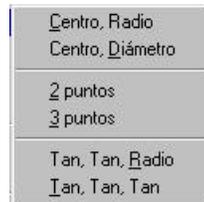


Línea	
Rayo	
Línea auxiliar	
Línea múltiple	
Polilínea	
Polilínea 3D	
Polígono	
Rectángulo	
Arco	▶
Círculo	▶
Arandela	
Spline	
Elipse	▶
Blogue	▶
Punto	▶
Sombreado...	
Contorno...	
Región	
Texto	▶
Superficies	▶
Sólidos	▶

2.6. ENTIDADES EN AUTOCAD

Se ofrecen como entidades en AutoCAD los siguientes elementos:

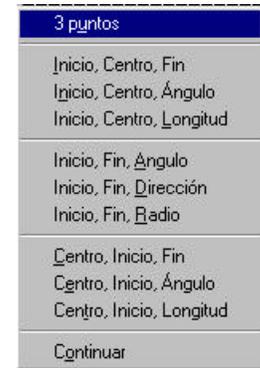
1. Líneas
2. Círculos
3. Arcos
4. Puntos
5. Polilíneas
6. Textos
7. Rectángulos
8. Polígonos
9. Elipses
10. Sólidos 2D
11. Arandelas



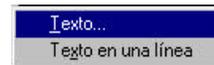
ARCOS



ELIPSES



CÍRCULOS



TEXTOS



PUNTOS



El resto de los comandos presentados en la aplicación como opciones de dibujo no corresponden estrictamente al concepto de entidad y se estudiará, en temas sucesivos. Así:

*- Los elementos de tipo **Rayo Y Línea auxiliar** se estudiarán en el tema 3.*

*- Los elementos de tipo **Sombreado, contorno y región**, en el tema 6.*

*Los elementos de tipo **Bloque y línea múltiple**, en el tema 7.*



2.6.1. LÍNEA.

Dibuja una serie de **segmentos** rectos entre puntos. La orden se lanza desde la ventana de comandos tecleando **LÍNEA**, o bien picando el icono o la opción de menú correspondiente.

El diálogo de la orden se traduce en una secuencia de preguntas “al punto” a las que el usuario contesta con alguno de los **modos de entrada** que se detallarán en el capítulo siguiente. Hay dos entradas especiales:

- Si se contesta **H**, el sistema deshace el último segmento incorporado
- Si se contesta **RETURN**, la orden finaliza.

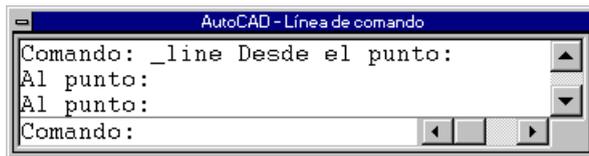


Figura 2.6.1.1. Diálogo de la orden Línea



2.6.2. CÍRCULO.

Dibuja un círculo, que puede estar definido en forma canónica o mediante condiciones de tangencia. La orden se lanza desde la ventana de comandos tecleando CIRCULO, o bien picando su icono o la subopción de menú correspondiente.

*Al designar el icono CIRCULO en la barra de dibujo o al teclear esa palabra en la ventana de comandos, se lanza una conversación como la que se ofrece en la figura 2.6.2.1. En ella el sistema CAD oferta 4 posibilidades, **3P, 2P, TTR y Centro**, para que el usuario pueda definir el círculo mediante **3 puntos de paso, 2 puntos** sobre un diámetro, **dos condiciones de tangencia y el radio** o **su centro y su radio**.*

- La opción entre paréntesis quebrados es la opción por defecto y la lugar a una conversación como la que se muestra en la figura 2.6.2.1.
- Si se desean otras opciones, es preciso incorporar la palabra específica; así, en la figura 2.6.2.2 se ofrece la secuencia para un círculo TTR.

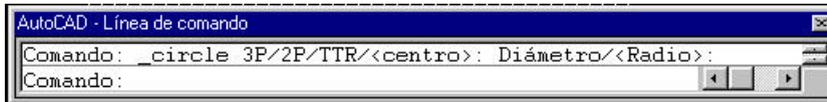


Figura 2.6.2.1. Diálogo de la orden Círculo



Figura 2.6.2.2. Diálogo de la orden Círculo TTR

- En todo caso, cada una de las subopciones es accesible desde el menú desplegable que se ofrece en la figura 2.6.2.3 y que hace que el diálogo pregunte directamente por sus parámetros específicos.
- En cuanto a las entradas de usuario, los diversos **modos de entrada** serán explicados en el capítulo siguiente.
- Desde el punto de vista geométrico, es importante tener presente que cuando la circunferencia está definida por condiciones de tangencia con otros elementos, el problema suele tener distintas soluciones (ver figura 2.6.1.4) pero el sistema sólo da una. La forma de analizar esta circunstancia se tratará en el apartado 2.8 de este capítulo.

