia que sean aplicables (denominados colectivamente “Otorgante”). Al instalar o utilizar de cualquier forma el Programa, usted se compromete y acepta los términos de esta licencia. Si el Programa se le ha entregado en soporte disquete o CD y no acepta los términos de esta licencia, debe devolver este paquete y todo su contenido al lugar de compra para la devolución del importe de cualquier cantidad abonada en concepto de licencia. Si la forma de entrega del Programa ha sido vía Internet y no está de acuerdo con los términos de esta licencia, no instale ni utilice el Programa, y póngase en contacto con TI para obtener instrucciones acerca de la devolución del importe abonado por la licencia.

Los detalles específicos de la licencia garantizada dependen de la tarifa de licencia satisfecha en cada caso, según los términos establecidos más adelante. A efectos de este Contrato, una ubicación (en adelante, “Ubicación”) está formada por todo el campus físico de una institución educativa acreditada por una asociación reconocida por el Departamento de educación (Department of Education) o el Consejo de educación estatal (State Board of Education) de EE UU o, en el caso de otros países, por los organismos equivalentes. Todos los términos adicionales de este Contrato son válidos y aplicables sea cual sea el tipo de licencia garantizado

## LICENCIA DE USUARIO ÚNICO

Si ha pagado una tarifa de licencia para una Licencia de usuario único, el Otorgante le garantiza una licencia personal, intransferible y no exclusiva para instalar y utilizar el Programa sólo en un ordenador y en una calculadora. Se le autoriza a hacer una copia del Programa a efectos de copia de seguridad y archivo. Usted acepta reproducir todos los avisos de propiedad intelectual (copyright) y de propiedades que aparezcan en el Programa y en los materiales de impresión. A menos que la documentación indique expresamente lo contrario, no podrá duplicar dicha documentación.

## LICENCIA DE USUARIO MÚLTIPLE CON FINES EDUCATIVOS

Si ha pagado una tarifa de licencia para una Licencia de usuario múltiple con fines educativos, el Otorgante le garantiza una licencia intransferible y no exclusiva para instalar y utilizar el Programa en el número de ordenadores y calculadoras especificado en la tarifa de licencia satisfecha. Se le autoriza a hacer una copia del Programa a efectos de copia y archivo. Usted acepta reproducir todos los avisos de propiedad intelectual (copyright) y de propiedades que aparezcan en el Programa y en los materiales de impresión. Excepto en los términos indicados expresamente en este documento o en la documentación, no se le autoriza a duplicar dicha documentación. En los casos en que TI suministre la documentación relacionada en forma de material electrónico, se le autoriza a imprimir igual número de copias que el número de ordenadores/calculadoras especificado en la tarifa de licencia pagada. Todos los ordenadores y calculadoras en los que se utilice el Programa deben estar situados en una única Ubicación. Cada miembro de la institución docente está autorizado a utilizar una copia del Programa en un ordenador/calculadora adicional con el único propósito de preparar los materiales del curso.

## LICENCIA DE CENTRO EDUCATIVO

Si ha pagado una tarifa de licencia para una Licencia de centro educativo, el Otorgante le garantiza una licencia intransferible y no exclusiva para instalar y utilizar el Programa en todos los ordenadores y calculadoras situados o utilizados en la institución, ya sean éstos propiedad del profesor o del alumno, y tanto si dichos ordenadores/calculadoras son alquilados, cedidos o propiedad, de la institución situada en la Ubicación a la que se concede la licencia del Programa. Los profesores y el alumnado tienen el derecho adicional de utilizar el Programa fuera de la Ubicación. Se le autoriza a hacer una copia del Programa a efectos de copia de seguridad y archivo. Usted acepta reproducir todos los avisos de propiedad intelectual (copyright) y de propiedades que aparezcan en el Programa y en los materiales de impresión. Excepto en los términos indicados expresamente en este documento o en la documentación, no se le autoriza a duplicar dicha documentación. En los casos en que TI suministre la documentación relacionada en forma de material electrónico, se le autoriza a imprimir una copia de la documentación por cada ordenador/calculadora en los que haya instalado el Programa. Cada miembro de la institución docente está autorizado a utilizar una copia del Programa en un ordenador/calculadora adicional con el único propósito de preparar los materiales del curso. Los alumnos deben eliminar el Programa de sus ordenadores y calculadoras en el momento en que dejen de ser parte del alumnado de la institución.

## **Términos adicionales:**

### **EXONERACIÓN DE GARANTÍA, EXCLUSIÓN Y LIMITACIÓN DE DAÑOS**

El Otorgante no garantiza que el Programa esté libre de errores o que satisfaga sus requisitos específicos. Cualquier manifestación relacionada con la utilidad del Programa no debe estar basada en las garantías expresas o implícitas.

**EL OTORGANTE NO OFRECE CONDICIONES NI GARANTÍAS, YA SEAN EXPRESAS O IMPLÍCITAS, INCLUIDAS PERO NO LIMITADAS A CUALQUIER OTRA CONDICIÓN O GARANTÍA DE COMERCIALIZACIÓN, ADECUACIÓN A UN PROPÓSITO CONCRETO O AUSENCIA DE INFRACCIÓN, EN RELACIÓN CON EL PROGRAMA Y PONE EL PROGRAMA A DISPOSICIÓN DEL USUARIO "TAL CUAL".**

Aunque no se ofrece garantía por el Programa ni los materiales de impresión, si el Programa se le ha entregado en disquetes o en CD y dichos soportes resultasen defectuosos en el plazo de los primeros noventa (90) días de uso, se sustituirá dicho soporte siempre que se devuelva a TI en un paquete con franqueo pagado. ESTE PÁRRAFO EXPRESA LA RESPONSABILIDAD MÁXIMA QUE ASUME EL OTORGANTE E INDICA LA ÚNICA Y EXCLUSIVA INDEMNIZACIÓN QUE OFRECERÁ EN COMPENSACIÓN POR MATERIAL DEFECTUOSO.

**EL OTORGANTE NO SERÁ RESPONSABLE DE NINGÚN DAÑO CAUSADO POR EL USO DEL PROGRAMA, NI POR CUALQUIER OTRO SUFRIDO O INCURRIDO POR USTED O POR CUALQUIER OTRA PARTE, INCLUIDO PERO NO LIMITADO A CUALQUIER DAÑO ESPECIAL, INDIRECTO, INCIDENTAL O CONSECUENCIAL, INCLUSO EN EL CASO DE QUE EL OTORGANTE HUBIERA SIDO ADVERTIDO DE LA POSIBILIDAD DE TALES DAÑOS. EN LAS JURISDICCIONES EN LAS QUE NO SE PERMITE A TEXAS INSTRUMENTS LA LIMITACIÓN DE RESPONSABILIDADES, SU RESPONSABILIDAD ESTÁ LIMITADA A LO APLICABLE SEGÚN LA TARIFA DE LICENCIA SATISFECHA.**

Debido a que algunos estados o jurisdicciones no permiten la exclusión o limitación de daños incidentales o consecuenciales o la limitación de la duración de la garantía implícita, es posible que las limitaciones o exclusiones anteriores no sean aplicables a su caso.

### **GENERAL**

Este Contrato se dará por terminado de forma inmediata si usted no cumple los términos del mismo. En el momento de la terminación de este Contrato se compromete a devolver o destruir el paquete original, así como todas las copias parciales o totales del Programa que puede haber en su poder y a certificar este hecho por escrito a TI.

La exportación y reexportación a EE UU del software y la documentación originales están sujetas a la ley sobre administración de exportación (Export Administration Act), de 1969 y sus enmiendas. El cumplimiento de tales reglamentaciones es responsabilidad del usuario. Usted se compromete a no intentar o hacer, ya sea directa o indirectamente, exportar, reexportar, o transmitir el Programa ni los datos técnicos a ningún otro país en el que dicha exportación, reexportación o transmisión esté restringida por cualquier regulación o estatuto aplicable en EE UU sin el pertinente consentimiento o licencia por escrito, si fuese necesario, de la Oficina de administración para la exportación (Bureau of Export Administration) del Departamento de comercio de EE UU, o cualquier otra entidad gubernativa que pueda tener jurisdicción sobre dicha exportación, reexportación o transmisión.

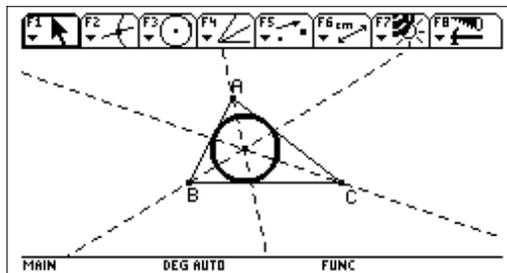
Si el Programa se ha suministrado al Gobierno de EE UU en cumplimiento de una solicitud formulada en fecha 1 de diciembre de 1995 o posterior, el Programa se proporciona con los derechos de licencia comerciales y las restricciones descritas en este documento. Si el Programa se suministra al Gobierno de EE UU en cumplimiento de una solicitud formulada en fecha anterior a 1 de diciembre de 1995, el Programa se proporciona con los "Derechos restringidos" según lo establecido en FAR, 48 CFR 52.227-14 (JUNIO 1987) o DFAR, 48 CFR 252.227-7013 (OCTUBRE 1988), según sea aplicable.

Fabricado por Texas Instruments Incorporated, 7800 Banner Drive, M/S 3962, Dallas, Texas 75251.

# Guía del usuario de Cabri Geometry

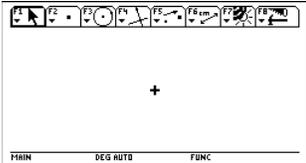
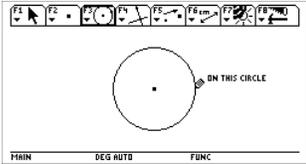
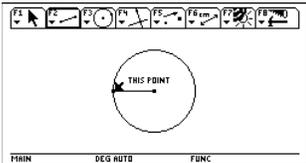
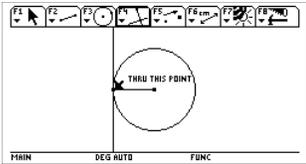
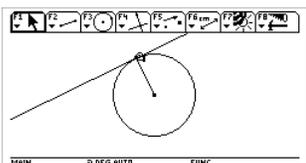
Presentación preliminar de Geometry	2
Aprendizaje de principios básicos	3
Gestión de operaciones con ficheros	12
Ajuste de preferencias	14
Selección y movimiento de objetos	17
Borrado de objetos de una construcción	18
Creación de puntos	19
Creación de rectas, segmentos, semirrectas y vectores	21
Creación de circunferencias y arcos	24
Creación de triángulos	26
Creación de polígonos	27
Construcción de rectas perpendiculares y paralelas	29
Construcción de mediatrices y bisectrices	31
Creación de puntos medios	32
Transferencia de medidas	33
Creación de un lugar geométrico	35
Redefinición de puntos	36
Traslación de objetos	37
Giro y semejanza de objetos	38
Simetrías e inversión	44
Medida de objetos	47
Determinación de ecuaciones y coordenadas	50
Realización de cálculos	52
Recogida de datos	53
Comprobación de las propiedades de los objetos	54
Objetos puestos en movimiento	58
Control de la presentación de objetos	60
Añadido de información descriptiva a los objetos	64
Creación de macros	67
Elementos de los menús de la barra de herramientas de Geometría	70
Punteros y términos usados en geometría	73
Métodos abreviados útiles	75
Índice	76

En este documento se explica el uso de la aplicación Cabri Geometry con la TI-89 / TI-92 Plus / Voyage™ 200 PLT. Proporciona descripciones, procedimientos, ilustraciones y ejemplos con el fin de utilizar la TI-89 / TI-92 Plus / Voyage 200 PLT para realizar funciones geométricas analíticas, euclidianas y de transformaciones.



# Presentación preliminar de Geometry

Cree una circunferencia y una recta tangente a la misma como recta perpendicular a un radio.

Pasos	Pulsaciones en la TI-89	Pulsaciones en la TI-92 Plus / Voyage™ 200 PLT	Visualización
<p>1. Inicie una sesión de Geometry.</p> <p>En este ejemplo, <i>G2</i> es el nombre de la construcción. Puede utilizar hasta ocho caracteres para nombrar construcciones.</p>	<p>[APPS] : 3 [ENTER] G[alpha]2[ENTER] [ENTER]</p>	<p>[APPS] : 3 G2 [ENTER][ENTER]</p>	
<p>2. Construya una circunferencia.</p> <p>Al pulsar [ENTER] la primera vez, se define el centro. La segunda vez que pulse [ENTER], se dibuja la circunferencia.</p>	<p>[F3] 1 [ENTER] (PULSE UN MOMENTO PARA AMPLIAR LA CIRCUNFERENCIA) [ENTER]</p>	<p>[F3] 1 [ENTER] (PULSE UN MOMENTO PARA AMPLIAR LA CIRCUNFERENCIA) [ENTER]</p>	
<p>3. Construya un segmento desde el centro de la circunferencia y fíjelo a la misma.</p>	<p>[F2] 5 (HASTA QUE VEA "THIS POINT") [ENTER] (HASTA QUE VEA "ON THIS CIRCLE") [ENTER]</p>	<p>[F2] 5 (HASTA QUE VEA "THIS POINT") [ENTER] (HASTA QUE VEA "ON THIS CIRCLE") [ENTER]</p>	
<p>4. Construya una recta perpendicular al segmento por el punto de intersección de éste y la circunferencia.</p> <p>Observe cada mensaje mostrado antes de pulsar [ENTER].</p> <p>La recta perpendicular resultante es tangente a la circunferencia.</p>	<p>[F4] 1 [ENTER] [ENTER]</p>	<p>[F4] 1 [ENTER] [ENTER]</p>	
<p>5. Observe lo que ocurre cuando arrastra el extremo del segmento alrededor de la circunferencia.</p>	<p>PULSE SIN SOLTAR [alpha] Y DESPUÉS PULSE . .</p>	<p>PULSE SIN SOLTAR [alpha] Y DESPUÉS PULSE . .</p>	

# Aprendizaje de principios básicos

---

Esta sección explica las operaciones básicas que es necesario conocer, tales como seleccionar elementos de varios menús, navegar con la tecla del cursor, o comenzar una construcción.

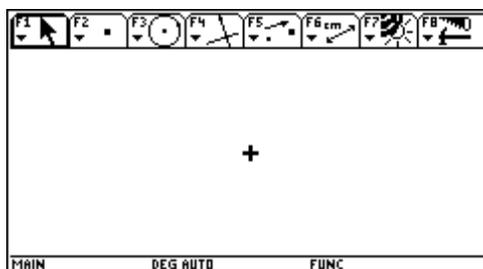
## Inicio de la geometría

**Importante:** La geometría de la TI-92 requiere 25 Kbytes de memoria libre como mínimo.

**Nota:** El nombre de variable puede tener hasta ocho caracteres.

Para iniciar una nueva sesión de Geometry:

1. Pulse **[ON]**.
2. Pulse **[APPS]** y seleccione Cabri 3:New.
3. Teclee en un nombre de variable en el recuadro de diálogo New y pulse **[ENTER]** dos veces. Se abre la ventana de la aplicación Cabri Geometry de la manera que se ilustra a continuación.



Los objetos se construyen en la ventana de dibujo activa. La ventana de dibujo de la TI-89 tiene un tamaño de 158 píxeles en sentido horizontal y 76 píxeles en sentido vertical. La ventana de dibujo de la TI-92 Plus / Voyage™ 200 PLT tiene un tamaño de 239 píxeles en sentido horizontal y 103 píxeles en sentido vertical.

## Selección de una herramienta u orden

La barra de herramientas consta de ocho menús distintos que se seleccionan pulsando las teclas de función. Cada menú de la barra de herramientas muestra un icono con la representación gráfica de una herramienta de geometría o una orden. El menú activo aparece enmarcado, tal como se muestra en el primer elemento de menú de la figura anterior. En la tabla de la página siguiente se enumeran las teclas de función.

## Aprendizaje de principios básicos (continuación)

---

En la TI-89, pulse:	En la TI-92 Plus / Voyage™ 200 PLT pulse:	
$\boxed{F1}$	$\boxed{F1}$	para realizar transformaciones a mano alzada.
$\boxed{F2}$	$\boxed{F2}$	para construir puntos u objetos lineales.
$\boxed{F3}$	$\boxed{F3}$	para construir curvas y polígonos.
$\boxed{F4}$	$\boxed{F4}$	para crear construcciones euclidianas y crear macros.
$\boxed{F5}$	$\boxed{F5}$	para crear construcciones de Geometría transformacional.
$\boxed{2nd}[F6]$	$\boxed{F6}$	para realizar medidas y cálculos.
$\boxed{2nd}[F7]$	$\boxed{F7}$	para efectuar anotaciones en construcciones o animar objetos.
$\boxed{2nd}[F8]$	$\boxed{F8}$	para realizar operaciones con ficheros y editar funciones.

Para seleccionar herramientas u órdenes en un menú, pulse el número correspondiente al elemento de menú o utilice la tecla del cursor para ascender o descender por el menú y pulse  $\boxed{ENTER}$  para seleccionar el elemento de menú resaltado.

En la mayoría de los casos, cuando se selecciona un elemento de menú permanece en ese estado hasta que se seleccione otro. Cuando no es así, los elementos cambian por omisión a la herramienta **Pointer**: es el caso de la herramienta **Define Macro** del menú **Construct** y de todos los elementos del menú **File** de la barra de herramientas.

### Movimiento del cursor

Para desplazar el cursor activo en alguna de las ocho direcciones posibles, en la TI-92 Plus pulse la tecla del cursor: arriba, abajo, izquierda, derecha y las cuatro diagonales correspondientes. En la TI-89 / Voyage™ 200 PLT, mantenga pulsada cualquiera de las dos teclas adyacentes del cursor para realizar desplazamientos en diagonal. Con cada pulsación el cursor se desplaza un píxel. Cuando se utiliza en combinación con la tecla **TI-89:  $\boxed{\alpha}$  TI-92 Plus / Voyage 200 PLT:  $\boxed{\alpha}$** , el cursor se desplaza un píxel con cada pulsación de tecla y cinco en el modo de repetición (se mantiene pulsada la tecla del cursor).

## Aprendizaje de principios básicos (continuación)

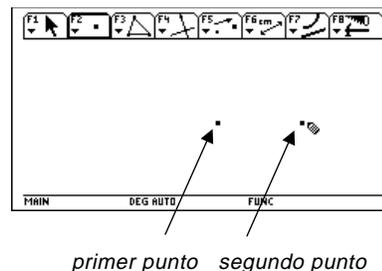
### Situación de puntos

Todos los objetos se construyen utilizando uno o más puntos. Es posible crear o seleccionar puntos cuando una herramienta está activada. El orden del procedimiento es:

1. Seleccione una herramienta de construcción.
2. Cree o seleccione los puntos necesarios para definir el objeto.

Un punto se crea al seleccionar la herramienta **Point** y pulsar **ENTER**. Es posible crear puntos en cualquier lugar del plano cuando está activado el lápiz de construcción (☞). Por ejemplo, para construir los dos puntos del plano mostrado a continuación:

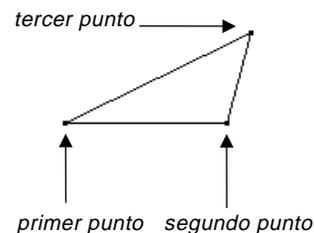
1. Pulse **F2** y seleccione 1:Point.
2. Mueva el cursor (☞) a la posición deseada y pulse **ENTER** para crear el primer punto.
3. Para crear el segundo punto, pulse el lado derecho de la tecla del cursor (⤵) hasta que el cursor esté en la posición deseada y después pulse **ENTER**.



