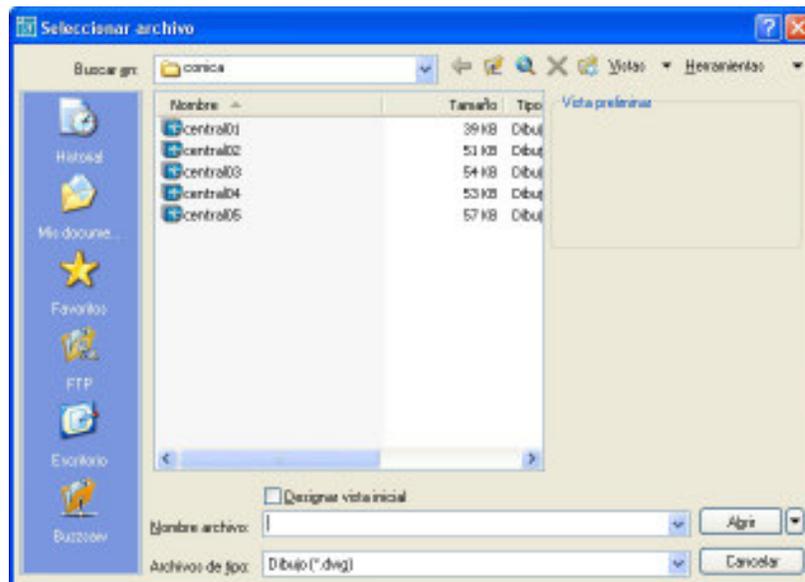


## Orden: **ABRE**

Esta opción la utilizaremos cuando queramos editar un dibujo ya existente. Si después de editado hemos realizado cambios nos dará la posibilidad de salvarlos.

Para seleccionar el archivo nos aparecerá un cuadro de diálogo, si la variable FILEDIA=1,



## Orden : **ALARGA**

Con ALARGA, se pueden alargar objetos existentes del dibujo para que terminen en un límite (o límites) preciso(s) definido(s) por uno o más objetos del dibujo.

### **Orden: ALARGA**

**Parámetros actuales: Proyección=SCP, Arista=Ninguna**

**Designe aristas de contorno...**

**Designe objetos:**

Se puede usar cualquiera de los modos de designación de objetos para definir los límites.

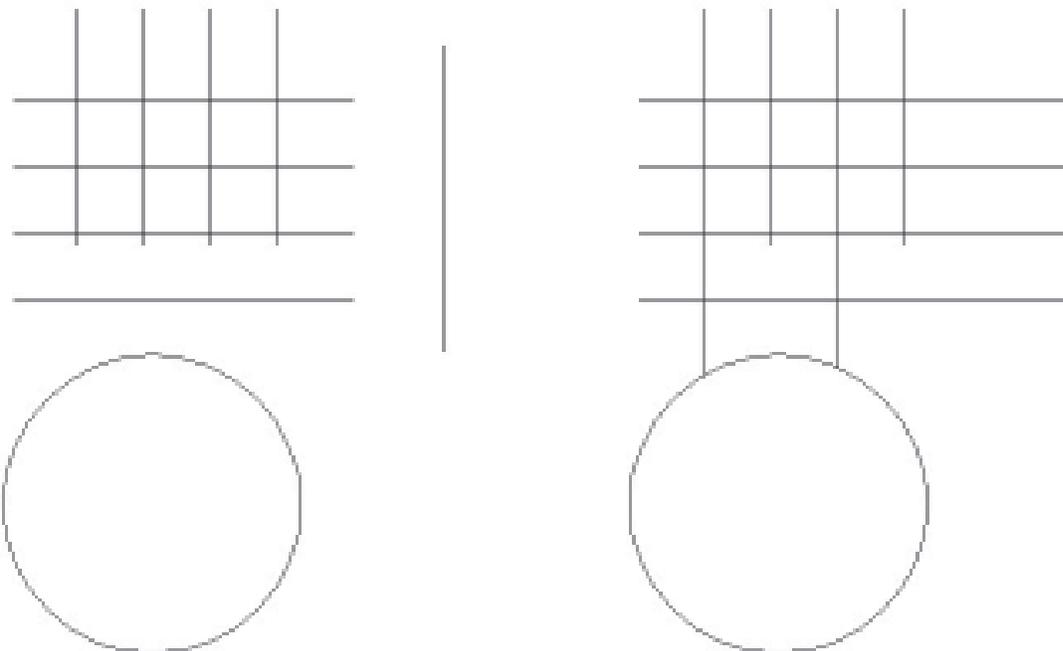
Cuando están designados todos los límites, pulsar Intro. ALARGA visualiza:

**<Designe objetos a alargar o use la tecla Mayús para recortar o [Proyección/Arista/desHacer]:**

Designar el objeto que se desea prolongar apuntando a la parte del objeto que se quiere alargar.

Los objetos a prolongar se pueden designar individualmente o por Borde.

El mensaje "**<Designe objetos a alargar o use la tecla Mayús para recortar o [Proyección/Arista/desHacer]:**" se repite hasta que se pulse RETURN para indicar que todos los objetos a prolongar han sido designados.



Antes de la orden ALARGA

Después de la orden ALARGA

## Orden : **APERTURA**

Cuando está activada la referencia a entidades el retículo se visualiza junto con un rectángulo que sirve de mira para detectar y designar, por aproximación, las entidades . La orden APERTURA permite controlar el tamaño de la mira. La secuencia es la siguiente:

### **Orden: APERTURA**

**Altura de la mira para referencia a objetos (1-50 píxeles) <valor por omisión>:**

Introducir el número de píxeles que se quiera para la altura de la mira . Se admiten valores de 1 a 50. Cuanto mayor el número, tanto más grande será la mira. Este número se usa como valor implícito en las sucesivas ediciones hasta que se cambie de nuevo.

## Orden : **ARANDELA**

Para dibujar círculos totalmente rellenos o parcialmente rellenos (“arandelas”), la orden es:

### **Orden: ARANDELA**

**Precise diámetro interior de arandela <valor actual>:**

**Precise diámetro exterior de arandela <valor actual>:**

Los diámetros de la última arandela dibujada se proponen como valores implícitos. Para especificar un diámetro diferente, introducir un valor numérico o designar dos puntos que “señalen” el diámetro. Si se quiere obtener un círculo completamente relleno, indicar un diámetro interior de cero. Una vez indicados los diámetros debemos indicar el emplazamiento de las arandelas:

### **Precise centro de arandela o <Salir>:**

A medida que se designan los centros, se dibujan arandelas con los diámetros indicados. Para terminar la orden ARANDELA, dar respuesta nula a la pregunta “Precise centro de arandela o <Salir>:”.

Si se desea dibujar un círculo relleno en ( 50,60 ) con un diámetro de 4 unidades de dibujo. La secuencia de instrucciones podría ser:

### **Orden: ARANDELA**

**Precise diámetro interior de arandela <valor actual>: 0**

**Precise diámetro exterior de arandela <valor actual>: 4**

**Precise centro de arandela o <Salir>: 50,60**

**Precise centro de arandela o <Salir>: Intro**



Si queremos dibujar una arandela con centro ( 80,90 ), diámetro interior de 1.5 unidades de dibujo y diámetro exterior de 2.5 unidades de dibujo, tendremos:

### **Orden: ARANDELA**

**Precise diámetro interior de arandela <0>: 1.5**

**Precise diámetro exterior de arandela <4>: 2.5**

**Precise centro de arandela o <Salir>: 80,90**

**Precise centro de arandela o <Salir>: Intro**



Variable FILLMODE = 0

Relleno desactivado

## Orden : **ARCO**

Los arcos son círculos parciales y se dibujan por medio de la orden ARCO. Hay once maneras diferentes de definir un arco según las necesidades:



En esta lista, “centro” se refiere al centro del círculo al cual pertenece el arco.

Los métodos para especificar un arco se eligen tecleando una letra más espacio o Intro. A continuación se indica la letra correspondiente a cada opción:

- A - Angulo incluido
- C - Centro
- I - punto Inicio
- F - punto Fin
- L - Longitud de cuerda
- R - Radio
- D - Dirección

Los mensajes señalan las opciones disponibles en cada fase. A continuación se explican algunos de estos métodos. El último parámetro de cada método se puede indicar mediante “ARRASTRE”.

### **Arco que pasa por tres puntos**

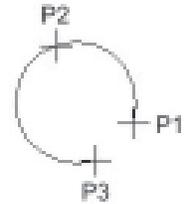
Este es el método implícito si se quiere especificar un arco de manera similar al método “3P” del círculo. Los puntos primero y tercero son los puntos finales del arco. Por ejemplo:

**Orden: ARCO**

**Precise punto inicial del arco o [Centro]: 70,40**

**Precise segundo punto del arco o [Centro/Final]: 60,50**

**Precise punto final del arco: 65,35**



Con el método de los tres puntos se pueden especificar arcos de ambas direcciones. El último punto sirve de punto de enlace para seguir con línea o arco.

### **Punto Inicio, Centro, Fin**

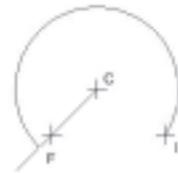
Este método especifica la construcción de un arco en el sentido trigonométrico (contrario a las agujas del reloj), desde el punto inicial al final con un determinado radio:

**Orden: ARCO**

**Precise punto inicial del arco o [Centro]: 55,30**

**Precise punto central del arco: 45,50**

**Precise punto final del arco o [ángulo/Longitud de cuerda]: 40,30**



El punto final sirve solamente para determinar el ángulo en el que termina el arco; el arco no pasa necesariamente por ese punto. El radio del arco queda determinado por el punto inicial y el centro.

### **Punto Inicio, Centro y Ángulo incluido**

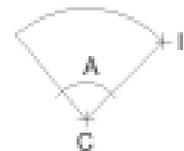
Dibuja un arco de centro y punto inicial indicados hasta el punto correspondiente al ángulo incluido. Se suele dibujar en sentido trigonométrico empezando por el punto inicial. Sin embargo, cuando el ángulo indicado es negativo, el arco se dibuja en el sentido horario (de las agujas del reloj). Por ejemplo:

**Orden: ARCO**

**Precise punto inicial del arco o [Centro]: 60,60**

**Precise punto central del arco: 30,30**

**Precise ángulo incluido: 85**



### **Punto inicial, centro y longitud de cuerda**

Al realizar el arco de esta forma, la longitud de la cuerda se utiliza para calcular el ángulo final. El mismo punto inicial, centro, y longitud de la cuerda se pueden aplicar a arcos diferentes esta situación se resuelve dibujando siempre este tipo de arco "en sentido trigonométrico" (contrario a las agujas del reloj) desde el punto inicial. Por defecto, se dibuja el arco menor (menos de 180 grados), pero valores negativos de la cuerda producirán el arco mayor.

**Orden: ARCO**

**Precise punto inicial del arco o [Centro]: 60,60**

**Precise punto central del arco: 40,40**

**Precise longitud de cuerda: 40**

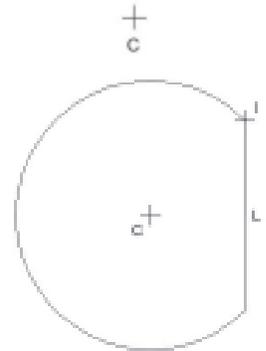


**Orden: ARCO**

**Precise punto inicial del arco o [Centro]: 60,60**

**Precise punto central del arco: 40,40**

**Precise longitud de cuerda: 40**



### Punto Inicio, Fin, Ángulo

Se dibuja, como los anteriores, en el sentido trigonométrico desde el punto inicial. Si se indica un valor negativo del ángulo, se dibujará en el sentido horario.

**Orden: ARCO**

**Precise punto inicial del arco o [Centro]: 60,60**

**Precise punto final del arco: 20,80**

**Precise ángulo incluido: 120**



**Orden: ARCO**

**Precise punto inicial del arco o [Centro]: 60,60**

**Precise punto final del arco: 20,80**

**Precise ángulo incluido: -120**



### Punto Inicio, Fin y Radio

Como con estas tres variables se definen cuatro arcos se dibuja el correspondiente al sentido trigonométrico a partir del punto inicial, y el arco menor. Esto cambia si se indica el radio negativo.

**Orden: ARCO**

**Precise punto inicial del arco o [Centro]: 60,60**

**Precise punto final del arco: 15,75**

**Precise radio de arco: 50**

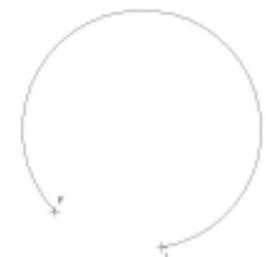


**Orden: ARCO**

**Precise punto inicial del arco o [Centro]: 60,60**

**Precise punto final del arco: 15,75**

**Precise radio de arco: -50**



## Orden : **AREA**

La orden AREA permite calcular el área (la superficie) y el perímetro delimitados por una serie de puntos introducidos o dados por un círculo o una polilínea indicados. Además, AREA puede llevar la cuenta de las áreas medidas. Según el modo elegido (aditivo o sustractivo), las áreas siguientes se adicionan al total o se restan de él. El formato de la orden es:

### **Orden: AREA**

**Precise primer punto de esquina u [Objeto/Añadir/Sustraer]:**

**Precise punto de esquina siguiente o pulse INTRO para obtener total:**

----- (se repite tantas veces como esquinas deseemos)-----

**Área = 4368.1152, Perímetro = 361.3266**

En la opción por defecto, esquinas, pregunta por una serie de puntos que definen los límites de cualquier superficie encerrada. Se puede contestar con una serie de coordenadas o usando cualquiera de los métodos habituales. Para terminar la secuencia, dar respuesta nula. El último punto se une con el primero formando una superficie delimitada y se visualiza el área y el perímetro calculados.

**Objeto.** Esta opción se usa para determinar el área de un círculo o una polilínea designados.

### **Orden: AREA**

**Precise primer punto de esquina u [Objeto/Añadir/Sustraer]:O**

**Designar objetos: (designar)**

**Área=9908.1966, Circunferencia=352.8598**

**Añadir** . Esta opción coloca la orden AREA en modo aditivo. Todas las áreas siguientes que se calculen durante una misma ejecución de la orden AREA se visualizarán y sus valores se añadirán al total . El nuevo total se visualiza después de cada adición. Para recordar que está en efecto el modo aditivo, se visualiza "(modo Añadir)" delante de cada pregunta de subopción y se quita la opción "Añadir" de la pregunta inicial de AREA.

**Sustraer** Esta opción hace que la orden AREA funcione en "modo SUCTRACTIVO". Todas las áreas siguientes que se calculen durante una misma ejecución de la orden AREA se visualizarán y sus valores se restarán del total. Las preguntas de las opciones se modifican para recordar que está en efecto el "modo Sustraer".

La respuesta nula termina la orden AREA.

## Orden : **BLOQUEDISC**

Se puede usar esta orden para almacenar todas las partes, o sólo algunas, de un dibujo en un nuevo fichero de dibujo. (BLOQUEDISC = enviar BLOQUE a DISCo.) .

### **Orden: BLOQUEDISC**

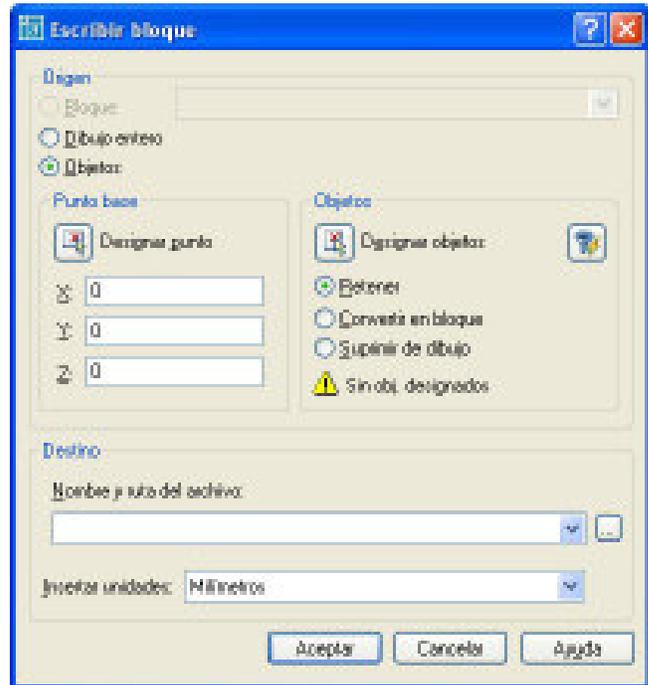
Nos aparece una pantalla como la de la derecha donde podremos indicar el nombre del fichero, lugar donde se almacenará, etc.

Existen dos métodos para crear archivos de dibujo:

Crear y guardar un archivo de dibujo completo con **GUARDAR** o **GUARDARCOMO**.

Crear y guardar sólo los objetos designados del dibujo actual en un dibujo nuevo utilizando **EXPORTAR** o **BLOQUEDISC**.

Cualquiera de estos métodos permiten crear un archivo de dibujo normal que se pueda insertar como un bloque en otro archivo de dibujo. Es recomendable utilizar **BLOQUEDISC** si se deben crear varias versiones de un símbolo como archivos de dibujo separados o cuando desee crear un archivo de dibujo sin abandonar el dibujo actual.



## Orden : **BORRA**

La orden BORRA permite borrar objetos del dibujo.

### **Orden: BORRA**

#### **Designar objetos:**

Las opciones que se presentan para designar objetos son:

Ventana/úLTimo/Captura/MARco/Todos/Borde/polígonoOV/polígonoOC/Grupo/Añadir/Eliminar/Múltiple/Previo/desHacer/AUto/único.

**Ventana:** Selecciona todos los elementos que se encuentren íntegros dentro de ella.

**úLTimo:** Selecciona la última entidad dibujada.

**Captura:** Similar a Ventana, pero no es necesario que el objeto esté íntegramente en la ventana.

**MARco:** Es similar a la opción Ventana.

**Todos:** Selecciona todos los elementos del dibujo.

**Borde:** Selecciona todos los objetos que tengan contacto con la línea descrita en la designación del Borde.

**polígonoOV:** Similar a Ventana pero la forma, de la ventana de selección, no es, necesariamente, rectangular. ( Polígono-Ventana ).

**polígonoOC:** Similar a Captura pero la forma, de la ventana de selección, no es, necesariamente, rectangular. ( Polígono-Captura ).

**Grupo:** Borra el grupo indicado (nos solicita su nombre ).

**Añadir:** Añadir objetos, a los ya seleccionados.

**Eliminar:** Quitar algún objeto de los seleccionados.

**Múltiple:** Similar a la designación de objeto por objeto, sólo aparece una vez la petición de designación, cuando se finaliza la selección indica el número de objetos seleccionados.

**Previo:** Similar a la opción úLTimo.

**desHacer:** Similar a la opción Eliminar deselecciona los objetos seleccionados en orden inverso a la selección.

**AUto:** Hace que se produzca una designación por ventana automática estándar o una designación por captura cuando se selecciona un punto y no se encuentra ningún objeto.

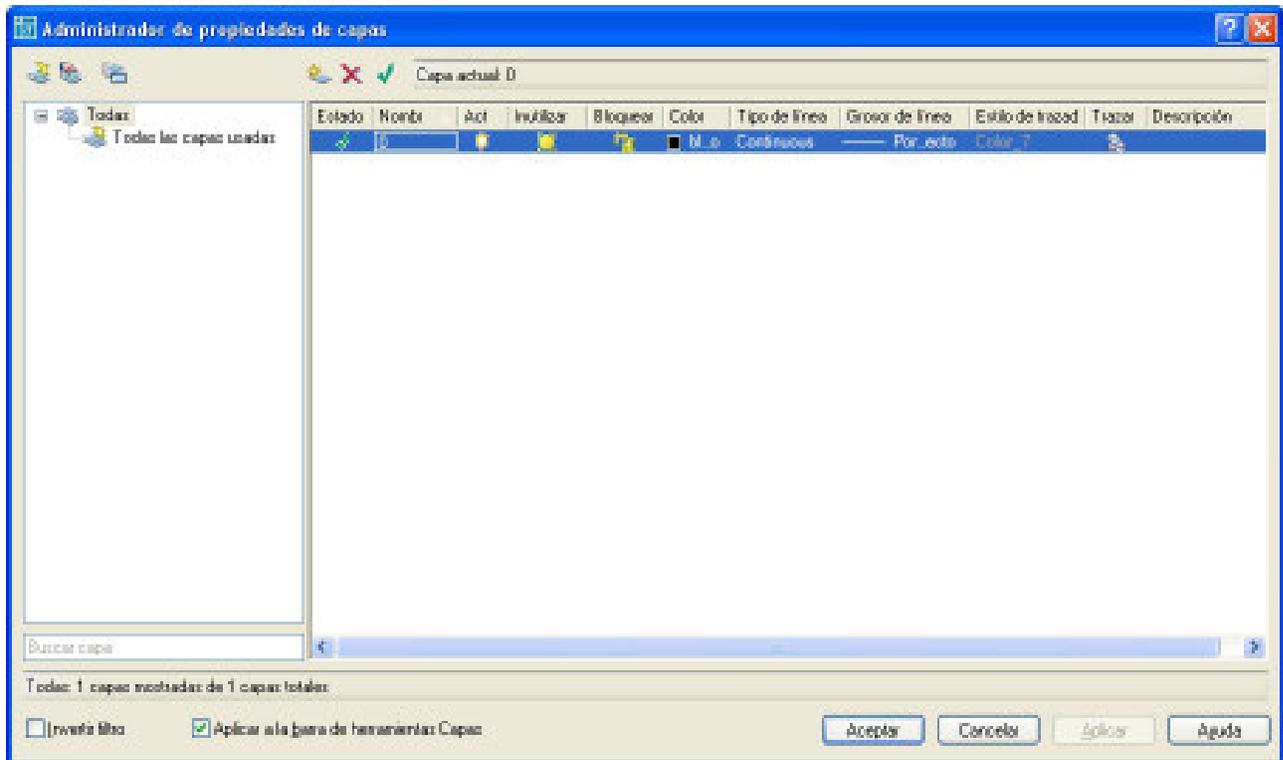
**único:** Hace que el comando activo seleccione únicamente un objeto.

## Orden : **CAPA**

Se utiliza para crear nuevas capas, designar la capa activa, fijar el color y el tipo de línea, activar o desactivar una capa etc. Tiene el formato:

### Orden: **CAPA**

Nos aparecerá un cuadro donde podremos seleccionar todos los parámetros.



Si queremos que las opciones aparezcan en la línea de comandos ejecutaremos

### Orden:-CAPA

Capa actual: "0"

Indique una opción [?/Establ/Def/CRear/ACT/DES/COLOR/Tlínea/Grosor1/IMP/Inut/Reut/Bloq/desbLoq/eStado]:

## Orden : **CHAFLAN**

La orden CHAFLAN mata las esquinas de líneas que se cortan a una distancia indicada de la intersección y une los extremos recortados con un nuevo segmento de línea, lo cual produce un chaflán. Esta orden opera de manera similar a la orden EMPALME.

### **Orden: CHAFLAN**

**Designa la primera línea o [Polilínea/Distancia/ángUlo/Recortar/Método/múLtiple]:**

#### **Determinar las distancias de la intersección**

Para determinar las distancias de la intersección, tamaño del chaflán, contestar "D" (por Distancia) a la primera pregunta de la orden CHAFLAN.

### **Orden: CHAFLAN**

**Designa la primera línea o [Polilínea/Distancia/ángUlo/Recortar/Método/múLtiple]:D**

**Precise primera distancia de chaflán <actual>: (valor)**

**Precise segunda distancia de chaflán <actual>: (valor)**

El valor implícito para la primera distancia es el utilizado en la última orden CHAFLAN. El valor implícito para la segunda distancia es el de la primera, (chaflán a 45°).

Los valores indicados serán los valores usados en las operaciones de CHAFLAN siguientes.