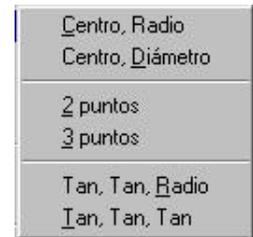


Figura 2.6.2.3



2.6.2. CÍRCULO.

Dibuja un círculo, que puede estar definido en forma canónica o mediante condiciones de tangencia. La orden se lanza desde la ventana de comandos tecleando CIRCULO, o bien picando su icono o la subopción de menú correspondiente.

*Al designar el icono CIRCULO en la barra de dibujo o al teclear esa palabra en la ventana de comandos, se lanza una conversación como la que se ofrece en la figura 2.6.2.1. En ella el sistema CAD oferta 4 posibilidades, **3P, 2P, TTR y Centro**, para que el usuario pueda definir el círculo mediante **3 puntos de paso, 2 puntos** sobre un diámetro, **dos condiciones de tangencia y el radio** o **su centro y su radio**.*

- La opción entre paréntesis quebrados es la opción por defecto y la lugar a una conversación como la que se muestra en la figura 2.6.2.1.
- Si se desean otras opciones, es preciso incorporar la palabra específica; así, en la figura 2.6.2.2 se ofrece la secuencia para un círculo TTR.

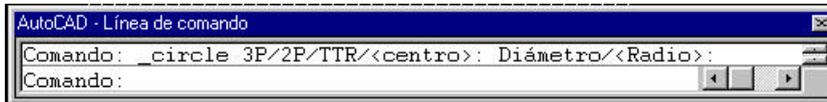


Figura 2.6.2.1. Diálogo de la orden Círculo



Figura 2.6.2.2. Diálogo de la orden Círculo TTR

- En todo caso, cada una de las subopciones es accesible desde el menú desplegable que se ofrece en la figura 2.6.2.3 y que hace que el diálogo pregunte directamente por sus parámetros específicos.
- En cuanto a las entradas de usuario, los diversos **modos de entrada** serán explicados en el capítulo siguiente.
- Desde el punto de vista geométrico, es importante tener presente que cuando la circunferencia está definida por condiciones de tangencia con otros elementos, el problema suele tener distintas soluciones (ver figura 2.6.1.4) pero el sistema sólo da una. La forma de analizar esta circunstancia se tratará en el apartado 2.8 de este capítulo.

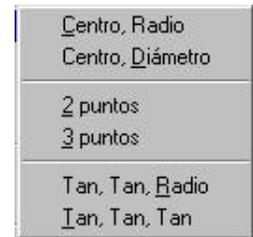


Figura 2.6.2.3

2.6.3. ARCO.



Dibuja un arco circular, que puede estar definido según ocho posibles formas. La orden se lanza desde la ventana de comandos tecleando ARCO, o bien picando su icono o la subopción de menú correspondiente.

En la figura 2.6.3.1 se croquiza la geometría de un arco, acompañada por 7 parámetros que le son característicos:

- El punto **Inicial**
- El punto **Final**
- El **Centro**
- El **Radio**
- El **Ángulo** abarcado por el centro.
- La **longitud de la cuerda** subtendida por él.
- La **dirección de la tangente** en el punto inicial.

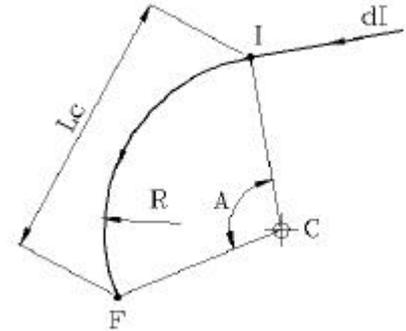


Figura 2.6.3.1

3 puntos
Inicio, Centro, Fin
Inicio, Centro, Ángulo
Inicio, Centro, Longitud
Inicio, Fin, Ángulo
Inicio, Fin, Dirección
Inicio, Fin, Radio
Centro, Inicio, Fin
Centro, Inicio, Ángulo
Centro, Inicio, Longitud
Continuar

Figura 2.6.3.3

Al designar el icono ARCO se lanza la orden que desarrolla una conversación como la que se ofrece en la figura 2.6.3.2. En ella, el Sistema ofrece diversas combinaciones, que involucran alguno de los parámetros característicos indicados más arriba. Las opciones por defecto llevan a la determinación del arco mediante tres puntos de paso y diversas combinaciones de datos se traducen en las consiguientes opciones de usuario. No obstante, como puede verse en la figura 2.6.3.3, desde la barra de menús desplegable es posible acceder a cada uno de los casos sin necesidad de incorporar por teclado las opciones correspondientes.