### Creación de un triángulo sencillo

Los demás objetos requieren varios puntos para completar su construcción. Por ejemplo, para construir un triángulo debe crear tres puntos, como se muestra a continuación:

1. Pulse **F3** y seleccione 3:Triangle.
2. Mueva el cursor (☞) a la posición deseada y pulse **ENTER** para definir el primer punto.
3. Mueva el cursor a otra posición y pulse **ENTER** para definir el segundo punto.
4. Mueva el cursor a una tercera posición y pulse **ENTER** otra vez para terminar el triángulo.



## Aprendizaje de principios básicos (continuación)

### Selección de objetos

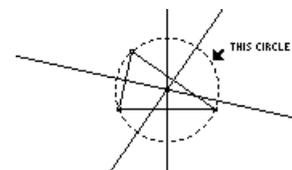
Es posible seleccionar objetos apuntándolos y pulsando **ENTER**, o bien, dibujando un rectángulo punteado alrededor de los mismos. La selección de objetos se anula moviendo el cursor a una posición no ocupada en el plano y pulsando **ENTER**.

#### Selección de un objeto.

1. Mueva el cursor con la herramienta **Pointer** hasta que aparezca el nombre del objeto y pulse **ENTER**.

El objeto seleccionado aparece en líneas punteadas.

Seleccione un objeto.



#### Método #1: Selección de varios objetos.

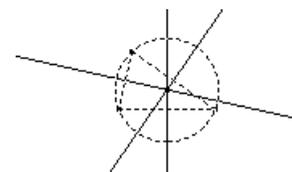
**Consejo:** Pulse **⇧** y **ENTER** simultáneamente para seleccionar varios objetos.

1. Mueva el cursor con la herramienta **Pointer** hasta que aparezca el nombre del objeto y después, manteniendo pulsada **⇧**, pulse **ENTER**.

2. Repita el paso 1 para otros objetos que desee seleccionar (la circunferencia y el triángulo, en este ejemplo).

Todos los objetos seleccionados aparecen en líneas punteadas.

Seleccione los objetos.



#### Método #2: Selección de varios objetos.

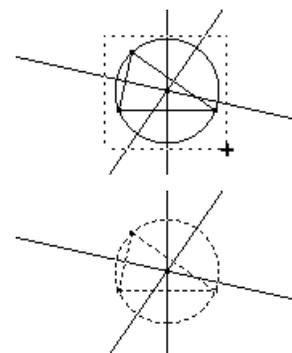
**Nota:** El puntero debe empezar en una posición no ocupada del plano.

1. Mantenga pulsada  
**TI-89:** **alpha**  
**TI-92 Plus / Voyage™ 200 PLT:**   
y pulse la tecla del cursor para dibujar un rectángulo punteado alrededor de los objetos que desee seleccionar.

2. Suelte  
**TI-89:** **alpha**  
**TI-92 Plus / Voyage 200 PLT:** .  
En este ejemplo, se han seleccionado la circunferencia, el triángulo y sus puntos.

Todos los objetos seleccionados aparecen en líneas punteadas.

Dibuje un rectángulo punteado alrededor de los objetos.



## Aprendizaje de principios básicos (continuación)

### Borrado de objetos

Borre los objetos seleccionándolos mediante el procedimiento explicado en la página anterior y pulsando  (tecla de retroceso), o pulsando **TI-89:**  **TI-92 Plus / Voyage™ 200 PLT:**  y seleccionando 7:Delete (opción de borrado en el menú **File** de la barra de herramientas).

### Etiquetado de puntos y objetos

Es posible etiquetar puntos y objetos de las dos maneras siguientes:

- A medida que los crea (consulte la explicación a continuación).
- Con la herramienta **Label** en el menú **Display**.

El etiquetado de los objetos a medida que se crean sirve para acceder rápidamente a ellos, y está limitado a cinco caracteres alfanuméricos. No está disponible la edición de etiquetas, aunque se puede editar una etiqueta después de construir el objeto con la herramienta **Label**.

1. Pulse  y seleccione 3:Triangle.

*Nota:* Aparece un punto con la etiqueta "a" junto al mismo.

2. Mueva el cursor () a la posición deseada, pulse  para crear el primer punto, y pulse

**TI-89:**  A

**TI-92 Plus / Voyage™ 200 PLT:** A

Defina y etiquete el primer punto.



*Nota:* Aparece otro punto, un segmento que une ambos puntos, y la etiqueta "b".

2. Mueva el cursor y pulse  para crear el segundo punto, después pulse

**TI-89:**  B

**TI-92 Plus / Voyage 200 PLT:** B

Defina y etiquete el segundo punto.



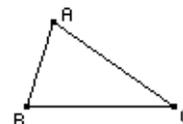
*Nota:* Aparece el triángulo completo además de la etiqueta "c" junto al último punto creado.

2. Mueva el cursor y pulse  para crear el tercer punto, después pulse

**TI-89:**  C

**TI-92 Plus / Voyage 200 PLT:** C

Defina y etiquete el tercer punto.



### Objetos dependientes e independientes

Todos los objetos se crean utilizando uno o más puntos. La forma en que se crean los objetos determina si son dependientes o independientes. Esta distinción es importante en lo que respecta al arrastre de objetos.

Un punto construido independientemente se denomina *punto básico*. Es posible identificar puntos básicos seleccionando la herramienta **Pointer** y pulsando una vez **TI-89:**  **TI-92 Plus / Voyage 200 PLT:** . Todos los puntos básicos destellan y se pueden arrastrar.

Un **objeto independiente** es el que se crea utilizando sólo puntos básicos. Los objetos independientes se pueden mover (arrastrar) pero no es posible modificarlos directamente. Se los puede modificar de manera indirecta al mover los puntos básicos utilizados para la construcción de objetos independientes.

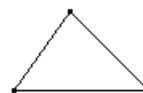
Un **objeto dependiente** es el que se construya utilizando un objeto independiente (u otro objeto dependiente). Los objetos dependientes no se pueden mover (arrastrar) ni modificar directamente. Es posible moverlos o modificarlos indirectamente si mueve los puntos básicos o los objetos independientes que han permitido crearlos.

## Aprendizaje de principios básicos (continuación)

### Arrastrado de objetos

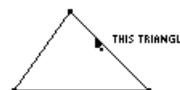
Es posible mover los objetos construidos que se hayan definido con la herramienta **Pointer** en cualquier lugar del plano. Por ejemplo, para cambiar la posición de un objeto construido:

1. Construya un triángulo como se explicó previamente en la página 5.
2. Pulse **[F1]** y seleccione 1:Pointer.



3. Sitúe el cursor (+) hasta que cambie al cursor (☛).

Aparece el mensaje "THIS TRIANGLE".



**Consejo:** Pulse **TI-89:** **[2nd]** **[a-lock]** **TI-92 Plus / Voyage 200 PLT:** **[2nd]** **[☞]** para bloquear el cursor en el modo de arrastre.

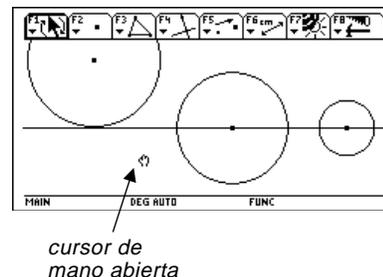
4. Manteniendo pulsada **TI-89:** **[alpha]** **TI-92 Plus / Voyage™ 200 PLT:** **[☞]**, pulse **[☚]** para mover el triángulo hacia la derecha.



### Situación de una construcción

Es posible desplazar la ventana de dibujo a cualquier lugar dentro del área de trabajo virtual (consulte la página 61), pulsando **[2nd]** y la tecla del cursor al mismo tiempo. La posición por omisión de la ventana de dibujo activa es el centro del área de trabajo virtual.

1. Construya varios objetos geométricos según se ha indicado.
2. Pulse **[F1]** y seleccione 1:Pointer.
3. Mantenga pulsada **[2nd]** y después pulse la tecla del cursor para desplazarse por todos los objetos de la ventana de dibujo.



## Aprendizaje de principios básicos (continuación)

### Construcciones en varios pasos

Las construcciones en varios pasos se realizan repitiendo la creación de puntos individuales, según se explica en esta sección. Las rectas requieren un punto y una dirección, los segmentos de rectas requieren dos puntos, los triángulos y arcos necesitan tres puntos, y los polígonos requieren  $n$  puntos, donde  $n$  es mayor que dos.

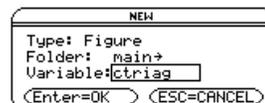
Como ejemplo que ilustra los pasos básicos de esta sección, en el siguiente procedimiento se construye y mide la circunferencia que circunscribe a un triángulo.

1. Pulse

**TI-89:** [2nd][F8]

**TI-92 Plus / Voyage™ 200 PLT:** [F8] y seleccione 3:New.

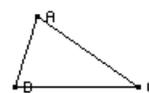
Inicie una nueva construcción.



2. Escriba un nombre para la variable, con el fin de empezar otra construcción, y pulse dos veces [ENTER].

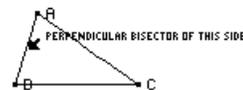
3. Construya y etiquete un triángulo (realice los pasos 1 a 4 explicados en “Etiquetado de puntos y objetos” en la página 7).

Construya y etiquete un triángulo.

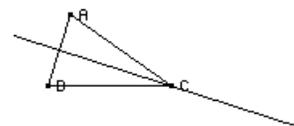


4. Construya las mediatrices para dos lados del triángulo pulsando [F4] y seleccionando 4:Perpendicular Bisector.

Construya la primera mediatriz.

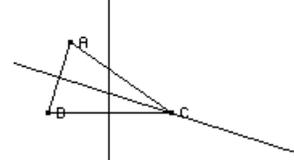


5. Seleccione el lado AB y pulse [ENTER].



6. Seleccione el lado BC y pulse [ENTER].

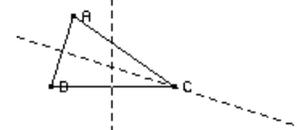
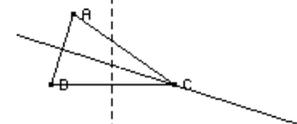
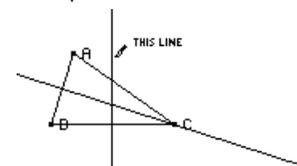
Termine de dibujar las mediatrices.



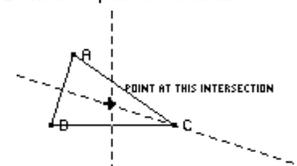
## Aprendizaje de principios básicos (continuación)

7. Modifique el aspecto de las mediatrices de línea continua a punteada pulsando  
**TI-89:** [2nd][F7]  
**TI-92 Plus / Voyage™ 200 PLT:** [F7] y seleccionando 9:Dotted.
8. Seleccione una recta y pulse [ENTER].
9. Repita el paso 8 para la otra mediatriz.
10. Pulse [F3] y seleccione 1:Circle.
11. Defina el centro de la circunferencia moviendo el cursor cerca de la intersección de las mediatrices hasta que aparezca el mensaje “POINT AT THIS INTERSECTION”, y pulsando [ENTER].
12. Complete la construcción de la circunferencia pulsando la tecla del cursor (⊙) para ampliarlo.  
  
Pulse la tecla del cursor (⊙) y (⊙) hasta que el cursor esté cerca de un vértice del triángulo y aparezca el mensaje “THIS RADIUS POINT”, después pulse [ENTER] para finalizar la circunferencia.

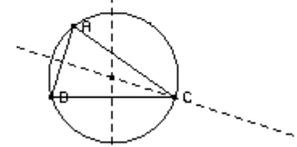
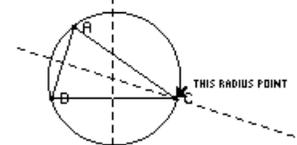
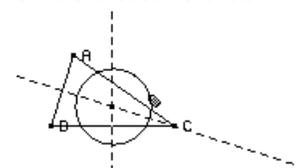
Modifique las rectas.



Defina el punto central.



Termine la circunferencia.



## Aprendizaje de principios básicos (continuación)

---

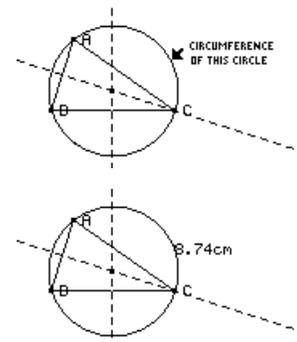
13. Mida la longitud de la circunferencia pulsando

**TI-89:** [2nd][F6]

**TI-92 Plus / Voyage™ 200 PLT:** [F6] y seleccionando 1:Distance & Length.

14. Coloque el cursor cerca de la circunferencia hasta que aparezca el mensaje "CIRCUMFERENCE OF THIS CIRCLE" y después pulse [ENTER].

Mida la circunferencia.



### Uso de Undo

Se deshará el último objeto u operación que se haya realizado, pulsar

**TI-89:** [2nd][F8]

**TI-92 Plus / Voyage 200 PLT:** [F8]

y seleccionar D:Undo

## Gestión de operaciones con ficheros

El menú **File** de la barra de herramientas contiene órdenes de gestión de ficheros que permiten abrir, cerrar y guardar construcciones de Geometría.

### Apertura de una construcción o macro

*Nota:* Al pulsar  $\odot$  y seleccionar 2:Macro después de seleccionar la orden Open, se puede abrir y utilizar una macro guardada previamente.

La orden **Open** presenta un recuadro de diálogo que permite abrir una figura geométrica o macro previamente guardados.

1. Pulse  
**TI-89:**  $\boxed{2nd}\boxed{F8}$   
**TI-92 Plus / Voyage™ 200 PLT:**  $\boxed{F8}$   
y seleccione 1:Open.
2. Seleccione el tipo de variable que desee abrir, Figure o Macro.
3. Pulse la tecla del cursor para resaltar el nombre de la variable que desee abrir, y pulse dos veces  $\boxed{ENTER}$ .

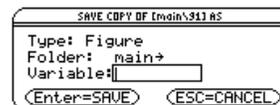


### Guardado de una construcción con otro nombre

Para preservar la memoria, la TI-89 / TI-92 Plus / Voyage™ 200 PLT utiliza un método de “edición en el momento” mientras está construyendo objetos. Esto significa que la variable que ha nombrado la primera vez que abrió la sesión de Geometry se actualiza constantemente durante las construcciones.

La orden **Save Copy As** abre un recuadro de diálogo que permite guardar la construcción actual con el nombre de variable que se especifique.

1. Pulse  
**TI-89:**  $\boxed{2nd}\boxed{F8}$   
**TI-92 Plus / Voyage 200 PLT:**  $\boxed{F8}$  y seleccione 2:Save Copy As.
2. Introduzca un nombre para la construcción en el cuadro Variable y pulse dos veces  $\boxed{ENTER}$ .



## Gestión de operaciones con ficheros (continuación)

---

### Inicio de una construcción nueva

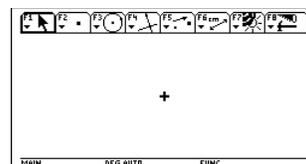
La orden **New** abre una nueva ventana de dibujo de Geometría, que aparece en blanco, para crear una construcción o una macro.

1. Pulse  
**TI-89:**  $\boxed{2nd}\boxed{F8}$   
**TI-92 Plus / Voyage™ 200 PLT:**  $\boxed{F8}$   
y seleccione 3:New.



2. Pulse  $\boxed{\text{C}}$  e introduzca un nombre de hasta ocho caracteres para la nueva construcción, después pulse dos veces  $\boxed{\text{ENTER}}$ .

Aparece un área de construcción en blanco.

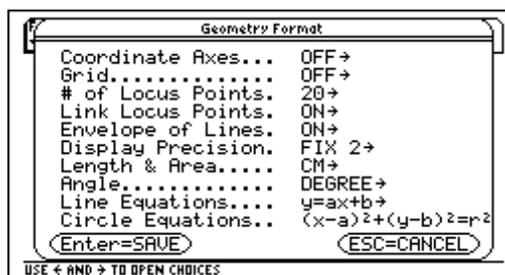


## Ajuste de preferencias

El menú **File** de la barra de herramientas contiene la orden **Format**, con la que se abre un recuadro de diálogo en el que se pueden especificar preferencias deseadas, como ángulos en grados o radianes, y la precisión de presentación de los cálculos.

### Opciones en el recuadro de diálogo Geometry Format

La orden **Format** abre el recuadro de diálogo Geometry Format, que permite especificar nuestras preferencias. Se muestran a continuación los formatos por omisión.



El contenido del recuadro de diálogo Geometry Format se incluye en los ficheros de construcciones que ha guardado. Por ello, cuando abre una construcción guardada, la aplicación vuelve a la misma configuración que utilizó cuando se desarrolló dicha construcción.

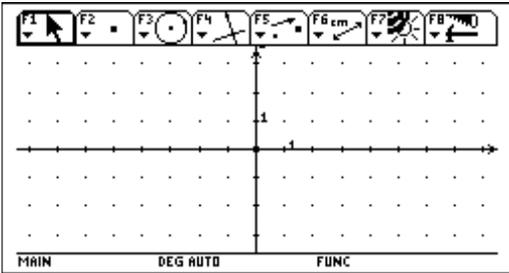
### Definición de preferencias

1. Pulse  
**TI-89:**  $\boxed{2nd}\boxed{F8}$   
**TI-92 Plus / Voyage™ 200 PLT:**  $\boxed{F8}$   
y seleccione 9:Format.
2. Pulse  $\downarrow$  hasta que el cursor esté en la misma línea que el elemento que desee cambiar, y después pulse  $\rightarrow$  para presentar todas las opciones.
3. Seleccione la opción deseada (pulse el dígito correspondiente, o resalte la opción y pulse  $\boxed{ENTER}$ ).
4. Pulse  $\boxed{ENTER}$  para guardar los cambios y cerrar el recuadro de diálogo.

## Ajuste de preferencias (continuación)

### Opciones y descripciones de formatos

La siguiente tabla explica cada opción del recuadro de diálogo **Geometry Format** (los ajustes por omisión están en negritas).