#### **Achaflanar dos líneas**

Por omisión, CHAFLAN espera que se introduzcan dos líneas o dos segmentos rectos de la misma polilínea 2D. Después de apuntar a las dos líneas ( ¡no pulsar Intro o barra espaciadora! )

### **Orden: CHAFLAN**

**Designa la primera línea o [Polilínea/Distancia/ángUlo/Recortar/Método/múLtiple]:**  
**(designar primera línea)**

**Designa segunda línea: (designar segunda línea)**



## Achaflanar una polilínea entera

Se puede usar la opción “Polilínea” de la orden CHAFLAN para achaflanar todos los cantos de una polilínea 2D. La secuencia de órdenes es:

**Orden: CHAFLAN**

**Designe la primera línea o [Polilínea/Distancia/ángUlo/Recortar/Método/múLtipLe]:P**

**Designe polilínea 2D: (indicar una polilínea sola)**



CHAFLÁN EN UNA POLILÍNEA

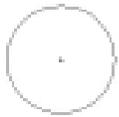
## Orden : CIRCULO

Se puede dibujar un círculo de cinco maneras diferentes, con la orden CIRCULO.

### Orden: CIRCULO

**Precise punto central para círculo o [ 3P/2P/Ttr (Tangente tangente radio)]:**

**Centro y Radio:** Se puede introducir el centro y el radio del círculo. Esta modalidad es la elegida por omisión.



Centro y Radio

### Orden: CIRCULO

**Precise punto central para círculo o [ 3P/2P/Ttr (Tangente tangente radio)]:**100,30

**Precise radio de círculo o [Diámetro]:** 30

**Centro y Diámetro:** Si se prefiere utilizar el diámetro, basta contestar a la pregunta “**Precise radio de círculo o [Diámetro]:** d.



Centro y Diámetro

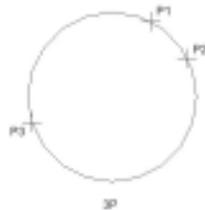
### Orden: CIRCULO

**Precise punto central para círculo o [ 3P/2P/Ttr (Tangente tangente radio)]:**100,30

**Precise radio de círculo o [Diámetro]:** d

**Precise diámetro de círculo <valor>:** 40

**Círculo que pasa por tres puntos:** Se puede dibujar también un círculo dando tres puntos de la circunferencia. Responder a la pregunta “3P/2P/TTR/<Centro>”:3P



### Orden: CIRCULO

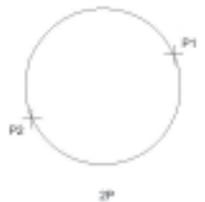
**Precise punto central para círculo o [ 3P/2P/Ttr (Tangente tangente radio)]:**3p

**Precise primer punto del círculo :** <indicar>

**Precise segundo punto del círculo :** <indicar>

**Precise tercer punto del círculo :** <indicar>

**Círculo que pasa por dos puntos:** Si se responde a la pregunta “**Precise punto central para círculo o [ 3P/2P/Ttr (Tangente tangente radio)]:** 2P”, se dibujará el círculo que tiene como diámetro los puntos indicados.



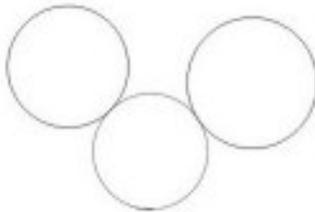
### Orden: CIRCULO

**Precise punto central para círculo o [ 3P/2P/Ttr (Tangente tangente radio)]:**2p

**Precise primer punto final del diámetro del círculo :** <indicar>

**Precise segundo punto final del diámetro del círculo :** <indicar>

**Tangente, tangente y radio:** Se puede dibujar un círculo designando dos líneas (y/o otros círculos) respecto de las cuales el círculo ha de ser tangente e indicando un radio.



Tangente Tangente Radio

**Orden: CIRCULO**

**Precise punto central para círculo o [ 3P/2P/Ttr (Tangente tangente radio)]:T**

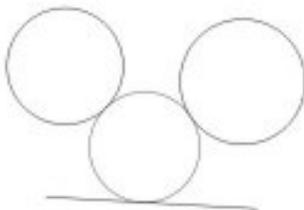
**Precise punto en objeto para la primera tangente del círculo : <indicar>**

**Precise punto en objeto para la segunda tangente del círculo : <indicar>**

**Precise radio del círculo : <indicar>**

### Otras construcciones geométricas

Se puede usar, utilizando el menú de Dibujo>>> Círculo>>Tan,Tan,Tan. La referencia a entidades a fin de especificar tres puntos de tangencia, en tres objetos. Esto hace posible varios tipos de construcciones geométricas. Por ejemplo, es posible dibujar un círculo que sea tangente a tres círculos o líneas existentes.



Tan Tan Tan

**Orden: CIRCULO**

**Precise punto central para círculo o [ 3P/2P/Ttr (Tangente tangente radio)]:T**

**Precise punto en objeto para la primera tangente del círculo : <indicar>**

**Precise punto en objeto para la segunda tangente del círculo : <indicar>**

**Precise radio del círculo : <indicar>**

## Orden : **COPIA**

Sirve para copiar objetos existentes. Es similar a la orden DESPLAZA, pero mientras ésta desplaza el objeto designado al lugar indicado, la orden COPIA deja el objeto original intacto.

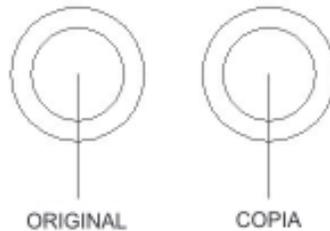
Las copias tienen la misma orientación y el mismo tamaño que el original. La orden COPIA nos preguntará por nuevos emplazamientos hasta que pulsemos Intro. Cada una de las copias resultantes es totalmente independiente del original y puede ser editada como cualquier otra entidad simple.

### **Orden: COPIA**

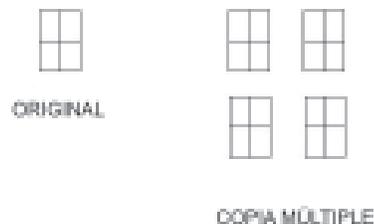
**Designe objetos:** (designar lo que se desea copiar)

**Precise punto de base o desplazamiento:** ( primer punto )

**Precise segundo punto del desplazamiento o <usar primer punto como desplazamiento>:** (segundo punto )



Para obtener copias múltiples con una sola orden COPIA, basta contestar a la pregunta " **Precise segundo punto del desplazamiento o <usar primer punto como desplazamiento>:** " con un punto de emplazamiento para la nueva copia.



## Orden : **DESPLAZA**

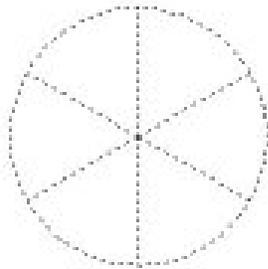
La orden DESPLAZA permite desplazar uno o más objetos desde sus posiciones presentes a otras nuevas, sin cambiar ni su tamaño ni su orientación. Después de definir un conjunto, de objetos que se van a desplazar, hay que indicar un vector de desplazamiento que informa qué distancia y hacia dónde ha de efectuarse el desplazamiento. Designar dos puntos (origen y destino del desplazamiento).

### **Orden: DESPLAZA**

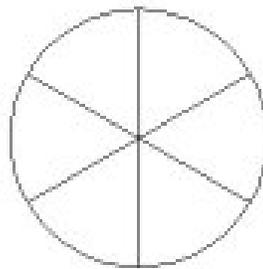
**Designa objetos:** (designar lo que se desea desplazar)

**Precise punto de base o desplazamiento:** ( primer punto )

**Precise segundo punto del desplazamiento o <usar primer punto como desplazamiento>:** (segundo punto )



OBJETOS SELECCIONADOS  
ANTES DEL DESPLAZAMIENTO



OBJETOS EN SU POSICIÓN  
FINAL

## Orden : **DIST**

**Orden: dist**

**Precise primer punto: Designe un punto**

**Precise segundo punto: Designe un punto**

**Distancia = distancia calculada, Ángulo en el plano XY = ángulo, Ángulo a partir del plano XY = ángulo**

**Incremento X = cambio en X, Incremento Y = cambio en Y, Incremento Z = cambio en Z**

AutoCAD indica la distancia 3D real entre los puntos. El ángulo en el plano XY se muestra en relación con el eje X actual. El ángulo desde el plano XY se muestra en relación con el plano XY actual. DIST asume la elevación actual del primer o segundo puntos si se omite el valor de la coordenada Z.

AutoCAD muestra la distancia con el formato actual de las unidades.

**Comando: dist**

**Precise primer punto: (designar)**

**Designe segundo punto:(designar)**

**Distancia = 8.3889, Ángulo en el plano XY = 346, Ángulo a partir del plano XY = 0**

**Incremento X = 8.1415, Incremento Y = -2.0220, Incremento Z = 0.0000**

## Orden : **EDITPOL**

La orden EDITPOL permite editar polilíneas 2D, 3D y mallas poligonales 3D . Las operaciones de edición disponibles dependen del tipo de polilínea.

### **Orden: EDITPOL**

#### **Designar polilínea:**

Designar una sola entidad mediante cualquiera de los métodos de designación de objetos. Si la entidad designada no es una polilínea nos pregunta:

La entidad designada no es una polilínea.

¿La quiere transformar en una? <S>

Contestando "S", el objeto se convierte en una polilínea 2D de segmento único que se puede editar a continuación. Esta operación se puede usar para empezar a juntar líneas y arcos en una polilínea.

Las preguntas y opciones de edición descritas a continuación dependen del tipo de polilínea (2D, 3D o malla) designado.

### **Edición de polilíneas 2D. Operaciones que afectan a la polilínea entera**

Una vez que se ha designado la polilínea, EDITPOL pregunta por una de las opciones siguientes:

#### **[Cerrar/Juntar/Grosor/Editar vértices/curVar/Spline/estadoPreviocurva/generarTLínea/desHacer]:**

Para una polilínea cerrada se visualizará "Abrir" en vez de "Cerrar". Estas opciones permiten modificar la polilínea en su conjunto de varias maneras; cada una de las opciones se describe a continuación.

**Cerrar.** Crea el segmento que cierra la polilínea uniendo el último segmento con el primero.

**Abrir.** Anula el segmento que cierra la polilínea. En caso de haberse dibujado explícitamente un segmento que vuelve al punto inicial, la opción Abrir no tendrá ningún efecto visible.

**Juntar.** Localiza líneas, arcos así como otras polilíneas que continúan la polilínea dada en cualquiera de sus extremos, y los añade a la polilínea. Esta opción solamente se puede usar si la polilínea es "abierta".

**Grosor.** Permite elegir un nuevo grosor uniforme para toda la polilínea.

Nuevo grosor para todos los segmentos:

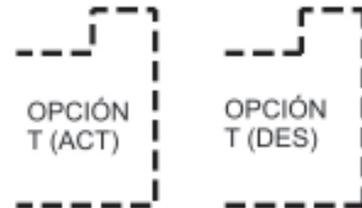
**Editar vértices.** Permite designar un vértice de la polilínea y efectuar varias tareas de edición con ese vértice y los segmentos que le siguen.

**curVar.** Calcula y dibuja una curva que pasa por todos los vértices de la polilínea y toma en cuenta las direcciones tangenciales especificadas por el usuario.

**Spline.** Usa los vértices de la polilínea designada como puntos de apoyo. La unión de todos los puntos de apoyo constituye una figura definidora de la curva. Esta puede ser cerrada o abierta, según como sea la polilínea de origen. La curva pasa por el primero y el último punto de apoyo.

**estadoPreviocurva.** Con esta opción se quitan todos los vértices suplementarios añadidos por “aDaptar curva” o “Spline” y todos los segmentos de la polilínea recobran su aspecto anterior.

**generarTLínea.** Si se procede a activar esta opción, el tipo de línea será tratado desde el primer vértice de la polilínea hasta el último. Si por el contrario se desactiva, se generará el tipo de línea establecido entre cada dos vértices, de manera que inicie y finalice, con un trazo en cada uno de los extremos.



**desHacer.** Esta opción anula la operación más reciente de EDITPOL. Recurriendo repetidas veces a esta opción se pueden anular todas las operaciones de EDITPOL hasta llegar al comienzo de la edición de polilínea.

Después de cada opción de EDITPOL se repite la pregunta principal de EDITPOL, de manera que se pueden efectuar varias operaciones de edición seguidas sin repetir la orden EDITPOL.

## Orden : **ELIPSE**

La orden ELIPSE permite dibujar elipses. La elipse a dibujar se puede determinar de distintas maneras. Si se usa la orden ELIPSE en estilo isométrico (FORZCOOR ESTilo Isométrico), se podrán proyectar automáticamente círculos sobre el plano isométrico actual (“isocírculos”). La orden ELIPSE dibuja una elipse aproximada mediante segmentos cortos de arco que componen una polilínea.

### **Orden: ELIPSE**

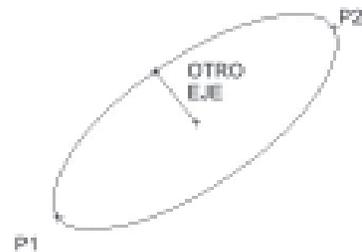
**Precise punto final de eje o [Arco/Centro]:**

**Precise otro punto final de eje:**

**Precise distancia de otro eje o [Rotación]:**

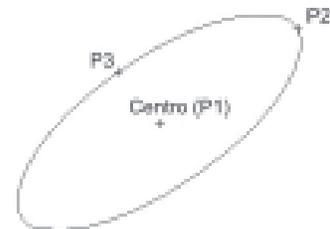
### **Elipse mediante eje y distancia del centro.**

Una elipse puede ser determinada por sus dos ejes. Para el segundo eje, se indica la distancia a partir del centro de la elipse (punto medio del primer eje), lo cual equivale a indicar la mitad de la longitud del segundo eje.



### **Elipse mediante centro y dos ejes**

Una elipse también se puede construir determinando su centro, el extremo de uno de los ejes y la longitud del otro eje. Este método es bastante parecido al anterior: la única diferencia es que, en vez de designar el segundo extremo del primer eje, ahora se designa el centro de la elipse.



Igual que con el método “Eje y distancia del centro”, se puede definir la elipse indicándola como la proyección de un círculo girado en el espacio en torno al eje mayor. Para hacer esto, contestar “R” (o “Rotación”) a la pregunta “**Precise distancia de otro eje o [Rotación]:**” e introducir el valor deseado:

## Orden : **EMPALME**

La orden EMPALME une dos líneas, arcos o círculos con un arco de radio determinado. Ajusta la longitud de las líneas o arcos originales de modo que éstos terminen exactamente en el arco.

### **Orden: EMPALME**

**Parámetros actuales: Modo = Recortar, Radio = 0.0000**

**Designe el primer objeto o [Polilínea/RAdio/Recortar/múLtiple]:**

### **Determinar el radio de empalme**

Para determinar el radio de empalme, contestar a la pregunta de la orden EMPALME con "RA" (o "RAdio").

### **Orden: EMPALME**

**Parámetros actuales: Modo = Recortar, Radio = 0.0000**

**Designe el primer objeto o [Polilínea/RAdio/Recortar/múLtiple]:RA**

**Precise radio de empalme <actual>: (valor)**

El radio se puede introducir numérica o gráficamente (señalando el radio deseado mediante dos puntos). Se interpretará la distancia entre los dos puntos como el radio especificado. El radio de empalme más reciente se muestra como el valor implícito; para adoptarlo basta pulsar Intro.

El valor introducido será el valor utilizado en las operaciones de EMPALME siguientes. Si p.ej. se especifica un valor cero, todas las órdenes EMPALME siguientes acortarán o alargarán los dos objetos para que se intersecten en el mismo punto. Este valor se puede cambiar en todo momento.

### **Unir dos líneas rectas con EMPALME**

Si los objetos designados son líneas o segmentos de una polilínea 2D, EMPALME los prolonga lo necesario para que formen intersección con el radio de empalme actual. (El radio de empalme se determina por medio de la opción "RAdio")



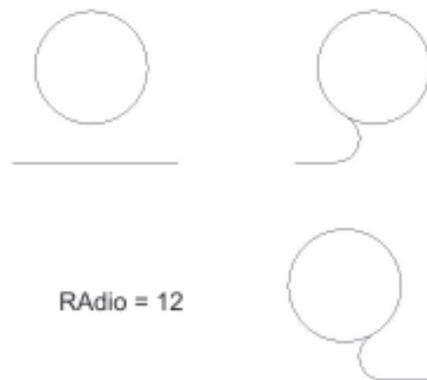
### **Orden: EMPALME**

**Parámetros actuales: Modo = Recortar, Radio = 0.0000**

**Designe el primer objeto o [Polilínea/RAdio/Recortar/múLtiple]:(designar dos líneas)**

## Unir círculos y arcos con EMPALME

Con EMPALME, también se pueden unir dos círculos, dos arcos, una línea y un círculo, una línea y un arco, o un círculo y un arco. Al construir empalmes que unen arcos y círculos entre sí o con una línea, suele existir más de un empalme posible para determinar cual es el empalme que se desea, señalar los objetos a unir. Se dibujará el arco de empalme cuyos extremos queden más cerca de los puntos usados para señalar los objetos a unir. Si no sale como se quería, deshacer y volver a efectuar EMPALME, señalando dos puntos que estén más cerca de los extremos del arco de empalme deseado.



## Redondear una polilínea 2D entera

Se puede usar la opción “Polilínea” para redondear todos los cantos de una polilínea o para quitar empalmes de una polilínea 2D (es decir, devolver esquinas). La secuencia es:

**Orden: EMPALME**

**Parámetros actuales: Modo = Recortar, Radio = 5.0000**

**Designe el primer objeto o [Polilínea/RADio/Recortar/múLtiple]:P**

**Designe polilínea 2D: (designar una polilínea)**



## Recorte y alargamiento de objetos empalmados

Se puede utilizar la opción Recortar para indicar si los objetos seleccionados se recortan o alargan hasta los puntos finales del arco resultante o si no sufren ninguna modificación. Por defecto, todos los objetos con la salvedad de círculos, elipses completas, polilíneas cerradas y splines se recortan o alargan al ser empalmados.

## **Empalmes en 3D**

Se pueden empalmar objetos coplanares cuya orientación de extrusión no sea paralela al eje Z del SCP actual. AutoCAD determina la dirección de extrusión para el arco de empalme en espacio tridimensional de la siguiente forma.

En el caso de objetos situados en el mismo plano y con la dirección de extrusión normal de ese plano, el arco de empalme se encuentra en dicho plano y presenta la misma dirección de extrusión.

Si los objetos aparecen en el mismo plano pero presentan direcciones de extrusión distintas u opuestas, AutoCAD ubica el arco de empalme en el plano del objeto con una dirección de extrusión normal al plano del objeto e inclinado hacia la dirección Z positiva del SCP actual.

Con la opción Múltiple se pueden empalmar varios conjuntos de objetos sin abandonar el comando.

## Orden : **EQDIST**

Construye una segunda entidad de igual forma y equidistante en todos sus puntos de la primera. La nueva entidad queda definida por la distancia que la separa de la entidad existente o por un punto.

### **Orden:EQDIST**

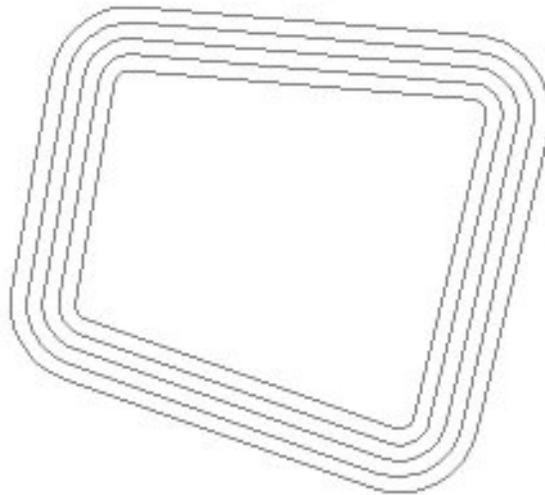
**Precise distancia o [Punto a atravesar] <valor por defecto>:8**

**Designa objeto a desplazarr:< designar >**

**Precise punto en lado de desplazamiento:<designar>**

<valor por defecto> es el último empleado con la orden.

La orden permite designar otro objeto, a igual distancia y continuar hasta que se pulse Intro o salir.



## Orden: ESCALA

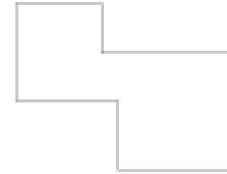
En ocasiones se necesita cambiar de tamaño un objeto o entidad, para ello utilizaremos esta orden.

### Orden: ESCALA

**Designe objetos:**< designar >

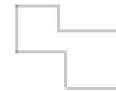
**Precise punto base:**< designar >

**Precise factor de escala o [Referencia]:**0.5



Para ampliar utilizar un valor superior a 1, para reducir utilizar valores comprendidos entre 0 y 1.

Factor escala = 0.5



### Orden: ESCALA

**Designe objetos:**< designar >

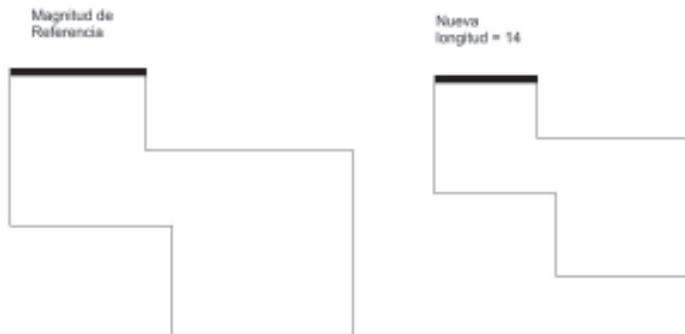
**Precise punto base:**< designar >

**Precise factor de escala o [Referencia]:**R

**Precise longitud de referencia**<1>: (designar)

**Designe segundo punto:**(designar)

**Precise nueva longitud:**14



Si deseamos cambiar una entidad o dibujo y no conocemos el factor de escala, pero sí la dimensión final deseada, podemos proceder como se ha indicado. Designar en primer lugar la magnitud que nos servirá de referencia, mediante sus puntos extremos ( INT con los otros dos lados ), y a continuación indicamos cual es el valor final de esa magnitud.

## Orden : **ESCALATL**

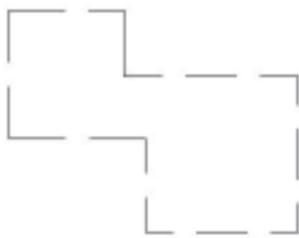
Las especificaciones de trazos en una definición de línea se efectúan en términos de unidades de dibujo. Así, en unos dibujos, significarán pulgadas y en otros, kilómetros. AutoCAD provee de un método para ajustar las longitudes de los trazos a una escala coherente con el dibujo.

Para cada dibujo se dispone de un factor de escala global cuyo valor implícito es 1.0. Este factor de escala, se puede modificar.

### **Orden: ESCALATL**

**Indique nuevo factor de escala del tipo de línea <actual>:**

Responder con un factor de escala mayor que 0. Si desea retener el antiguo valor, pulsar la barra espaciadora o Intro. Cuando se cambia este factor de escala, se regenera el dibujo en base a la nueva longitud de los trazos.



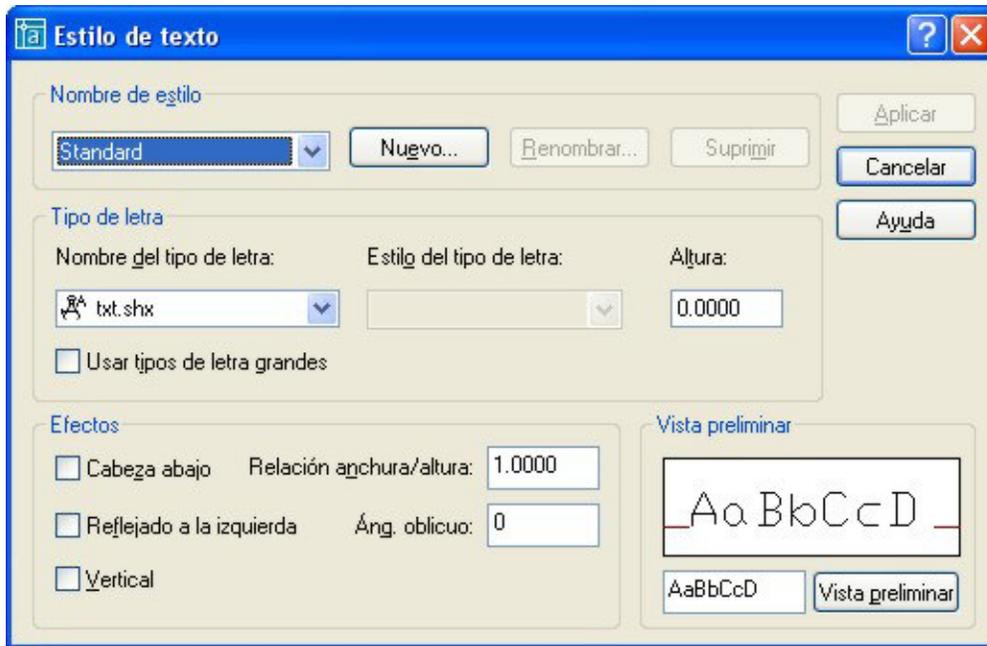
Escalatl = 12



Escalatl = 5

## Orden : ESTILO

La orden estilo crea, modifica o define estilos de texto. Se utiliza para ello un cuadro, como el de la imagen.