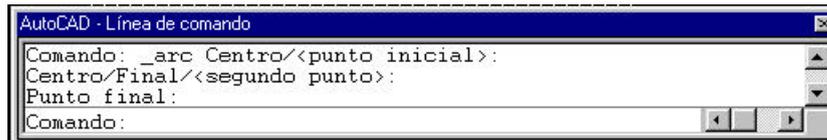


Figura 2.6.3.2. Diálogo de la orden Arco

- Los diferentes **modos de entrada** con los que utilizar la orden serán descritos en el capítulo 3.
- También es este caso, algunas determinaciones geométricas del arco pueden tener 2 o 4 soluciones. La discusión de los casos y principios generales de comportamiento del sistema se tratarán en el apartado 2.8.



2.6.4 PUNTO.

Dibuja una marca en el punto cuyas coordenadas aporta el usuario. La orden se lanza desde la ventana de comandos tecleando PUNTO, o bien picando su icono o la subopción de menú correspondiente.

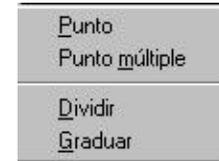


Figura 2.6.4.1. Diálogo de la orden Punto

La conversación de usuario es trivial, como se puede observar en la figura 2.6.4.1. La subopción **punto múltiple** sólo difiere en que el sistema continúa preguntando por el punto siguiente hasta que se provoca la salida de la orden tecleando ESC.

- Las opciones **Dividir y Graduar**, que aparecen en el desplegable (ver figura 2.6.4.1), se estudiarán dentro del conjunto de las órdenes de Edición, en el Capítulo 4.

- Los modos de entrada posibles se comentarán en el capítulo siguiente. La marca que el sistema coloca por defecto al ejecutar una orden punto es un pixel. Esto tiene el inconveniente de que dicha marca no resulta visible si se ha determinado que aparezca como punto final de una línea o un arco. En el capítulo 6 se tratará la manera de incorporar a la entidad de punto un **atributo de tipo**, que evitará que se produzca esta circunstancia.



2.6.5. **POLILÍNEA.**

Dibuja una polilínea, que puede estar definida de muy diversas formas. La orden se lanza tecleando *POL* en la ventana de comandos, o bien picando su icono o la subopción de menú correspondiente.

La entidad de polilínea se diferencia de las anteriores en su naturaleza de **entidad compuesta: aglutina tramos rectos y de arco circular**. Pese a su carácter mixto, no deja de ser **una única entidad**. Esta propiedad tendrá particular relevancia cuando se estudien en el capítulo 4 sus posibilidades de edición pero, además, entraña la presentación de un diálogo aparentemente más complicado que los elementos anteriores. Se describirá con la ayuda de la figura 2.6.5.1.

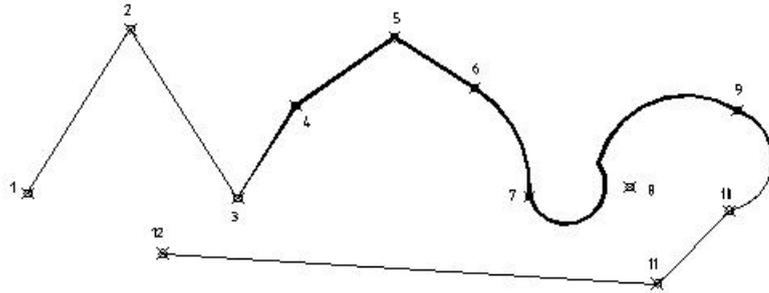


Figura 2.6.5.1 Polilínea:despliegue.

En esencia, el gráfico muestra la polilínea como un conjunto continuo (cada punto inicial de un segmento coincide con el final del anterior) compuesto por tramos rectos y arcos de circunferencia.

- Desde el punto de vista de la geometría, algunos tramos mantienen **continuidad de la tangente** con sus predecesores y otros no.
- Desde el punto de vista de sus atributos, por primera vez se presenta una entidad capaz de dar **espesor** a sus tramos, rectos o curvos. Además, ese espesor puede ser constante o variable.