Opción	Descripción
Coordinate Axes <b>1:OFF</b> 2:RECTANGULAR 3:POLAR 4:DEFAULT	<p>Presenta los ejes de coordenadas rectangulares o polares.</p> <p>La distancia por omisión de las marcas es aproximadamente 5 mm entre cada una. Es posible cambiar esta escala seleccionando cualquier marca sobre el eje horizontal y arrastrándola a una posición que se aproxime a la escala deseada. Todas las marcas en los ejes horizontal y vertical cambiarán de la forma correspondiente.</p> <p>Puede cambiar sólo la escala del eje y arrastrando cualquier marca sobre el eje vertical. La escala de los objetos construidos no se ve afectada al cambiar la escala de las coordenadas.</p> <p>Arrastrando el eje x en sentido circular, es posible girar los ejes hasta 360 grados. También puede girar independientemente el eje y para crear un sistema de coordenadas oblicuo. Los objetos construidos no cambian.</p>
Grid <b>1:OFF</b> 2:ON	<p>Presenta una cuadrícula constituida por un punto para cada coordenada. El siguiente ejemplo muestra los ejes de coordenadas rectangulares con la cuadrícula activada. Esta plantilla no aparece en el sistema de coordenadas polares.</p> 
# of Locus Points 5 10 15 <b>20</b> ⋮ 99	<p>Determina cuántos objetos se construirán a lo largo del recorrido indicado cuando construya un lugar geométrico.</p> <p>La lista completa de opciones es: 5, 10, 15, 20, 25, 30, 35, 40, 45, 50, 60, 70, 80, 90, 99.</p> <p>Es posible modificar este valor dinámicamente en la construcción seleccionando el lugar geométrico y pulsando <math>\boxed{+}</math> para incrementar el número de puntos del mismo, o <math>\boxed{-}</math> para reducirlo.</p>

## Ajuste de preferencias (continuación)

Opción	Descripción
Link Locus Points 1:OFF 2:ON	Al estar activada esta opción, los puntos de un lugar geométrico se unen mediante una interpolación lineal. Cuando está desactivada, sólo se presentan los puntos.
Envelope of Lines 1:OFF 2:ON	Al estar activada esta opción, sólo se presenta la envolvente de una recta al construir el lugar geométrico de la misma. Al estar desactivada, se presenta cada recta del lugar geométrico.
Display Precision 1:FIX 1 2:FIX 2 ⋮ C:FIX 12	Determina la exactitud de presentación de los cálculos y medidas en la construcción.  Es posible modificar este valor dinámicamente en una construcción seleccionando el número y pulsando $\boxed{+}$ o $\boxed{-}$ para incrementar o reducir la exactitud de dicho número.
Length & Area 1:PIXELS 2:MM 3:CM 4:M	Determina las unidades de medida por omisión de las construcciones que realice. Todos los valores se convierten a las unidades seleccionadas.
Angle 1:DEGREE 2:RADIAN	Determina las unidades de medida de ángulos. Todos los ángulos se convierten a las unidades seleccionadas.  Esta preferencia de Angle es independiente de la preferencia de Angle del recuadro de diálogo Mode, que corresponde a otras aplicaciones.
Line Equations 1: $y=ax+b$ 2: $ax+by+c=0$	Determina el formato de las ecuaciones de las rectas.
Circle Equations 1: $(x-a)^2+(y-b)^2=r^2$ 2: $x^2+y^2+ax+by+c=0$	Determina el formato de las ecuaciones de las circunferencias.

## Selección y movimiento de objetos

El menú **Pointer** de la barra de herramientas contiene las utilidades asociadas a las funciones del puntero de Geometría. Estas funciones permiten seleccionar objetos y realizar transformaciones a mano alzada.

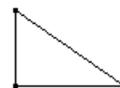
### Selección y movimiento de objetos con la herramienta Pointer

La herramienta **Pointer** permite seleccionar, mover y modificar objetos. Al pulsar la tecla del cursor, puede mover el **puntero** en ocho direcciones distintas. Las principales funciones de **Pointer** son las de seleccionar, arrastrar y modificar.

Puede volver a **Pointer** en cualquier momento pulsando **[ESC]**.

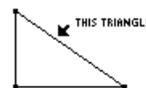
Para ver cómo funciona la herramienta **Pointer**:

1. Construya un triángulo como se explicó anteriormente.
2. Pulse **[F1]** y seleccione 1:Pointer.



Señale al objeto.

3. **Selección:** Seleccione un objeto apuntando hacia él y pulsando **[ENTER]** cuando aparezca el mensaje del cursor.



Seleccione el objeto.

Anule la selección de un objeto apuntando a una posición no ocupada y pulsando **[ENTER]**.



Arrastre el objeto.

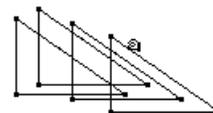
4. **Movimiento:** Mueva un objeto arrastrándolo a una posición distinta (sólo se presenta el último objeto).

Para mostrar todos los puntos que es posible mover, coloque el cursor en una posición no ocupada y pulse una vez

**TI-89:** **[alpha]**

**TI-92 Plus / Voyage™ 200 PLT:** **[↻]**.

Destellan los puntos que se pueden arrastrar.



**Consejo:** Pulse **[1]** mientras selecciona los objetos para poder seleccionar varios de ellos simultáneamente.

**Nota:** En ocasiones, no es posible mover a la vez varios objetos. Los objetos dependientes no pueden moverse directamente. Si no es posible mover directamente un objeto seleccionado, el cursor vuelve al cursor de cruz (+) en vez de al de mano arrastrando (**[↻]**).

## Borrado de objetos de una construcción

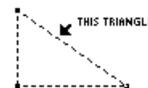
El menú **File** de la barra de herramientas contiene órdenes que permiten borrar objetos seleccionados o todos los objetos de una construcción.

### Borrado de una serie de objetos

La orden **Delete** permite borrar objetos seleccionados.

1. Seleccione el objeto que quiera borrar. Para seleccionar más de un objeto, mantenga pulsada **[↑]** mientras selecciona cada elemento.

Seleccione el objeto.



**Nota:** En este ejemplo, se ha seleccionado el triángulo pero no los vértices.

**Consejo:** Utilice **Undo** (**[↶]** **Z**) para recuperar lo que borre por equivocación.

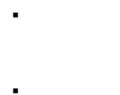
Pulse

**TI-89:** **[2nd][F8]**

**TI-92 Plus / Voyage™ 200 PLT:** **[F8]**

y seleccione 7:Delete para borrar los objetos seleccionados.

Borre el objeto seleccionado.



### Borrado de todos los objetos

La orden **Clear All** borra todos los elementos de la construcción y deja vacía la pantalla.

1. Pulse

**TI-89:** **[2nd][F8]**

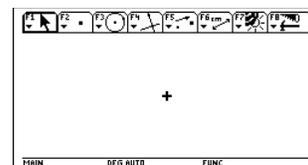
**TI-92 Plus / Voyage 200 PLT:** **[F8]**

y seleccione 8:Clear All.

Se presenta un recuadro de diálogo para que confirme esta orden.



2. Pulse **[ENTER]** para borrar todo el contenido de la pantalla, o pulse **[ESC]** para cancelar la orden.



## Creación de puntos

El menú **Points and Lines** de la barra de herramientas contiene utilidades para crear y construir puntos. Las tres herramientas de puntos dan la posibilidad de crear un punto en cualquier lugar del plano, en objetos o en la intersección de dos objetos.

### Creación de puntos en espacio libre y en objetos

La herramienta **Point** crea puntos que pueden colocarse en cualquier lugar del plano, en objetos existentes, o en la intersección de dos objetos cualesquiera.

- Si el punto creado está en un objeto, permanece sobre él durante todos los cambios que efectúe en dicho punto o en el objeto.
- Si el punto está en la intersección de dos objetos, permanece en dicha intersección al realizar cambios en el objeto u objetos.
- Si cambia los objetos de manera que no se intersecten, el punto desaparece. Vuelve a aparecer cuando los objetos se intersecten otra vez.

Para crear puntos:

1. Pulse **F2** y seleccione 1:Point.

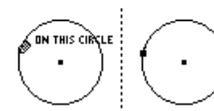
2. *Creación de puntos en espacio libre:* Mueva el cursor a cualquier posición del plano en que desee un punto, y pulse **ENTER** para crearlo.

Cree puntos en espacio libre.



3. *Creación de puntos en objetos:* Mueva el cursor a la posición, sobre el objeto, en la que desee un punto. Al aparecer el mensaje del cursor, pulse **ENTER** para crear el punto.

Cree puntos en objetos.



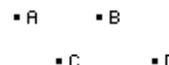
antes

después

**Nota:** Es posible fijar una etiqueta al punto introduciendo texto con el teclado (cinco caracteres como máximo) inmediatamente después de crearlo.

4. *Creación de puntos con etiquetas:* Cree un punto como se indica en los pasos anteriores, y pulse la tecla alfabética apropiada para crear una etiqueta para el punto.

Cree puntos con etiquetas.

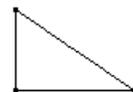


## Creación de puntos (continuación)

### Creación de un punto sobre un objeto

La herramienta **Point on Object** crea puntos en cualquier objeto existente. El punto se sitúa en la posición del cursor. Permanece unido permanentemente al objeto: se puede arrastrar el punto para moverlo, aunque siempre permanecerá sobre el objeto.

1. Cree un objeto, como el triángulo que se muestra en este ejemplo.
2. Pulse **[F2]** y seleccione 2:Point on Object.
3. Mueva el cursor hacia el objeto hasta que aparezca un mensaje del cursor para el mismo.
4. Pulse **[ENTER]** para crear el punto.



Señale al objeto.



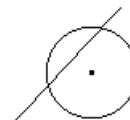
Cree el punto.



### Creación de un punto de intersección

La herramienta **Intersection Point** crea un punto en la intersección (o intersecciones) de dos objetos cualesquiera que se indiquen. Si cambia los objetos para que no se intersecten, el punto de intersección desaparece. Sin embargo, vuelve a aparecer cuando los objetos se intersectan otra vez.

1. Cree dos objetos que se intersecten, como la circunferencia y la recta que se muestran en este ejemplo (consulte las páginas 21 y 24, si es necesario).
2. Pulse **[F2]** y seleccione 3:Intersection Point.
3. Seleccione el primer objeto de dos que se intersectan, y pulse **[ENTER]**.
4. Seleccione el segundo objeto y pulse **[ENTER]** para crear el punto o puntos de intersección.



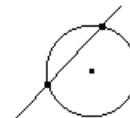
Seleccione el primer objeto.



Seleccione el segundo objeto.



Se crean puntos en cada intersección.



# Creación de rectas, segmentos, semirrectas y vectores

El menú **Points and Lines** de la barra de herramientas contiene utilidades para crear y construir objetos lineales tales como segmentos, semirrectas, vectores y rectas. El menú **Construction** contiene una herramienta para crear vectores que son la suma de otros dos.

## Creación de una recta

La herramienta **Line** crea una recta que se extiende infinitamente en ambas direcciones, pasando por un punto y con una pendiente determinada. Es posible controlar la pendiente de la recta o crear dicha recta de forma que pase por otro punto.

1. Pulse **F2** y seleccione 4:Line.
2. Mueva el cursor () a la posición deseada, y pulse **ENTER** para crear el punto inicial de la recta.

Cree un punto.



3. Mueva el cursor, alejándolo del punto, para crear la recta.

Cree la recta.



La recta se dibuja en la misma dirección en que se ha movido el cursor. Cuando aparece, puede controlar su pendiente si continúa pulsando la tecla del cursor.

4. Pulse **ENTER** para completar la construcción.

**Consejo:** Para limitar la pendiente en incrementos de 15 grados, pulse **F1** mientras pulsa la tecla del cursor.

**Consejo:** Para etiquetar una recta, escriba cinco caracteres, como máximo, inmediatamente después de crearla, o utilice la herramienta Label.

## Creación de un segmento

La herramienta **Segment** crea un segmento de recta entre dos puntos.

1. Pulse **F2** y seleccione 5:Segment.
2. Mueva el cursor () a la posición deseada, y pulse **ENTER** para crear el extremo inicial del segmento.

Cree el extremo inicial.



3. Mueva el puntero a la posición del extremo final del segmento.

Cree el extremo final.



4. Pulse **ENTER**.

**Consejo:** Para limitar la pendiente en incrementos de 15 grados, pulse **F1** mientras pulsa la tecla del cursor.

## Creación de rectas, segmentos, semirrectas y vectores (continuación)

---

### Creación de una semirrecta

La herramienta **Ray** crea una semirrecta definida por un punto inicial que se extiende infinitamente en la dirección que se indique. Es posible dar la pendiente de la semirrecta en espacio libre, o crearla de manera que pase por otro punto.

1. Pulse **[F2]** y seleccione 6:Ray.
2. Mueva el cursor () a la posición deseada y pulse **[ENTER]** para crear el punto de partida de la semirrecta. Cree un punto.



**Consejo:** Para limitar la pendiente en incrementos de 15 grados, pulse **[↑]** mientras pulsa la tecla del cursor.

3. Coloque la semirrecta en la orientación deseada con la tecla del cursor. Cree la semirrecta.
4. Pulse **[ENTER]**.



### Creación de un vector

La herramienta **Vector** crea un vector entre dos puntos. Un vector es un segmento definido mediante un módulo y una dirección que tiene un origen (punto inicial) y un extremo (punto final).

1. Pulse **[F2]** y seleccione 7:Vector.
2. Desplace el cursor () al punto adecuado y pulse **[ENTER]** para crear el punto final del vector. Cree el punto final.



**Consejo:** Para limitar la pendiente en incrementos de 15 grados, pulse **[↑]** mientras pulsa la tecla del cursor.

3. Mueva el puntero a la posición deseada para el extremo. Cree el extremo.
4. Pulse **[ENTER]**.



## Creación de rectas, segmentos, semirrectas y vectores (continuación)

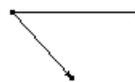
---

### Creación de un vector suma

**Nota:** No es necesario que los vectores seleccionados compartan el mismo extremo (origen), y pueden ser sumas de vectores definidos previamente.

La herramienta **Vector Sum** en el menú **Construction** crea el vector suma de dos vectores seleccionados.

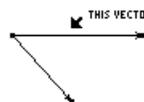
1. Cree dos vectores como se muestra en este ejemplo.



2. Pulse **F4** y seleccione 7:Vector Sum.

3. Mueva el puntero y seleccione el primer vector.

Seleccione el primer vector.



4. Mueva el puntero y seleccione el segundo vector.

Seleccione el segundo vector.



5. Seleccione el punto inicial para el vector resultante y pulse **ENTER**.

Seleccione un punto de origen para la suma de vectores.



# Creación de circunferencias y arcos

El menú **Curves and Polygons** de la barra de herramientas contiene las utilidades necesarias para crear y construir circunferencias y arcos. El menú **Construction** también incluye una herramienta para crear circunferencias.

## Creación de una circunferencia con la herramienta Circle

La herramienta **Circle** del menú **Curves and Polygons** crea una circunferencia definida. La circunferencia también puede fijarse a un punto previo.

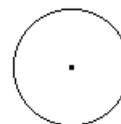
Es posible cambiar el tamaño de la circunferencia arrastrándola. Puede moverla si arrastra su centro.

1. Pulse **[F3]** y seleccione 1:Circle.
2. Mueva el cursor () a la posición deseada y pulse **[ENTER]** para crear el centro de la circunferencia. Al mover el cursor, la misma va apareciendo.
3. Continúe alejando el cursor del centro para especificar el radio, y después pulse **[ENTER]** para crear la circunferencia.

Cree el centro.



Especifique el radio y cree la circunferencia.



**Consejo:** Para etiquetar una circunferencia, escriba cinco caracteres, como máximo, inmediatamente después de crearla, o utilice la herramienta *Label*.

## Creación de una circunferencia con la herramienta Compass

La herramienta **Compass** en el menú **Construction** crea una circunferencia de radio igual a la longitud de un segmento existente o a la distancia entre dos puntos.

Es posible cambiar el radio de una circunferencia arrastrando los extremos del segmento que definen dicho radio. Puede mover la circunferencia arrastrando su centro.

1. Cree un segmento o dos puntos para definir el radio de la circunferencia.
2. Pulse **[F4]** y seleccione 8:Compass.
3. Mueva el puntero al segmento y pulse **[ENTER]**.
4. Mueva el puntero a uno de los extremos del segmento y pulse **[ENTER]** para crear la circunferencia.
5. (Opcional) Siga los mismos pasos básicos si desea crear una circunferencia de compás utilizando puntos. Seleccione tres puntos para realizar la construcción.



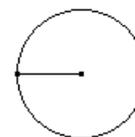
Seleccione un segmento.



Seleccione un centro.



Cree la circunferencia.



**Nota:** El centro puede estar en cualquier lugar del plano.

**Nota:** Los primeros dos puntos determinan el radio, y el tercero se convierte en el centro de la circunferencia.

## Creación de circunferencias y arcos (continuación)

---

### Creación de un arco

La herramienta **Arc** crea un arco definido por dos puntos y un punto de curvatura que especifica su curvatura.

1. Pulse **F3** y seleccione 2:Arc.

2. Mueva el cursor () a la posición deseada y pulse **ENTER** para crear el punto inicial del arco.

Cree el punto inicial.



3. Mueva el puntero alejándolo del punto inicial.

Mueva el puntero.



4. Pulse **ENTER** y después mueva el cursor para crear el punto de curvatura.

Cree el punto de curvatura.



5. Mueva el puntero desde el punto de curvatura, y después pulse **ENTER** para crear el punto final.

Cree el punto final.



### Cambio del tamaño de un arco

Es posible cambiar el tamaño o la curvatura de un arco arrastrando cualquiera de los tres puntos que lo definen.

1. Mueva el cursor a uno de los puntos que definen el arco.

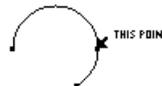
Arrastre un punto para cambiar el tamaño del arco.

2. Mantenga pulsada

**TI-89:** **alpha**

**TI-92 Plus / Voyage™ 200 PLT:** 

mientras pulsa la tecla del cursor para cambiar el tamaño del arco.



### Movimiento de un arco

Es posible mover el arco arrastrándolo a otra posición.

1. Mueva el cursor a cualquier punto del arco que no sea ninguno de los que lo definen.

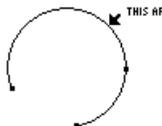
Seleccione el arco antes de arrastrarlo para moverlo.

2. Mantenga pulsada

**TI-89:** **alpha**

**TI-92 Plus / Voyage 200 PLT:** 

mientras pulsa la tecla del cursor para mover el arco.



## Creación de triángulos

El menú **Curves and Polygons** de la barra de herramientas proporciona utilidades para crear y construir triángulos.

### Creación de un triángulo

La herramienta **Triangle** crea un triángulo definido por tres puntos (vértices).

- **Modificación:** Puede modificar un triángulo arrastrando uno de sus vértices.
- **Movimiento:** Puede mover un triángulo apuntándolo fuera de sus vértices y llevándolo a una posición nueva.
- **Movimiento de un punto:** Puede mover un punto colocado en un triángulo a lo largo de todo el perímetro de dicho triángulo.

1. Pulse **[F3]** y seleccione 3:Triangle.
2. Mueva el cursor () a la posición deseada y pulse **[ENTER]** para crear el vértice inicial.
3. Mueva el puntero a otra posición y pulse **[ENTER]** para crear el segundo vértice.
4. Mueva el puntero a la posición del vértice final.

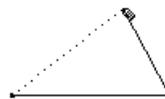
Cree el primer vértice.



Cree el segundo vértice.

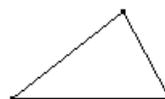


Sitúe el vértice final.



5. Pulse **[ENTER]** para crear el vértice final y completar el triángulo.

Cree el triángulo.



**Nota:** Puede limitar la pendiente de los lados en incrementos de 15 grados pulsando **[↑]** mientras construye el triángulo.

**Nota:** Se presenta el trazo del tercer lado a medida que mueve el cursor.

# Creación de polígonos

El menú **Curves and Polygons** de la barra de herramientas proporciona utilidades para crear y construir polígonos.