### Nombre de estilo

Muestra los nombres de estilos de texto, añade otros nuevos y cambia el nombre y suprime los existentes. La lista contiene nombres de estilo definidos y muestra el estilo actual por defecto. Para cambiar el estilo actual, designe otro de la lista o pulse Nuevo para crear un nuevo estilo.

Los nombres de estilo pueden tener una longitud de hasta 255 caracteres y contener letras, dígitos y los caracteres especiales símbolo de dólar (\$), guión (-) y carácter de subrayado (\_).

### Nuevo

Muestra el cuadro de diálogo Nuevo estilo de texto y proporciona automáticamente el nombre «estilon» (donde n es el número del estilo suministrado) para los parámetros actuales. Puede aceptar el valor por defecto o indicar un nombre y pulsar Aceptar para aplicar los parámetros del estilo actual al nuevo nombre de estilo.

### Renombrar

Muestra el cuadro de diálogo Cambiar nombre de estilo de texto. El estilo de texto que aparece se renombra cuando se indica un nuevo nombre y se pulsa Aceptar.

El comando RENOMBRA también se puede utilizar para cambiar el nombre de un estilo de texto existente. Si un objeto de texto existente utiliza el nombre de estilo antiguo, el objeto de texto toma el nombre nuevo automáticamente.

### Suprimir

Suprime un estilo de texto. Designe un nombre de la lista para convertirlo en actual y, a continuación, elija Borrar.

## **Tipo de letra**

Cambia el tipo de letra del estilo.

## **Nombre del tipo de letra**

Muestra una lista con el nombre de familia de tipo de letra de todos los tipos de letra TrueType registrados y de forma (SHX) compilados de AutoCAD que se encuentran en la carpeta Fonts de AutoCAD. Al seleccionar un nombre de la lista, AutoCAD lee el archivo correspondiente al tipo de letra especificado. Las definiciones de carácter del archivo se cargan automáticamente a no ser que el archivo ya esté en uso en otro estilo de texto. Se pueden definir varios estilos con el mismo tipo de letra.

## **Estilo tipo de letra**

Indica el formato de carácter del tipo de letra, por ejemplo, cursiva, negrita o regular. Al seleccionar Usar tipos de letra grandes, esta opción cambia a Tipo de letra grande lo que permite designar un nombre de archivo de tipo de letra grande.

## **Altura**

Establece la altura de texto según el valor que se indique. Si se escribe una altura de 0.0, AutoCAD solicitará la altura de texto cada vez que se escriba con este estilo. Una altura superior a 0.0 define la altura de texto para este estilo. Los tipos de letra TrueType pueden mostrarse con una altura menor que la de los tipos de letra SHX con el mismo parámetro de altura.

## **Usar tipos de letra grandes**

Determina un archivo de tipo de letra grande de idiomas asiáticos. Usar tipos de letra grandes sólo está disponible si se precisa un archivo SHX en Nombre del tipo de letra. Los archivos SHX son los únicos tipos de archivo válidos para crear tipos de letra grandes.

## **Efectos**

Modifica características del tipo de letra como la altura, la relación anchura/altura y el ángulo de oblicuidad, y si se muestra cabeza abajo, reflejado hacia la izquierda o alineado verticalmente.

## **Cabeza abajo**

Muestra los caracteres cabeza abajo.

## **Reflejado a la izquierda**

Muestra los caracteres de derecha a izquierda.

## **Vertical**

Muestra los caracteres alineados verticalmente. La orientación vertical está solamente disponible si el tipo de letra seleccionado admite ambas orientaciones. La orientación vertical no está disponible para tipos de letra TrueType.

## **Relación anchura/altura**

Establece el espaciado entre caracteres. Si se introduce un valor inferior a 1.0, se condensa el texto. Sin embargo, si se introduce un valor superior a 1.0, el texto se expande.

## **Áng. oblicuo**

Establece el ángulo de inclinación del texto. Si se indica un valor entre  $-85$  y  $85$ , el texto aparecerá en cursiva.

**Nota** Los tipos de letra TrueType que utilizan los efectos descritos en esta sección pueden aparecer en negrita en la pantalla. El aspecto en pantalla no influye en el resultado de la impresión. Los tipos de letra se trazan tal como precise el formato de caracteres aplicado.

## **Vista**

Muestra texto de ejemplo, que cambia dinámicamente al modificar los tipos de letra y los efectos. Para cambiar el texto de ejemplo, escriba caracteres en el cuadro de texto que se encuentra debajo de la imagen de previsualización de caracteres.

## **Botón Vista preliminar**

Actualiza el texto de ejemplo de la imagen de vista preliminar de caracteres de acuerdo con los cambios realizados en el cuadro de diálogo.

**Nota** La imagen preliminar no refleja la altura del texto.

## **Aplicar**

Aplica los cambios de estilo realizados en el cuadro de diálogo al texto del estilo actual en el dibujo.

## **Cerrar**

Aplica cambios al estilo actual. Cancelar cambia a Cerrar siempre que se realiza un cambio en cualquiera de las opciones de Nombre de estilo. Cambiar, renombrar o borrar el estilo actual y crear un nuevo estilo son operaciones que se realizan inmediatamente y no pueden cancelarse.

## **Cancelar**

Cancelar cambia a Cerrar siempre que se realiza un cambio en cualquiera de las opciones de Nombre de estilo.

## Orden : **ESTIRA**

AutoCAD estira arcos, arcos elípticos, líneas, segmentos de polilínea, sólidos 2D, rayos, trazos y splines que cruzan la ventana de designación. ESTIRA desplaza los puntos finales que están en la ventana y no modifica los que quedan fuera de la misma. ESTIRA también desplaza los vértices de los trazos y los sólidos 2D situados dentro de la ventana, sin modificar los exteriores. Las polilíneas se manejan segmento a segmento, como si se tratara de líneas o arcos primitivos. ESTIRA no altera la información referente a sólidos 3D, anchura de polilíneas, tangentes y a transformación en curvas.

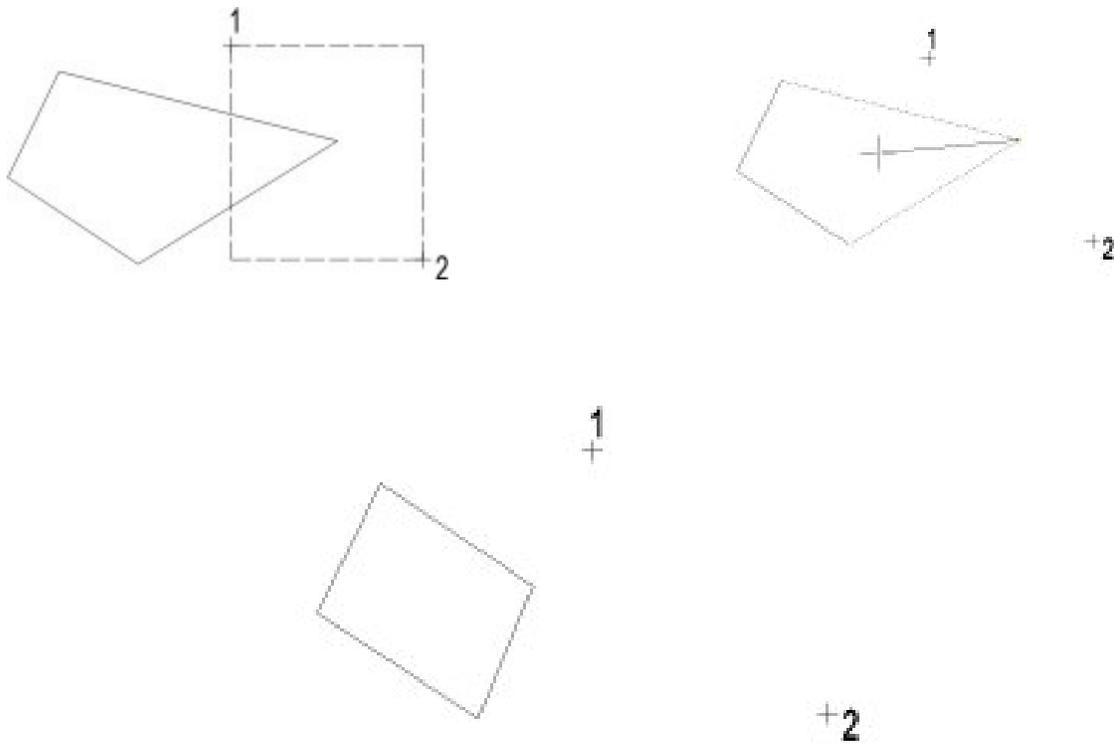
**Orden: estira**

**Designe objetos: ( mediante ventana , captura o polígono...)**

**Designe objetos: captura (1 y 2) y pulse Intro.**

**Precise punto base o de desplazamiento: (designar)**

**Precise segundo punto de desplazamiento o <usar primer punto como desplazamiento>:**



Si se designa un segundo punto, los objetos se estiran la distancia vectorial desde el punto base hasta ese segundo punto. Si se pulsa INTRO en la solicitud Precise segundo punto de desplazamiento, ESTIRA considerará el primer punto como el valor de desplazamiento X,Y.

## Orden : **FORZCURSOR**

A todos los puntos que se introduzcan mediante dispositivo señalador se les puede asignar automáticamente posiciones que estén alineadas con una malla rectangular imaginaria por medio de la característica "FORZCURSOR". El paso de resolución define el espacio entre los puntos de la malla imaginaria; el retículo y las coordenadas que se introduzcan se ubicarán forzosamente en el punto más próximo de esta malla cuando el modo FORZCURSOR esté activo. La orden FORZCURSOR permite activar y desactivar el modo FORZCURSOR o cambiar el paso de resolución. Se puede así mismo girar la malla o fijar pasos de resolución (intervalos) distintos para las direcciones X e Y o escoger un formato isométrico para la malla de resolución. El estado inicial de FORZCURSOR (ACT/DES y paso de resolución) está determinado por el dibujo prototipo.

Un cambio en la malla de resolución sólo afectará a los puntos introducidos a partir del cambio.

La malla de FORZCURSOR es invisible. La orden REJILLA permite visualizar una rejilla diferente de la malla de resolución de FORZCURSOR pero de modo visible. Se puede fijar el intervalo de la rejilla visible en valores iguales o proporcionales a los de la malla de resolución, como medio de visualización de esta última.

### **Orden: FORZCURSOR**

**Precise distancia de resolución o [ACT/DES/asPecto/Rotación/Estilo/Tipo] <actual>: (elegir)**

A continuación se describe el funcionamiento de cada opción.

**distancia de resolución.** Si se responde con un valor numérico, éste será el nuevo paso de resolución con el que se activará el modo FORZCURSOR.

### **Orden: FORZCURSOR**

**Precise distancia de resolución o [ACT/DES/asPecto/Rotación/Estilo/Tipo]:<2.75>:5**

**ACT.** Produce la activación del modo FORZCURSOR, utilizando los valores anteriores de resolución, rotación y estilo.

### **Orden: FORZCURSOR**

**Precise distancia de resolución o [ACT/DES/asPecto/Rotación/Estilo/Tipo]:<5>:ACT**

**DES.** Desactiva el modo FORZCURSOR, pero memoriza los valores y modos de tal forma que si vuelve a activarse siguen siendo válidos.

### **Orden: FORZCURSOR**

**Precise distancia de resolución o [ACT/DES/asPecto/Rotación/Estilo/Tipo]:<5>:DES**

**asPecto.** Por medio de esta opción se puede fijar un intervalo distinto para las direcciones horizontal y vertical. Nos preguntará por los correspondientes valores:

**Orden: FORZCURSOR**

**Precise distancia de resolución o [ACT/DES/asPecto/Rotación/Estilo/Tipo]:<5>:P**

**Precise intervalo horizontal <5>: 5**

**Precise intervalo vertical <5>: 14**

**Rotación.** Es útil, a menudo, girar la malla respecto al dibujo y la pantalla, o fijar su punto de base en un valor distinto del origen (0,0). Se puede realizar este objetivo por medio de la opción “Rotación”. Nos preguntará por el punto base de inserción y por el ángulo de rotación.

**Orden: FORZCURSOR**

**Precise distancia de resolución o [ACT/DES/asPecto/Rotación/Estilo/Tipo]:<5>:R**

**Precise punto base <0.0000,0.0000>: (designar)**

**Precise ángulo de rotación <0>: 45**

**Estilo.** La opción “Estilo” permite elegir el formato o estilo de la malla de resolución. Son posibles dos formatos, el Normal y el Isométrico. El primero se refiere a un tipo normal de malla, rectangular, mientras que el segundo se refiere a una malla para dibujo isométrico, con los puntos dispuestos de tal forma que ayudan a dibujar a 30, 90, 150, 210, 270 y 330 grados. Para este tipo de malla, nos pregunta por el espacio vertical entre puntos:

**Orden: FORZCURSOR**

**Precise distancia de resolución o [ACT/DES/asPecto/Rotación/Estilo/Tipo]:<5>:E**

**Indique el estilo de malla de resolución [Normal/Isométrico] <N>:I**

**Precise intervalo vertical <10>: 15**

**Tipo.** Precisa el tipo de forzcursor. Polar Define la referencia a los ángulos de rastreo polar que se establecen en la variable de sistema POLARANG. Rejilla Define la referencia como rejilla.

**Orden: FORZCURSOR**

**Precise distancia de resolución o [ACT/DES/asPecto/Rotación/Estilo/Tipo]:<5>:T**

**Indique tipo de referencia [Polar/Rejilla] <Rejilla>: (seleccionar tipo)**

## Orden : GIRA

La orden GIRA determina cuánto gira un objeto alrededor del punto base. El eje de rotación atraviesa el punto de base designado y es paralelo al eje Z de SCP actual.

### Orden: GIRA

**Ángulo actual positivo en SCP: ANGDIR= actual ANGBASE=actual**

**Designe objetos: Utilice un método de selección de objetos y pulse Intro.**

**Precise punto base: (designar un punto)**

**Precise ángulo de rotación o Referencia]: -45**



### Orden: GIRA

**Ángulo actual positivo en SCP: ANGDIR= actual ANGBASE=actual**

**Designe objetos: Utilice un método de selección de objetos y pulse Intro.**

**Precise punto base: (designar un punto)**

**Precise ángulo de rotación o Referencia]: R**

Determina el ángulo de rotación absoluto actual y el nuevo ángulo de rotación deseado. La opción Referencia se utiliza para alinear un objeto con los ejes X e Y del SCP o con los elementos geométricos de un dibujo.

**Precise ángulo de referencia <0>:** Especifique un ángulo mediante la introducción de un valor o la designación de dos puntos

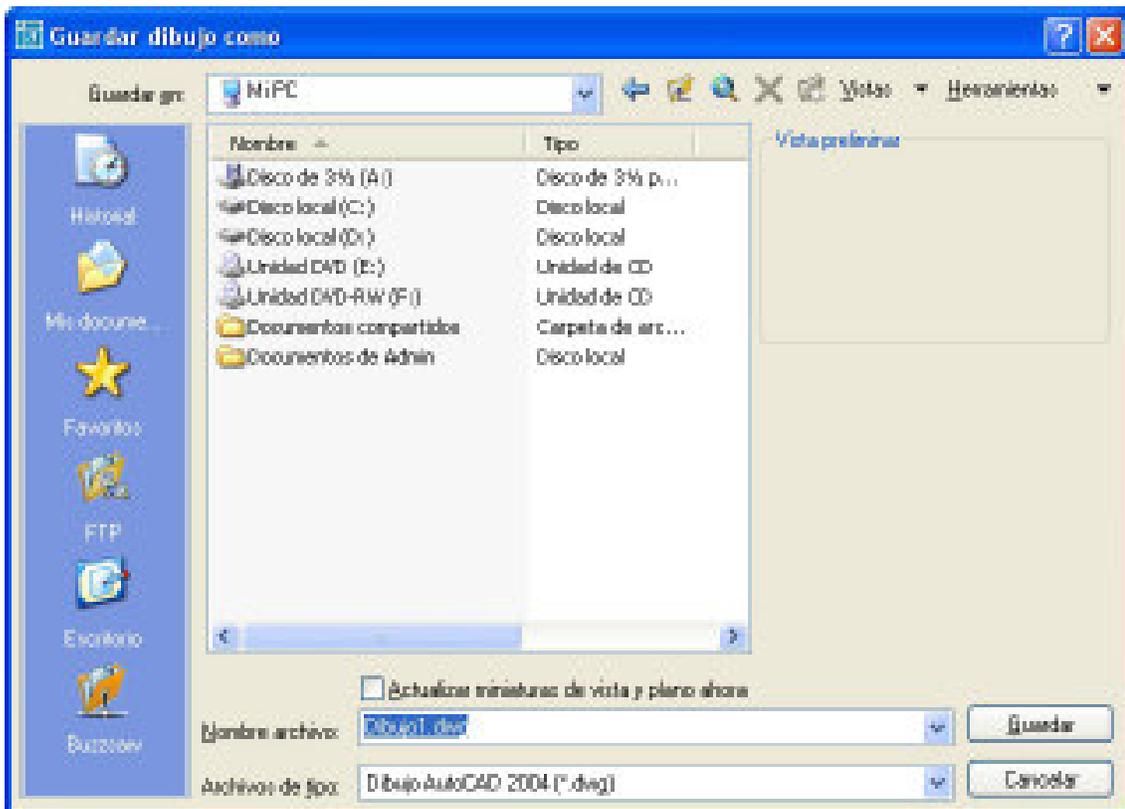
**Precise el nuevo ángulo:** Indique el nuevo ángulo absoluto

## Orden : **GUARDAR (GUARDARCOMO)**

Los archivos de dibujo que se vayan a utilizar más tarde se pueden guardar igual que en otras aplicaciones de Microsoft Windows. AutoCAD también incorpora funciones de guardado automático, creación de archivos de copia de seguridad y otras opciones para guardar archivos. Mientras se trabaja en un dibujo, debería guardarse con frecuencia. Así, se evitarán pérdidas del trabajo realizado en caso de un fallo eléctrico o un suceso inesperado. Si se desea crear una nueva versión de un dibujo sin que se vea afectado el original, puede guardarse con un nombre diferente.

La extensión de los archivos de dibujo de AutoCAD es .dwg y, a menos que cambie el formato de archivo por defecto con el que se guardan los dibujos, estos se almacenarán con el formato de archivo de dibujo más reciente. Este formato está mejorado para la compresión de archivos y su utilización en redes.

El cuadro de diálogo que se utiliza para todo el proceso es el de la imagen.



## Orden: **ID**

Permite especificar un punto en el dibujo y obtener la posición de éste en sus coordenadas de dibujo ("IDentificarlo").

### **Orden: ID**

**Precise punto:** (punto a identificar )

**X** = <coordenada X> **Y** = <coordenada Y> **Z** = <coordenada Z>

AutoCAD visualiza el punto en la pantalla mediante una pequeña marca auxiliar ). La marca auxiliar desaparece al redibujar la pantalla.

Pueden identificarse, o señalarse, los puntos mediante referencias del tipo, CENtro, FINal, INTersección, etc.

## Orden: **IGUALARPROP**

Se pueden copiar algunas o todas las propiedades de un objeto a otros objetos mediante el botón Igualar propiedades. Es posible copiar propiedades como el color, la capa, el tipo de línea, la escala de tipo de línea, el grosor de línea, el estilo de trazado y la altura de objeto 3D, entre otras.

Por defecto, todas las propiedades aplicables se copian automáticamente desde el objeto que se designe en primer lugar a los otros objetos. Si no desea que una propiedad o propiedades específicas se copien, utilice la opción Parámetros para suprimirlas. Se puede elegir la opción Parámetros en cualquier momento durante la ejecución del comando.

### **Orden: igualarprop**

**Designe objeto de origen: Indique el objeto cuyas propiedades desee copiar**

**Parámetros activos actuales: Parámetros de igualarprop seleccionados actualmente**

**Designe objeto(s) de destino o [Parámetros]:**

**Objeto(s) de destino.** Especifica los objetos en los que desea copiar las propiedades del objeto original. Puede seguir designando objetos o pulsar INTRO para aplicar las propiedades y finalizar el comando.

**Parámetros.** Muestra el cuadro de diálogo Parámetros de propiedades, en el que es posible controlar qué propiedades de objeto copiar a los objetos de destino. Por defecto, AutoCAD selecciona todas las propiedades del cuadro de diálogo Parámetros de propiedades.

**Color.** Cambia el color del objeto de destino por el del objeto inicial. Disponible para todos los objetos.

**Capa.** Cambia la capa del objeto de destino por la del objeto inicial. Disponible para todos los objetos.

**Tipo de línea.** Cambia el tipo de línea del objeto de destino por el del objeto inicial. Disponible para todos los objetos, excepto atributos, sombreados, texto de varias líneas, puntos y ventanas gráficas.

**Escala de tipo de línea.** Cambia el factor de escala del tipo de línea del objeto de destino por el del objeto inicial. Disponible para todos los objetos, excepto atributos, sombreados, texto de varias líneas, puntos y ventanas gráficas.

**Grosor de línea.** Cambia el grosor de línea del objeto de destino por el del objeto de origen. Disponible para todos los objetos.

**Alt-objeto.** Cambia la altura del objeto de destino por la del objeto de origen. Disponible sólo para arcos, atributos, círculos, líneas, puntos, polilíneas 2D, regiones, texto y trazos.

**Estilo de trazado.** Cambia el estilo de trazado del objeto de destino por el del objeto de origen. Si está trabajando en modo de estilo de trazado dependiente del color ( PSTYLEPOLICY se establece como 1), esta opción no está disponible. Disponible para todos los objetos.

**Acotar.** Además de las propiedades de objeto básicas, cambia el estilo de cota del objeto de destino al del objeto de origen. Sólo disponible para objetos de cota, directriz y tolerancia.

**Polilínea.** Además de las propiedades de objeto básicas, cambia las propiedades de generación de tipo de línea y anchura de la polilínea de destino a las de la polilínea de origen. La propiedad de ajustar/suavizar y la elevación de la polilínea de origen no se transfieren a la polilínea de destino. Si la polilínea de origen tiene una anchura variable, la propiedad de anchura no se transfiere a la polilínea de destino.

**Texto.** Además de las propiedades de objeto básicas, cambia el estilo de texto del objeto de destino al del objeto de origen. Disponible sólo para objetos de texto de una y varias líneas.

**Ventana.** Además de las propiedades de objeto básicas, cambia las propiedades siguientes de la ventana gráfica del espacio papel de destino para que coincidan con las de la ventana gráfica de origen: activada/desactivada, bloqueo de visualización, escala estándar o personalizada, trazado sombreado, forzar cursor, rejilla y visibilidad y ubicación del icono SCP.

Los parámetros de delimitación y SCP por ventana y el estado inutilizado/reutilizado de las capas no se transfieren al objeto de destino.

**Sombreado.** Además de las propiedades de objeto básicas, cambia el patrón de sombreado del objeto de destino al del objeto de origen. Sólo disponible para objetos de sombreado.

**Tabla.** Además de las propiedades de objeto básicas, cambia el estilo de tabla del objeto de destino al del objeto de origen. Sólo disponible para objetos de tabla.