Cuando se lanza la polilínea aparece un primer mensaje del sistema, proponiendo que se introduzca el **primer punto de la polilínea**; a partir de entonces, todo se construye en base a dos subdiálogos fundamentales:

I. El de generación de **tramos rectos**:

Arco/Cerrar/Mitadgrosor/Longitud/desHacer/Grosor/<pto. Final línea >:

II. El de generación de **tramos de arco circular**:

angUlo/cEntro/Cerrar/Dirección/Mitadgrosor/Línea/Radio/

Segundopto/desHacer/Grosor/<pto. Final arco>:

Las opciones del subdiálogo I significan lo siguiente:

- **<pto. Final línea>** es la opción por defecto. El usuario tiene que incorporar un nuevo punto, que será el final del nuevo tramo recto de la polilínea.
- **Cerrar** traza un segmento recto desde el punto actual al primer punto de la polilínea y finaliza la orden: genera recintos cerrados.
- **Longitud** traza un nuevo segmento con la misma dirección que el anterior. Cuando se elige, el sistema sólo pide un nuevo dato de longitud del nuevo segmento. **Grosor** permite dar espesor al nuevo segmento recto. Como puede verse en el diálogo de la figura 2.6.5.1, se pide espesor al inicio y al final; si son distintos se genera un tramo de ancho variable. Puede también comprobarse en la figura que el espesor permanece igual al último valor introducido mientras no se ejecute de nuevo esta subopción.
- **Mitadgrosor** es igual que el anterior, pero solicita medios espesores.

- **desHacer** borra el último segmento incorporado y continúa la orden.

- **Arco** se usa cuando se desea cambiar del subdiálogo I al subdiálogo II. Puede verse en la figura 2.6.5.1. que esta opción se ha ejecutado tras haber dibujado el vértice 6 de la polilínea.



```
AutoCAD - Línea de comando
Comando: _pline
Desde el punto:
El grosor de la línea actual es 0.0000
Arco/Cerrar/Mitad grosor/Longitud/desHacer/Grosor/<punto final de línea>:
Arco/Cerrar/Mitad grosor/Longitud/desHacer/Grosor/<punto final de línea>:
Arco/Cerrar/Mitad grosor/Longitud/desHacer/Grosor/<punto final de línea>: g
Grosor inicial <0.0000>:
Grosor final <0.0000>: 2
Arco/Cerrar/Mitad grosor/Longitud/desHacer/Grosor/<punto final de línea>:
Arco/Cerrar/Mitad grosor/Longitud/desHacer/Grosor/<punto final de línea>:
Arco/Cerrar/Mitad grosor/Longitud/desHacer/Grosor/<punto final de línea>:
Arco/Cerrar/Mitad grosor/Longitud/desHacer/Grosor/<punto final de línea>: a
ángulo/cEntro/Cerrar/Dirección/Mitad grosor/Línea/Radio/
Segunda pto /desHacer/Grosor/<punto final del arco>:
ángulo/cEntro/Cerrar/Dirección/Mitad grosor/Línea/Radio/
Segunda pto /desHacer/Grosor/<punto final del arco>:
ángulo/cEntro/Cerrar/Dirección/Mitad grosor/Línea/Radio/
Segunda pto /desHacer/Grosor/<punto final del arco>: d
Dirección desde el punto inicial: 90
Punto final:
ángulo/cEntro/Cerrar/Dirección/Mitad grosor/Línea/Radio/
Segunda pto /desHacer/Grosor/<punto final del arco>: g
Grosor inicial <2.0000>:
Grosor final <2.0000>: 0
ángulo/cEntro/Cerrar/Dirección/Mitad grosor/Línea/Radio/
Segunda pto /desHacer/Grosor/<punto final del arco>:
ángulo/cEntro/Cerrar/Dirección/Mitad grosor/Línea/Radio/
Segunda pto /desHacer/Grosor/<punto final del arco>: n
Arco/Cerrar/Mitad grosor/Longitud/desHacer/Grosor/<punto final de línea>:
Arco/Cerrar/Mitad grosor/Longitud/desHacer/Grosor/<punto final de línea>:
Arco/Cerrar/Mitad grosor/Longitud/desHacer/Grosor/<punto final de línea>:
Comando:
Comando:
```

Figura 2.6.5.1:
Polilínea:
diálogo.

Las opciones del subdiálogo II significan lo siguiente:

- **<pto. Final arco>**: la polilínea asume, por defecto, **que un tramo circular es tangente al tramo anterior**, sea este circular o recto; por esa razón, cuando se ejecuta esta opción el nuevo tramo resulta tangente al anterior.
- **angUlo/cEntro/Dirección/Radio/Segundopto** son los parámetros característicos de un arco, tal como han sido estudiados en el apartado 2.6.3. y dan lugar a una casuística similar a la estudiada entonces. En el diálogo de la figura 2.6.5.1 puede verse cómo al elegir una opción, por ejemplo dirección inicial (utilizada para definir el arco que sale del vértice 8), se continúa mediante el requerimiento de las opciones complementarias que permiten definir el arco a partir de ese dato. En cuanto a las consideraciones geométricas relativas al número de parámetros precisos para cada uno de los casos, se estudiará en el apartado 2.8.
- **Grosor/ Mitadgrosor/desHacer** son similares a las homónimas del subdiálogo I.
- **Cerrar** cierra la polilínea mediante un arco tangente al último segmento incorporado y que pasa por el primero de los puntos de la polilínea.
- **Línea** retorna otra vez al subdiálogo I.