## Creación de un polígono

**Consejo:** Puede limitar la pendiente de los lados de un polígono en incrementos de 15 grados pulsando  $\uparrow$  mientras lo construye.

La herramienta **Polygon** construye un polígono de  $n$  lados con cualquier forma, definido mediante  $n$  puntos (vértices), donde  $n$  es un número mayor que dos.

1. Pulse  $\boxed{F3}$  y seleccione 4:Polygon.
2. Mueva el cursor ( $\text{☞}$ ) a la posición deseada.
3. Pulse  $\boxed{ENTER}$  para crear el vértice inicial, y después pulse la tecla del cursor para crear el primer lado.

Cree el vértice inicial y el primer lado.



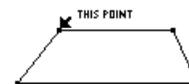
4. Pulse  $\boxed{ENTER}$  y después mueva el puntero para crear cada uno de los vértices restantes.
5. Para terminar la construcción del polígono:

Cree más vértices.

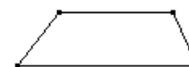


- Mueva el puntero al vértice inicial hasta que se presente "THIS POINT", y después pulse  $\boxed{ENTER}$ .  
— o —
- Pulse  $\boxed{ENTER}$  otra vez en el último punto del polígono.

Seleccione el primer punto.



El polígono está terminado.

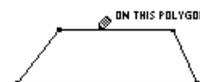


## Colocación y movimiento de un punto sobre un polígono

Es posible mover un punto situado sobre un polígono a lo largo del perímetro completo de dicho polígono.

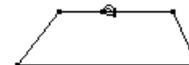
1. Pulse  $\boxed{F2}$  y seleccione 1:Point.
2. Mueva el cursor ( $\text{☞}$ ) al perímetro del polígono y pulse  $\boxed{ENTER}$ .

Cree un punto.



3. Mantenga pulsada **TI-89:**  $\boxed{\alpha}$   
**TI-92 Plus / Voyage™ 200 PLT:**  $\boxed{\text{☞}}$  mientras pulsa la tecla del cursor para mover el punto por el perímetro del polígono.

Coja y mueva el punto.



## Creación de polígonos (continuación)

### Creación de un polígono regular

**Nota:** Después de crear un polígono regular, puede mover un punto colocado en el mismo por todo su perímetro (consulte la página anterior).

**Nota:** El polígono puede tener 3 lados como mínimo y 17 como máximo. Si se desplaza más de 17 lados o 180 grados desde el vértice inicial y el centro, el polígono convexo se convierte en uno estrellado, presentándose una fracción en el centro.

**Nota:** El valor mínimo es  $5/2$  y el valor máximo es  $17/3$ . El numerador es el número de lados. El denominador es el número de veces que se cruza la estrella.

La herramienta **Regular Polygon** construye un polígono regular convexo o estrellado definido mediante un centro y  $n$  lados.

Para empezar a crear uno de estos tipos de polígonos, realice los pasos 1 a 3 y después vaya al paso 4 correspondiente, dependiendo del tipo de polígono que desee.

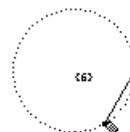
1. Pulse **[F3]** y seleccione 5:Regular Polygon.
2. Mueva el cursor () a la posición deseada.
3. Pulse **[ENTER]** para crear el centro, pulse la tecla del cursor para agrandar el radio, y después **[ENTER]**.

El número de lados se presenta en el centro (por omisión = 6).

Cree el centro.



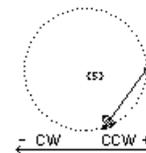
Especifique el radio.



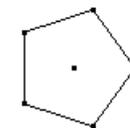
Para crear un polígono regular *convexo*:

4. Mueva el puntero *de izquierda a derecha* desde su posición actual para reducir (-) el número de lados, o *de derecha a izquierda* desde su posición actual para aumentarlo (+).

Determine el n° de lados.



Polígono finalizado.

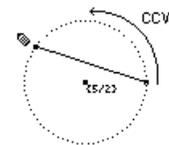


Pulse **[ENTER]** para completar el polígono convexo.

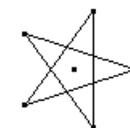
Para crear un polígono regular *estrellado*:

6. Mueva el cursor *de derecha a izquierda* desde su posición actual hasta que se presente una fracción en el centro. Continúe moviendo el cursor hasta alcanzar el número de lados deseado.

Gire de derecha a izquierda.



Polígono finalizado.



# Construcción de rectas perpendiculares y paralelas

El menú **Construction** de la barra de herramientas contiene utilidades para construir objetos que están relacionados con otros, tales como rectas perpendiculares y rectas paralelas.

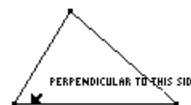
## Construcción de una recta perpendicular

La herramienta **Perpendicular Line** crea una recta que pasa por un punto, y que es perpendicular a un objeto lineal que se selecciona (recta, segmento, semirrecta, vector, lado de un polígono o eje).

1. Cree cualquier objeto con propiedades lineales, como el triángulo mostrado en este ejemplo.
2. Pulse **F4** y seleccione 1:Perpendicular Line.
3. Mueva el cursor a un lado u objeto al que quiere que sea perpendicular la recta, y después pulse **ENTER**.



Seleccione un objeto lineal.

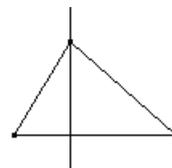


4. Mueva el cursor al punto por el que quiera que pase la recta perpendicular, y pulse **ENTER**.

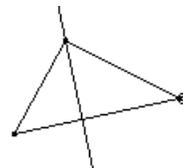
Seleccione un punto.



Se dibuja una recta perpendicular dependiente.



Cambie la orientación.



**Nota:** Puede invertir el orden de los pasos 3 y 4.

**Nota:** Puede mover la recta perpendicular arrastrando el punto por el que pasa, o cambiando la orientación del objeto respecto al que es perpendicular.

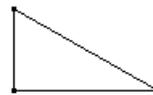
5. Arrastre uno de los vértices del triángulo para cambiar su orientación.

# Construcción de rectas perpendiculares y paralelas (continuación)

## Construcción de una recta paralela

La herramienta **Parallel Line** crea una recta que pasa por un punto, y que es paralela a un objeto lineal que se selecciona (recta, segmento, semirrecta, vector, lado de un polígono o eje).

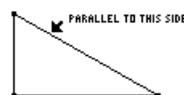
1. Cree cualquier objeto con propiedades lineales, como el triángulo mostrado en este ejemplo.



2. Pulse **F4** y seleccione 2:Parallel Line.

3. Mueva el puntero a la recta, segmento, semirrecta, vector o lado de un polígono al que quiere que sea paralela la recta, y pulse **ENTER**.

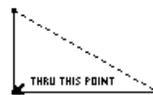
Selecione un objeto lineal.



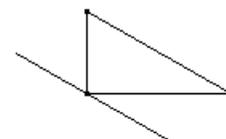
**Nota:** Puede invertir el orden de los pasos 3 y 4.

4. Mueva el puntero al punto por el que pasará la recta paralela, y después pulse **ENTER**.

Selecione un punto.



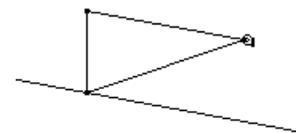
Se dibuja una recta paralela dependiente.



**Nota:** Puede mover la recta paralela arrastrando el punto por el que pasa, o cambiando la orientación del objeto respecto al que es paralela.

5. Arrastre uno de los vértices del triángulo para cambiar su orientación.

Cambie la orientación.



# Construcción de mediatrices y bisectrices

El menú **Construction** de la barra de herramientas contiene utilidades para construir objetos que están relacionados con otros, tales como mediatrices y bisectrices.

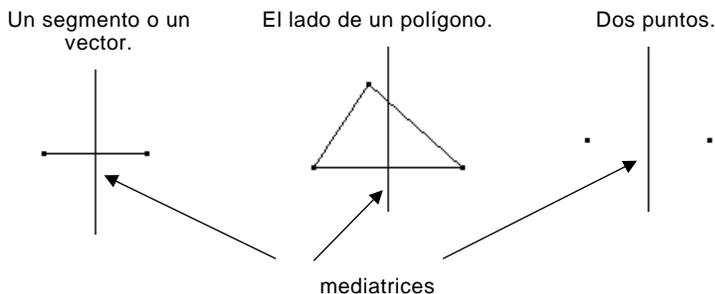
## Construcción de una mediatriz

La herramienta **Perpendicular Bisector** crea una recta perpendicular a un segmento, vector, lado un polígono o entre dos puntos, y que pasa por el punto medio del objeto.

Puede mover la mediatriz desplazando uno de los extremos que definen el segmento que ha dividido en dos partes iguales. La mediatriz no se puede mover directamente a menos que la construya entre dos puntos básicos.

1. Cree cualquier objeto u objetos como los que se muestran a continuación.
2. Pulse **F4** y seleccione 4:Perpendicular Bisector.
3. Mueva el puntero a uno de los siguientes y pulse **ENTER**.

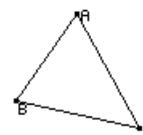
**Nota:** Para dos puntos, seleccione y pulse **ENTER** en cada punto.



## Construcción de una bisectriz

La herramienta **Angle Bisector** crea una recta que corta en dos partes iguales un ángulo determinado por tres puntos seleccionados o creados. El segundo punto define el *vértice* del ángulo, por el que pasa la recta.

1. Cree un triángulo etiquetado como el que se muestra en este ejemplo.
2. Pulse **F4** y seleccione 5:Angle Bisector.

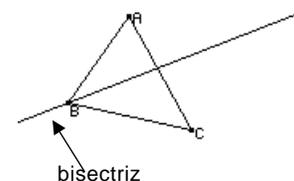


**Consejo:** Puede cambiar la bisectriz arrastrando cualquiera de los tres puntos que definen el ángulo correspondiente.

3. Seleccione tres puntos para definir el ángulo que desea dividir en dos partes iguales. El segundo punto que seleccione es el vértice del ángulo.

Seleccione los puntos A, B y C.

La bisectriz se crea al seleccionar el tercer vértice.



## Creación de puntos medios

---

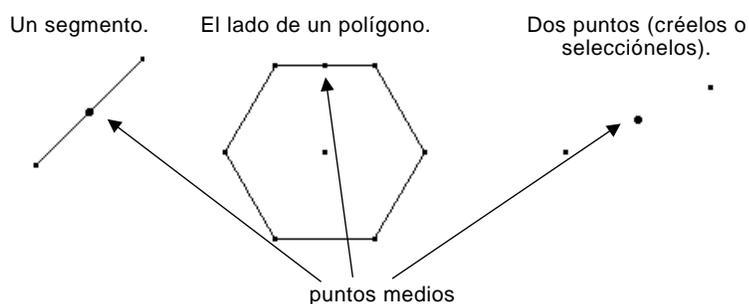
El menú **Construction** de la barra de herramientas contiene una utilidad para construir el punto medio de un segmento.

### Creación de un punto medio

La herramienta **Midpoint** crea un punto en el punto medio de un segmento, vector, lado de un polígono o entre dos puntos.

1. Cree cualquier objeto u objetos como los que se muestran a continuación.
2. Pulse **[F4]** y seleccione 3:Midpoint.
3. Mueva el puntero a uno de los siguientes y pulse **[ENTER]**.

**Nota:** Para dos puntos, seleccione y pulse **[ENTER]** en cada punto.



# Transferencia de medidas

El menú **Construction** de la barra de herramientas incluye una utilidad para transferir medidas entre objetos.

## Sobre la transferencia de medidas

La herramienta **Measurement Transfer** crea:

- Un punto en una semirrecta o un vector desde el punto inicial de una recta, segmento, polígono o eje.
- Un punto a una distancia proporcional a otro.
- Un punto en una circunferencia que está a una longitud de arco equivalente a otro punto de la circunferencia.

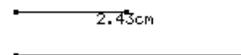
El punto creado mediante la transferencia de medida se actualiza dinámicamente. Después, la magnitud de la medida transferida cambia por omisión a la unidad de longitud especificada.

**Nota:** Consulte “Medida de la distancia y longitud de un objeto” en la página 47 y “Creación y edición de valores numéricos” en la página 65, para crear los valores numéricos mostrados en los ejemplos de esta sección.

## Creación de un punto mediante transferencia de medidas en una semirrecta

Realice los siguientes pasos para transferir la medida de un segmento a una semirrecta.

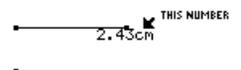
1. Construya y mida un segmento, y después construya una semirrecta de la forma mostrada en este ejemplo.



2. Pulse **F4** y seleccione 9:Measurement Transfer.

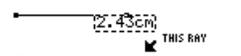
3. Señale cualquier medida o valor numérico, y pulse **ENTER** para seleccionar el valor.

Seleccione un valor numérico.



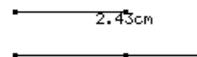
4. Seleccione una semirrecta, vector, polígono, punto o eje, y pulse **ENTER** para transferir la medida al objeto.

Seleccione una semirrecta.



Se crea un punto a una distancia equivalente a la indicada a partir del origen de la semirrecta.

Transfiera la medida.



**Nota:** Si selecciona un punto, aparece una línea de puntos. Coloque la línea de puntos en la forma deseada y pulse **ENTER** para situarla.

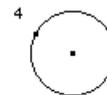
## Transferencia de medidas (continuación)

---

### Creación de un punto de transferencia de medidas en una circunferencia

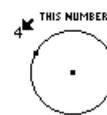
Realice los siguientes pasos para crear un punto en una circunferencia a la longitud proporcional de arco igual a la indicada a partir de un punto seleccionado.

1. Cree una circunferencia con un punto en la misma, y después cree un valor numérico como se muestra en este ejemplo.

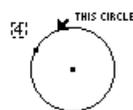


2. Pulse **[F4]** y seleccione 9:measurement Transfer.

3. Mueva el cursor y pulse **[ENTER]** para seleccionar el valor numérico.



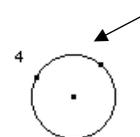
4. Mueva el cursor y pulse **[ENTER]** para seleccionar la circunferencia.



5. Mueva el cursor al punto existente en la circunferencia.



6. Pulse **[ENTER]** para crear un punto en la circunferencia que esté a una distancia del punto inicial igual a la seleccionada.



**Nota:** La dirección de la distancia o longitud de arco es de derecha e izquierda para valores positivos y de izquierda a derecha para valores negativos. La dirección se determina por el signo del valor numérico seleccionado.

## Creación de un lugar geométrico

El menú **Construction** de la barra de herramientas incluye la utilidad Locus, que genera un conjunto de puntos a medida que un punto se mueve a lo largo de un camino.

### Creación de un lugar geométrico

**Nota:** El número de puntos calculados al construir el lugar geométrico se define en el recuadro de diálogo Geometry Format.

**Nota:** El lugar geométrico se vuelve a calcular dinámicamente al modificar los objetos que lo definen.

La herramienta **Locus** crea un conjunto de objetos definidos mediante el movimiento de un punto por un camino. El camino es cualquier objeto definido en el que pueda colocarse un punto.

1. Construya dos circunferencia de la forma indicada.

Construya y una dos circunferencias.



- El centro y la circunferencia pequeña *deben pegarse* a la circunferencia grande.

Este punto indica que las circunferencias están unidas.



2. Pulse **F4** y seleccione A:Locus.
3. Seleccione la circunferencia pequeña como el objeto para el que va a construir el lugar geométrico.

Seleccione el objeto.



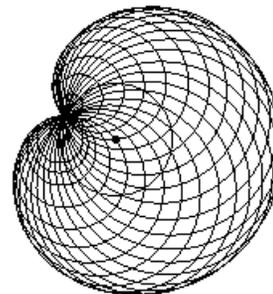
Seleccione un punto en el recorrido.



4. Seleccione el centro de la circunferencia pequeña como punto que se va a mover.

Al seleccionar un punto en un camino (objeto), se construye por completo el lugar geométrico, y se le considera como un objeto definido.

Se construye el lugar geométrico.



## Redefinición de puntos

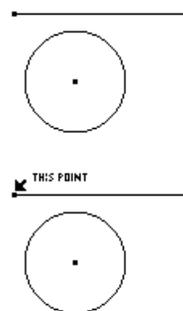
El menú **Construction** de la barra de herramientas contiene la utilidad **Redefine Object**, que vuelve a definir las características de los puntos.

### Redefinición de un punto

La herramienta **Redefine Object** modifica la definición actual de un punto.

Para volver a definir un punto en la siguiente construcción:

1. Cree un segmento y una circunferencia como se muestra en este ejemplo.
2. Pulse **[F4]** y seleccione **B:Redefine Point**.
3. Mueva el puntero a un punto y después pulse **[ENTER]**.



Se despliega un menú que permite seleccionar una opción para redefinir el punto.

- **Point** – Redefine el punto como un punto básico en la misma posición.
- **Point on Object** – Redefine el punto para que esté sobre un objeto.
- **Intersection Point** – Redefine el punto para que esté en la intersección de dos objetos.
- **Transfer to another point** – Transfiere el punto a otro punto existente.

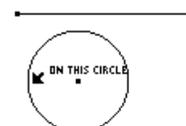
Seleccione el extremo del segmento.



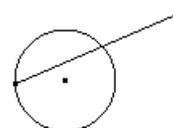
4. Seleccione **2:Point on Object**.
5. Mueva el puntero a un objeto compatible con la opción seleccionada, y pulse **[ENTER]**.

El punto se vuelve a definir.

Seleccione un punto sobre la circunferencia.



El segmento se une a la circunferencia.



**Nota:** La definición nueva no puede ser una referencia circular. Se produce una referencia circular cuando se redefine un punto que define un objeto, para que esté sobre dicho objeto. Por ejemplo, no se permite definir el centro de una circunferencia para que sea un punto sobre la misma.

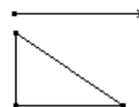
# Traslación de objetos

El menú **Transformations** de la barra de herramientas contiene una utilidad para trasladar (copiar y mover) objetos.

## Traslación de un objeto

La herramienta **Translation** crea la imagen trasladada de un objeto, mediante un vector especificado y definido previamente.

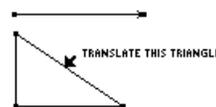
1. Cree un vector y un triángulo como se muestra en este ejemplo.



2. Pulse **[F5]** y seleccione 1:Translation.

3. Seleccione el objeto que va a trasladar.

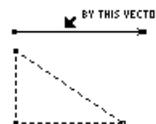
Seleccione el objeto que va a trasladar.



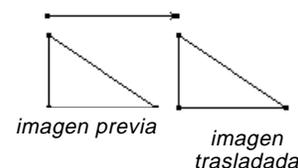
4. Seleccione el vector que define la dirección y la distancia de traslación.

Seleccione el vector de traslación.

La imagen de la “imagen previa” se traslada a la posición seleccionada. La “imagen previa” permanece en su posición inicial.



Se traslada la imagen.



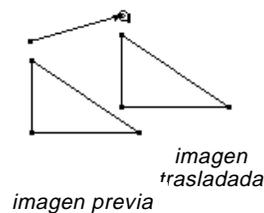
## Modificación de una traslación

**Nota:** La imagen trasladada es un objeto dependiente, por lo que no puede modificarse directamente.

Puede modificar una imagen trasladada arrastrando el extremo del vector a otra posición.

- Coja y arrastre el extremo del vector.  
—○—
- Coja y arrastre el origen del vector para cambiar la magnitud de la traslación.