## Orden: **INSERT**

La orden INSERT sirve para insertar un bloque previamente definido en un dibujo. Cuando inserta un bloque, debe determinar su ubicación, factor de escala y ángulo de rotación. Puede especificar la escala de una referencia a bloque utilizando valores X, Y y Z diferentes. Al insertar un bloque se crea un objeto denominado referencia a bloque, ya que hace referencia a una definición de bloque almacenada en su dibujo actual.

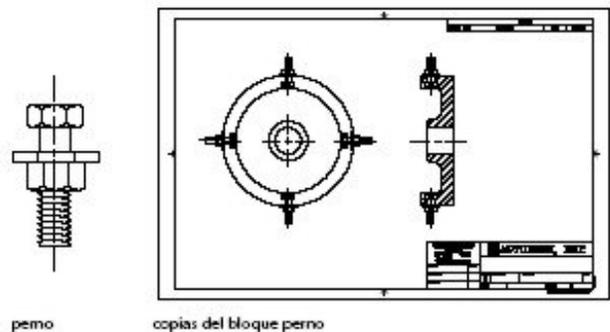
Todo el proceso puede realizarse a través de un cuadro de diálogo.



### **Inserción de un archivo de dibujo como un bloque**

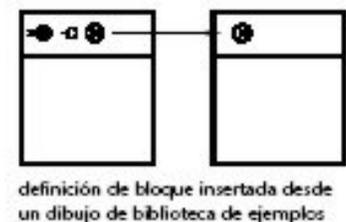
Al insertar un archivo de dibujo completo en otro dibujo, se copia la información del dibujo en la tabla de bloques del dibujo actual como una definición de bloque. Las inserciones posteriores hacen referencia a la definición de bloque con parámetros de posición, escala y rotación distintas, como se muestra en la ilustración siguiente.

Es posible que las referencias externas incluidas en un dibujo insertado no se muestren de forma correcta a menos que la referencia externa se hubiera insertado o enlazado previamente en el dibujo de destino.



### **Inserción de bloques desde bibliotecas de bloques**

Es posible insertar una o más definiciones de bloque desde un archivo de dibujo en el archivo de dibujo actual. Utilice este método al recuperar bloques desde los dibujos de biblioteca de bloques. Un dibujo de biblioteca de bloques contiene definiciones de bloques de símbolos con funciones similares. Estas definiciones de bloque se almacenan juntas en un solo archivo de dibujo, lo que facilita el acceso y la manipulación a los datos.



## Orden: **INSERTM**

Inserta varios ejemplares de un bloque en una matriz rectangular. Los bloques insertados con **INSERTM** no se pueden descomponer.

**Orden: insertm**

**Indique nombre de bloque o [?]:**

**Precise punto de inserción o [Escala/X/Y/Z/Girar/PEscala/PX/PY/PZ/PGirar]:**

? para mostrar los bloques definidos actualmente en el dibujo o escriba

~ para mostrar el cuadro de diálogo Seleccionar archivo de dibujo.

Las opciones en el punto de inserción predefinen la escala y rotación de un bloque antes de que se especifique su posición. Predefinir resulta útil para arrastrar un bloque con una factor de escala y una rotación distinta de 1 o 0. Si indica una de las opciones, responda a las solicitudes de AutoCAD mediante la especificación de una distancia para las opciones de escala o un ángulo de rotación.

**Nota: No se puede escribir el nombre del bloque precedido de un asterisco para descomponer los objetos del bloque durante la inserción, a diferencia de lo que ocurre con INSERT.**

**Punto de inserción.** Especifica una posición para los bloques.

**Escala.** Establece el factor de escala para los ejes X, Y y Z. La escala del eje Z es el valor absoluto del factor de escala especificado.

**X.** Permite establecer el factor de escala X.

**Y.** Permite establecer el factor de escala Y.

**Z.** Permite establecer el factor de escala Z.

**Girar.** Establece el ángulo de inserción tanto para el bloque como para toda la matriz.

**PEscala.** Establece el factor de escala de los ejes X, Y y Z para controlar la visualización del bloque a medida que se arrastra hasta su posición.

**PX.** Establece el factor de escala del eje X para controlar la visualización del bloque a medida que se arrastra hasta su posición.

**PY.** Establece el factor de escala del eje Y para controlar la visualización del bloque a medida que se arrastra hasta su posición.

**PZ.** Establece el factor de escala del eje Z para controlar la visualización del bloque a medida que se arrastra hasta su posición.

**PGirar.** Establece el ángulo de giro del bloque conforme se arrastra hasta su posición.

## Orden: **LIMITES**

La orden **LIMITES** define y controla los límites de la visualización de la rejilla en la ficha Modelo o de presentación actual.

Los límites de la rejilla determinan el área del dibujo que puede mostrar puntos de rejilla, el área mostrada por una de las opciones de escala del comando **ZOOM** y el área mínima mostrada al aplicar **ZOOM** a la selección Todo. Al imprimir un dibujo, también se pueden indicar los límites de la rejilla como el área que se va a imprimir.

Cuando se activa la comprobación de límites, los límites de la rejilla restringen las coordenadas que se pueden proporcionar para el área rectangular especificada.

En una ficha de presentación, cuando se muestra el fondo de papel o el área de impresión, no es posible definir los límites de la rejilla con el comando **LIMITES**. En este caso, los límites los calcula y define la presentación, según el tamaño de papel seleccionado. Se puede controlar la visualización del fondo del papel y del área de impresión desde la ficha Visual.

### **Orden: limites**

**Precise esquina inferior izquierda o [ACT/DES] <actual>:**

**Esquina inferior izquierda.** Especifica la esquina inferior izquierda de los límites de la rejilla.

**ACT.** Activa la comprobación de límites. Cuando la comprobación de límites está activada, no se pueden especificar puntos situados fuera de los límites de la rejilla. Dado que sólo se comprueban los puntos indicados, algunas partes de objetos como los círculos pueden sobrepasar los límites de la rejilla.

**DES.** Desactiva la comprobación de límites pero mantiene los valores actuales para la próxima vez que se active dicha función.

## Orden: LINEA

Con la orden LINEA, se pueden crear una serie de segmentos de línea contiguos.

Se puede editar cada segmento de línea separado de los demás segmentos de una serie. Se puede crear una secuencia de segmentos de línea de manera que se junten el primer y último segmento de dicha secuencia.

Puede asignar propiedades a las líneas, incluyendo color, tipo y grosor de línea.

Especifique las ubicaciones que definen los extremos de cada línea con precisión. Es posible:

- Introducir los valores de las coordenadas para un extremo, utilizando coordenadas absolutas o relativas.
- Especificar una referencia a objeto relativa a un objeto existente. Por ejemplo, puede especificar el centro de un círculo como un extremo de la línea.
- Activar la referencia de rejilla y la referencia a una ubicación.

Existen otros métodos de creación de líneas precisas. Una técnica muy eficaz consiste en desfazar una línea a partir de otra existente y, a continuación, recortarla o alargarla hasta la longitud deseada.

Utilice objetos de polilínea en lugar de objetos de línea si desea que los segmentos se conecten como un único objeto.

### Orden: LINEA

#### Precise primer punto:

(Indicar un punto o pulsar Intro para continuar desde la última línea o arco dibujados )

#### Precise punto siguiente o [desHacer]:

(Cerrar/desHacer):

#### Precise punto siguiente o [desHacer]: Intro

Al señalar un punto siguiente, aparece un cursor “elástico” adicional al retículo. Esto ayuda a ver donde irá a parar la línea resultante.

**Continuar.** Continúa una línea desde el punto final de la última línea trazada. Si lo último que ha dibujado es un arco, su punto final define el punto inicial de la línea y ésta se dibuja tangente al arco.

**Cerrar.** Finaliza el último segmento de línea al principio del primer segmento de línea, que forma un bucle cerrado de segmentos de línea de bucle cerrado. Se puede utilizar Cerrar después de dibujar una serie de dos o varios segmentos.

**desHacer.** Borra el segmento más reciente de una secuencia de líneas.

Secuencia para crear una línea y continuar con un arco.

### Orden: LINEA

#### Precise primer punto: 100,100

#### Precise punto siguiente: 150,70

#### Precise punto siguiente: Intro

### Orden: ARCO

#### Punto inicial del arco o [Centro]: Intro

#### Punto final del arco: 50,30

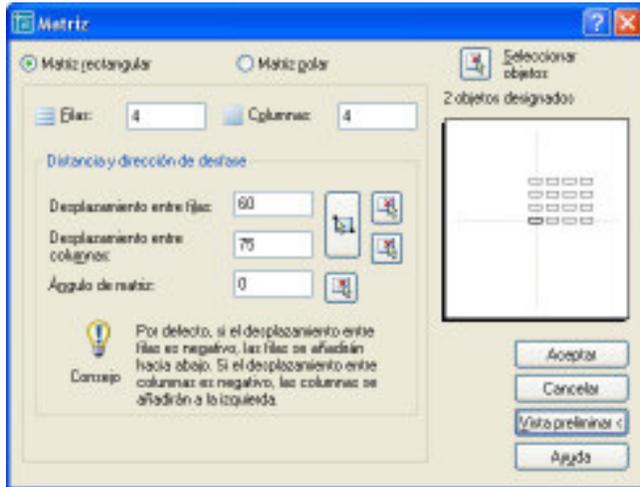


## Orden: **MATRIZ**

Permite obtener copias múltiples de objetos designados y agruparlos en una estructura rectangular o circular (polar). Cada objeto resultante se puede manipular independientemente. El formato es:

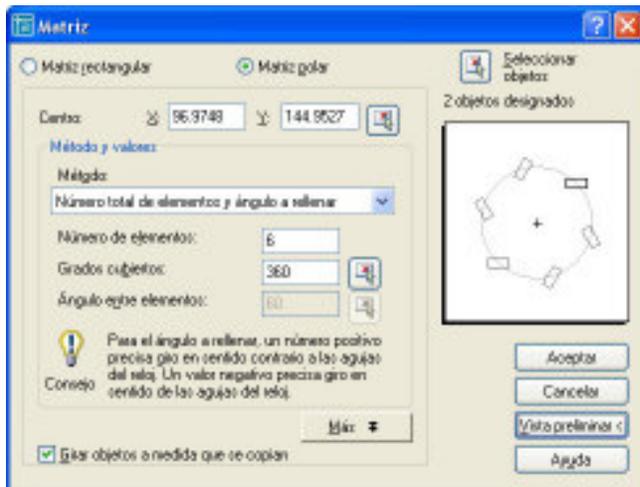
### Orden: **MATRIZ**

Aparecerá un cuadro de diálogo desde el que configuraremos todos los parámetros.

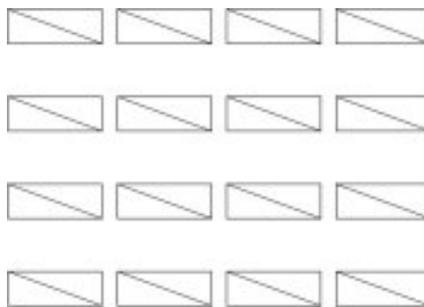


**Matrices rectangulares.** Si se elige una matriz rectangular, definiremos el número de filas y columnas que definen la matriz. En el ejemplo 4 filas y 4 columnas

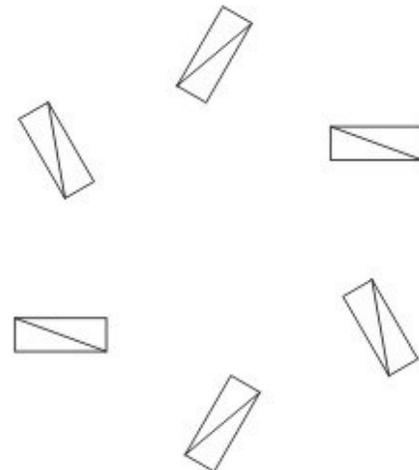
Por lo general, se supone que el elemento “de base” de la matriz se ubica en la esquina inferior izquierda, y la matriz se forma a partir de ahí hacia arriba y hacia la derecha. Si se desea, sin embargo, que las filas se añadan unas debajo de otras, hay que indicar un número negativo para la distancia entre filas. Del mismo modo, si la distancia entre columnas es negativa, las columnas se añadirán a la izquierda.



**Matrices Polares.** Para crear una matriz polar, o circular, designar los objetos que se quieren copiar y seleccionar el tipo de matriz Polar. En el ejemplo se ha definido una matriz polar de 6 elementos.



**Matriz rectangular**



**Matriz polar**

## Orden: **ORTO**

El modo Orto limita el movimiento del cursor a la dirección horizontal o vertical (relativa al SCP) y al ángulo de rotación de la rejilla actual.

### **Orden: orto**

**Indique modo [ACT/DES] <actual>:**

AutoCAD utiliza el modo Orto cuando se designa un ángulo o una distancia mediante dos puntos utilizando un dispositivo señalador. En el modo Orto, el movimiento del cursor se restringe a la dirección horizontal o vertical (relativa al SCP) y al ángulo de rotación de la rejilla actual. AutoCAD ignora el modo Orto en las vistas en perspectiva.

AutoCAD considera horizontal la dirección paralela al eje X del SCP y vertical la dirección paralela al eje Y. ORTO ajusta la rotación actual independientemente del SCP.

Este modo puede activarse y desactivarse utilizando la tecla **F8**. Para ver si está activado o no fijarse en la parte inferior de la pantalla y comprobar si se encuentra marcado o desmarcado el modo ORTO. En la imagen se encuentra **ACT**ivado.



## Orden: **PARTE**

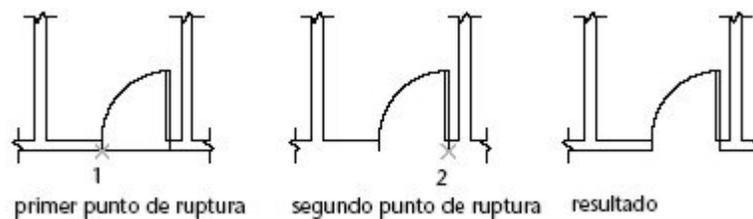
El uso de la orden **PARTE** es una forma sencilla de crear un hueco en un objeto, lo que tiene como resultado dos objetos con un espacio entre ellos. La orden **PARTE** se utiliza frecuentemente para crear espacios para una inserción de bloque o de texto.

Pueden crearse particiones en :

- arcos
- círculos
- elipses y arcos elípticos
- líneas
- polilíneas
- Rayos
- Splines
- líneas auxiliares

Cuando se parte un objeto, se puede:

- Designar el objeto en el primer punto de interrupción y, a continuación, precisar el segundo
- Designar el objeto completo y, a continuación, precisar dos puntos de interrupción



## Orden: **POL**

Para dibujar una polilínea 2D, utilizar la orden POL.

### **Orden: POL**

#### **Precise punto inicial:**

(Cuando se contesta con el punto inicial de la polilínea nos aparecerá)

#### **El grosor de línea actual es nnn**

#### **Precise punto siguiente o [Arco/Mitad grosor/Longitud/desHacer/Grosor]:**

El grosor actual se usará para todos los segmentos de la polilínea 2D a no ser que se elija uno diferente. Ahora se pueden introducir puntos y otras especificaciones.

**Punto siguiente.** La orden POL espera, por omisión, segmentos de línea recta.

Las demás respuestas a la orden POL son opciones que modifican la acción de la orden y se describen a continuación.

**Arco.** Pasa del modo línea al modo arco.

**Mitad de grosor.** Esta opción permite especificar el espesor a partir del centro de un segmento de polilínea ancha, del centro al borde, es decir la mitad del grosor total.

**Longitud.** Esta opción permite dibujar un segmento de línea con el mismo ángulo que el segmento anterior, indicando solamente la longitud del nuevo segmento. Si el segmento anterior es un arco, el segmento de línea resultante será tangencial al arco.

**desHacer.** Esta opción borra el segmento de línea o arco más reciente, el último añadido a la polilínea actual. Se puede volver atrás eliminando un segmento tras otro, hasta que no quede más que un punto de la polilínea.

**Grosor.** Con esta opción se puede especificar el grosor del próximo segmento de polilínea. El grosor 0 visualiza la línea con el más pequeño espesor visualizable, independientemente del factor de ampliación. Un grosor más grande que cero produce líneas anchas semejantes a trazos, rellenas si el modo RELLENA está activado. AutoCAD pregunta por el grosor inicial y el grosor final del segmento, de manera que se puede obtener una línea cónica o ahusada.

Ejemplos de polilíneas



## Orden: **POLIGONO**

La orden POLIGONO permite dibujar polígonos 2D regulares comprendidos entre 3 y 1024 lados. El tamaño del polígono se determina mediante el radio de un círculo en el cual se inscribe o al cual se circunscribe el polígono, o mediante la longitud de un lado. El polígono es en realidad una polilínea cerrada. Siempre se dibuja con grosor 0 y sin información de tangente en los vértices. Para cambiar esto, recurrir a la orden EDITPOL.

### **Orden: POLIGONO**

**Indique número de lados<4>:7**

Los valores no comprendidos entre 3 y 1024 se rechazan.

Las preguntas siguientes serán:

**Precise centro de polígono o [Lado]:100,90**

**Indique una opción [Inscrito en el círculo/Circunscrito alrededor del círculo]<I>:I o C e Intro**

**Precise radio del círculo:50**

Si se contesta a la primera pregunta con “Inscrito” (o sólo con “I”), se tendrá que designar luego el radio de un círculo en el cual se ubicarán todos los vértices del polígono. El radio se puede introducir como valor numérico o señalando un punto cuya distancia del centro del polígono signifique el radio.

El método “Circunscrito” (basta contestar “C”) es parecido a “Inscrito”, excepto que el punto medio de cada lado quedará situado en el círculo. Si se designa el radio señalando un punto, AutoCAD emplaza un punto bisector de lados en dicha coordenada.

**Método del lado.** También se puede determinar un polígono designando los extremos de uno de sus lados. Para proceder así, contestar “Lado” (o sólo “L”) a la pregunta “Lado/<centro del polígono>:”.

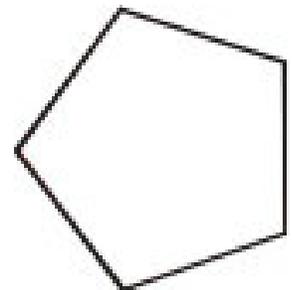
### **Orden: POLIGONO**

**Indique número de lados<4>:5**

**Precise centro de polígono o [Lado]:L e Intro**

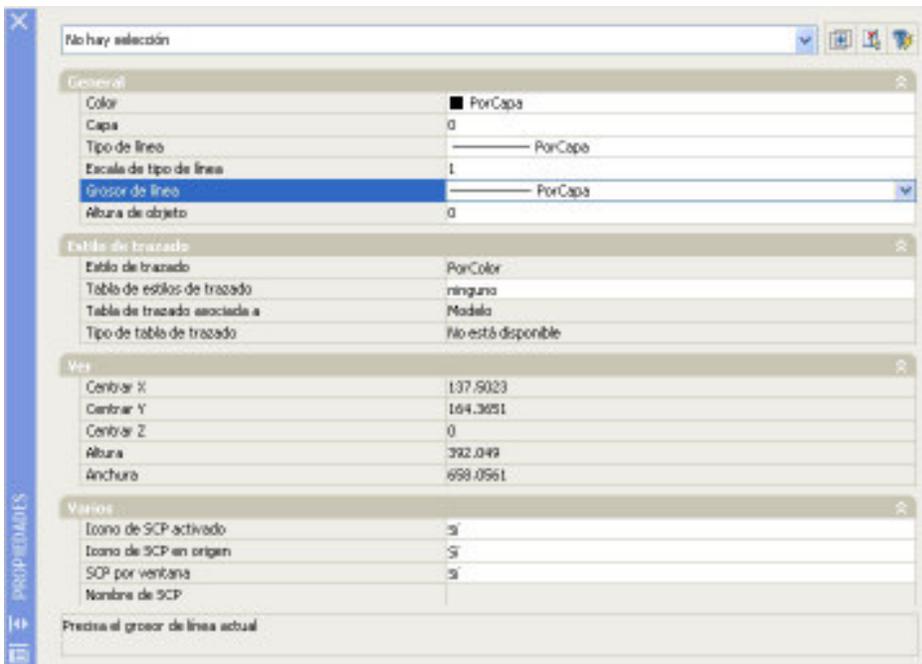
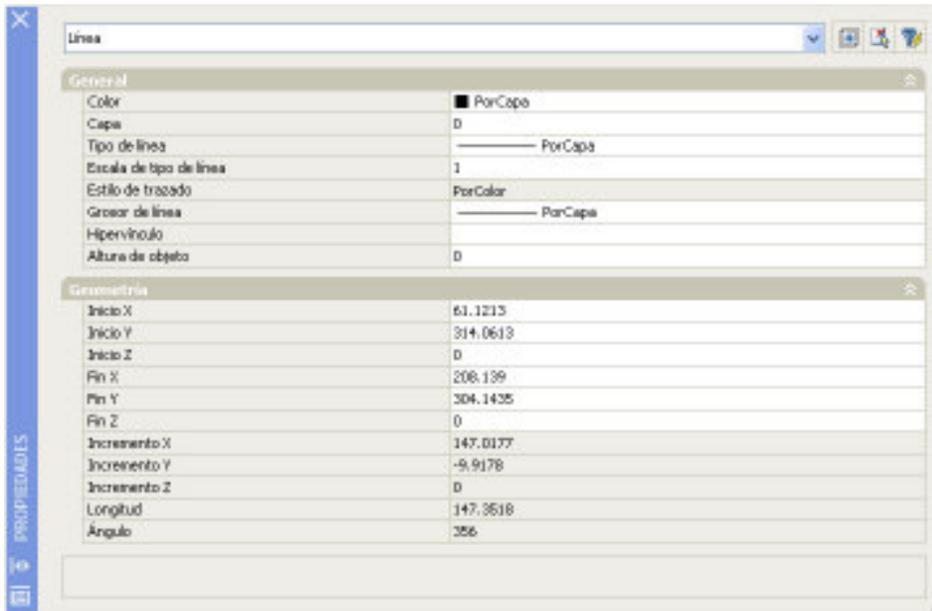
**Precise primer punto final de lado:100,100**

**Precise segundo punto final de lado:135,125**



## Orden: PROPIEDADES

La paleta de propiedades es una de las herramientas fundamentales a la hora de mostrar información de un objeto. Podemos acceder a ella mediante la orden o haciendo doble click sobre el objeto. Dependiendo de la selección efectuada el cuadro presentará diferentes informaciones. A continuación veremos dos cuadros distintos, en el primero está seleccionada una línea y en el segundo no existe selección.



## Orden: PUNTO

Para situar un punto en el dibujo se debe usar la orden PUNTO. Entonces AutoCAD pregunta por las coordenadas de éste:

**Orden: PUNTO**

**Modo de punto actuales: PDMODE=2 PDSIZE=2.0000**

**Punto: 55,76**

y se dibuja un punto en el lugar (55,76). Los puntos pueden ejercer de “nodos” o sea puntos de referencia. Se pueden indicar coordenadas 3D (X,Y,Z).

Las variables de sistema PDMODE y PDSIZE controlan la apariencia de entidades de Punto. Los valores PDMODE de 0 a 4 indican que figura se ha de dibujar a través (o alrededor) del punto:

### Valor Dibuja

- 0 un simple punto
- 1 nada
- 2 una cruz por el punto
- 3 una aspa (X) por el punto
- 4 un trazo corto vertical partiendo del punto hacia arriba.

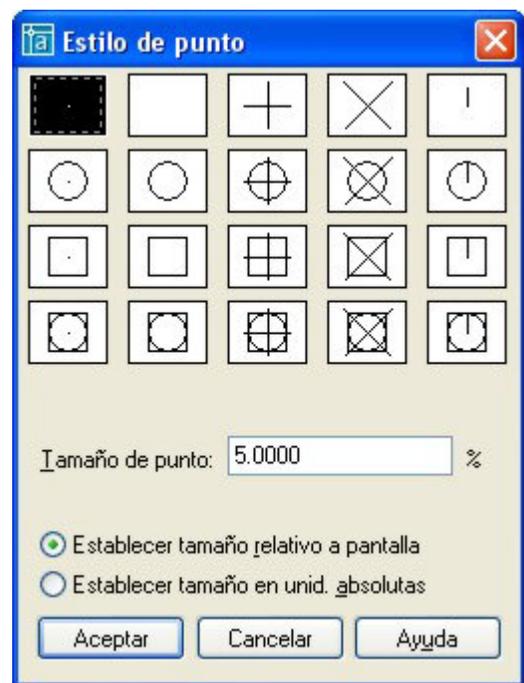
A cada uno de estos valores se le puede añadir 32, 64 o 96 para elegir la figura que se desea ver alrededor del punto, además de la figura que lo atraviesa.