Como en casos anteriores, las observaciones relativas a los modos de entrada de datos se efectuarán en el tema siguiente.



2.6.5. **POLILÍNEA.**

Dibuja una polilínea, que puede estar definida de muy diversas formas. La orden se lanza tecleando *POL* en la ventana de comandos, o bien picando su icono o la subopción de menú correspondiente.

La entidad de polilínea se diferencia de las anteriores en su naturaleza de **entidad compuesta: aglutina tramos rectos y de arco circular**. Pese a su carácter mixto, no deja de ser **una única entidad**. Esta propiedad tendrá particular relevancia cuando se estudien en el capítulo 4 sus posibilidades de edición pero, además, entraña la presentación de un diálogo aparentemente más complicado que los elementos anteriores. Se describirá con la ayuda de la figura 2.6.5.1.

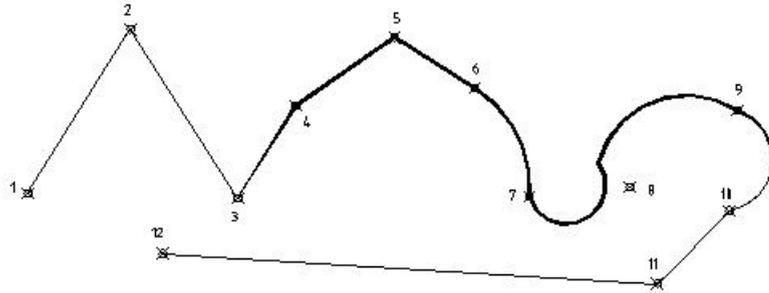


Figura 2.6.5.1 Polilínea:despliegue.

En esencia, el gráfico muestra la polilínea como un conjunto continuo (cada punto inicial de un segmento coincide con el final del anterior) compuesto por tramos rectos y arcos de circunferencia.

- Desde el punto de vista de la geometría, algunos tramos mantienen **continuidad de la tangente** con sus predecesores y otros no.
- Desde el punto de vista de sus atributos, por primera vez se presenta una entidad capaz de dar **espesor** a sus tramos, rectos o curvos. Además, ese espesor puede ser constante o variable.

Cuando se lanza la polilínea aparece un primer mensaje del sistema, proponiendo que se introduzca el **primer punto de la polilínea**; a partir de entonces, todo se construye en base a dos subdiálogos fundamentales:

I. El de generación de **tramos rectos**:

Arco/Cerrar/Mitadgrosor/Longitud/desHacer/Grosor/<pto. Final línea >:

II. El de generación de **tramos de arco circular**:

angUlo/cEntro/Cerrar/Dirección/Mitadgrosor/Línea/Radio/

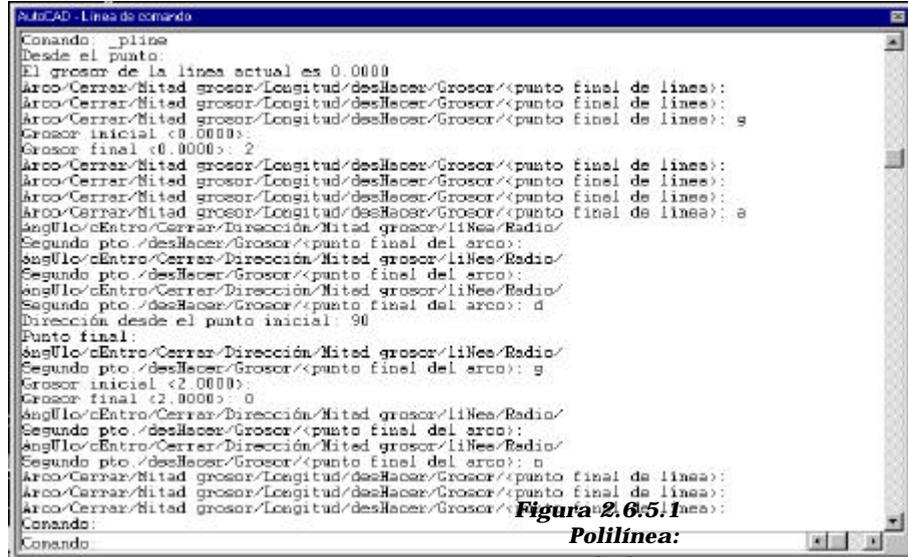
Segundopto/desHacer/Grosor/<pto. Final arco>:

Las opciones del subdiálogo I significan lo siguiente:

- **<pto. Final línea>** es la opción por defecto. El usuario tiene que incorporar un nuevo punto, que será el final del nuevo tramo recto de la polilínea.
- **Cerrar** traza un segmento recto desde el punto actual al primer punto de la polilínea y finaliza la orden: genera recintos cerrados.
- **Longitud** traza un nuevo segmento con la misma dirección que el anterior. Cuando se elige, el sistema sólo pide un nuevo dato de longitud del nuevo segmento. **Grosor** permite dar espesor al nuevo segmento recto. Como puede verse en el diálogo de la figura 2.6.5.1, se pide espesor al inicio y al final; si son distintos se genera un tramo de ancho variable. Puede también comprobarse en la figura que el espesor permanece igual al último valor introducido mientras no se ejecute de nuevo esta subopción.
- **Mitadgrosor** es igual que el anterior, pero solicita medios espesores.

- **desHacer** borra el último segmento incorporado y continúa la orden.

- **Arco** se usa cuando se desea cambiar del subdiálogo I al subdiálogo II. Puede verse en la figura 2.6.5.1. que esta opción se ha ejecutado tras haber dibujado el vértice 6 de la polilínea.



```
AutoCAD - Línea de comando
Comando: _pline
Desde el punto:
El grosor de la línea actual es 0.0000
Arco/Cerrar/Mitad grosor/Longitud/desHacer/Grosor/<punto final de línea>:
Arco/Cerrar/Mitad grosor/Longitud/desHacer/Grosor/<punto final de línea>:
Arco/Cerrar/Mitad grosor/Longitud/desHacer/Grosor/<punto final de línea>: g
Grosor inicial <0.0000>:
Grosor final <0.0000>: 2
Arco/Cerrar/Mitad grosor/Longitud/desHacer/Grosor/<punto final de línea>:
Arco/Cerrar/Mitad grosor/Longitud/desHacer/Grosor/<punto final de línea>:
Arco/Cerrar/Mitad grosor/Longitud/desHacer/Grosor/<punto final de línea>:
Arco/Cerrar/Mitad grosor/Longitud/desHacer/Grosor/<punto final de línea>: a
ángulo/cEntro/Cerrar/Dirección/Mitad grosor/Línea/Radio/
Segunda pto /desHacer/Grosor/<punto final del arco>:
ángulo/cEntro/Cerrar/Dirección/Mitad grosor/Línea/Radio/
Segunda pto /desHacer/Grosor/<punto final del arco>:
ángulo/cEntro/Cerrar/Dirección/Mitad grosor/Línea/Radio/
Segunda pto /desHacer/Grosor/<punto final del arco>: d
Dirección desde el punto inicial: 90
Punto final:
ángulo/cEntro/Cerrar/Dirección/Mitad grosor/Línea/Radio/
Segunda pto /desHacer/Grosor/<punto final del arco>: g
Grosor inicial <2.0000>:
Grosor final <2.0000>: 0
ángulo/cEntro/Cerrar/Dirección/Mitad grosor/Línea/Radio/
Segunda pto /desHacer/Grosor/<punto final del arco>:
ángulo/cEntro/Cerrar/Dirección/Mitad grosor/Línea/Radio/
Segunda pto /desHacer/Grosor/<punto final del arco>: n
Arco/Cerrar/Mitad grosor/Longitud/desHacer/Grosor/<punto final de línea>:
Arco/Cerrar/Mitad grosor/Longitud/desHacer/Grosor/<punto final de línea>:
Arco/Cerrar/Mitad grosor/Longitud/desHacer/Grosor/<punto final de línea>:
Comando:
Comando:
```

Figura 2.6.5.1:
Polilínea:
diálogo.

Las opciones del subdiálogo II significan lo siguiente:

- **<pto. Final arco>**: la polilínea asume, por defecto, **que un tramo circular es tangente al tramo anterior**, sea este circular o recto; por esa razón, cuando se ejecuta esta opción el nuevo tramo resulta tangente al anterior.
- **angUlo/cEntro/Dirección/Radio/Segundopto** son los parámetros característicos de un arco, tal como han sido estudiados en el apartado 2.6.3. y dan lugar a una casuística similar a la estudiada entonces. En el diálogo de la figura 2.6.5.1 puede verse cómo al elegir una opción, por ejemplo dirección inicial (utilizada para definir el arco que sale del vértice 8), se continúa mediante el requerimiento de las opciones complementarias que permiten definir el arco a partir de ese dato. En cuanto a las consideraciones geométricas relativas al número de parámetros precisos para cada uno de los casos, se estudiará en el apartado 2.8.
- **Grosor/ Mitadgrosor/desHacer** son similares a las homónimas del subdiálogo I.
- **Cerrar** cierra la polilínea mediante un arco tangente al último segmento incorporado y que pasa por el primero de los puntos de la polilínea.
- **Línea** retorna otra vez al subdiálogo I.