Vuelva a colocar el extremo del vector.



## Giro y semejanza de objetos

El menú **Pointer** de la barra de herramientas contiene utilidades para girar y realizar semejanzas a mano alzada. El menú **Transformations** de la barra de herramientas contiene utilidades para girar objetos y obtener otros homotéticos de los mismos, utilizando valores previamente seleccionados.

### Giro de objetos a mano alzada

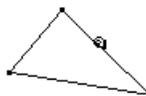
La herramienta **Rotate** en el menú **Pointer** hace girar un objeto alrededor de su centro geométrico o de otro punto.

Para girar un objeto alrededor de su centro geométrico:

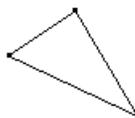
1. Cree un triángulo según se muestra en este ejemplo.
2. Pulse **[F1]** y seleccione 2:Rotate.
3. Señale al objeto (no a un punto) y arrástrelo en la dirección que desee girarlo.



Arrastre el objeto alrededor de su centro geométrico.



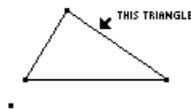
Termine el giro.



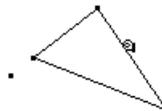
Para girar un objeto alrededor de un punto definido:

1. Cree un triángulo y un punto de la forma mostrada en este ejemplo.
2. Pulse **[F1]** y seleccione 2:Rotate.
3. Seleccione el punto de giro. El punto empieza a destellar.
4. Señale al objeto y arrástrelo en la dirección que desee girarlo.

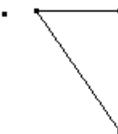
Seleccione el punto de giro y coja el objeto que va a girar.



Arrastre el objeto alrededor del punto.



Termine el giro.



**Consejo:** Mantenga pulsada **TI-89:** **[alpha]** **TI-92 Plus / Voyage™ 200 PLT:** **[2nd]** mientras pulsa la tecla del cursor.

**Nota:** Mueva el cursor a una posición no ocupada y pulse **[ENTER]** para anular la selección del punto de giro.

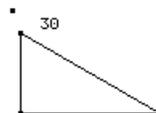
## Giro y semejanza de objetos (continuación)

### Giro de objetos según un valor angular especificado

La herramienta **Rotation** en el menú **Transformations** de la barra de herramientas gira un objeto respecto a un punto según un valor angular especificado.

**Nota:** Consulte “Medida de la distancia y longitud de un objeto” en la página 47 y “Creación y edición de valores numéricos” en la página 65, para crear los valores numéricos que se muestran en los siguientes ejemplos.

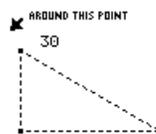
1. Cree un triángulo, un punto y un valor numérico según se muestra en este ejemplo.
2. Pulse **[F5]** y seleccione 2:Rotation.
3. Seleccione el objeto que va a girar.



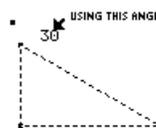
Seleccione el objeto que va a girar.



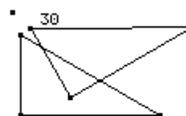
Seleccione el centro de giro.



Seleccione el valor angular del giro.



Se crea la imagen girada.



**Nota:** El valor angular puede ser cualquier medida o valor numérico, independientemente de las unidades de medida asignadas. En el giro, se presupone que el valor está en grados o radianes, y que coincide con el estado de Angle en el recuadro de diálogo Geometry Format. Valores positivos = giro de dcha. a izq. Valores negativos = giro de izq. a dcha.

4. Seleccione el centro de giro.
5. Seleccione el valor angular del giro.

Se crea la imagen girada. El objeto original sigue apareciendo en su posición inicial.

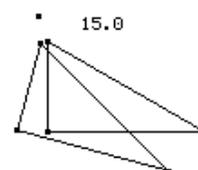
### Modificación de un giro

**Nota:** La imagen girada es un objeto dependiente, por lo que no puede modificarla directamente.

1. Seleccione el número, pulse **TI-89: [2nd][F7]**  
**TI-92 Plus / Voyage™ 200 PLT: [F7]** y seleccione 6:Numerical Edit.
2. Cambie el valor del número y pulse **[ENTER]**.

La imagen girada se mueve según el valor numérico que define el giro.

Se modifica la imagen girada.



## Giro y semejanza de objetos (continuación)

### Objetos semejantes a mano alzada

La herramienta **Dilate** del menú **Pointer** amplía o contrae un objeto seleccionado desde su centro geométrico o desde otro punto cualquiera.

Para hallar la figura semejante de un objeto desde su centro geométrico:

1. Cree un triángulo como se muestra en este ejemplo.
2. Pulse **F1** y seleccione 3:Dilate.



3. Señale al objeto (no a un punto) y arrástrelo.
4. Arrastre el objeto alejándolo de su centro para ampliarlo, o acercándolo para contraerlo.

Arrastre el objeto.



Termine la semejanza.



**Consejo:** Mantenga pulsada

TI-89: **alpha**

TI-92 Plus /

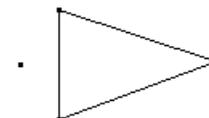
Voyage™ 200 PLT:

mientras pulsa la tecla del cursor.

Para ampliar o contraer un objeto desde un punto cualquiera:

1. Cree un triángulo y un punto como se muestra en este ejemplo.
2. Pulse **F1** y seleccione 3:Dilate.
3. Seleccione el centro de semejanza. El punto comienza a destellar.
4. Señale al objeto y arrástrelo.

Seleccione un centro de semejanza.



Arrastre al objeto.



Termine la semejanza.



**Nota:** Al arrastrar un objeto por el centro de semejanza, se produce una semejanza negativa. El cursor debe pasar por el centro de semejanza.

5. Arrastre el objeto alejándolo de su centro para ampliarlo o acercándolo para contraerlo.

## Giro y semejanza de objetos (continuación)

### Homotecia de objetos

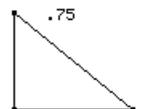
**Nota:** Los valores numéricos negativos producen una homotecia negativa.

**Nota:** El factor puede ser cualquier medida o valor numérico, independientemente de las unidades de medida asignadas. En la expansión se presupone que el valor seleccionado no tiene unidades definidas.

Con la herramienta **Dilation** en el menú **Transformations** se obtiene la imagen homotética de un objeto, según un factor especificado y respecto a un punto específico.

**Nota:** Consulte “Creación y edición de valores numéricos” en la página 65 para crear los valores numéricos que se muestran en los siguientes ejemplos.

1. Cree un triángulo, un punto y un valor numérico como se muestra en este ejemplo.



2. Pulse  $\boxed{F5}$  y seleccione 3:Dilation.

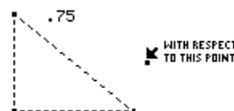
3. Seleccione el objeto con el que va a trabajar.

Seleccione el objeto.



4. Seleccione el punto de expansión.

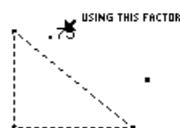
Seleccione el centro de la homotecia.



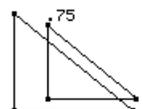
5. Seleccione la razón de homotecia.

Seleccione la razón de la homotecia.

Se crea la imagen homotética. El objeto original sigue apareciendo en su posición inicial.



Se crea la imagen homotética.



## Giro y semejanza de objetos (continuación)

### Modificación de una homotecia

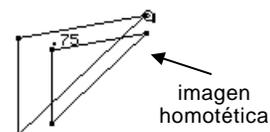
**Nota:** La imagen homotética es un objeto dependiente, por lo que no puede modificarla directamente.

Es posible modificar una imagen homotética cambiando su razón, moviendo el centro de homotecia o modificando el objeto original.

1. Coja y arrastre un vértice del objeto original.

La imagen homotética se mueve según los cambios realizados en el objeto original.

Se modifica la imagen homotética.



### Giro y semejanza a mano alzada

La herramienta **Rotate & Dilate** en el menú **Pointer** gira y amplía o reduce un objeto seleccionado desde su centro geométrico o desde un punto cualquiera.

Para girar y ampliar o reducir un objeto desde su centro geométrico:

1. Cree un triángulo como se muestra en este ejemplo.
2. Pulse **F1** y seleccione 4:Rotate & Dilate.



**Consejo:** Arrastre el objeto alejándolo de su centro para ampliarlo, o acercándolo para contraerlo. Arrastre el objeto circularmente para girarlo.

3. Señale al objeto, y arrástrelo para girarlo y ampliarlo o reducirlo.

Arrastre el objeto en un recorrido circular o lineal.

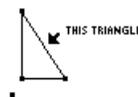


Termine el giro y la ampliación o reducción.



Para girar y ampliar o reducir un objeto desde cierto punto:

1. Cree un triángulo y un punto como se muestra en este ejemplo.
2. Pulse **F1** y seleccione 4:Rotate & Dilate.
3. Seleccione el centro de giro y semejanza. El punto comienza a destellar.



## Giro y semejanza de objetos (continuación)

---

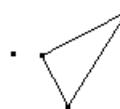
**Consejo:** Arrastre el objeto alejándolo del punto para ampliarlo y girarlo, o hacia su centro para contraerlo y girarlo.

4. Señale al objeto, y arrástrelo para girarlo y ampliarlo o reducirlo respecto al punto.

Arrastre el objeto en un recorrido circular o lineal.



Termine el giro y la ampliación o reducción.



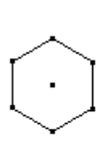
# Simetrías e inversión

El menú **Transformations** de la barra de herramientas contiene las utilidades asociadas a la geometría de transformaciones que se emplean para crear objetos simétricos e inversos.

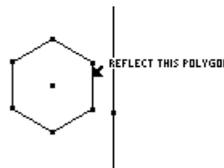
## Simetría axial

La herramienta **Reflection** crea una imagen especular de un objeto reflejado a través de una recta, segmento, semirrecta, vector, eje o lado de un polígono.

1. Cree un polígono y una recta como se muestra en este ejemplo.
2. Pulse **[F5]** y seleccione 4:Reflection.
3. Seleccione el objeto que va a reflejar.

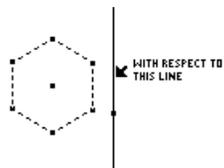


Seleccione el objeto que va a reflejar.

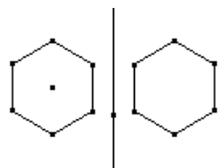


4. Seleccione la recta, segmento, semirrecta, vector, eje o lado de un polígono a través del cual obtener su imagen simétrica.

Seleccione el objeto lineal.



Se crea el objeto reflejado.



## Modificación de un objeto simétrico

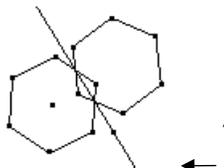
**Nota:** La imagen simétrica es un objeto dependiente, por lo que no puede modificarla directamente.

Es posible modificar una imagen reflejada cambiando el objeto original o modificando la recta en que se refleja.

1. Seleccione, vuelva a colocar y gire la recta.

Se modifica la imagen simétrica.

La imagen reflejada se mueve según los cambios realizados en la recta.

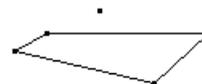


## Simetrías e inversión (continuación)

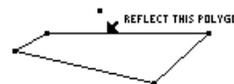
### Creación de una imagen simétrica

La herramienta **Symmetry** crea la imagen de un objeto girado 180 grados sobre un punto.

1. Cree un polígono y un punto tal como se muestra en el ejemplo.
2. Pulse **F5** y seleccione :Symmetry.
3. Seleccione el objeto que va a hacer girar 180 grados.



Seleccione el objeto que va a hacer girar.

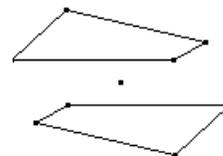


4. Seleccione el centro de simetría.

Seleccione un punto.



Se crea la imagen simétrica.



### Modificación de una imagen simétrica

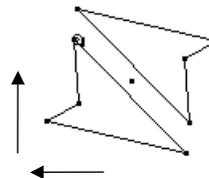
**Nota:** La imagen simétrica es un objeto dependiente, por lo que no puede modificarse directamente.

Puede modificar una imagen simétrica cambiando el objeto original o moviendo el centro de simetría.

1. Coja y arrastre un vértice del objeto original (vértice superior derecho del objeto mostrado en el paso 1).

Se modifica la imagen simétrica.

La imagen simétrica se modifica según los cambios realizados en el objeto original.



### Creación del inverso de un punto

La herramienta **Inverse** construye el punto inverso respecto a una circunferencia y un punto, según la ecuación  $OM \cdot OM' = r^2$

donde:

- M y M' son puntos sobre una semirrecta con un extremo O.
- O = centro de la circunferencia.
- M = punto seleccionado.
- M' = punto inverso.
- r = radio de la circunferencia seleccionada.

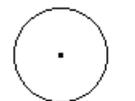
A medida que el punto seleccionado se aproxima al centro, el punto inverso se aproxima hacia el infinito. Si M se define para que esté en una recta, el lugar geométrico de M' construye una circunferencia que pasa por el centro de la circunferencia primitiva.

## Simetrías e inversión (continuación)

---

Si el punto original está en el interior de la circunferencia, el punto inverso se construye en el exterior, y viceversa. El punto inverso está sobre una semirrecta con el centro como extremo.

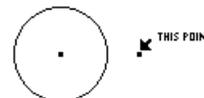
1. Cree una circunferencia y un punto como se muestra en este ejemplo.



2. Pulse **[F5]** y seleccione 6:Inverse.

3. Seleccione el punto como el punto original.

Seleccione un punto.

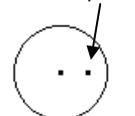


4. Seleccione la circunferencia.

Seleccione la circunferencia.



Se crea el punto inverso.



### Modificación de un punto inverso

**Nota:** El punto inverso es un punto dependiente, por lo que no puede modificarse directamente.

Puede modificar un punto inverso arrastrándolo o modificando la circunferencia que lo define.

1. Coja y arrastre el punto original.

Se modifica el punto inverso.

El punto inverso dentro de la circunferencia se mueve según la nueva posición del punto original.



## Medida de objetos

El menú **Measurement** de la barra de herramientas contiene las utilidades asociadas a las funciones de medida de Geometría. Estas funciones permiten realizar distintas medidas y cálculos en las construcciones realizadas.

### Sobre la medida de objetos

En todas las medidas que se explican en esta sección:

- Puede añadir un comentario descriptivo a una medida introduciendo el texto inmediatamente después de crearla, o empleando la utilidad **Comment** del menú **F7 Display** de la barra de herramientas.
- Puede cambiar la situación del resultado de una medida arrastrándolo a otra posición.

### Medida de distancias y longitud de un objeto

La herramienta **Distance & Length** mide la longitud, longitud de arco, perímetro, circunferencia, radio o distancia entre dos puntos.

1. Cree un segmento como se muestra en este ejemplo.



2. Pulse

**TI-89:** **2nd****F6**

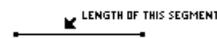
**TI-92 Plus / Voyage™ 200 PLT:** **F6**

y seleccione 1:Distance & Length.

3. Para medir:

- La longitud, perímetro o circunferencia – Seleccione un segmento, arco, polígono o circunferencia.
- Distancia – Seleccione dos puntos.
- Radio – Seleccione el centro y después la circunferencia.

Seleccione un objeto.



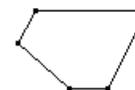
Se presenta el resultado.



### Medida del área de un objeto cerrado

La herramienta **Area** mide el área de un polígono o círculo.

1. Cree un polígono o una circunferencia.



2. Pulse

**TI-89:** **2nd****F6**

**TI-92 Plus / Voyage 200 PLT:** **F6**

y seleccione 2:Area.

## Medida de objetos (continuación)

3. Seleccione el polígono o círculo cuya área desea medir, y pulse **ENTER**.

Seleccione un objeto.



Se presenta el resultado.



### Medida de un ángulo

La herramienta **Angle** mide un ángulo definido por tres puntos seleccionados o una marca de ángulo. El segundo punto seleccionado es el vértice del ángulo. El resultado se presenta en grados o radianes según la opción Angle del recuadro de diálogo **Geometry Format**.

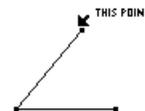
1. Cree dos segmentos que tengan un punto en común, o un polígono.
2. Pulse  
**TI-89:** **[2nd][F6]**  
**TI-92 Plus / Voyage™ 200 PLT:** **[F6]**  
y seleccione 3:Angle.



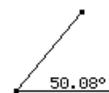
*Consejo:* Si aparece una marca de ángulo en el ángulo, selecciónela para medirlo.

3. Seleccione tres puntos para indicar el ángulo. El segundo punto que seleccione es el vértice.

Seleccione tres puntos.



Se presenta el resultado.



### Medida de la pendiente de un objeto lineal

La herramienta **Slope** mide la pendiente de un segmento, semirrecta, vector o recta.

1. Cree un objeto lineal.
2. Pulse  
**TI-89:** **[2nd][F6]**  
**TI-92 Plus / Voyage 200 PLT:** **[F6]**  
y seleccione 4:Slope.

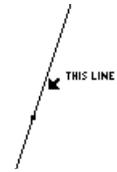


## Medida de objetos (continuación)

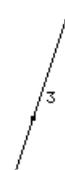
---

3. Seleccione el segmento, semirrecta, vector o recta cuya pendiente desea medir.

Seleccione un objeto.



Se presenta el resultado.



## Determinación de ecuaciones y coordenadas

El menú **Measurement** de la barra de herramientas contiene la utilidad **Equation & Coordinates**, que genera y presenta ecuaciones y coordenadas de rectas, circunferencias y puntos.

### Sobre la herramienta Equation & Coordinates

La herramienta **Equation & Coordinates** presenta la ecuación de una recta, circunferencia, o coordenadas de un punto respecto a un sistema de coordenadas por omisión. La ecuación o las coordenadas se actualizan cuando modifica o mueve el objeto.

### Comprobación de la ecuación y coordenadas de una recta o punto

1. (Opcional) Para presentar los ejes x e

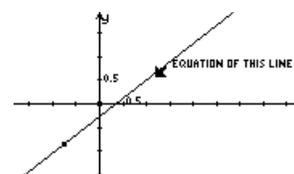
y, pulse

TI-89:  $\boxed{2nd}\boxed{F8}$

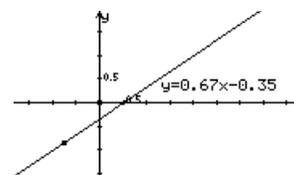
TI-92 Plus / Voyage™ 200 PLT:  $\boxed{F8}$

y seleccione 9:Format, después seleccione 2:RECTANGULAR en la opción Coordinate Axes.

Selecione un objeto.



Se presenta el resultado.



2. Pulse

TI-89:  $\boxed{2nd}\boxed{F6}$

TI-92 Plus / Voyage 200 PLT:  $\boxed{F6}$

y seleccione 5:Equation & Coordinates.

Selecione el punto o recta cuyas coordenadas o ecuación desea hallar.

### Comprobación de la ecuación y coordenadas de una circunferencia

La herramienta **Equation & Coordinates** presenta la ecuación de una circunferencia respecto a un sistema de coordenadas por omisión. La ecuación o las coordenadas se actualizan cuando modifica o mueve el objeto.