### Valor Dibuja

- 32 un círculo alrededor del punto
- 64 un cuadrado alrededor del punto
- 96 un círculo y un cuadrado

PDSIZE controla el tamaño del punto.

El acceso a las variables de la orden PUNTO lo podemos hacer a través del menú desplegable "**Formato**" y seleccionar "**Tipo de punto...**". Con ello haremos lo mismo que si ejecutamos el comando **DDPTYPE** y mediante el letrero de diálogo podremos seleccionar lo que deseemos. El tamaño del punto en unidades absolutas o en porcentaje respecto a la visualización de la pantalla.



## Orden: **RECORTA**

Los objetos que se pueden recortar son arcos, círculos, arcos elípticos, líneas, polilíneas abiertas 2D y 3D, rayos, splines, sombreados y líneas x.

Designe los objetos que definen las aristas de corte donde desea recortar un objeto o pulse INTRO para seleccionar todos los objetos como aristas de corte potenciales. Los objetos de arista de corte válidos incluyen polilíneas 2D y 3D, arcos, círculos, elipses, líneas, ventanas gráficas de presentación, rayos, regiones, splines, texto o líneas auxiliares. RECORTA proyecta las aristas de corte y los objetos que se van a recortar dentro del plano XY del SCP actual.

### **Orden: RECORTA**

**Parámetros actuales: Proyección=SCP, Arista=Ninguna**

**Designe aristas de corte...**

**Designar objetos: (designar e Intro)**

Se puede usar cualquiera de los modos de designación de objetos para definir las aristas cortantes se repite la pregunta “Designar objeto:” hasta que pulsemos Intro.

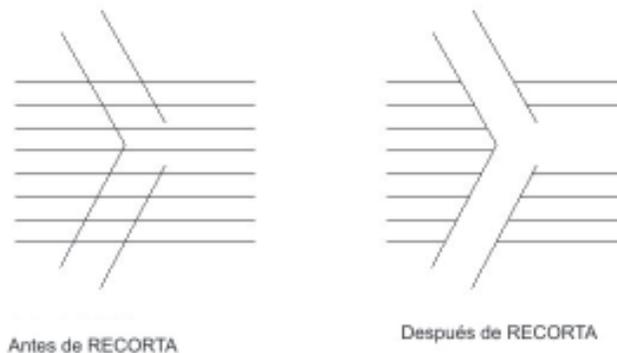
Si la arista cortante es una polilínea 2D con grosor, éste no se toma en cuenta sino que el corte se efectúa siguiendo la línea de centro de la polilínea.

Cuando están designadas todas las aristas cortantes y pulsamos Intro se visualiza:

**Designe objeto a recortar o use la tecla Mayús para alargar o [Proyección/Arista/desHacer]:(designar objeto u objetos a recortar)**

Designar los objetos que se desean recortar contra las aristas designadas apuntando a la parte sobrante del objeto (la que se quiere borrar).

El mensaje “**Designe objeto a recortar o use la tecla Mayús para alargar o [Proyección/Arista/desHacer]:**” se repite hasta que se pulse Intro para indicar que todos los objetos a recortar han sido designados.



**Proyección:** Especifica la proyección que utiliza AutoCAD cuando se recortan objetos.

**Arista:** Determina si el objeto se recorta hasta el borde implícito de otro objeto o si sólo lo hace hasta un objeto que lo interseque en el espacio 3D.

**desHacer:** Anula el cambio más reciente realizado por RECORTA.

## Orden: **RECTANG**

Crea un rectángulo tomando los puntos precisados como esquinas diagonalmente opuestas. Los lados del rectángulo son paralelos a los ejes X e Y del SCP actual.

### Orden: **RECTANG**

**Precise primer punto de esquina o [Chaflán/Elevación/eMpalme/Altura de objeto/Grosor]:**

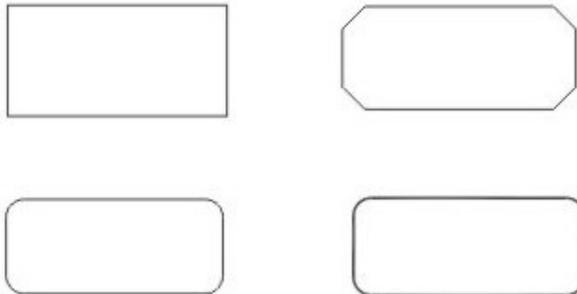
**Chaflán:** Establece las distancias de chaflán para el rectángulo.

**Elevación:** Precisa la elevación del rectángulo.

**eMpalme:** Determina el radio de empalme del rectángulo.

**Altura de objeto:** Precisa la altura de objeto del rectángulo.

**Grosor:** Especifica la anchura de polilínea del rectángulo que debe trazarse.



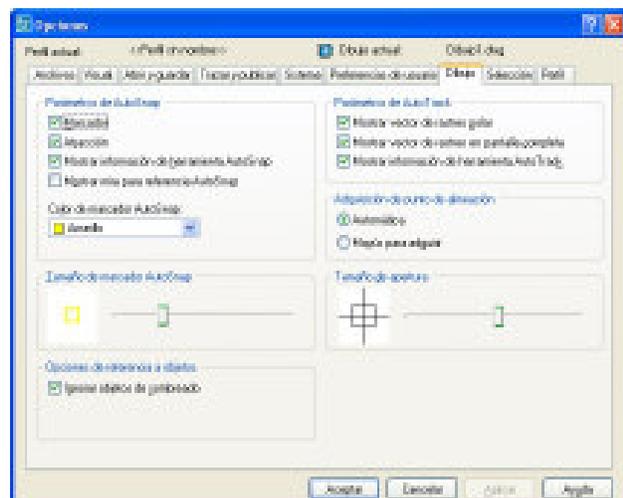
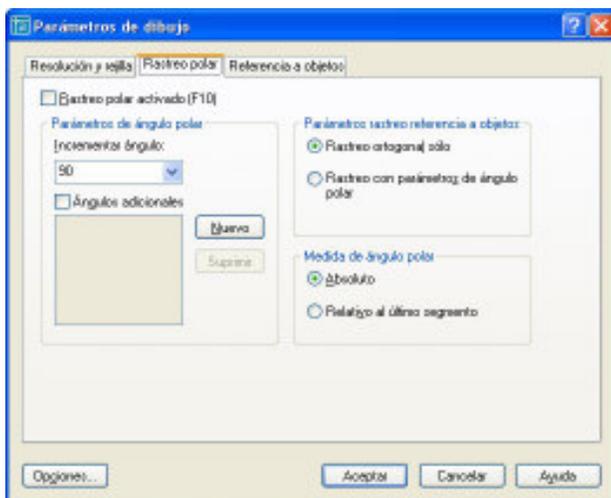
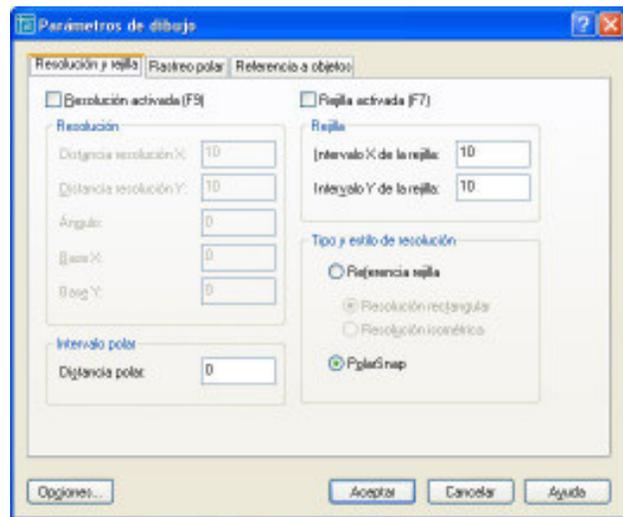
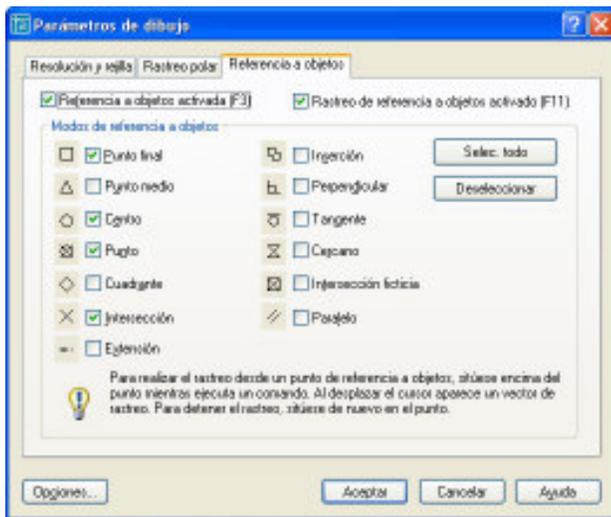
Distintas formas de rectángulos según opciones:  
Sin modificaciones, con chaflán, con empalme y  
con empalme y grosor

## Orden: REFENT

Usando la orden REFENT, se puede designar uno o más modos de referencia para que tengan efecto en todos los siguientes puntos designados. Estos pasan a ser los modos de referencia implícitos; se memorizan a lo largo de todo el dibujo y se visualizan en la orden ESTADO hasta que se anulen mediante otra orden REFENT.

## Orden: REFENT

Nos aparecerá un cuadro de diálogo desde el que podremos seleccionar los modos de referencia y otros parámetros. (Ver siguientes imágenes)



## Orden: **REJILLA**

La orden REJILLA visualiza una rejilla de referencia, con el espacio deseado entre los puntos. Esta característica permite tener una apreciación de los tamaños de los objetos del dibujo y sus interrelaciones. Se puede activar o desactivar la visualización de la rejilla y cambiar el espacio entre puntos fácilmente. La rejilla no se considera parte del dibujo sino mera referencia visual y no podrá salir en el trazador.

### **Orden: REJILLA**

**Precise intervalo(X) de la rejilla o[ ACT/DES/Forzcursor/asPecto] <actual>:**

Las diversas opciones están descritas a continuación.

**intervalo(X).** Sirve para fijar el espacio entre puntos de la rejilla en unidades de dibujo.

### **Orden: REJILLA**

**Precise intervalo(X) de la rejilla o[ ACT/DES/Forzcursor/asPecto] <actual>: 7.5**

**ACT.** La opción “ACT” activa la rejilla, usando el espacio entre puntos previo.

### **Orden: REJILLA**

**Precise intervalo(X) de la rejilla o[ ACT/DES/Forzcursor/asPecto] <actual>: ACT**

**DES.** Esta opción borra la rejilla de la pantalla.

### **Orden: REJILLA**

**Precise intervalo(X) de la rejilla o[ ACT/DES/Forzcursor/asPecto] <actual>: DES**

**Forzcursor.** La opción “Forzcursor” (o “F”) provee una posibilidad sencilla de ajustar el intervalo de la rejilla para que sea igual al paso de resolución del FORZCURSOR actual.

La función de activación/desactivación del modo REJILLA se ha atribuido, además, a una tecla de función ( F7 ), es accesible en todo momento incluso en medio de otra orden.

La orden REJILLA no tiene opciones para rotación o estilo de rejilla. La rotación, el punto base y el estilo de la rejilla siempre son los mismos que los de la malla de resolución de FORZCURSOR.

**asPecto.** Utilizando esta opción se pueden fijar intervalos diferentes en las direcciones X e Y. AutoCAD pregunta entonces por los intervalos horizontal y vertical:

### **Orden: REJILLA**

**Precise intervalo(X) de la rejilla o[ ACT/DES/Forzcursor/asPecto] <actual>: P**

**Precise el intervalo horizontal(X) <actual>: 10**

**Precise el intervalo vertical(Y) <actual>: 30**

## Orden: RESVISTA

Esta orden controla el modo “cambios de plano rápidos” y determina con que precisión se dibujan círculos, arcos y tipos de línea en la ventana gráfica actual.

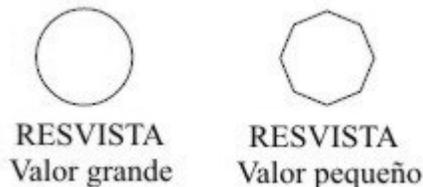
### Orden: RESVISTA

¿Desea zooms rápidos? [Si/No] <S>:

Indique el porcentaje de zoom del círculo ( 1 - 20000) <1000>: 20000

AutoCAD regenerará el modelo.

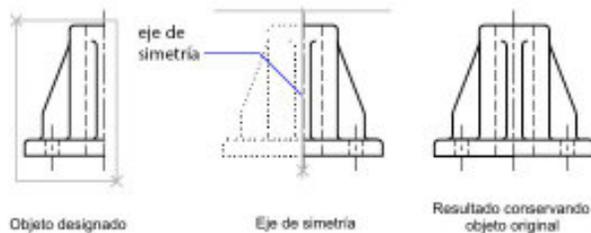
RESVISTA controla el aspecto de los círculos, arcos, elipses y splines mediante vectores cortos. Cuanto mayor sea el número de vectores, más uniforme será el aspecto del círculo o arco. Por ejemplo, si se crea un círculo muy pequeño y luego se amplía, es posible que aparezca como un polígono. RESVISTA se utiliza para aumentar el porcentaje de zoom y regenerar las actualizaciones del dibujo, y para suavizar el aspecto del círculo. Si se disminuye el porcentaje de zoom se invertirá el efecto.



## Orden: **SIMETRIA**

El procedimiento de reflexión de objetos en simetría sirve para crear imágenes simétricas de los objetos. Resulta útil para crear objetos simétricos, ya que puede dibujar rápidamente la mitad del objeto y después reflejarlo en vez de dibujar el objeto entero.

Se pasa de un objeto a otro sobre un eje denominado eje de simetría para crear una imagen reflejada. Para especificar este eje de simetría temporalmente, indicar dos puntos. Se puede elegir entre borrar o mantener los objetos originales. El procedimiento de reflexión de objetos en simetría funciona en cualquier plano paralelo al plano *XY* del sistema SCP actual.



Al reflejar texto, atributos y sus definiciones en simetría, la imagen aparecerá invertida o boca abajo. Para evitar esto, establezca la variable de sistema MIRRTEXT en 0 (desactivada). El texto presentará la misma alineación y justificación que poseía antes de la operación de reflexión en simetría. Compare los siguientes ejemplos.



Por defecto, MIRRTEXT está desactivada. Esta variable de sistema afecta al texto creado con los comandos TEXTO, ATRDEF o TEXTOM; definiciones de atributo y atributos de variable. El texto y los atributos constantes que se encuentran dentro de un bloque insertado se reflejan como consecuencia de la reflexión de todo el bloque. Estos objetos se invierten sea cual sea el valor de MIRRTEXT.

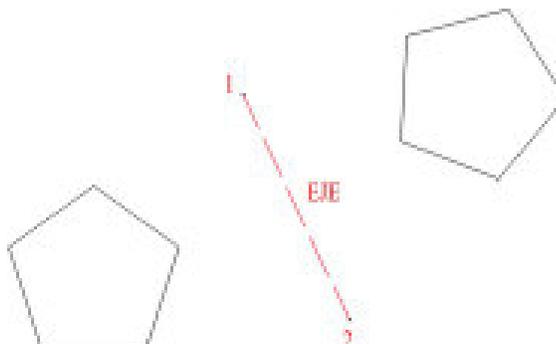
### Orden: **SIMETRIA**

**Designe objetos:**

**Precise primer punto de línea de simetría: (1)**

**Precise segundo punto de línea de simetría: (2)**

**Suprimir objetos de origen [Si/No]<N>:**



## Orden: **SOMBREA**

Se puede sombrear un área cerrada dentro de un contorno especificado utilizando los comandos SOMBCONT y SOMBREA. SOMBCONT crea sombreados asociativos, que se actualizan al cambiar el contorno.

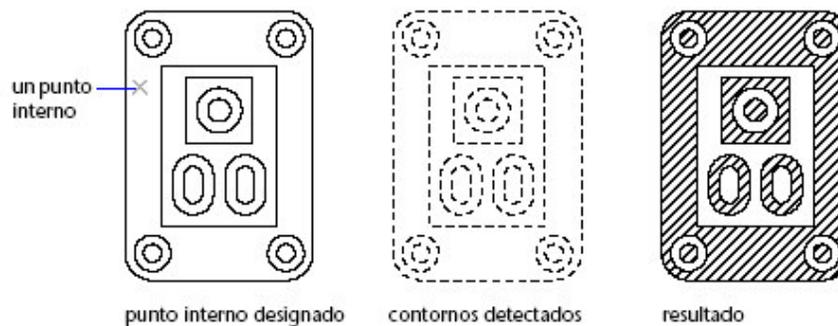
Un sombreado se crea designando el objeto que se va a sombrear, o definiendo un contorno, y precisando después un punto interno. Un contorno de sombreado puede ser cualquier combinación de objetos, como líneas, arcos, círculos y polilíneas que forman un área cerrada. También se pueden designar puntos para definir un contorno.

Las áreas comprendidas dentro del área de sombreado se denominan islas. Se pueden sombrear estos objetos o dejarlos sin sombrear.

Se puede determinar el método de sombreado de las islas, áreas cerradas dentro del contorno de sombreado, mediante tres estilos de sombreado: **Normal**, **Exterior** e **Ignorar**.

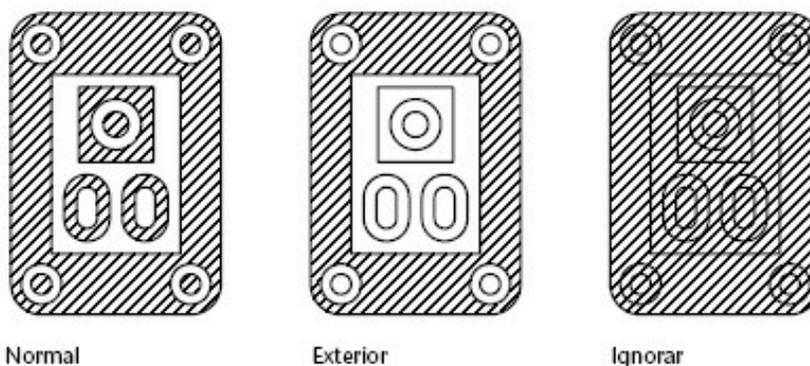
Los resultados pueden previsualizarse seleccionando Vista preliminar en el cuadro de diálogo Opciones avanzadas.

Estilo de sombreado **Normal** (por defecto) sombrea hacia dentro desde el contorno exterior. Si el proceso de sombreado encuentra un contorno interno, el sombreado se desactiva hasta que se encuentre de nuevo otro contorno. Si se hace un sombreado utilizando el estilo Normal, las islas quedarán sin sombrear y las islas del interior de otras islas se somberrarán, tal y como se muestra a continuación.



El estilo **Exterior** sombrea el objeto hacia adentro desde el contorno exterior y se detiene en el contorno siguiente.

Si el estilo asignado es **Ignorar**, se sombrea el área encerrada completa y se descartan los contornos internos.



## Orden: TEXTODIN

Con la orden TEXTODIN se puede hacer lo mismo que con la orden TEXTO y, además, visualizar el texto (corrigiendo con la tecla de retroceso/borrado si es necesario) a medida que se introduce. También se puede entrar texto seguido en más de una línea con una misma orden.

La secuencia de preguntas de la orden TEXTODIN es igual que la se que visualizan en la orden TEXTO, salvo que el último mensaje "Texto:" se reitera. Cada vez que aparece la pregunta "Texto:", TEXTODIN dibuja un cursor en el punto inicial del texto y con el tamaño indicado para la altura del texto. A medida que los caracteres son introducidos, éstos aparecen en el área de comandos después de la pregunta "Texto:" y, a la vez, se dibujan en la pantalla.

Si se pulsa Intro al final de una línea de texto, la orden TEXTODIN sitúa el cursor en el comienzo de la línea siguiente y pregunta por más "Texto:". Para terminar la orden TEXTODIN, pulsar Intro como respuesta a "Texto:".

Si se acciona la tecla de retroceso/borrado, TEXTODIN desplaza el cursor un carácter hacia atrás borrando el carácter que queda debajo del cursor.

TEXTODIN permite introducir texto con cualquier alineación, pero sin duda su aplicación más útil es la introducción de texto justificado por la izquierda.

Para configurar todos los parámetros del texto que deseemos usar crearemos el **Estilo de texto** mediante la orden ESTILO, nos aparecerá un cuadro de diálogo donde seleccionaremos la tecla Nuevo y nos aparecerá un cuadro donde introduciremos el nombre que queremos asignar al estilo y a continuación en el primer cuadro podremos cambiar todos los parámetros del estilo ( ver imágenes ).



El último estilo definido, después de pulsar la tecla Aplicar, será el que se quede por defecto. Dentro de la orden TEXTODIN tenemos la opción de cambiar el estilo por defecto.

### Orden: TEXTODIN

**Estilo de texto actual : "V5"    Altura de texto: 5.0000**

**Punto inicial de texto o [ jUstificar / Estilo ]:**

## Orden: **TEXTOM**

Un objeto de texto de líneas múltiples (TEXTOM) contiene uno o varios párrafos de texto que pueden manipularse como un solo objeto.

Se puede crear uno o varios párrafos de texto de líneas múltiples (TEXTOM) en el Editor de texto de líneas múltiples (u otro editor de texto) o mediante los mensajes de la línea de comando. También puede insertar texto desde un archivo guardado en formato ASCII o RTF.

Antes de escribir o importar el texto, se deben especificar las esquinas opuestas del cuadro delimitador de texto para definir la anchura de los párrafos del objeto de texto de líneas múltiples. La longitud del objeto de texto de líneas múltiples depende de la cantidad de texto, no de la longitud del cuadro delimitador. Los pinzamientos permiten desplazar o girar estos objetos.

El Editor de texto de líneas múltiples muestra el cuadro delimitador con una regla en la parte superior de la barra de herramientas Formato de texto.

El editor es transparente para poder ver si el texto, a medida que se crea, se superpone a otros objetos. Para desactivar la transparencia mientras trabaja, haga clic en el borde inferior de la regla. También puede definir el fondo del objeto de texto de líneas múltiples terminado como opaco y establecer su color.

Puede definir tabuladores y sangrías para controlar el aspecto de los objetos de líneas múltiples y crear listas.

También puede insertar campos en texto de líneas múltiples. Un campo es texto que se configura para mostrar datos que pueden cambiar. Cuando se actualiza un campo, se muestra el valor más reciente de dicho campo.

En la imagen podemos ver algunas de las opciones.