Como en casos anteriores, las observaciones relativas a los modos de entrada de datos se efectuarán en el tema siguiente.

2.6.6. TEXTO.



Dibuja un texto, que puede estar ubicado y definido de diversas maneras. La orden se lanza desde la ventana de comandos tecleando **TEXTO**, **TEXTODIN** o la subopción de menú correspondiente a **texto en una línea**. No es aconsejable utilizar la opción **texto** del menú desplegable porque lanza un editor cuyas capacidades no están pensadas para un usuario en fase de

formación. Lo mismo sucede con el icono de la barra de dibujo.

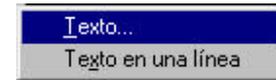


Figura 2.6.6.1

Cuando se lanza una orden **textodin**, el sistema ofrece un diálogo como el que se muestra en la figura 2.6.6.2:

- Si se elige **punto inicial**, el sistema pregunta por la altura del texto, su ángulo de rotación y el punto de inserción del texto.
- La opción **estilo** sirve para determinar la fuente. Puesto que se trata de un atributo del texto, será tratado en el capítulo 6.



Figura 2.6.6.2

- La opción **ajustar** da origen a un nuevo diálogo en el que se ofrecen las siguientes opciones (figuras 2.6.6.3 y 4):

. **Alinear o situar**, que permiten justificar el texto entre dos puntos



Figura 2.6.6.3

extremos. Si se alinea, el ancho y alto del texto mantienen siempre la misma relación y la altura del texto varía según la longitud del texto. Si se sitúa, la altura del texto permanece como parámetro prefijado pero la anchura tiene diferentes relaciones con la altura, en función de la longitud del texto.

. **Centrar y derecha** ubican el texto tomando como referencia puntos en el centro o en la derecha (puntos 6 y 10 de la figura 2.6.6.4).



Figura 2.6.6.4

. **Rodear** coloca el texto tomando como referencia su centro de gravedad.

. **II, IC,...,SD** significa **Inferior Izquierda, Inferior Centro,..., Superior derecha** y corresponden a tomar como referencia de posición del texto puntos como el 1, el 2, ..., el 12 de la figura 2.6.6.4.

2.6.7. RECTÁNGULO.

Dibuja una **polilínea** de forma rectangular. Se accede a la ante su icono, el menú desplegable o tecleando RECTANGULO.



Figura 2.6.7.1

Las opciones de la instrucción no son inherentes a esta entidad: *chafilán* se estudiarán en el capítulo 4, *Elevación* y *altura de objetos 3D*, que se estudiarán en los temas 14 y 15, mientras que la *esquina opuesta* es la típica de las polilíneas.

La opción por defecto lanza el diálogo que se muestra en la figura 2.6.7.2 y que no requiere comentario adicional.

Conti



2.6.8. POLÍGONO.

Dibuja una **polilínea** con forma de polígono regular. La orden puede ser invocada desde el icono, el menú desplegable o tecleando **RECTÁNGULO**.

Cuando se lanza la orden, el sistema ofrece tres modos de incorporar la geometría:

- Mediante la determinación del lado.
- Mediante la determinación del círculo de un círculo al que el polígono está inscrito.
- Mediante la determinación del círculo de un círculo al que el polígono está circunscrito.

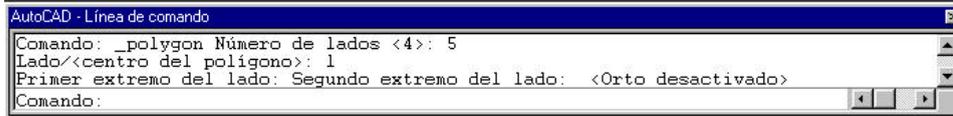


Figura 2.6.8.1

En la figura 2.6.8.1 se muestra la conversación para el caso de determinación mediante lado. En los otros casos el diálogo con el usuario también es inmediato y no requiere comentario.

Los modos de entrada de datos se desarrollarán en el capítulo siguiente.

Algunas precisiones geométricas sobre el número de soluciones posibles al ejecutar la orden se tratarán en el apartado 2.8.



2.6.9. ELIPSE.



Dibuja una elipse o un arco de elipse mediante varios procedimientos. La orden se lanza desde su icono, el menú desplegable o tecleando **ELIPSE**. AutoCAD permite que el usuario defina la **elipse completa** mediante los siguientes procedimientos:

- **Posición de un eje y longitud del otro semieje** (opción **ejes, fin** del menú desplegable)
- **Situación del centro, posición de un semieje y longitud del otro** (opción **centro** del menú desplegable)
- **Posición de un eje y parámetro de “rotación”**.
- **Situación del centro, posición de un semieje y parámetro de “rotación”**.