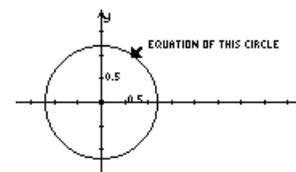
1. (Opcional) Para presentar los ejes x e y, pulse

TI-89:  $\boxed{2nd}\boxed{F8}$

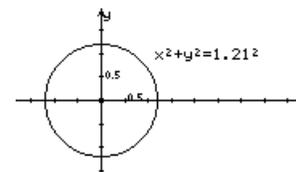
TI-92 Plus / Voyage 200 PLT:  $\boxed{F8}$

y seleccione 9:Format, después seleccione 2:RECTANGULAR en la opción Coordinate Axes.

Selecione un objeto.



Se presenta el resultado.



2. Pulse

TI-89:  $\boxed{2nd}\boxed{F6}$

TI-92 Plus / Voyage 200 PLT:  $\boxed{F6}$

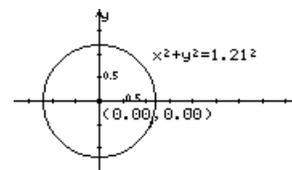
y seleccione 5:Equation & Coordinates.

## Determinación de ecuaciones y coordenadas (continuación)

---

3. Seleccione la circunferencia cuya ecuación desea hallar.
4. Seleccione el centro de la circunferencia para hallar las coordenadas de dicho punto.

Seleccione un punto para presentar sus coordenadas.



# Realización de cálculos

El menú **Measurement** de la barra de herramientas contiene la utilidad **Calculate**, que realiza cálculos con las medidas en las construcciones realizadas.

## Realización de cálculos en objetos construidos

**Nota:** El resultado de un cálculo debe ser un solo número de coma flotante para que pueda presentarse.

**Nota:** Los caracteres asignados a cada valor se copian de la ventana de dibujo, e indican que el valor es una variable. Los caracteres son una representación de variable interna y no afectan a otras variables del nivel de sistema con el mismo nombre. Puede tener hasta 10 variables en cada cálculo.

**Nota:** Puede recuperar un cálculo seleccionando el resultado y pulsando  $\boxed{2nd}$   $\boxed{ENTER}$ .

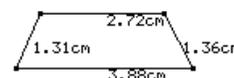
La herramienta **Calculate** abre una línea de entrada de cálculo cerca de la parte inferior de la pantalla. La línea de entrada es el interfaz para introducir expresiones matemáticas relativas a objetos geométricos. Esta herramienta permite realizar lo siguiente:

- Realizar cálculos con los objetos construidos.
- Acceder a varias funciones de la TI-89 / TI-92 Plus / Voyage™ 200 PLT.

Siga los pasos que figuran a continuación para realizar cálculos con medidas, valores numéricos, resultados de cálculos previos y entradas numéricas efectuadas con el teclado.

1. Construya un polígono y mida la distancia entre cada vértice (consulte la página 47).

Construya y mida un objeto.



2. Para calcular el perímetro, pulse

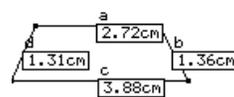
**TI-89:**  $\boxed{2nd}$   $\boxed{F6}$

**TI-92 Plus / Voyage 200 PLT:**  $\boxed{F6}$

y seleccione 6:Calculate.

3. Pulse  $\odot$  para seleccionar la primera medida, y después  $\boxed{ENTER}$ .

Asigne variables.

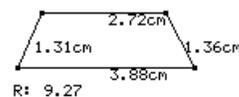


$$a+b+c+d$$

4. Pulse  $\boxed{+}$ .
5. Pulse  $\odot$ , cuando sea necesario, para seleccionar la segunda, tercera y cuarta medida, pulsando  $\boxed{ENTER}$  cada vez (pulse  $\boxed{+}$  antes de cada variable).

6. Con el cursor en la línea de entrada, pulse  $\boxed{ENTER}$ .

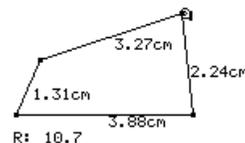
Realice el cálculo.



7. Para ver cómo se realizan las operaciones, coja un vértice del polígono y arrástrelo a otra posición.

Observe los cambios en el resultado (R:) a medida que se modifica el objeto.

Observe los cálculos interactivos.



# Recogida de datos

El menú **Measurement** de la barra de herramientas contiene la utilidad **Collect Data**, que permite definir y almacenar datos de las construcciones en listas para revisarlos más adelante con Data/Matrix Editor.

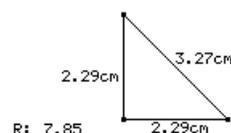
## Recogida de datos de un objeto en una tabla

La herramienta **Collect Data** recoge medidas, cálculos y valores numéricos seleccionados en la variable sysData. Puede recoger hasta 10 datos de medidas simultáneamente.

1. Construya un objeto y mida sus dimensiones.

Por ejemplo, mida los lados de un triángulo y calcule su perímetro.

Construya y mida.



2. Pulse

**TI-89:** [2nd][F6]

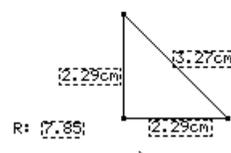
**TI-92 Plus / Voyage™ 200 PLT:** [F6]

y seleccione 7:Collect Data, después seleccione 2:Define Entry.

3. Seleccione cada medida y valor calculados para definir los datos que va a recoger.

Los datos aparecen en Data/Matrix Editor en el orden en que los seleccionó.

Defina los datos que va a recoger.



**Consejo:** Pulse

**TI-89:** [↓] [↩]

**TI-92 Plus /**

**Voyage 200 PLT:** [↓] H

para colocar los datos recogidos en forma de vector en el área de historia de la pantalla Home y revisarlos más adelante.

4. Pulse

**TI-89:** [2nd][F6]

**TI-92 Plus / Voyage 200 PLT:** [F6]

y seleccione 7:Collect Data, después seleccione 1:Store Data.

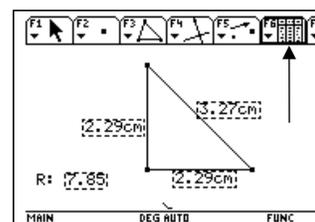
5. Pulse [APPS] y seleccione Data/Matrix Editor, después abra la variable sysData para presentar las listas de datos recogidos.

Presente las listas.

	N1	N2	N3	R
	c1	c2	c3	c4
1	3.2679	2.2933	2.2930	7.8543
2				
3				
4				
5				

(Nota: Las etiquetas también se copian en la tabla, si están disponibles).

**Nota:** Puede recoger automáticamente entradas de los datos si aparece el icono Store Data en la barra de herramientas mientras anima una construcción (consulte “Objetos puestos en movimiento” en la página 58).



## Comprobación de las propiedades de los objetos

El menú **Measurement** de la barra de herramientas contiene la utilidad **Check Property**, que permite verificar propiedades específicas asociadas a una construcción.

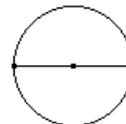
### Edición del texto de Check Property

Puede editar el texto de **Check Property** de todas las propiedades explicadas en esta sección utilizando la herramienta **Comment** (consulte la página 65) para personalizar el resultado.

### Determinación de puntos alineados

La herramienta **Collinear** verifica si tres puntos seleccionados están o no sobre la misma recta.

1. Construya una circunferencia y un segmento de manera que el segmento pase por el centro y sus extremos estén sobre aquella.

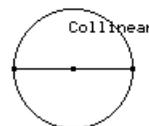


2. Pulse  
**TI-89:** [2nd][F6]  
**TI-92 Plus / Voyage™ 200 PLT:** [F6]  
y seleccione 8:Check Property, después seleccione 1:Collinear.

**Consejo:** Coloque el cuadro de texto en la posición deseada antes de pulsar [ENTER] para mostrar el resultado.

3. Señale hacia cada extremo del segmento y al centro de la circunferencia pulsando [ENTER] cada vez.

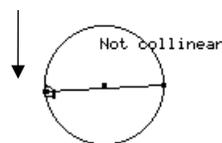
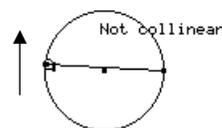
Seleccione tres puntos.



4. Pulse [ENTER] para presentar esta propiedad.

**Nota:** La propiedad presentada cambia cuando el tercer punto (centro) deja de estar alineado con respecto a los extremos del segmento.

5. Arrastre uno de los extremos del segmento varios píxeles hacia arriba y hacia abajo.

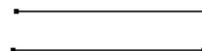


# Comprobación de las propiedades de los objetos (continuación)

## Determinación de rectas paralelas

La herramienta **Parallel** verifica si dos rectas, segmentos, semirrectas, vectores, ejes o lados de un polígono son paralelos o no.

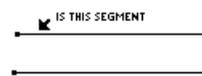
1. Construya dos segmentos de la forma mostrada.



2. Pulse  
**TI-89:** [2nd][F6]  
**TI-92 Plus / Voyage™ 200 PLT:** [F6]  
 y seleccione 8:Check Property, después seleccione 2:Parallel.

3. Señale el primer segmento y pulse [ENTER]. Después señale el segundo y pulse [ENTER].

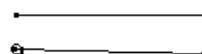
Seleccione los objetos.



Parallel



Not parallel



4. Pulse [ENTER] para presentar la propiedad de ambos segmentos.
5. Arrastre el extremo de uno de los segmentos varios pixeles hacia arriba o hacia abajo.

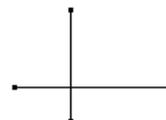
**Consejo:** Coloque el cuadro de texto en la posición deseada antes de pulsar [ENTER] para mostrar el resultado.

**Nota:** La propiedad presentada cambia cuando ambos segmentos dejan de ser paralelos.

## Determinación de rectas perpendiculares

La herramienta **Perpendicular** verifica si dos rectas, segmentos, semirrectas, vectores, ejes o lados de un polígono son perpendiculares o no.

1. Construya dos segmentos de la forma mostrada.

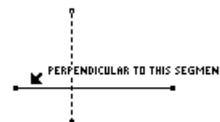


2. Pulse  
**TI-89:** [2nd][F6]  
**TI-92 Plus / Voyage 200 PLT:** [F6]  
 y seleccione 8:Check Property, después seleccione 3:Perpendicular.



3. Señale cada segmento pulsando [ENTER] cada vez.

Seleccione los objetos.



## Comprobación de las propiedades de los objetos (continuación)

---

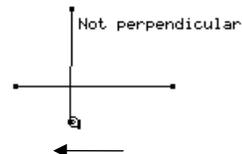
**Consejo:** Coloque el cuadro de texto en la posición deseada antes de pulsar **[ENTER]** para mostrar el resultado.

**Nota:** La propiedad presentada cambia cuando ambos segmentos dejan de ser perpendiculares.

4. Pulse **[ENTER]** para mostrar la propiedad.



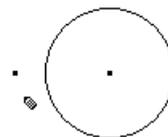
5. Arrastre el extremo de uno de los segmentos para que dejen de ser perpendiculares.



### Procedimiento para saber si un punto se apoya en un objeto

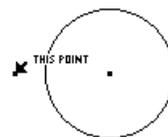
La herramienta **Member** permite evaluar un punto para saber si se apoya o no en un objeto.

1. Construya un punto y un círculo tal como se ilustra a la derecha.

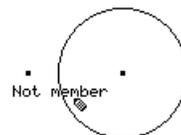


2. Pulse **TI-89:** **[2nd][F6]**  
**TI-92 Plus / Voyage™ 200 PLT:** **[F6]**  
y seleccione 8:Check Property, y a continuación seleccione 4:Member.

3. Seleccione el punto (señálelo y pulse **[ENTER]**).



4. Señale el círculo y pulse **[ENTER]**.
5. Si lo desea, desplace el recuadro de texto vacío a una posición de fácil lectura.
6. Pulse **[ENTER]** para mostrar la propiedad en el recuadro de texto.



## Comprobación de las propiedades de los objetos (continuación)

---

Si arrastra el punto para apoyarlo en el círculo, la propiedad visualizada cambia automáticamente a Member. Sin embargo, el punto debe estar colocado de modo que se encuentre *matemáticamente* en el círculo. Puede que no sea fácil hacerlo arrastrando simplemente el punto hasta el círculo. Para situar el punto matemáticamente, utilice **Redefine Object** del menú **[F4] Construction** de la barra de herramientas.

### Procedimiento para saber si los puntos son equidistantes

La herramienta **Equidistant** evalúa tres puntos cualesquiera para determinar si el primero es o no equidistante de los otros dos.

1. Construya un punto y un segmento de la manera indicada.



2. Pulse **TI-89: [2nd][F6]**  
**TI-92 Plus / Voyage™ 200 PLT: [F6]**,  
seleccione 8:Check Property y a continuación seleccione 5:Equidistant.

3. Seleccione el punto (señálelo y pulse **[ENTER]**).



4. Señale cada uno de los extremos del segmento, pulsando **[ENTER]** cada vez.
5. Si lo desea, desplace el recuadro de texto vacío a una posición de fácil lectura.
6. Pulse **[ENTER]** para mostrar la propiedad en el recuadro de texto.



Al igual que sucede con la herramienta **Member**, el sólo hecho de arrastrar el punto hasta que parezca equidistante puede no ser suficiente para cambiar la propiedad visualizada. Para situar el punto de manera que sea matemáticamente equidistante, puede crear una bisectriz perpendicular para el segmento. Use después **Redefine Object** del menú **[F4] Construction** de la barra de herramientas para situar el punto en la bisectriz perpendicular.

## Objetos puestos en movimiento

El menú **Display** de la barra de herramientas contiene las utilidades que permiten animar y trazar objetos.

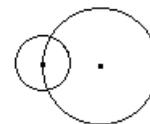
### Animación de objetos independientes

La herramienta **Animation** mueve automáticamente un objeto independiente por un camino especificado.

- Si la herramienta **Pointer** se encuentra visible en la barra de herramientas y el objeto no está sobre un camino definido, la animación se realiza en una dirección de 180 grados del resorte mostrado. De lo contrario, el objeto se anima por el camino definido.
- Si las herramientas **Rotate**, **Dilate** o **Rotate & Dilate** son visibles en el cuadro de herramientas **Pointer** y el objeto es transformable, la animación se realiza respecto a la herramienta visible **Pointer**. Por ejemplo, si la herramienta **Rotate** es visible, el objeto gira automáticamente.
- Al pulsar **ENTER** se interrumpe la animación, y al volver a pulsar **ENTER** se reanuda. Si pulsa **ESC** u **ON**, la animación se cancela.

Para animar un objeto:

1. Construya dos circunferencias como se muestra en este ejemplo.



2. Pulse

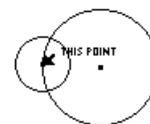
**TI-89:** **[2nd][F7]**

**TI-92 Plus / Voyage™ 200 PLT:** **[F7]**

y seleccione 3:Animation.

3. Seleccione el punto del objeto que va a animar.

Seleccione el punto.



**Nota:** Cuanto más aleje el resorte, más rápida será la animación del objeto. También puede acelerar o desacelerar la animación mientras el objeto está en movimiento pulsando **[+]** o **[-]**, respectivamente.

4. Arrastre el resorte de animación en dirección opuesta al sentido del movimiento que se desea y después suelte

Arrastre el resorte de animación.

**TI-89:** **[alpha]**

**TI-92 Plus / Voyage 200 PLT:**

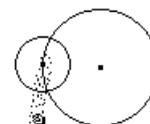
—○—

Pulse y suelte rápidamente

**TI-89:** **[alpha]**

**TI-92 Plus / Voyage 200 PLT:**

dos veces.



La circunferencia pequeña se mueve a lo largo de la circunferencia grande.

## Objetos puestos en movimiento (continuación)

---

### Trazado del camino de un objeto

La herramienta **Trace On/Off** traza el camino de un objeto a medida que éste se mueve.

- Puede trazar objetos manualmente si los arrastra, o automáticamente con la herramienta **Animate**.
- También puede seleccionar varios objetos para trazarlos, o anular la selección de todos los objetos, pulsando **[↑]** y **[ENTER]** a la vez con el cursor en una posición no ocupada del plano.
- Puede borrar los resultados de un trazado pulsando **[CLEAR]**.

Para trazar el camino de un objeto en movimiento:

1. Cree una circunferencia como se muestra en este ejemplo.



2. Pulse  
**TI-89:** **[2nd][F7]**  
**TI-92 Plus / Voyage™ 200 PLT:** **[F7]**  
y seleccione 2:Trace On / Off.

3. Seleccione los objetos que va a trazar.

Seleccione cualquier objeto(s).

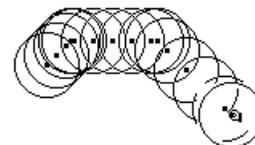
Los objetos seleccionados se presentan con líneas punteadas.



**Nota:** La herramienta Trace On / Off funciona como un conmutador.

4. Para desactivar el trazado de un objeto, pulse  
**TI-89:** **[2nd][F7]**  
**TI-92 Plus / Voyage 200 PLT:** **[F7]**  
y seleccione 2:Trace On / Off.  
Después, seleccione el objeto que aparece con líneas punteadas.

Mueva el objeto para mostrar el trazado.



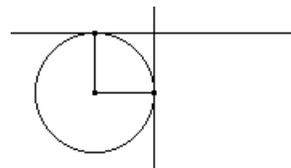
## Control de la presentación de objetos

El menú **Display** de la barra de herramientas contiene utilidades para controlar las funciones de presentación de objetos. El menú **File** incluye varias utilidades que determinan la forma en que ve los objetos.

### Ocultar y mostrar objetos

La herramienta **Hide/Show** del menú **Display** de la barra de herramientas oculta los objetos visibles seleccionados y muestra los que estén ocultos. Los objetos ocultos no alteran sus características geométricas en la construcción.

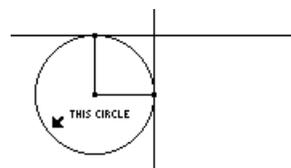
1. Construya varios objetos como los que se muestran en este ejemplo.
2. Pulse  
**TI-89:** [2nd][F7]  
**TI-92 Plus / Voyage™ 200 PLT:** [F7]  
y seleccione 1:Hide / Show.



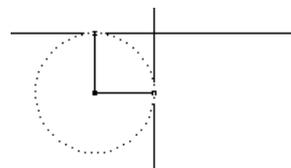
**Nota:** Los objetos ocultos se muestran con una línea de puntos cuando está activada la herramienta Hide / Show.

3. Señale cada objeto que desea ocultar y pulse [ENTER].

Seleccione los objetos.



Se ocultan los objetos seleccionados.

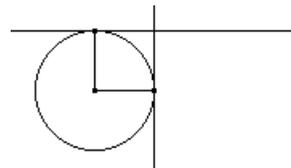


Se presentan los objetos ocultos.

**Consejo:** Al ocultarlos mejora el rendimiento, ya que necesitará dibujar menos objetos.

4. Seleccione un objeto oculto para volver a hacerlo visible.

La herramienta **Hide / Show** funciona como un conmutador.

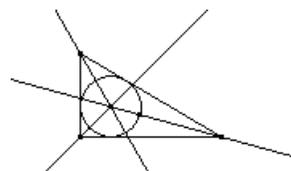


**Nota:** Cuando la herramienta Hide / Show está activada, si pulsa [1] y [ENTER] a la vez en espacio libre, todos los objetos ocultos se hacen visibles.