### Orden: **TEXTOM**

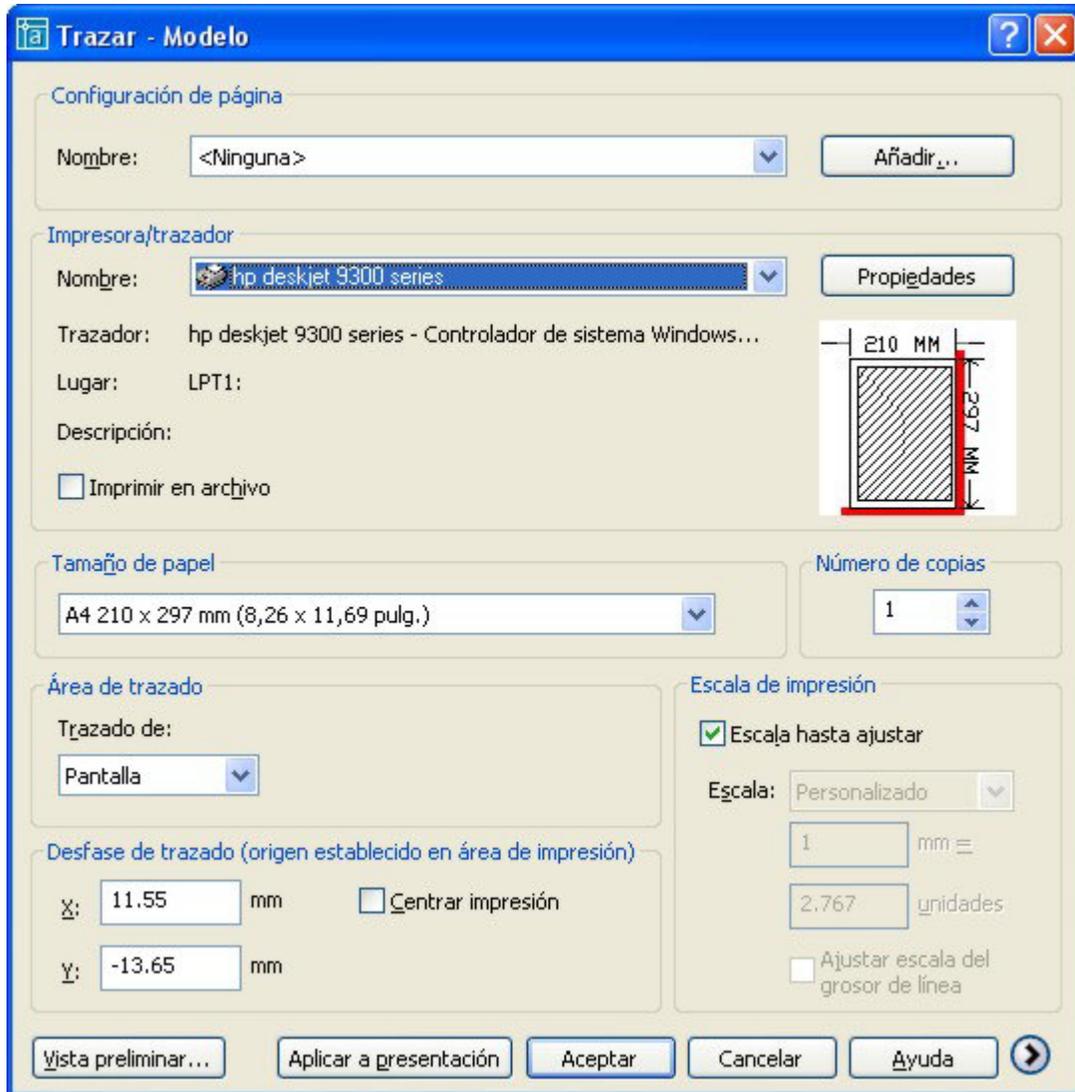
Estilo de texto actual: "V5"    Altura de texto: 5.0000

Precise la primera esquina:

Indique la esquina opuesta o [ Altura/Justificar/Interlineado/Rotación/Estilo/aNchura ]:

## Orden: TRAZADOR

Para imprimir una única presentación o parte de un dibujo, utilizar el cuadro de diálogo Trazar. Utilizar una configuración de página guardada o modificar los parámetros en el cuadro de diálogo Trazar para definir la salida del dibujo.



Si se comprenden los términos y conceptos relacionados con el trazado, resulta mucho más fácil comenzar a trazar con AutoCAD.

**Administrador de trazadores.** El Administrador de trazadores es una ventana con una lista de archivos de configuración de trazadores (PC3) para cualquier impresora que instale que no sea del sistema. Los archivos de configuración del trazador también se pueden crear para impresoras del sistema Windows® si desea que AutoCAD utilice propiedades por defecto distintas de las especificadas en el sistema operativo. Los parámetros de configuración de trazadores especifican la información sobre puerto, calidad de gráficos vectoriales y de trama, tamaños de papel y propiedades personalizadas que dependen del tipo de trazador. El Administrador de trazadores contiene el asistente Añadir trazador, que constituye la herramienta básica para definir los parámetros del trazador. El Asistente para añadir un trazador solicitará información sobre el trazador que desea configurar.

**Presentaciones.** Una presentación representa una página trazada. Se pueden crear tantas presentaciones como sean necesarias. Cada presentación se guarda en su propia ficha de presentación y se puede asociar con una configuración de página distinta. Los elementos que sólo aparecen en la página trazada, como los cuadros de rotulación y las notas, se dibujan en una presentación en espacio papel.

Los objetos del dibujo se crean en un espacio modelo en la ficha Modelo.

Para ver estos objetos en la presentación, se pueden crear ventanas gráficas de presentación.

**Configuraciones de página.** Cuando se crea una presentación, se debe especificar además un trazador, un tamaño de página y una orientación del trazado. Los parámetros se guardan en una configuración de página. Estos parámetros se pueden controlar para las presentaciones y para la ficha Modelo mediante el Administrador de configuraciones de página. También se puede dar nombre a las configuraciones de página y guardarlas para utilizarlas con otras presentaciones.

Si no especifica todos los parámetros del cuadro de diálogo Configurar página al crear una presentación, podrá configurarla justo antes de trazarla. O también puede modificar una configuración de página en el momento de trazar. Esta nueva configuración de página se puede utilizar provisionalmente para el trazado actual, o se puede guardar.

**Los estilos de trazado.** Los estilos de trazado controlan la forma en que se traza los objetos o las capas mediante determinadas propiedades de trazado, tales como el grosor de línea, el color y el estilo de relleno. Las tablas de estilos de trazado agrupan estilos de trazado. El administrador de estilos de trazado es una ventana que muestra todas las tablas de estilos de trazado disponibles en AutoCAD.

Existen dos tipos de estilo de trazado: los que dependen del color y los guardados. Un dibujo sólo puede utilizar un tipo de tabla de estilos de trazado. Las tablas de estilos se pueden convertir de un tipo a otro. También se puede cambiar el tipo de tabla de estilo de trazado que emplea un dibujo una vez definido.

En las *tablas de estilos de trazado dependientes del color*, el color de un objeto determina el modo en que se realiza el trazado. Estos archivos de tablas de estilos de trazado tienen la extensión *.ctb*. No es posible asignar los estilos de trazado que dependen del color directamente a los objetos. En vez de eso, para controlar la forma en que se trazará el objeto hay que cambiar su color.

Por ejemplo, todos los objetos a los que se ha asignado el color rojo en un dibujo se trazan de la misma forma.

Las *tablas de estilos de trazado guardados* utilizan estilos que se asignan directamente a los objetos y capas.

Estos archivos de tablas de estilos de trazado tienen la extensión *.stb*. Su uso permite trazar cada objeto del dibujo de una forma diferente, independientemente de su color.

### **Sellos de impresión**

Un sello de impresión es una línea de texto que se añade al trazado. Puede especificar la ubicación de este texto en el trazado mediante el cuadro de diálogo Sello de impresión. Active esta opción para añadir cierta información en forma de sello de impresión como, por ejemplo, el nombre del dibujo, el nombre de la presentación, la fecha y la hora, etc. a un dibujo que se imprime en cualquier dispositivo. Existe la posibilidad de registrar la información del sello de impresión en un archivo de registro en lugar de imprimirla, o bien de registrarla además de imprimirla.

## Orden: **UNIDADES**

Antes de comenzar a dibujar, es preciso decidir lo que representará cada unidad de medida en función de lo que se pretende diseñar. A continuación, el dibujo se crea de acuerdo con dicha convención. Por ejemplo, una distancia de una unidad puede representar un centímetro, un pie o una milla a escala real.

### **Definición del formato de las unidades**

Es posible precisar el formato de visualización de la unidad. Dependiendo del formato indicado, se pueden introducir coordenadas en forma decimal o fraccionada, grados u otro tipo de notación. Para designar pies y pulgadas, los pies se indican mediante comillas simples (‘), como por ejemplo, **72’3**.

No es necesario introducir comillas (”) para especificar pulgadas.

El tipo de unidad y su precisión se pueden definir en los asistentes Configuración rápida y Configuración avanzada y el cuadro de diálogo Control de unidades. Estos parámetros controlan cómo se interpretan las entradas de coordenadas, desfases y distancias, y cómo se muestran coordenadas y distancias.

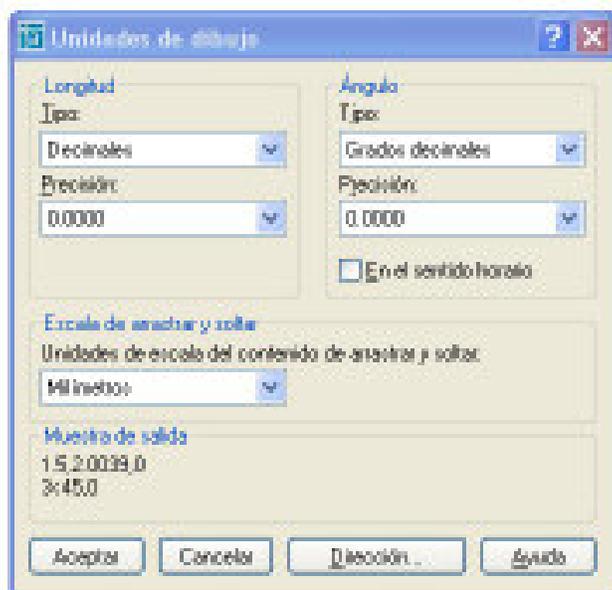
Es posible escribir coordenadas tridimensionales con los mismos formatos de entrada que las coordenadas bidimensionales: notación científica, decimal, pies y pulgadas I, pies y pulgadas II o fraccionaria.

El formato de unidades empleado para crear y listar objetos, medir distancias y visualizar emplazamientos de coordenadas es distinto de los parámetros de unidades de acotación utilizados al crear los valores de acotación.

### **Conversión de unidades de dibujo**

Si se inicia un dibujo con un sistema de medida (imperial o métrico) y más tarde se desea cambiar a otro sistema, será preciso atribuir una escala al dibujo utilizando un factor de conversión con el fin de obtener cotas exactas. Por ejemplo, para convertir pulgadas a milímetros, debe atribuirse una escala al dibujo mediante un factor de 2,54. Para convertir de centímetros a pulgadas, el factor de escala debe ser de 1/2,54 o 0,3937, aproximadamente.

Para establecer el formato y la precisión de las unidades podemos utilizar los cuadros de diálogo que se nos presentarán, en ellos podemos configurar todos los parámetros que deseemos, medidas lineales, angulares, dirección, etc.



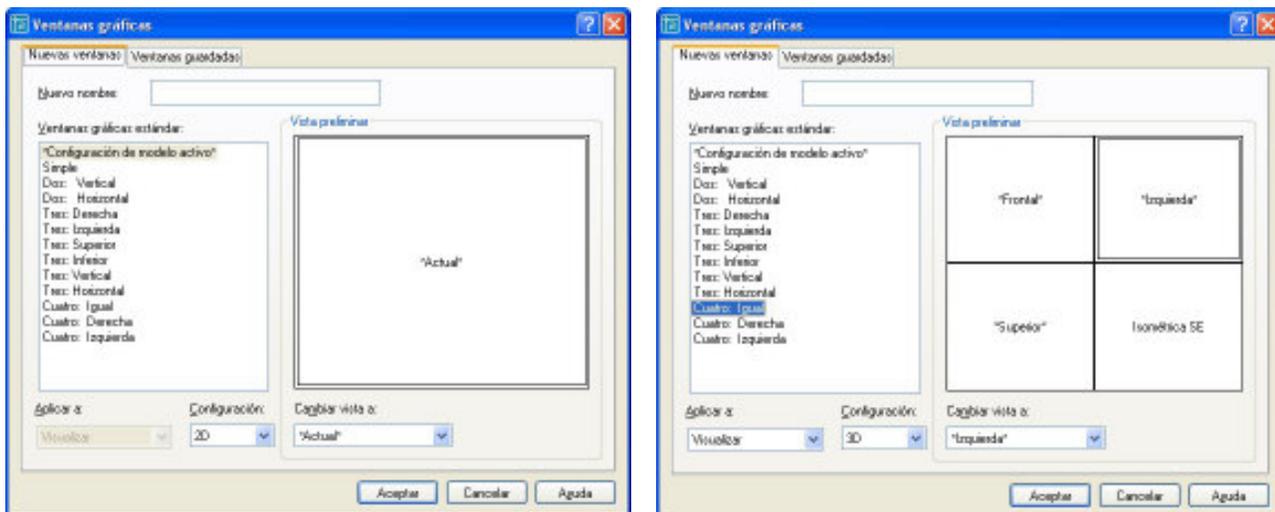
## Orden: VENTANAS

Las solicitudes disponibles en la línea de comando dependen de si se configuran ventanas gráficas de modelo (en la ficha Modelo) o ventanas gráficas de presentación (en una ficha de presentación).

### Ventanas gráficas en espacio modelo.

Si se escribe **-ventanas** en la solicitud de comando nos mostrará las solicitudes en la línea de comando.  
**Indique una opción [Guardar/Restituir/Suprimir/Juntar/única/?/2/3/4]<3>:**

Si se escribe **ventanas** en la solicitud de comando nos aparecerá un cuadro de diálogo. En este cuadro de diálogo podemos configurar algunas de las opciones del comando **ventanas**. En los cuadros siguientes vemos el primer cuadro que aparece al invocar la orden y un segundo con algunas cosas cambiadas.



A continuación se explican algunas de las opciones de la orden **ventanas**.

**Guardar.** Guarda la configuración de la ventana gráfica actual con un nombre especificado.

**Restituir.** Restituye una configuración de ventanas gráficas guardada anteriormente.

**Suprimir.** Suprime una configuración de ventanas gráficas guardada.

**Juntar.** Combina dos ventanas gráficas adyacentes para formar una más grande. La ventana gráfica resultante hereda la vista de la ventana gráfica dominante.

**única.** Vuelve a mostrar el dibujo en una vista de ventana gráfica simple, mediante la vista de la ventana actual.

**?** Muestra los números de identificación y las posiciones en pantalla de las ventanas gráficas activas.

**2.** Divide la ventana gráfica actual por la mitad.

**3.** Divide la ventana gráfica actual en tres.

**4.** Divide la ventana gráfica actual en cuatro ventanas de igual tamaño.

## Orden: **ZOOM**

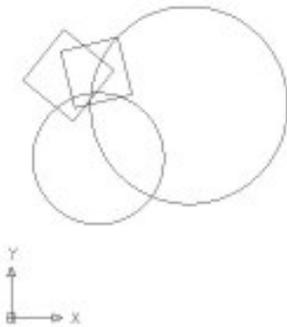
La orden ZOOM actúa como el objetivo, focal variable (“zoom”), de una cámara: permite aumentar o disminuir el tamaño aparente de los objetos visualizados en la ventana gráfica actual, aunque su tamaño real permanezca constante.

Si se trabaja con elementos de tamaño muy reducido, es probable que se tenga que reducir el tamaño con cierta frecuencia para obtener una visión global del trabajo. Para volver a la vista anterior, se puede utilizar ZOOM Previo.

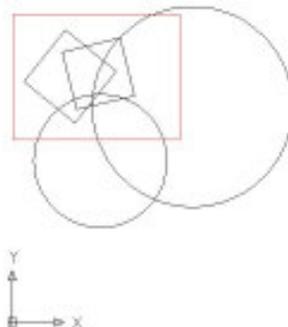
Las opciones que se describen a continuación son las más comunes.

**Uso del zoom para ampliar un área rectangular especificada.** Se puede ampliar rápidamente un área rectangular del dibujo especificando dos esquinas diagonales del área de interés.

La esquina inferior izquierda del área especificada se convierte en la esquina inferior izquierda de la nueva visualización. La forma del área de zoom especificada no se corresponde exactamente con la nueva vista, que debe ajustarse a la forma de la ventana gráfica.



Visualización inicial en pantalla



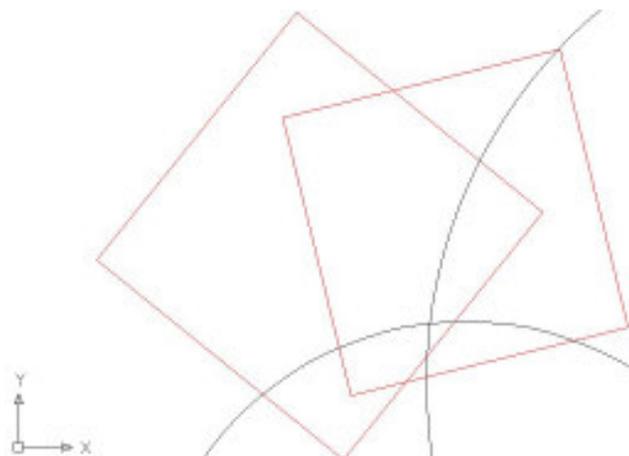
Área seleccionada



Nueva visualización en pantalla

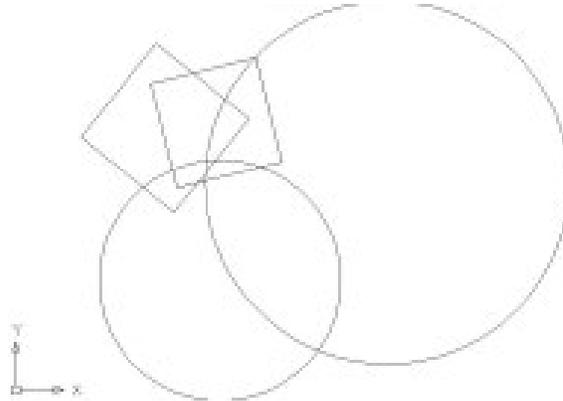
**Ampliación en tiempo real.** La opción Tiempo real permite ampliar o reducir rápidamente moviendo el dispositivo señalador hacia arriba o abajo. Al hacer clic con el botón derecho del ratón se puede visualizar un menú contextual con opciones de visualización adicionales.

**Uso del zoom para ampliar uno o varios objetos.** ZOOM objeto muestra una vista con la mayor ampliación posible que incluya todos los objetos seleccionados.



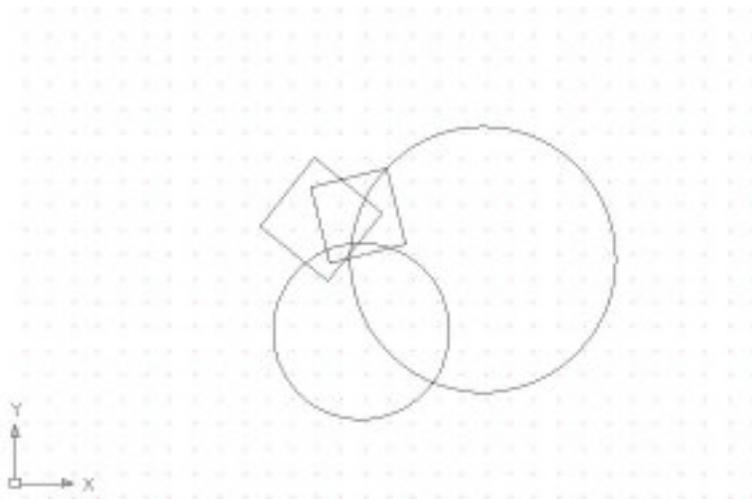
Objetos seleccionados

**Uso del zoom para ver todos los objetos del dibujo.** ZOOM Extensión muestra una vista con la mayor ampliación posible que incluya todos los objetos del dibujo. Esta vista incluye los objetos que se encuentran en capas desactivadas, pero no los que se encuentran en capas inutilizadas.



Adaptado al máximo tamaño de la ventana

**ZOOM Todo** muestra los límites de la rejilla definidos por el usuario o la extensión del dibujo, dependiendo de la vista que sea más grande.

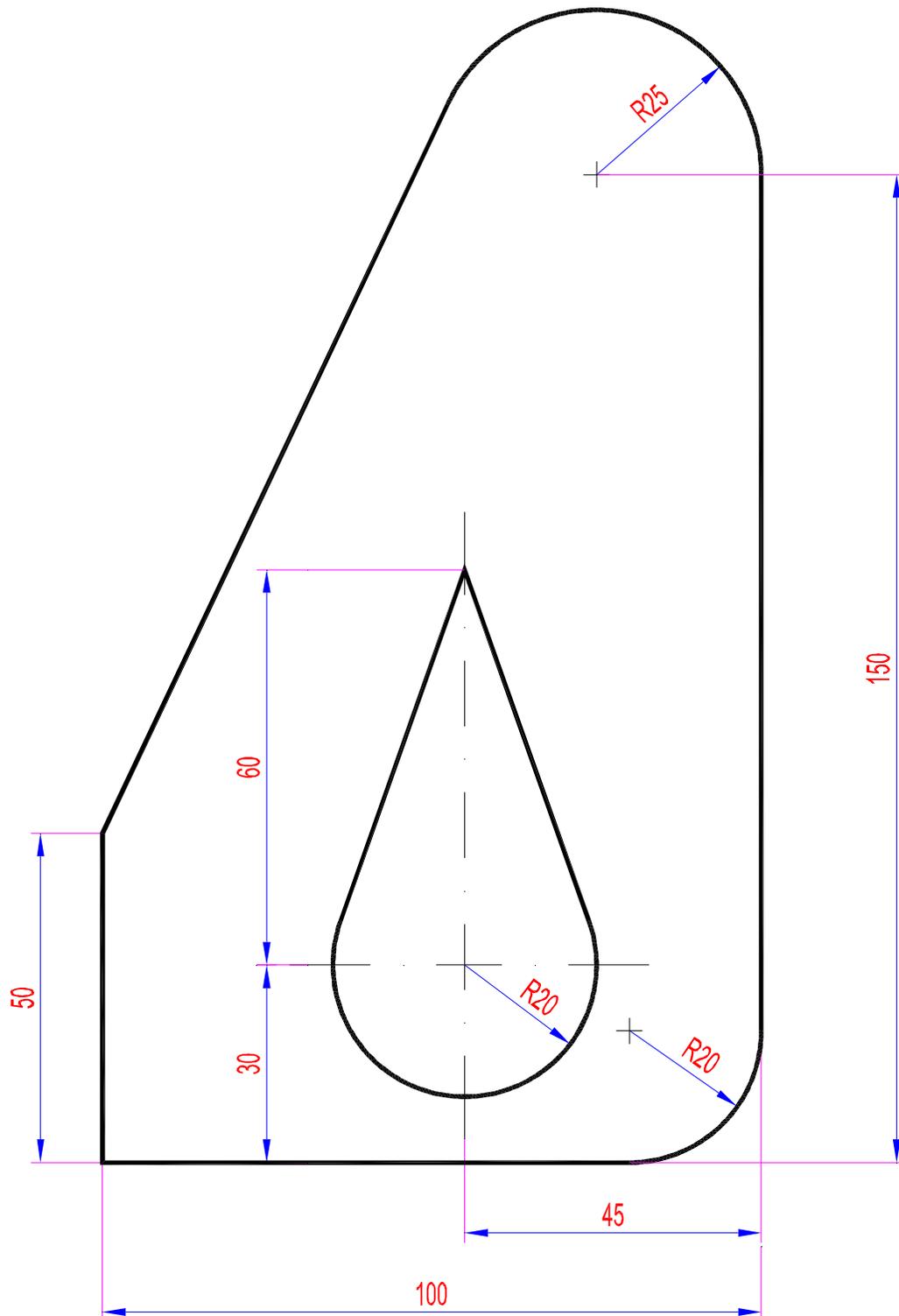


# **ALGUNOS EJERCICIOS PARA PRACTICAR**

## PRACTICA:1

Utilizando, prioritariamente, alguna(s) de las órdenes que se indican, a continuación, realizar la figura siguiente.