Es sabido que la proyección ortogonal de una circunferencia de radio R sobre un plano cualquiera es una elipse cuyo semieje mayor vale R y cuyo semieje menor vale $R \cdot \cos \vartheta$, siendo ϑ el ángulo diedro entre ambos planos. La aplicación llama **rotación** a ese ángulo.

En la figura 2.6.9.1 se muestra el diálogo para el caso en que la elipse ha quedado definida mediante la posición de un eje y la longitud del otro semieje.

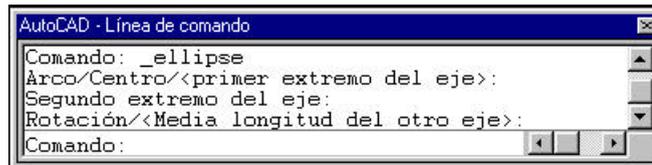


Figura 2.6.9.1

Cuando se elige la opción arco de elipse, se comienza por determinar la curva con el mismo juego de opciones comentado arriba; a continuación, se establecen las dos direcciones que fijan el punto inicial y final del arco según los siguientes procedimientos:

*- **Ángulo inicial y ángulo final**, que pueden ser proporcionados interactivamente o por teclado. En este último caso el origen de ángulos lo fija la dirección del eje mayor.*

- **Ángulo inicial** y ángulo **incluido**.

- **Parámetro**, que requiere la misma entrada que *Ángulo inicial*. La diferencia es que AutoCAD crea el arco elíptico utilizando la siguiente ecuación vectorial paramétrica:

$$p(u) = c + a * \cos(u) + b * \sin(u),$$

siendo *c* el centro de la elipse, y *a* y *b* los ejes mayor y menor, respectivamente.

En la figura 2.6.9.2 se muestra el diálogo para el caso en que el arco de elipse ha quedado definido mediante la posición de un eje (P1 a P2) y la longitud del otro semieje (centro de P1-P2 a P3) y los ángulos inicial y final (centro de P1-P2 a P4 y P5).

```
Comando: _ellipse
Arco/Centro/<primer extremo del eje>: a
Centro/<Primer extremo del eje>: P1
Segundo extremo del eje: P2
Rotación/<Media longitud del otro eje>: P3
Parámetro/<ángulo inicial>: P4
Parámetro/Incluido/<ángulo final>:P5
```

Figura 2.6.9.2



2.6.10. SÓLIDO 2D.

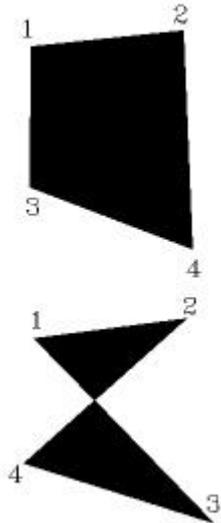


Figura 2.6.10.1



Dibuja un **área rellena** de tipo cuadrilátero mediante determinación de sus vértices. La orden se lanza desde su icono, el menú desplegable o tecleando **SOLIDO**.

Una vez lanzada la orden, el sistema requiere la entrada para el primer punto, el segundo, el tercero y el cuarto. La figura 2.6.10.1 ofrece los dos resultados posibles, en función de que la inserción de vértices sea en zig-zag o cíclica. En cuanto a la conversación propiamente dicha, en la

figura 2.6.10.2 se muestra la manera de salir de la orden: tras recibir el tercer y el cuarto puntos, el sistema los toma como posibles primero y segundo para un nuevo sólido y no cierra la orden, sino que vuelve a pedir el tercer punto. Si el usuario desea finalizar debe acabar la orden mediante la tecla ESC.

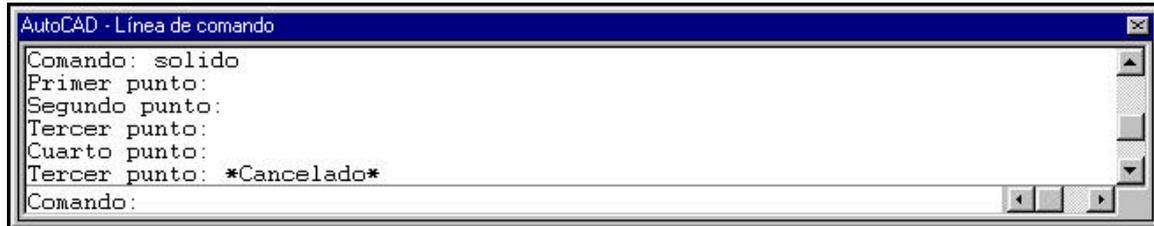


Figura 2.6.10.2



2.6.11. ARANDELA.

Dibuja un **área rellena** de tipo corona circular mediante determinación de su centro y sus diámetros interior y exterior. La orden se lanza desde su icono, el menú desplegable o tecleando ARANDELA.