### Cambio del grosor de línea de los objetos

La herramienta **Thick** del menú **Display** de la barra de herramientas cambia el grosor de la línea de un objeto entre Normal (un pixel) y Thick (tres pixeles).

1. Construya varios objetos como los que se muestran en este ejemplo.
2. Pulse  
**TI-89:** [2nd][F7]  
**TI-92 Plus / Voyage 200 PLT:** [F7]  
y seleccione 8:Thick.

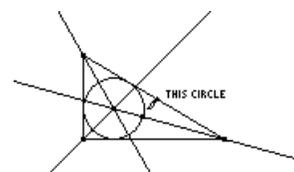


## Control de la presentación de objetos (continuación)

**Consejo:** Cambie el grosor de un punto para colocarlo apartado de otros.

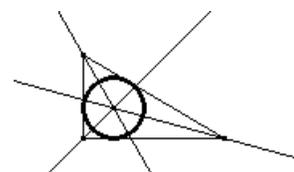
3. Señale el objeto que desea que aparezca trazado con una línea gruesa.

Seleccione el objeto.



**Nota:** Esta opción funciona como un conmutador. Si vuelve a seleccionar el objeto, cambia su línea de trazado a la línea normal.

4. Pulse **ENTER** para cambiar el grosor, y vuelva a pulsar **ENTER** para cambiar al tipo normal.

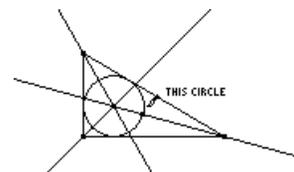


### Cambio del tipo de línea de los objetos

La herramienta **Dotted** del menú **Display** de la barra de herramientas cambia el tipo de línea de trazado de los objetos, pudiendo ser una línea continua o de puntos.

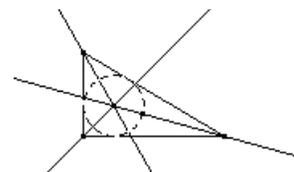
1. Pulse  
**TI-89:** **2nd**[F7]  
**TI-92 Plus / Voyage™ 200 PLT:** **F7**  
y seleccione 9:Dotted.
2. Señale un objeto de línea continua que quiera presentar con una línea de puntos.

Seleccione el objeto.



**Nota:** Esta opción funciona como un conmutador. Si vuelve a seleccionar el objeto, cambia la línea al tipo normal.

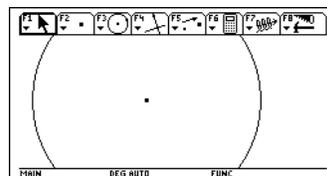
3. Pulse **ENTER** para cambiar la apariencia, y vuelva a pulsar **ENTER** para cambiar al tipo normal.



### Visualización de la página de dibujo

La orden **Show Page** en el menú **File** de la barra de herramientas permite ver una construcción completa, pudiendo ser ésta mayor que la ventana de dibujo. Presenta en la página completa el dibujo en miniatura de la construcción.

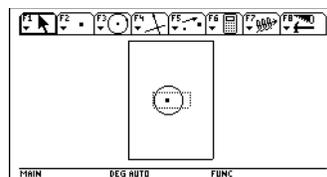
1. Construya una circunferencia que sea mayor que la ventana de dibujo. Vista normal.
2. Pulse  
**TI-89:** **2nd**[F8]  
**TI-92 Plus / Voyage 200 PLT:** **F8**  
y seleccione A:Show Page.



## Control de la presentación de objetos (continuación)

3. Arrastre la ventana pequeña para mover la visualización del dibujo a otra posición.
4. Pulse **[ENTER]** para aceptar el cambio o **[ESC]** para cancelarlo y volver a la ventana de dibujo normal.

Vista con Show Page.



### Visualización de datos y objetos simultáneamente

**Nota:** Al seleccionar Data View, la construcción estará en la pantalla izquierda y Data/Matrix Editor en la derecha. Data/Matrix Editor almacena los datos recogidos en la variable sysData. Si no ha recogido datos, sysData estará vacía y no se presentará ningún dato.

La orden **Data View** del menú **File** de la barra de herramientas presenta una pantalla dividida para visualizar una construcción geométrica y los datos almacenados en Data/Matrix Editor de manera simultánea.

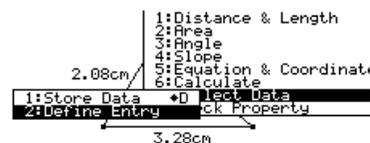
1. Construya y mida un objeto.

Construya y mida.



2. Pulse  
**TI-89:** **[2nd][F6]**  
**TI-92 Plus / Voyage™ 200 PLT:** **[F6]**  
 seleccione 7:Collect Data y a continuación seleccione 2:Define Entry.

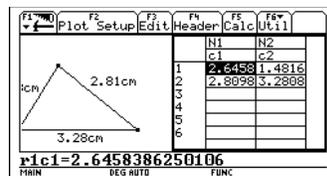
Defina y almacene los datos.



3. Seleccione cada elemento de datos que desee definir.
4. Pulse  
**TI-89:** **[2nd][F6]**  
**TI-92 Plus / Voyage 200 PLT:** **[F6]**  
 seleccione 7:Collect Data y a continuación seleccione 1:Store Data.

5. Pulse  
**TI-89:** **[2nd][F8]**  
**TI-92 Plus / Voyage 200 PLT:** **[F8]**  
 y seleccione B:Data View.
6. Pulse **[2nd][=]** (función **[2nd]** de la tecla **[APPS]**) para acceder a Data/Matrix Editor y los datos almacenados y para cambiar de una aplicación a otra.

Presente el objeto y sus datos.



## Control de la presentación de objetos (continuación)

---

### Vaciado de Data View

La orden **Clear Data View** del menú **File** permite volver al modo de pantalla completa.

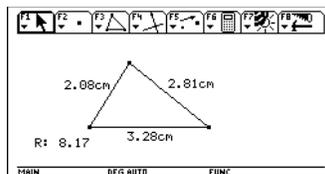
Pulse

**TI-89:**  $\boxed{2nd}\boxed{F8}$

**TI-92 Plus / Voyage™ 200 PLT:**  $\boxed{F8}$

y seleccione C:Clear Data View.

Modo de pantalla completa.



## Añadido de información descriptiva a los objetos

El menú **Display** de la barra de herramientas contiene las utilidades que permiten realizar anotaciones en las construcciones.

### Creación de una etiqueta con la herramienta Label

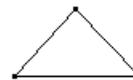
La herramienta **Label** fija una etiqueta a un punto, recta o circunferencia. Al seleccionar un objeto con la herramienta **Label**, aparece un cuadro de edición en el que puede introducir el texto o números de la etiqueta.

- La etiqueta es un objeto de texto que puede mover a cualquier distancia del objeto. Se conserva la posición relativa de la etiqueta.
- Para editar una etiqueta ya existente, coloque el cursor sobre la misma y pulse **[ENTER]**. Aparece un cursor de texto que permite editar el texto de la etiqueta.
- Este cursor de texto se controla pulsando **[↔]** y la tecla del cursor simultáneamente.
- Todas las etiquetas de texto están orientadas horizontalmente.

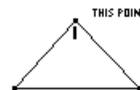
**Nota:** También se puede fijar una etiqueta a un punto inmediatamente después de crearlo introduciendo texto con el teclado.

Para etiquetar un objeto:

1. Construya cualquier objeto, como el triángulo mostrado en este ejemplo.
2. Pulse  
**TI-89:** **[2nd][F7]**  
**TI-92 Plus / Voyage™ 200 PLT:** **[F7]**  
y seleccione 4:Label.
3. Seleccione un punto, recta o circunferencia.



Seleccione un punto, recta o circunferencia.



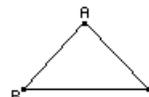
**Nota:** Es posible colocar la etiqueta en otra posición seleccionándola y arrastrándola.

4. Escriba el texto de la etiqueta con el teclado y después pulse **[ESC]**.

Introduzca una etiqueta.



Cambie la posición de las etiquetas y complételas.



## Añadido de información descriptiva a objetos (continuación)

### Creación de un comentario descriptivo

La herramienta **Comment** crea un cuadro de texto en un espacio no ocupado o junto a una medida. Es similar a la herramienta **Label**, excepto que el cuadro de texto con el comentario no se fija al objeto.

1. Pulse

**TI-89:**  $\boxed{2nd} \boxed{F7}$

**TI-92 Plus / Voyage™ 200 PLT:**  $\boxed{F7}$

y seleccione 5:Comment.

**Nota:** El cursor de texto se controla pulsando  $\boxed{\blacktriangleleft}$  y la tecla del cursor simultáneamente.

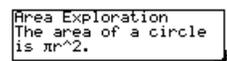
2. Pulse  $\boxed{ENTER}$  para crear un cuadro de comentario en cualquier lugar del plano. Arrastre el cuadro a la esquina inferior derecha para fijar el tamaño del comentario.

Arrastre un cuadro del tamaño apropiado.



3. Escriba el texto del comentario con el teclado y pulse  $\boxed{ESC}$ .

Introduzca un comentario.



**Consejo:** Utilice la herramienta **Comment** para añadir una etiqueta o comentario descriptivo a una medida.

Es posible cambiar la situación del comentario arrastrándolo a la posición deseada.

### Creación y edición de valores numéricos

La herramienta **Numerical Edit** crea un cuadro de edición con el fin de editar valores numéricos, incluyendo medidas y números interactivos. Los números interactivos se deben crear con esta herramienta, y podrán modificarse y utilizarse interactivamente para definir giros, semejanzas y valores de transferencia de medida.

1. Pulse

**TI-89:**  $\boxed{2nd} \boxed{F7}$

**TI-92 Plus / Voyage 200 PLT:**  $\boxed{F7}$

y seleccione 6:Numerical Edit.

**Nota:** El cursor de texto se controla pulsando  $\boxed{\blacktriangleleft}$  y la tecla del cursor simultáneamente.

2. Pulse  $\boxed{ENTER}$  para colocar un cuadro de edición en cualquier lugar del dibujo y crear un número interactivo.

Coloque el cuadro de edición en su posición.



3. Escriba un valor numérico y pulse  $\boxed{ESC}$ .

Introduzca un valor numérico.



4. (Opcional) Añada una descripción del número pulsando

Asigne la descripción.

**TI-89:**  $\boxed{2nd} \boxed{F7}$  A:Units

**TI-92 Plus / Voyage 200 PLT:**  $\boxed{F7}$

A:Units y seleccionando entre:

Number, Length, Area, Volume o Angle.



## Añadido de información descriptiva a objetos (continuación)

### Movimiento y modificación de un número

Es posible mover un número seleccionándolo y arrastrándolo a cualquier lugar del plano con la herramienta **Pointer**. También puede modificar un número cuando esté activado el cuadro de edición.

1. Seleccione el número que desee cambiar.

Seleccione un número para modificarlo.

 THIS NUMBER  
45.000

**Nota:** El cursor  $\bar{I}$  se sitúa a la derecha del dígito menos significativo.

2. Pulse  $\leftarrow$  para borrar los dígitos que desea cambiar, y vuelva a escribir el número correcto.

Edite el número con delete y replace.

45.125

**Consejo:** Señale una etiqueta, comentario o valor numérico de edición y pulse dos veces **ENTER** para abrir automáticamente la herramienta apropiada.

3. Pulse  $\blacktriangleleft$  o  $\blacktriangleright$  para aumentar o reducir el número situado a la izquierda o la derecha del cursor, respectivamente.

Edite el número con  $\blacktriangleleft$  o  $\blacktriangleright$ .

 45.100

4. Pulse **ESC** cuando concluya.

### Creación de un ángulo marcado

La herramienta **Mark Angle** etiqueta un ángulo especificado por tres puntos mediante una marca de ángulo.

1. Cree un triángulo como se muestra en este ejemplo.



2. Pulse  
**TI-89:**  $\left[2^{nd}\right]\left[F7\right]$   
**TI-92 Plus / Voyage™ 200 PLT:**  $\left[F7\right]$   
 y seleccione 7:Mark Angle.

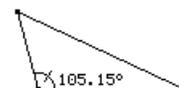
3. Especifique el ángulo seleccionando tres puntos. El segundo punto que seleccione se convierte en el vértice.

Seleccione tres puntos.



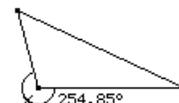
4. Pulse  
**TI-89:**  $\left[2^{nd}\right]\left[F6\right]$   
**TI-92 Plus / Voyage 200 PLT:**  $\left[F6\right]$   
 y seleccione 3:Angle, después seleccione el ángulo marcado.

Mida un ángulo marcado.



5. Para medir el ángulo exterior, arrastre la marca de ángulo a través del vértice del mismo.

Mida el ángulo externo.



## Creación de macros

El menú **Construction** de la barra de herramientas contiene las utilidades para construir macros.

### Introducción a la creación de macros

El elemento **Macro** del menú **Construction** contiene las herramientas necesarias para construir macros en la aplicación Geometry. Una macro es una secuencia de construcciones interdependientes. Resultan útiles para crear nuevas herramientas que construyen objetos determinados o realizan tareas repetitivas.

Una macro construye objetos “finales” basándose en objetos “iniciales”. No construye objetos intermedios. Esta función permite construir con facilidad figuras complejas, y es el método principal para construir fractales. Las macros se pueden guardar para utilizarlas más adelante. Además, se guardan automáticamente con cualquier construcción en que se utilicen. El número de objetos creados por una macro sólo está limitado por la memoria disponible del sistema.

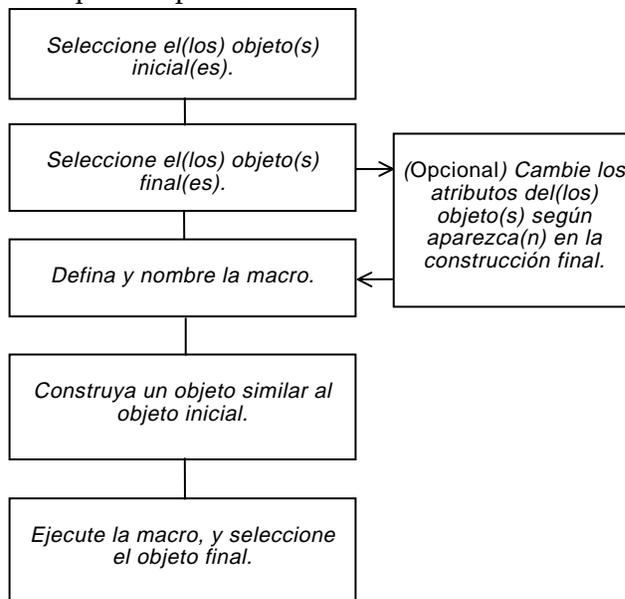
### Reglas para crear macros

Regla	Explicación
<ul style="list-style-type: none"><li>Los objetos iniciales deben permitir la construcción de todos los objetos finales.</li></ul>	Los objetos finales se determinan mediante los objetos iniciales. Una macro debe respetar la estructura lógica de una figura, tal como fue construida.
<ul style="list-style-type: none"><li>Un objeto no puede existir sin los puntos que lo definen.</li></ul>	Por ejemplo, un triángulo no puede existir sin vértices. Por ello, cuando se selecciona un objeto inicial, la macro puede tomar como referencia los puntos que lo definen.
<ul style="list-style-type: none"><li>Al seleccionar Define Macro, una macro genera los objetos finales con los atributos existentes del objeto.</li></ul>	Es posible cambiar estos atributos en un paso intermedio antes de seleccionar Define Macro. De esta manera, puede ocultar los objetos (utilizando Hide/Show en el menú <b>Display</b> ) que seleccionó como objetos iniciales.
<ul style="list-style-type: none"><li>Los comentarios y etiquetas no se pueden definir como objetos finales.</li></ul>	Las macros son utilidades de construcción de tipo general, como las herramientas del menú <b>Construction</b> . Es posible seleccionar medidas y valores numéricos como objetos finales, aunque el texto añadido no se duplicará al ejecutarse la macro.
<ul style="list-style-type: none"><li>La posición de un punto arbitrario en un objeto se determina por una generación numérica aleatoria.</li></ul>	La posición del punto resultará incierta si lo selecciona como objeto final, pudiendo ocasionar una macro definida incorrectamente.
<ul style="list-style-type: none"><li>El orden en que se utilizan los objetos iniciales depende de la similitud de sus tipos.</li></ul>	Por ejemplo, las rectas y circunferencias son tipos distintos, y no se utilizan en orden. Cuando se trata del mismo tipo, la macro los utiliza en el orden que los seleccionó como objetos iniciales.

## Creación de macros (continuación)

### Descripción: Creación y ejecución de una macro

El siguiente cuadro de flujo muestra una descripción de los pasos básicos requeridos para crear macros.



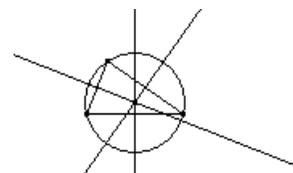
La orden **Ejecute Macro** despliega un menú que indica todas las macros definidas. Si se cumplen las condiciones iniciales de la macro seleccionada, ésta ejecuta y genera el objeto u objetos finales.

### Ejemplo: Creación y ejecución de una macro

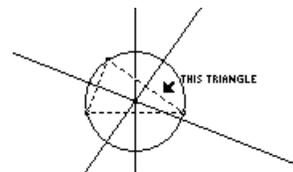
Para crear y ejecutar una macro:

1. Construya los objetos inicial y final.  
Por ejemplo, construya un triángulo (objeto inicial) y sus mediatrices, y después construya una circunferencia (objeto final) que pase por los vértices del triángulo.
2. Pulse **F4** y seleccione 6:Macro Construction.
3. Seleccione 2:Initial Objects, y después seleccione el triángulo como objeto inicial.

Construya los objetos.



Seleccione el objeto inicial.



## Creación de macros (continuación)

### Ejemplo: Creación y ejecución de una macro (continuación)

4. Pulse **[F4]** y seleccione 6:Macro Construction.
5. Seleccione 3:Final Objects, y después seleccione la circunferencia como el objeto final.
6. (Opcional) Puede cambiar el aspecto de la construcción con las herramientas **Hide/Show**, **Thick** y **Dotted** del menú **[F7] Display** de la barra de herramientas.
7. Pulse **[F4]** y seleccione 6:Macro Construction.
8. Seleccione 4:Define Macro, y escriba un nombre para la macro.

El nombre Name que introduzca ayudará a identificar la macro más adelante. El Object name que introduzca aparecerá en los mensajes del cursor, cuando corresponda. Ambos nombres pueden tener hasta 25 caracteres.

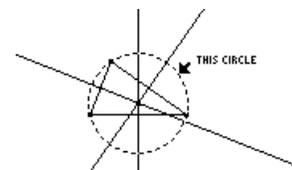
**Nota:** Después de llenar el recuadro de diálogo Name Macro, aparece el cuadro Save Macro. Debe proporcionar un nombre válido para guardar la macro como un fichero aparte. Si no desea guardar la macro en un fichero aparte, se guardará con la construcción. En este caso, no podrá abrirla en el menú **[F8] File** de la barra de herramientas.

9. Construya el objeto inicial (un triángulo).
10. Pulse **[F4]** y seleccione 6:Macro Construction, después seleccione 1:Execute Macro.
11. Seleccione la macro que definió previamente, y después el triángulo para ejecutarla.