**ÓRDENES:** LINEA, ARCO, CIRCULO, EMPALME, ESCALATL, RECORTA, REFENT.

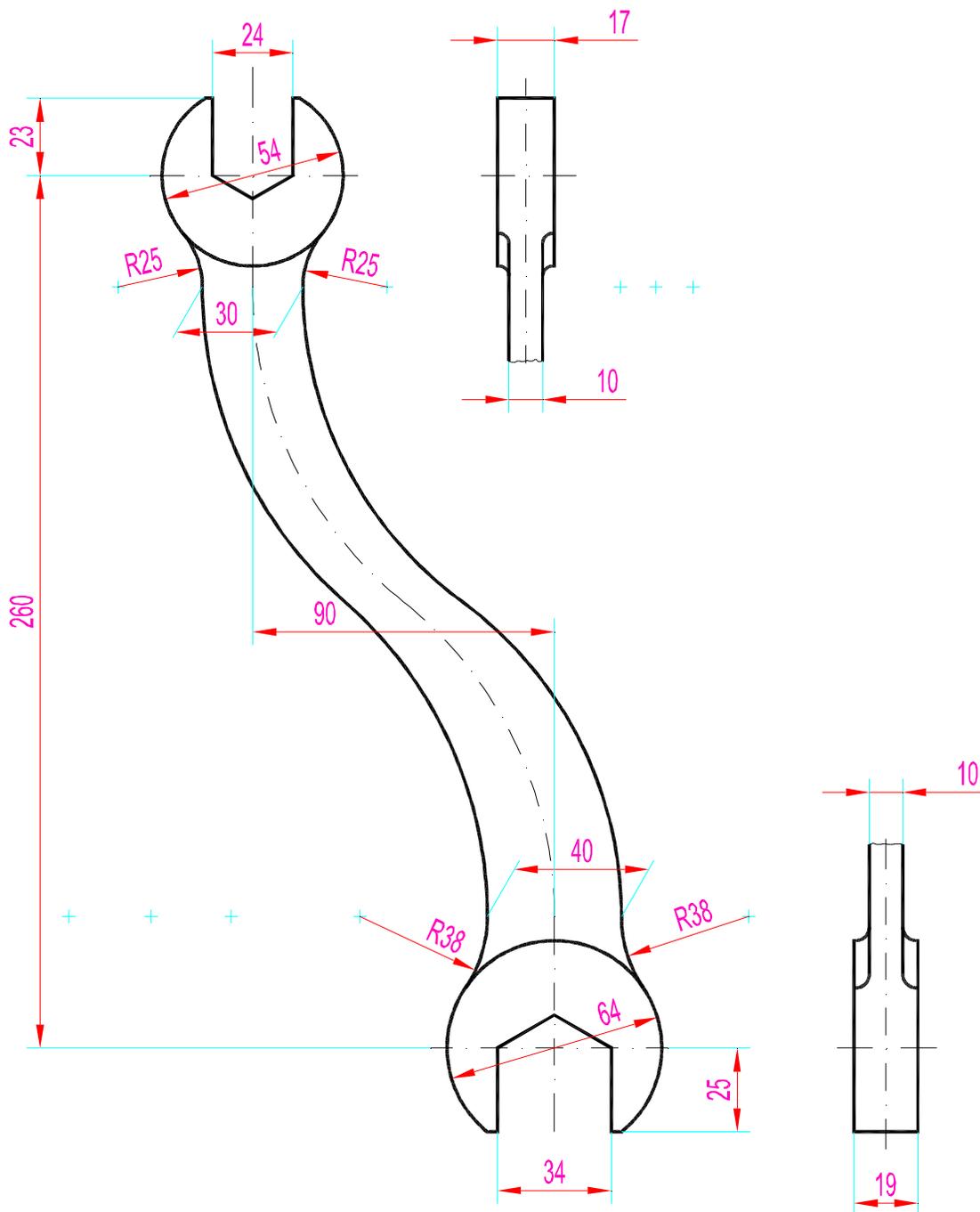




# PRACTICA:3

Utilizando, prioritariamente, alguna(s) de las órdenes que se indican, a continuación, realizar la figura siguiente a escala 1 : 2.

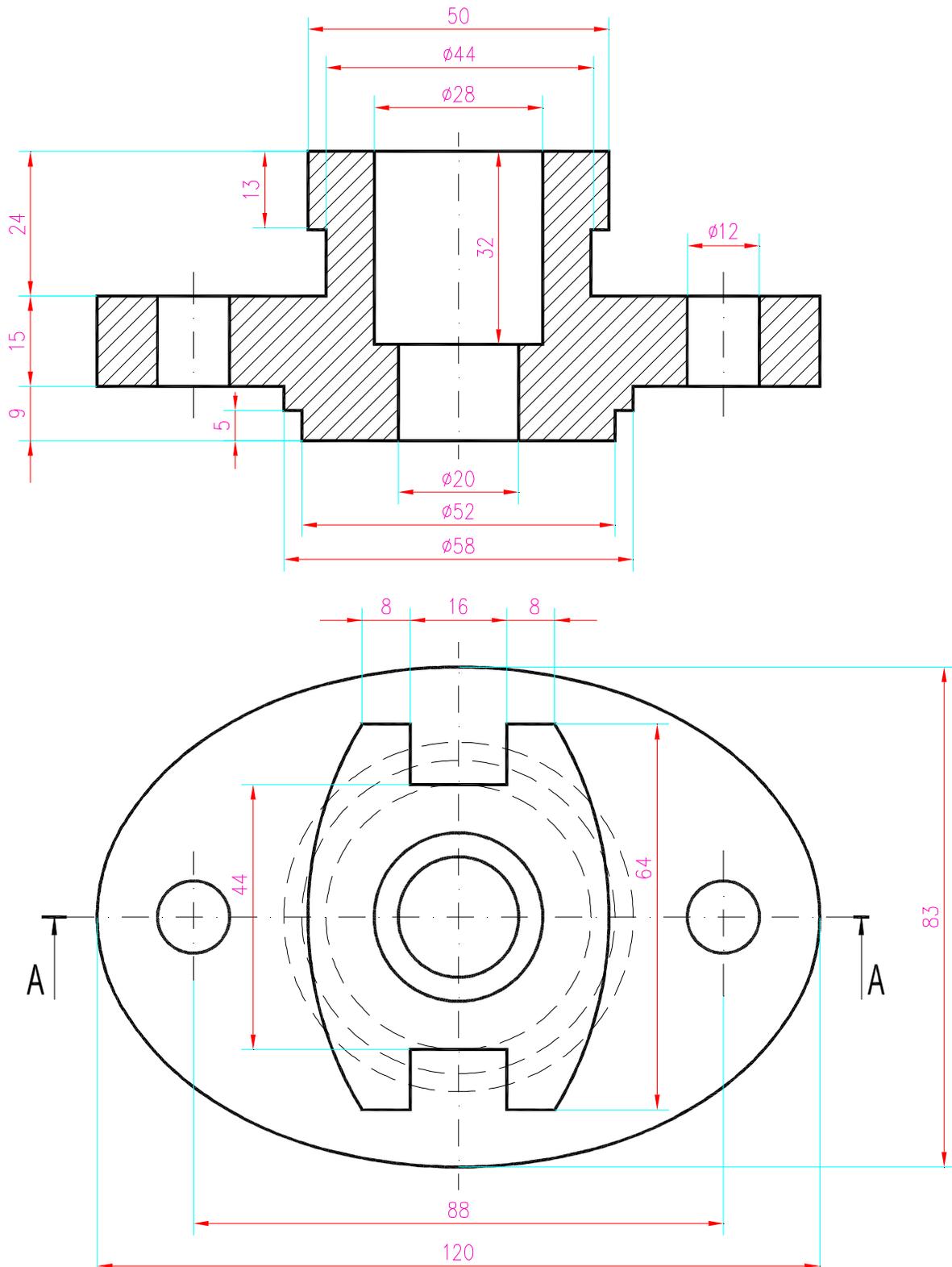
**ÓRDENES:** LINEA, ARCO, CIRCULO, EMPALME, ESCALATL, RECORTA, PARTE, EQDIST, REFENT.



## PRACTICA:4

Utilizando, prioritariamente, alguna(s) de las órdenes que se indican, a continuación, realizar la figura siguiente.

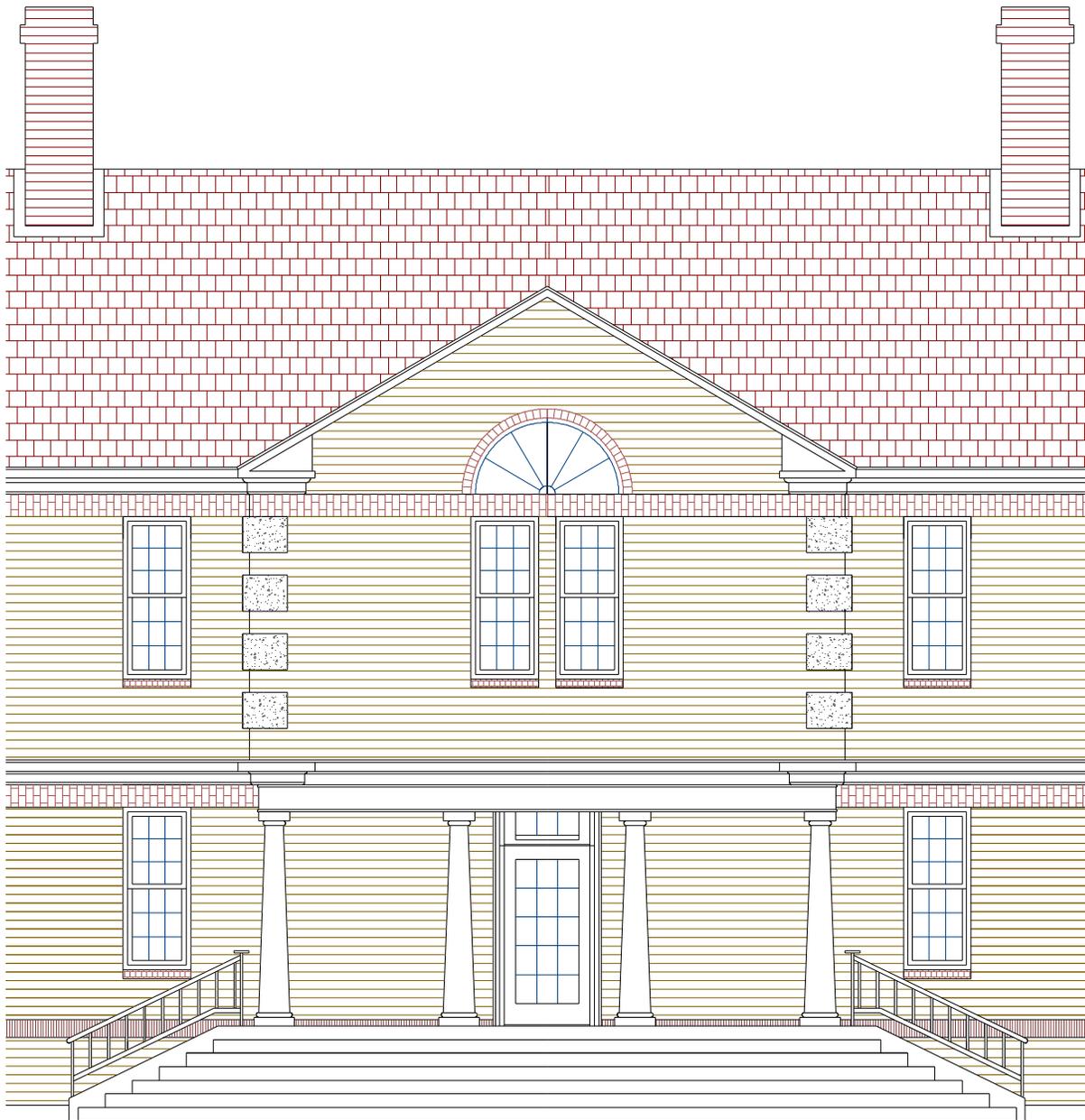
**ÓRDENES: LINEA, ARCO, CIRCULO, ESCALATL, RECORTA, PARTE, EQDIST, REFENT, ELIPSE, SOMBREA.**



## PRACTICA:5

Utilizando, prioritariamente, alguna(s) de las órdenes que se indican, a continuación, realizar la figura siguiente. La escala gráfica está en m, realizar el dibujo a escala 1 : 75

**ORDENES: LINEA, ARCO, COPIA, RECORTA, PARTE, EQDIST, REFENT, SOMBREA.**



# ACOTACIÓN

## ACOTACION

### DESCRIPCIÓN DE ALGUNOS DE LOS TÉRMINOS VINCULADOS A LAS COTAS.

**Línea de cota.** Entendemos por línea de cota la que, situada en un lugar designado por el usuario, corresponda, en la mayoría de los casos, con la orientación y tamaño de la entidad que se esta acotando.

**Flechas.** Se trata de los extremos o finales de la línea de cota, y estos pueden ser asignados por el usuario.

**Líneas de referencia.** Cuando indiquemos a AutoCAD, que deseamos acotar entre dos puntos concretos, además de establecerse la línea de cota, también serán colocadas las líneas de referencia. Son unas líneas que partirán desde los puntos indicados (o a una distancia especificada), y perpendiculares a la citada línea de cota.

**Cotas.** Denominaremos así, al literal que identifica la magnitud medida, por las órdenes de acotación. Este texto, no necesariamente tiene que representar la medida real del objeto, sino que permite ser modificado o reemplazado por otro.

**Tolerancias.** En aplicaciones de ingeniería o de diseño industrial, a menudo se emplean unos valores adicionales de tipo “más-menos“. Estos valores son definibles por el usuario, pudiendo incluso aplicar cifras diferentes al “más” y al “menos”. En el caso de que esta característica se encuentre activada, el texto de la cota, contendrá además de la magnitud correspondiente, las citadas tolerancias.

**Unidades alternativas.** Mediante las unidades alternativas, tenemos la posibilidad de expresar la magnitud de una cota en dos formatos, por ejemplo en milímetros y pulgadas.

**Directriz.** Si deseamos acotar el radio de un arco el diámetro de un círculo o una magnitud lineal y no tenemos espacio físico para incluirlo, dentro del mismo, es entonces cuando podemos utilizar directrices.

**Marca de centro.** En ocasiones, tenemos la necesidad de especificar de forma gráfica y mediante una marca el centro de una entidad circular o un arco. Para ello, describiremos la forma de averiguar e insertar de forma automática dicha marca, pudiendo controlar su aspecto.

**Variables de acotación.** Los tipos de acotación varían de un plano a otro. Si a ello sumamos los propios gustos del usuario, para satisfacer y cumplir estos requisitos, se precisará de diversas opciones. Estas opciones, no son otras que las variables de acotación, las cuales permiten adaptar una cota a las necesidades específicas de cada caso.

**Estilos de acotacion.** Existe la posibilidad de almacenar las variables vinculadas a un tipo de acotación, en un estilo. Esto supone una gran ventaja si realizamos a menudo dos tipos concretos de cotas, no tendremos la necesidad de ir modificando constantemente las variables que permiten su adaptación, sino que simplemente conmutaremos de estilo de acotación en el momento que lo consideremos oportuno.

**Acotaciones asociativas.** Por defecto las entidades que componen una cota, la línea de cota, la flecha, el texto, así como las líneas de referencia, son una entidad única. El hecho de trabajar con acotaciones asociativas, presenta más ventajas que inconvenientes ya que al modificar un entidad que ha sido acotada, la cota correspondiente, se adaptará por defecto a la misma. Así mismo, si una cota no es del tipo asociativa, los posibles cambios que se realicen posteriormente en las variables de acotación, no tendrán efecto en la misma.

La acotación es el proceso por medio del cual se añaden anotaciones de medida a un dibujo. AutoCAD proporciona diversos métodos para acotar objetos además de diversas maneras de dar formato a las cotas. Es posible crear cotas para una gran variedad de formas de objetos en diferentes orientaciones. Se pueden crear estilos de cota para dar formato a cotas rápidamente y asegurarse de que las cotas que se están dibujando cumplen los estándares del proyecto o del sector.

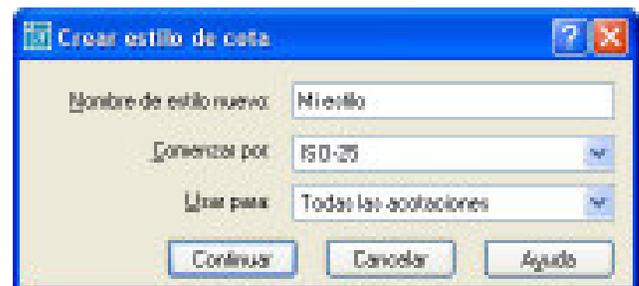
Las cotas muestran las medidas de los objetos, las distancias o ángulos entre objetos o la distancia de una característica desde el origen que se especifique. AutoCAD® proporciona tres tipos básicos de cotas: lineal, radial y angular. Las acotaciones pueden ser horizontales, verticales, alineadas, giradas, coordenadas, de líneas de base o continuas.

Se pueden acotar objetos, tales como líneas, arcos, círculos y segmentos de polilínea, o la distancia entre ubicaciones de puntos.

AutoCAD ubica las cotas en la capa actual. Cada cota asume el estilo de cota actual, que controla características tales como el estilo del extremo de cota, la posición del texto y las tolerancias laterales. Con distintos estilos de cota se pueden realizar modificaciones simples a un estilo de cota base para los diferentes tipos de cota. Con la supresión de estilos de acotación, se pueden modificar estas características para una cota en concreto.

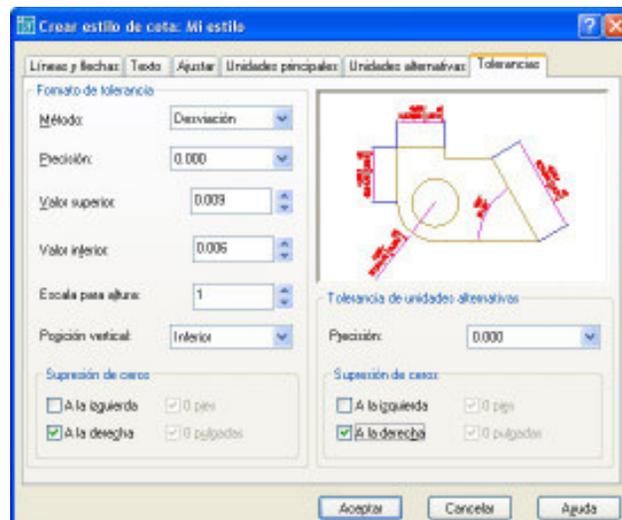
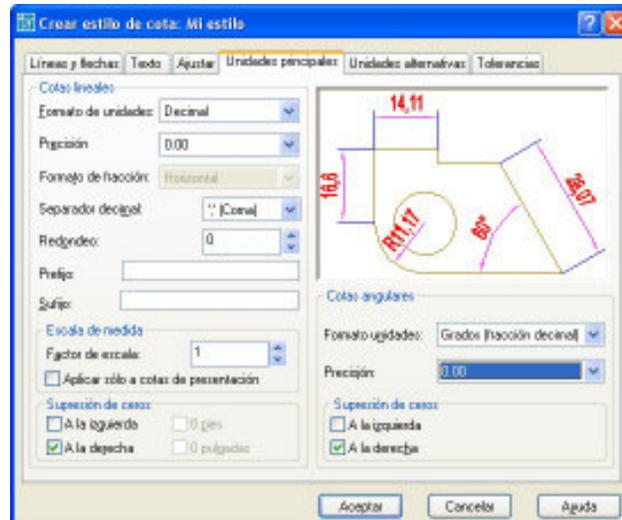
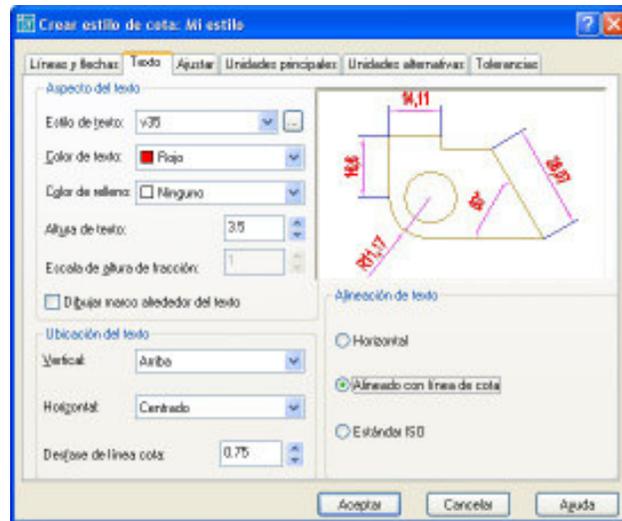
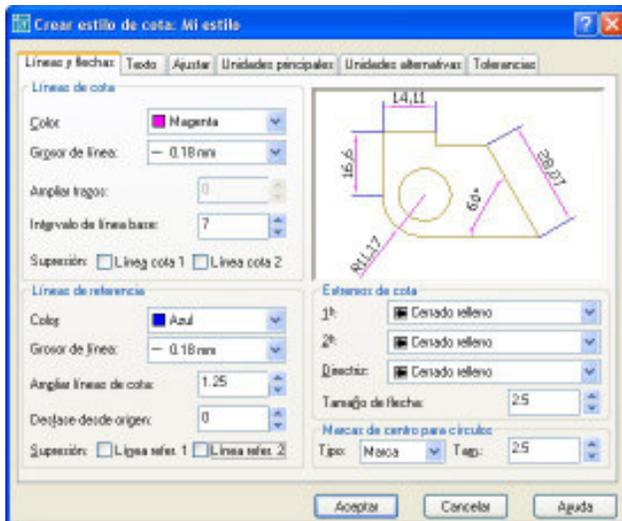


Para utilizar nuestra propia definición de cotas, en primer lugar, accedemos al menú Acotar y dentro de él a la opción Estilo... con ello accederemos al cuadro de diálogo de estilos de cota. Si tenemos definido alguno lo seleccionamos y pulsamos en la tecla Definir actual, en caso contrario pulsaremos en la tecla Nuevo y crearemos nuestro estilo personalizado. En las siguientes imágenes veremos el proceso.



Al pulsar sobre la tecla Nuevo nos aparece este cuadro de diálogo donde indicaremos el nombre que queremos para nuestro estilo y algunas otras características que son personalizables.

En las siguientes imágenes vemos las distintas posibilidades de configuración, en cada uno de los parámetros de las cotas.



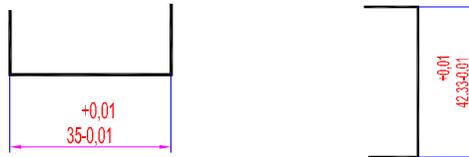


Una vez configurados todos los parámetros de cota, pulsaremos la tecla Aceptar y nos aparecerá el cuadro de la izquierda, seleccionamos el estilo que deseamos y pulsamos en la tecla Definir actual y a continuación en la de Cerrar.

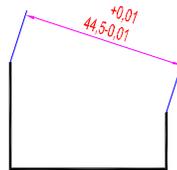
A partir de este momento ya podemos acotar con nuestro estilo de acotación.

A continuación se describen algunas de las opciones de acotación.

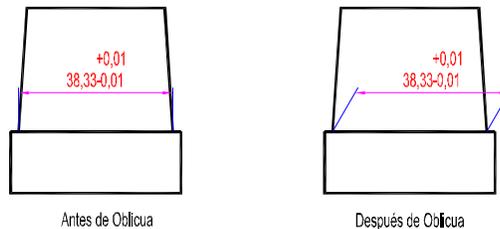
**Lineal.** Nos permitirá generar cotas de tipo lineal. Estas son, las siguientes:



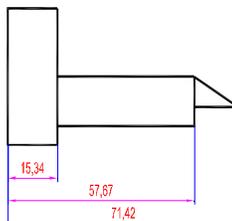
**Alineada.** Nos permitirá generar cotas alineadas con los dos puntos que han servido para la designación de los puntos de origen de las líneas de referencia.



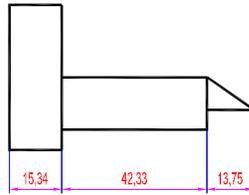
**Oblicua.** Nos permitirá girar las líneas de referencia de una cota, previamente colocada.