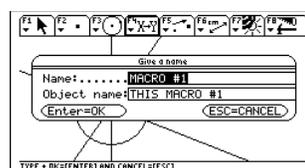
**Nota:** Las macros definidas aparecen en un menú que se despliega. Resalte la macro que desee y pulse **[ENTER]** para seleccionarla.

Esta macro determina el centro y el radio de la circunferencia, y la construye pasando por los vértices del triángulo.

Seleccione el objeto final.



Ponga nombre a la macro.



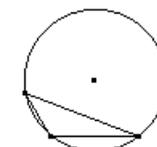
Construya un objeto.



Seleccione el objeto.



Ejecute la macro.



# Elementos de los menús de la barra de herramientas de Geometría

---

Esta sección explica la barra de herramientas de Geometría y los correspondientes elementos de menús de herramientas y órdenes que puede abrir pulsando las teclas de función.

## Menú Pointer de la barra de herramientas

El menú **[F1] Pointer** de la barra de herramientas contiene utilidades para seleccionar y realizar transformaciones a mano alzada.

F1	
1:Pointer	consulte la página 17
2:Rotate	consulte la página 38
3:Dilate	consulte la página 40
4:Rotate & Dilate	consulte la página 42

## Menú Points and Lines de la barra de herramientas

El menú **[F2] Points and Lines** de la barra de herramientas contiene utilidades para construir puntos u objetos lineales.

F2	
1:Point	consulte la página 19
2:Point on Object	consulte la página 20
3:Intersection Point	consulte la página 20
4:Line	consulte la página 21
5:Segment	consulte la página 21
6:Ray	consulte la página 22
7:Vector	consulte la página 22

## Menú Curves and Polygons de la barra de herramientas

El menú **[F3] Curves and Polygons** de la barra de herramientas contiene utilidades para construir circunferencias, arcos, triángulos y polígonos.

F3	
1:Circle	consulte la página 24
2:Arc	consulte la página 25
3:Triangle	consulte la página 26
4:Polygon	consulte la página 27
5:Regular Polygon	consulte la página 28

## Elementos de los menús de la barra de herramientas de Geometría (continuación)

---

### Menú Construction de la barra de herramientas

El menú **[F4] Construction** de la barra de herramientas contiene utilidades de construcción de geometría euclidiana, además de la utilidad **Macro Construction** para crear otras herramientas.

F4		
1:Perpendicular Line		consulte la página 29
2:Parallel Line		consulte la página 30
3:Midpoint		consulte la página 32
4:Perpendicular Bisector		consulte la página 31
5:Angle Bisector		consulte la página 31
6:Macro Construction	▶	consulte la página 67
7:Vector Sum		consulte la página 23
8:Compass		consulte la página 24
9:Measurement Transfer		consulte la página 33
A:Locus		consulte la página 35
B:Redefine Point		consulte la página 36

### Menú Transformations

El menú **[F5] Transformations** de la barra de herramientas contiene utilidades para la geometría transformacional.

F5		
1:Translation		consulte la página 37
2:Rotation		consulte la página 39
3:Dilation		consulte la página 41
4:Reflection		consulte la página 44
5:Symmetry		consulte la página 45
6:Inverse		consulte la página 45

### Menú Measurement

El menú **F6 Measurement** de la barra de herramientas contiene utilidades para realizar medidas y cálculos.

F6		
1:Distance & Length		consulte la página 47
2:Area		consulte la página 47
3:Angle		consulte la página 48
4:Slope		consulte la página 48
5:Equation & Coordinates		consulte la página 50
6:Calculate		consulte la página 52
7:Collect Data	▶	consulte la página 53
B:Check Property	▶	consulte la página 54

## Elementos de los menús de la barra de herramientas de Geometría (continuación)

---

### Menú Display

El menú **F7 Display** de la barra de herramientas contiene utilidades para realizar anotaciones en construcciones o animar objetos.

F7	
1:Hide / Show	consulte la página 60
2:Trace On / Off	consulte la página 59
3:Animation	consulte la página 58
4:Label	consulte la página 64
5:Comment	consulte la página 65
6:Numerical Edit	consulte la página 65
7:Mark Angle	consulte la página 66
8:Thick	consulte la página 60
9:Dotted	consulte la página 61

### Menú File

El menú **F8 File** de la barra de herramientas contiene operaciones con ficheros y funciones de edición.

**Nota:** Cortar, copiar y pegar no están disponibles en la aplicación Geometry.

F8		
1:Open...	↕ O	consulte la página 12
2:Save as...	↕ S	consulte la página 12
3:New...	↕ N	consulte la página 13
4:Cut		consulte la nota
5:Copy		consulte la nota
6:Paste		consulte la nota
7>Delete	← F	consulte la página 18
8:Clear All		consulte la página 18
9:Format...	↕ F	consulte la página 14
A:Show Page		consulte la página 61
B:Data View		consulte la página 62
C:Clear Data View		consulte la página 63
D:Undo	↕ Z	consulte la página 11

## Punteros y términos usados en geometría

Esta sección expone los distintos punteros utilizados en los procedimientos, además de un glosario de términos.

### Punteros

Hay varios tipos de punteros que le guían por las construcciones que realice. Estos punteros se muestran y explican a continuación.

Presentación/nombre del cursor	Activo cuando...
 flecha	El puntero está sobre un objeto.
 cruz	Hay seleccionado un indicador apuntador o el cursor está en movimiento.
 lápiz de construcción	Hay activada una herramienta de construcción.
 lápiz de selección	Hay activada una herramienta de construcción y puede colocarse un punto en un objeto.
TI-89:  TI-92 Plus / Voyage™ 200 PLT:  mano arrastrando	Puede moverse un objeto seleccionado.
 mano abierta	En la TI-92 Plus, se pulsan a la vez  y la tecla del cursor (  ,  ,  ,  ,  ,  ,  ,  ) si es necesario desplazarse por la pantalla a cualquier lugar del plano. En la TI-89 / Voyage™ 200 PLT, se pulsan dos adyacentes teclas del cursor desplazars en diagonal.
I viga I	Puede introducirse o editarse texto o números en una etiqueta o cuadro de comentario.
 líneas cruzadas	El cuadro de comentario está activado.
 pincel	Se han seleccionado líneas gruesas o de puntos.

## Punteros y términos usados en geometría (continuación)

---

### Glosario de definiciones de Geometría

En este capítulo se emplean los siguientes términos para describir las operaciones de Geometría específicas de la TI-89 / TI-92 Plus / Voyage™ 200 PLT.

---

<b>ENTER</b>	Pulse cualquiera de las tres teclas <b>ENTER</b> de la TI-89 / TI-92 Plus / Voyage™ 200 PLT para ejecutar una orden o confirmar una acción.
<b>arrastrar</b>	Arrastrar significa apuntar hacia el objeto que desee mover, mantener pulsada <b>alpha</b> o <b>↵</b> (tecla de arrastrar) para seleccionarlo, y mover el puntero de la pantalla a otra posición. Suelte <b>alpha</b> o <b>↵</b> para dejar de arrastrar.
<b>línea punteada</b>	Una línea punteada muestra el trazado de un objeto mediante puntos animados en vez de una línea continua.
<b>página/plano</b>	La página es un área de trabajo virtual del plano. El plano tiene 7,5 por 10,0 pulgadas (19,05 por 25,4 centímetros).
<b>apuntar</b>	Cuando se utiliza como una instrucción, apuntar significa colocar el puntero de la pantalla sobre el objeto que desee seleccionar.
<b>seleccionar</b>	Cuando se utiliza como una instrucción, seleccionar significa apuntar hacia un objeto y pulsar <b>ENTER</b> .

---

## Métodos abreviados útiles

Siga las recomendaciones de la siguiente tabla para acceder o utilizar rápidamente funciones específicas de Geometry.

Pulse  <b>[ON]</b> .	<ul style="list-style-type: none"> <li>Para apagar la TI-89 / TI-92 Plus / Voyage™ 200 PLT sin salir de Geometry.</li> </ul>
Pulse  <b>Z</b> .	<ul style="list-style-type: none"> <li>Para deshacer la última operación terminada.</li> </ul>
Pulse <b>[ESC]</b> .	<ul style="list-style-type: none"> <li>Para volver a la herramienta <b>Pointer</b> desde cualquier posición.</li> </ul>
Seleccione un objeto y pulse  o  .	<ul style="list-style-type: none"> <li>Para aumentar o reducir la exactitud presentada de los valores numéricos seleccionados.</li> <li>Para aumentar o reducir el número de objetos de un lugar geométrico seleccionado.</li> <li>Para aumentar o reducir la velocidad de una animación.</li> </ul>
Pulse  .	<ul style="list-style-type: none"> <li>Para limitar la pendiente de rectas, semirrectas, segmentos, vectores, triángulos o polígonos en incrementos de 15 grados al crear dichos objetos.</li> <li>Para seleccionar varios objetos.</li> </ul>
Pulse TI-89:  TI-92 Plus / Voyage 200 PLT :  una vez.	<ul style="list-style-type: none"> <li>Para presentar todos los puntos básicos (aquellos que puede arrastrar) como puntos destellantes. El cursor debe estar en un espacio no ocupado.</li> </ul>
Pulse TI-89:  TI-92 Plus / Voyage 200 PLT :  dos veces.	<ul style="list-style-type: none"> <li>Para comenzar la animación de un objeto. La herramienta <b>Animation</b> debe estar seleccionada, con el cursor apuntando hacia el objeto.</li> </ul>
Pulse <b>[ENTER]</b> una vez.	<ul style="list-style-type: none"> <li>Para anular objetos seleccionados. El puntero debe estar en un espacio no ocupado.</li> </ul>
Pulse <b>[ENTER]</b> dos veces.	<ul style="list-style-type: none"> <li>En el punto final de un polígono, para completar la construcción de dicho polígono.</li> <li>En una etiqueta, comentario o valor numérico para llamar al editor apropiado.</li> </ul>
Pulse  y <b>[ENTER]</b> .	<ul style="list-style-type: none"> <li>Para anular todos los objetos ocultos o trazados seleccionados. Es necesario seleccionar la herramienta correcta y el cursor debe estar en un espacio no ocupado.</li> </ul>
Pulse  y la tecla del cursor.	<ul style="list-style-type: none"> <li>Para editar o cambiar valores numéricos, comentarios o etiquetas.</li> </ul>
Empiece a escribir inmediatamente después de:	<ul style="list-style-type: none"> <li>Crear un punto, recta o circunferencia para añadir una etiqueta al objeto. La etiqueta se limita a cinco caracteres y sólo se puede editar con la herramienta <b>Label</b>.</li> <li>Crear una medida para añadir un comentario a la misma.</li> </ul>

# Índice

---

## —A—

ajuste  
formato, 17  
formato de ecuación de circunferencia, 17  
medidas de ángulos, 17  
preferencias, 15  
unidades de medida, 17  
animación de objetos, 62  
anulación de objetos, 18  
apertura de la aplicación Geometry, 3  
arrastrado de objetos, 9  
arrastre de objetos, 18

## —B—

barra de herramientas, descripción, 3  
borrado de objetos, 7, 19

## —C—

cambio  
escala de ejes y marcas, 16  
giro de ejes, 16  
grosor de la línea, 64, 65  
tipo de línea, 65  
unidades de longitud, área, ángulos, 17  
valores numéricos, 69  
Clear All, 19  
colocación de puntos, 4  
comprobación  
alineación, 58  
paralelismo, 58  
construcciones en varios pasos, 9  
creación  
arcos, 27  
bisectrices, 34  
circunferencias, 25  
circunferencias de compás, 25  
comentarios, 69  
imágenes simétricas, 48  
inverso de un punto, 48  
lugar geométrico, 38  
macros, 73  
mediatrices, 34  
objetos simétricos, 47  
polígonos, 29  
polígonos convexos. *Consulte* creación de polígonos regulares  
polígonos estrellados. *Consulte* creación de polígonos regulares  
polígonos regulares, 30  
punto sobre un objeto, 21  
puntos, 4, 20  
puntos de intersección, 21  
puntos etiquetados, 20  
puntos medios, 35  
rectas, 22  
rectas paralelas, 33  
rectas perpendiculares, 32

## —C— (continuación)

creación (continuación)  
segmentos, 22  
semirrectas, 23  
transferencia de medidas a un punto, 36, 37  
triángulos, 4, 28  
valores numéricos, 69  
vectores, 23  
vectores suma, 24

## —D—

definición de arrastrar, 77  
definición de página/plano, 77  
desplazamiento por la ventana de dibujo, 9

## —E—

ejemplo  
construcciones en varios pasos, 9  
ejemplos  
alineación, comprobación, 58  
ángulos, medida, 52  
animación de objetos en geometría, 62  
arcos, creación, 27  
bisectrices, creación  $\setminus$ , 34  
borrado de objetos, 19  
cálculos, realización, 56  
circunferencias, creación, 25  
comentarios, creación, 69  
distancia y longitud, medida, 51  
ecuaciones y coordenadas, comprobación, 54  
etiquetado de objetos, 68  
giro de objetos, 41  
giro y semejanza de objetos, 45  
grosor de la línea, cambio, 64, 65  
homotecia de objetos, 44  
imágenes simétricas, creación, 48  
inverso de un punto, creación, 48  
lugar geométrico, creación, 38  
macros, creación, 72  
mediatrices, creación, 34  
medida del área, 51  
modelo de línea, cambio, 64  
movimiento de objetos, 18  
objetos simétricos, creación, 47  
ocultar y mostrar objetos, 64  
paralelismo, comprobación, 58  
pendiente de rectas, medida, 52  
polígonos, creación, 29, 30  
punto de intersección, creación, 21  
punto sobre un objeto, creación, 21  
puntos medios, creación, 35  
puntos, creación, 4, 20  
recogida de datos, 57  
rectas paralelas, creación, 33  
rectas perpendiculares, creación, 32  
rectas, creación, 22  
redefinición de un objeto, 39

# Índice (continuación)

---

## —E—

ejemplos (continuación)  
segmentos, creación, 22  
selección/anulación de objetos, 18  
semejanza de objetos, 43  
semirrectas, creación, 23  
suma de vectores, creación, 24  
tipo de línea, cambio, 65  
transferencias de medidas, 36  
traslación de objetos, 40  
traza de objetos, 63  
triángulos, creación, 4, 28  
valores numéricos, creación y edición, 69  
vectores, creación, 23  
visualización de datos y objetos a la vez, 66  
visualización de página completa, 65  
ejes de coordenadas y marcas de plantillas, 16  
ejes polares, 16  
ejes rectangulares, 16  
etiquetado de objetos, 7, 20, 68

## —F—

formato de ecuación de circunferencia, 17  
formato de ecuación de recta, 17  
formato de ecuaciones, ecuaciones de  
circunferencias y rectas, 17

## —G—

giro de objetos  
a mano alzada, 41  
con valores especificados, 42

## —H—

herramienta Angle, 52  
herramienta Angle Bisector, 34  
herramienta Animation, 62  
herramienta Arc, 27  
herramienta Area, 51  
herramienta Calculate, 56  
herramienta Circle, 25  
herramienta Collect Data, 57  
herramienta Collinear, 58  
herramienta Comment, 69  
herramienta Compass, 25  
herramienta Dilate, 43  
herramienta Dilation, 44  
herramienta Distance & Length, 51  
herramienta Dotted, 65  
herramienta Equation & Coordinates, 54  
herramienta Hide/Show, 64  
herramienta Intersection Point, 21  
herramienta Inverse, 48  
herramienta Label, 68  
herramienta Line, 22  
herramienta Locus, 38  
herramienta Measurement Transfer, 36, 37

## —H— (continuación)

herramienta Midpoint, 35  
herramienta Numerical Edit, 69  
herramienta Parallel, 58  
herramienta Parallel Line, 33  
herramienta Perpendicular Bisector, 34  
herramienta Perpendicular Line, 32  
herramienta Point, 20  
herramienta Point on Object, 21  
herramienta Pointer, 18  
herramienta Polygon, 29  
herramienta Ray, 23  
herramienta Redefine Object, 39  
herramienta Reflection, 47  
herramienta Regular Polygon, 30  
herramienta Rotate, 41  
herramienta Rotate & Dilate, 45  
herramienta Rotation, 41  
herramienta Segment, 22  
herramienta Slope, 52  
herramienta Symmetry, 48  
herramienta Thick, 64, 65  
herramienta Trace On/Off, 63  
herramienta Translation, 40  
herramienta Triangle, 28  
herramienta Vector, 23  
herramienta Vector Sum, 24  
homotecia de objetos  
con factores especificados, 44

## —I—

inicio de la aplicación Geometry, 3

## —L—

líneas punteadas, 77

## —M—

macros  
ejemplo, 72, 73  
introducción a su creación, 71  
medida  
ángulos, 52  
área de objetos cerrados, 51  
distancia y longitud, 51  
pendiente de una recta, 52  
medida de un ángulo, 52  
menú Check Properties, 58  
menú Macro Construction, 71  
métodos abreviados de teclas. *Consulte* métodos  
abreviados útiles  
métodos abreviados útiles, 80  
modificación  
circunferencias, 25  
giros, 42  
homotecias, 44  
imágenes simétricas, 48  
inverso de un punto, 48

## Índice (continuación)

---

### —M— (continuación)

modificación (continuación)

traslaciones, 40

triángulos, 28

movimiento

el cursor, 4

objetos, 9

### —O—

objetos dependientes, 7

objetos independientes, 7

ocultar y mostrar objetos, 64

opciones del menú Construction, 74

opciones del menú Curves & Polygons, 74

opciones del menú Display, 75

opciones del menú File, 75

opciones del menú Measurement, 75

opciones del menú Pointer, 74

opciones del menú Points and Lines, 74

opciones del menú Transformation, 75

operaciones básicas, 9

orden Data View, 66

orden Delete, 19

orden Format, 15

orden Show Page, 65

orden Undo, 12

### —P—

pendiente limitante de una recta, 22

polígonos convexos, lados mín/máx, 30

polígonos estrellados, valores mín/máx, 30

preferencias, comprobación de propiedades, 16

presentación preliminar de Geometry, 2

puntero de cruz, 77

puntero de flecha, 77

puntero de lápiz de construcción, 77

puntero de lápiz de selección, 77

puntero de líneas cruzadas, 77

puntero de mano abierta, 77

puntero de mano arrastrando, 77

puntero de pincel, 77

puntero de viga I, 77

### —P— (continuación)

puntos

básicos, 7, 20

en un objeto, 20, 21

etiquetado, 7

intersección, 10, 20, 21

inversos, 48

lugar geométrico, 16, 17, 38

puntos medios, 35

redefinición, 39

transferencia de medidas, 36, 37

puntos básicos, descripción, 7

puntos de lugar geométrico

ajuste del número de, 16

unión, 17

### —R—

redefinición de un punto, 39

### —S—

selección

herramientas de la barra de herramientas, 3

objetos, 6, 18

semejanza de objetos

a mano alzada, 43

### —T—

traslación de objetos, 40

traza de objetos, 63

triángulos

creación, 4, 28

modificación, 28

### —U—

unidades de medida, ajuste, 17

### —V—

ventana de dibujo, tamaño de la, 3

visualización

datos recogidos, 57

página de dibujo completa, 65

uso de la pantalla dividida, 66

visualización con Clear Data, 66

visualización de la pantalla dividida, 66