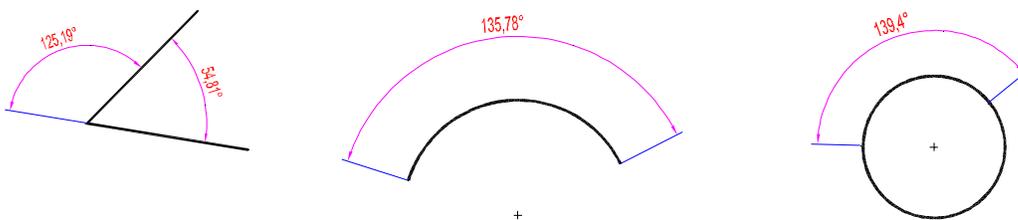
**LíneaBase.** Nos permitirá colocar cotas que tengan la primera línea de referencia común. (Acotación paralelo)



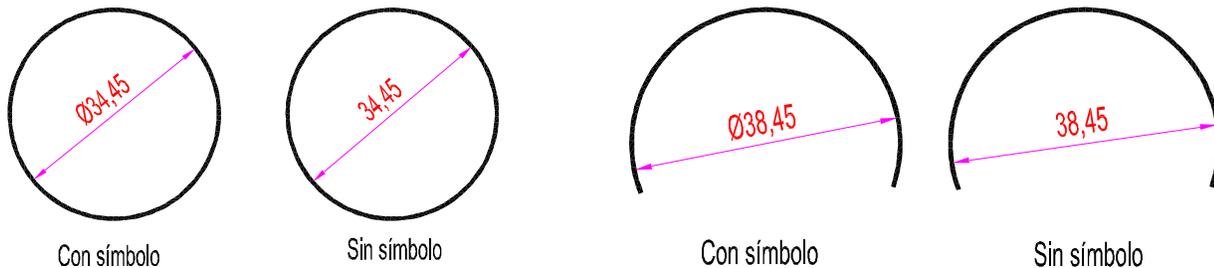
**Continua.** Nos permitirá colocar cotas que tengan la primera línea de referencia, de la siguiente cota, común con la segunda línea de referencia de la cota anterior. ( Acotación serie ).



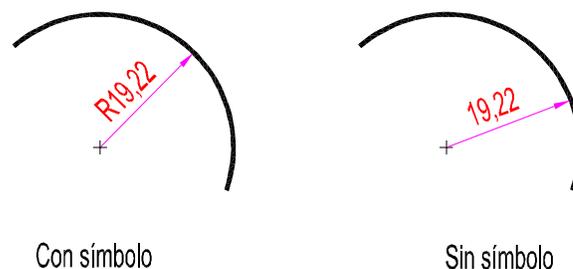
**Angular.** Nos permitirá acotar el ángulo formado por dos líneas, el ángulo de un arco o el ángulo entre dos puntos de una circunferencia.

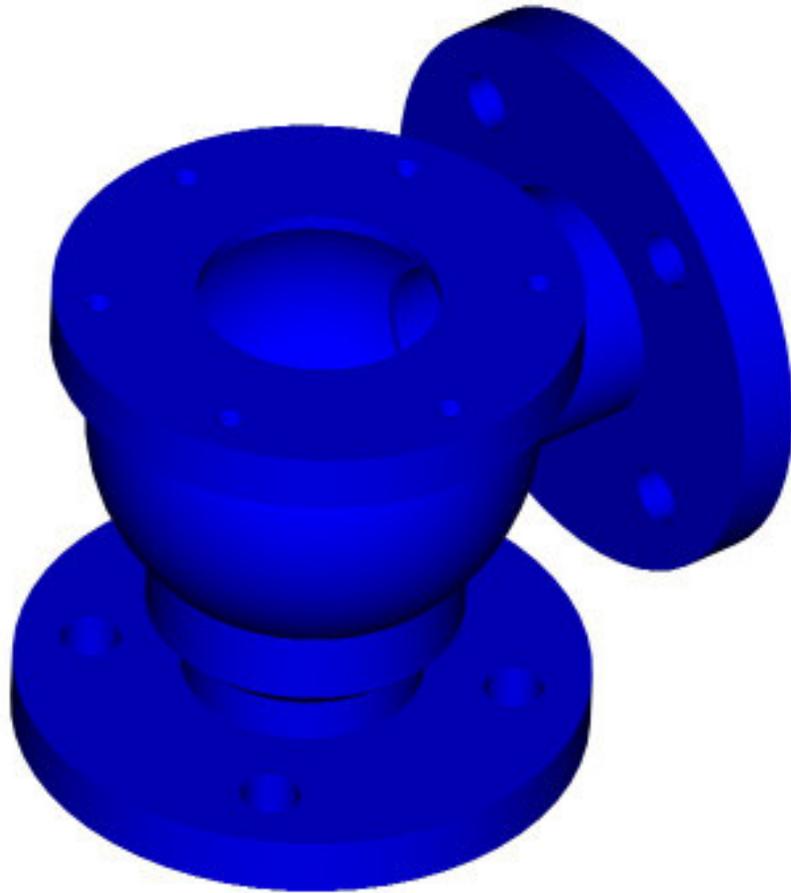


**Diámetro.** Realiza la acotación, del arco o círculo deseado, generando una línea que pasará por el centro de dicha entidad y tomará como extremo el punto utilizado para designar la misma. Por defecto nos colocará el símbolo de diámetro seguido del valor numérico (  $\varnothing$ <valor> ) este símbolo puede eliminarse accediendo a las opciones de la acotación, [.../Texto/...], e introducir el valor que queremos visualizar.



**Radio.** El planteamiento empleado por esta opción, es el mismo que el descrito para la acotación de diámetros. La opción “Diámetro”, llevaba implícito el sufijo del símbolo correspondiente, en este caso, dicho sufijo será la “R”, por lo que cualquier acotación mediante este tipo, sera “R<valor>”, pudiendo omitirse el mismo, introduciendo cualquier otro valor por el teclado accediendo a las opciones de la acotación, [.../Texto/...], e introduciendo el valor que queremos visualizar. .





# 3D SUPERFICIES Y SÓLIDOS

## Orden: ELEV

Mediante esta orden podemos cambiar la elevación y altura de un objeto.

### Orden: ELEV

**Precise nueva elevación por defecto<0.00>:10**

**Precise nueva altura de objeto por defecto<0.00>:50**

Mediante la siguiente secuencia vamos a dibujar un cilindro encima de un paralelepípedo.

### Orden: LINEA

**Precise primer punto: 10,10**

**Precise punto siguiente o [desHacer]: 100,10**

**Precise punto siguiente o [desHacer]: 100,80**

**Precise punto siguiente o [Cerrar / desHacer]: 10,80**

**Precise punto siguiente o [Cerrar / desHacer]: C**

### Orden: ELEV

**Precise nueva elevación por defecto<10.00>:60**

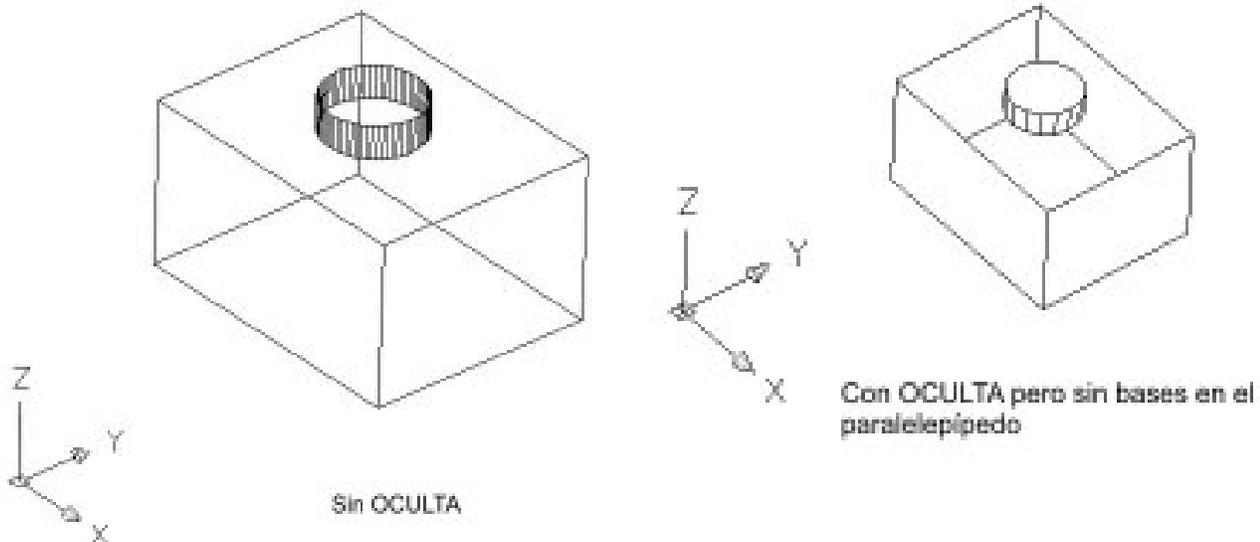
**Precise nueva altura de objeto por defecto<50.00>:10**

### Orden: CIRCULO

**Precise punto central para círculo o [3P/2P/Ttr (Tangente tangente radio)]: 55,45**

**Precise radio de círculo o [Diámetro]:15**

Con esta orden sólo se genera la superficie lateral de los objetos. Si se desea añadir la parte superior, tapa, o inferior debemos utilizar las órdenes **3DCARA** o **3DMALLA**, para las formas poligonales. Para las formas circulares no es necesario colocar **CIRCULO**.



## Orden: GIRA3D

Esta orden es muy similar a la orden **GIRA**. Las diferencias radican en que **GIRA** se realiza en el plano y ofrece menos variantes para seleccionar el eje de giro.

A continuación se explican algunas de las posibilidades de la orden **GIRA3D**.

### Orden: GIRA3D

**Designar objetos: <designar>**  
**[Objeto/último/Vista/ejeX/ejeY/ejeZ/2puntos]:**

**2puntos.** Es la opción por defecto.

**Designar objetos: <designar>**  
**[Objeto/último/Vista/ejeX/ejeY/ejeZ/2puntos]:(Indicar 2 puntos)**  
**Precise ángulo de rotación o [Referencia]:90**

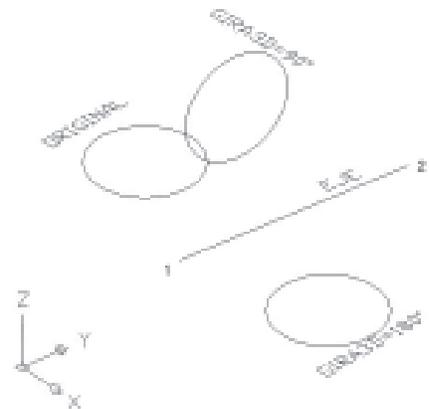
**Eje X,Y,Z.** Alinea el eje de rotación con el eje indicado ( X, Y o Z ), pidiendo a continuación un punto por el que pasará ese eje.

**Designar objetos: <designar>**  
**[Objeto/último/Vista/ejeX/ejeY/ejeZ/2puntos]:(X, Y o Z)<Intro>**  
**Precise un punto del Eje(X, Y o Z)<0,0,0>:<indicar>**  
**Precise ángulo de rotación o [Referencia]:180**

**Objeto.** Al seleccionar esta opción, contestando **O**, a la pregunta, primera de la orden, nos pedirá a continuación:

**Designar objetos: <designar>**  
**[Objeto/último/Vista/ejeX/ejeY/ejeZ/2puntos]:O<Intro>**  
**Designe una línea, círculo, arco o polilínea 2D: <designar>**  
**Precise ángulo de rotación o [Referencia]: 90**

En la figura vemos un ejemplo en el que la designación del eje puede hacerse por dos puntos ( 1, 2 ) o por Objeto ( la línea EJE ), por eje Y ( designar un punto cualquiera de la línea EJE ) y en todos los casos nos dará lo mismo. Cuidado en la designación de puntos ( 1, 2 ) es distinto de ( 2, 1 ) variará el valor del ángulo, en el primer caso positivo y en el segundo negativo.



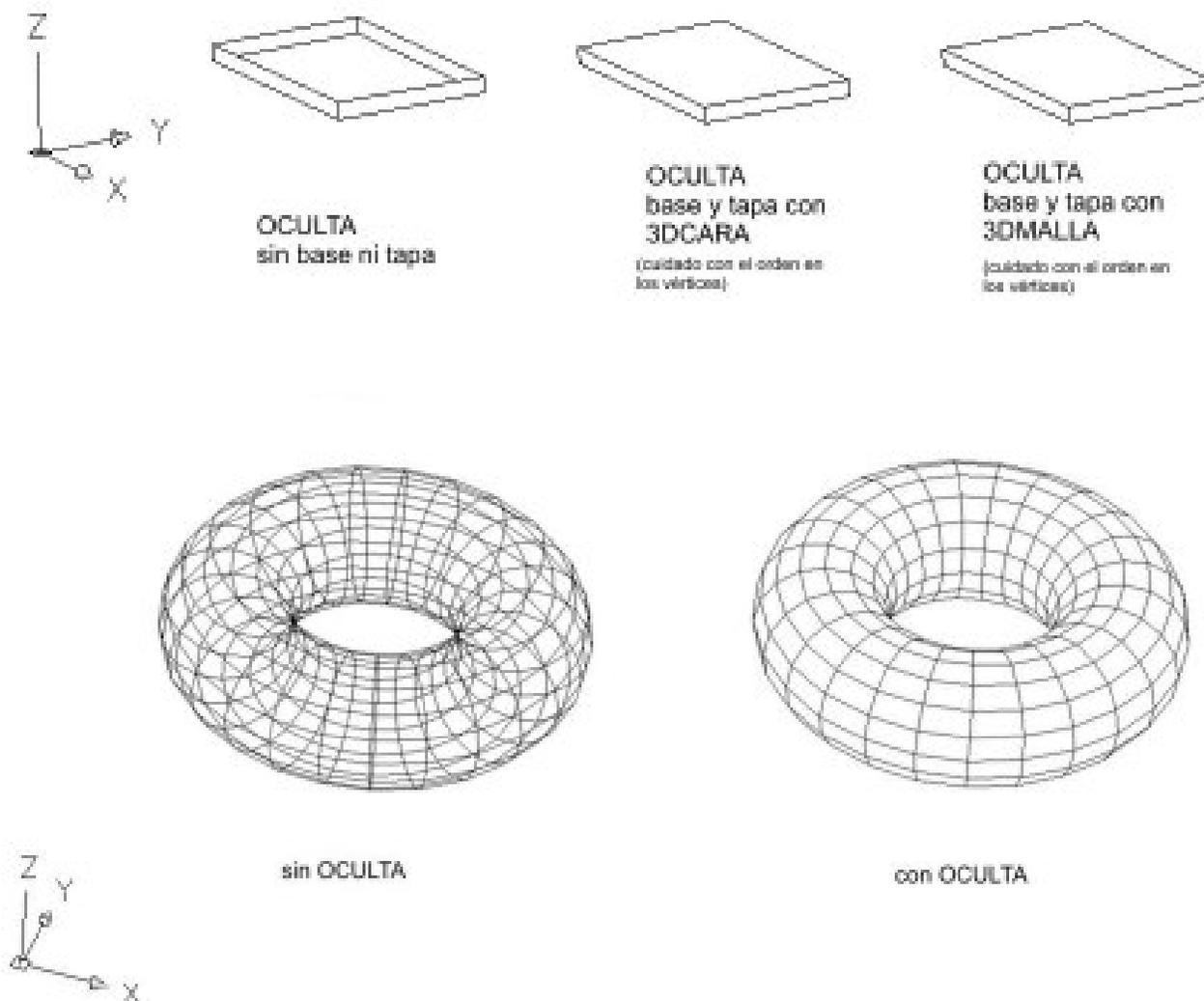
## Orden: **OCULTA**

Mediante esta orden podemos generar un aspecto "pseudorealista" de un objeto o conjunto de objetos. Debemos tener cuidado, si dibujamos objetos mediante líneas con elevación y altura de objeto, ya que ésta solamente nos dibuja las caras laterales del objeto, sin tapa, y al ejecutar la orden **OCULTA**, nos aparecerán líneas no deseadas.

La forma, más práctica, de ejecutar la orden es invocarla desde la línea de comandos o desde la barra de herramientas Render y la secuencia será la que se indica a continuación:

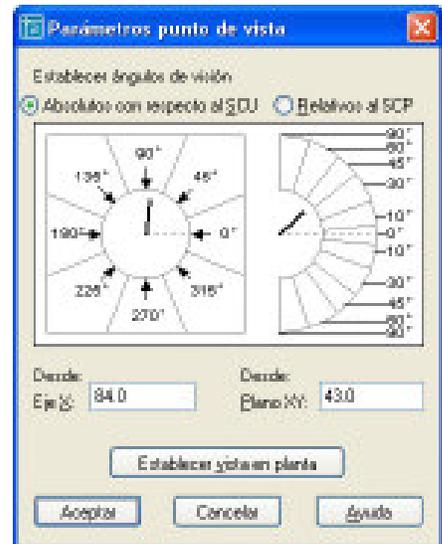
### Orden: **OCULTA**

En las figuras siguiente vemos el mismo objeto realizado mediante **ELEV** y **LINEA**, con y sin tapa. La parte superior e inferior, tapa y base, se han realizado de dos maneras diferentes, con **3DMALLA** y con **3DCARA**.



## Orden: PTOVISTA

Mediante esta orden situamos el punto de vista, del observador. A la orden se puede acceder desde los menús desplegables seleccionar **Ver**, a continuación **Pto. vista 3D** de esta opción sale otro menú y seleccionamos **Parámetros pto. vista o Puntovista**. En la primera opción nos sale un cuadro de diálogo que nos permite configurar todos los valores en la segunda opción accedemos a la brújula y trípode.



Más sencillo es invocar, directamente, la orden desde la línea de órdenes, con las mismas posibilidades y secuencia.

### Orden: PTOVISTA

**Precise punto de vista o [Rotación]<muestra brújula y trípode>:**

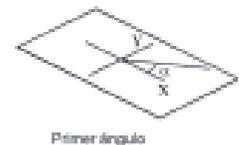
A continuación se explica, brevemente, cada una de las opciones.

**Punto de vista.** Esta opción consiste en indicarle tres valores X, Y, Z del vector director.

### Orden: PTOVISTA

**Precise punto de vista o [Rotación]<muestra brújula y trípode>: 1,-1,1**

**Rotación.** Si seleccionamos esta opción nos pedirá dos ángulos. El primero respecto al eje X, dentro del plano XY y el segundo el ángulo con respecto al plano XY.

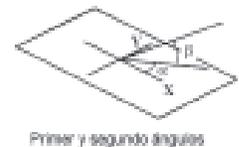


### Orden: PTOVISTA

**Precise punto de vista o [Rotación]<muestra brújula y trípode>:R<Intro>**

**Ángulo a partir del eje X en el plano XY<actual>: 84**

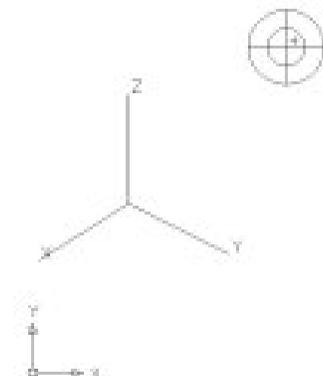
**Ángulo a partir del plano XY<actual>: 43**



**muestra brújula y trípode.** Esta es la opción por defecto, si pulsamos Intro nos aparecerá una imagen donde podemos movernos y seleccionar la posición.

### Orden: PTOVISTA

**Precise punto de vista o [Rotación]<muestra brújula y trípode>:<Intro>**



## Orden: SIMETRIA3D

Mediante esta orden crearemos una copia de los objetos o entidades designados, respecto a un plano. Para definir este plano se presentan las siguientes posibilidades.

[Objeto/úLTimo/ejeZ/Vista/XY/YZ/ZX/3puntos]:

**3puntos.** Es la opción por defecto. Mediante estos tres puntos, no alineados, definiremos un plano. La secuencia de la orden será:

**Orden: SIMETRIA3D**

**Designar objetos:<designar>**

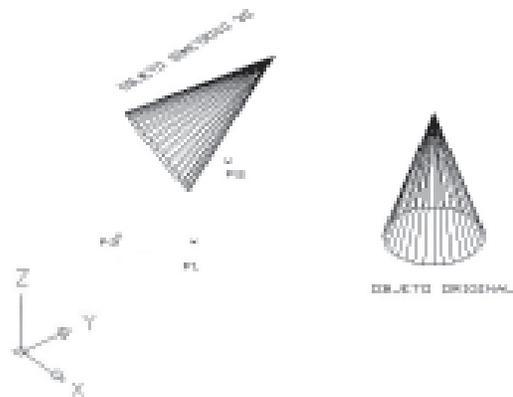
[Objeto/úLTimo/ejeZ/Vista/XY/YZ/ZX/3puntos]<3puntos>:0,0,17

**Precise segundo punto del plano de simetría:-55,2,-8**

**Precise tercer punto del plano de simetría:1,23,55**

**¿Borrar todos los objetos?<N>:**

En la figura vemos el resultado de una simetría 3D, con el plano definido por los puntos P1, P2, P3.



**XY/YZ/ZX.** Utiliza como plano de simetría el indicado (XY, YZ, ZX), o un paralelo a él. Sólo tenemos que indicar a continuación un punto de dicho plano.

**Orden: SIMETRIA3D**

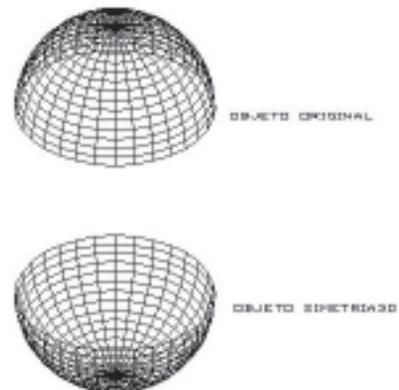
**Designar objetos:<designar>**

[Objeto/úLTimo/ejeZ/Vista/XY/YZ/ZX/3puntos]<3puntos>:XY<Intro>

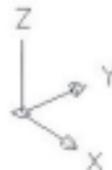
**Precise punto en el plano XY<0,0,0>:25,32,0**

**¿Borrar todos los objetos?<N>:N<Intro>**

En la figura vemos el resultado de una simetría 3D, utilizando la opción XY.



El resto de las opciones no se comentan, por el momento.



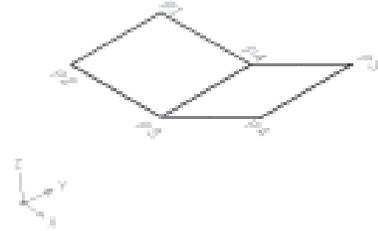
# **SUPERFICIES 3D**

## Orden: 3DCARA

Mediante esta orden podremos generar una superficie tridimensional. Debemos tener en cuenta que la introducción de los puntos debe hacerse en sentido horario o trigonométrico, es decir, no cruzando puntos. Los puntos pueden tener distinta coordenada Z. La secuencia de la orden será la siguiente:

### Orden: 3DCARA

**Precise primer punto o [Invisible]: 1,10,0**  
**Precise segundo punto o [Invisible]: 1,1,0**  
**Precise tercer punto o [Invisible]: 10,1,0**  
**Precise cuarto punto o [Invisible]: 10,10,0**  
**Precise tercer punto o [Invisible] : 20,10,5**  
**Precise cuarto punto o [Invisible]: 20,1,5**  
**Precise tercer punto o [Invisible]: ( Respuesta nula, Intro)**



Podemos enlazar todas las caras que deseemos teniendo en cuenta que los puntos tercero y cuarto de la cara precedente son los puntos primero y segundo de la cara siguiente.

A continuación vamos a ver dos formas de realizar una misma superficie.

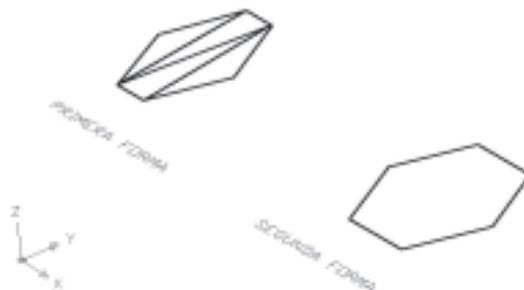
### Orden: 3DCARA

**Precise primer punto o [Invisible]:10,50,0**  
**Precise segundo punto o [Invisible]:1,25,0**  
**Precise tercer punto o [Invisible]:10,0,0**  
**Precise cuarto punto o [Invisible]:10,50,0**  
**Precise tercer punto o [Invisible]:20,50,0**  
**Precise cuarto punto o [Invisible]:10,0,0**  
**Precise tercer punto o [Invisible]:20,0,0**  
**Precise cuarto punto o [Invisible]:20,50,0**  
**Precise tercer punto o [Invisible]:30,25,0**  
**Precise cuarto punto o [Invisible]:30,25,0**  
**Precise tercer punto o [Invisible]:<Intro>**

### Orden: 3DCARA

**Precise primer punto o [Invisible] :100,50,0**  
**Precise segundo punto o [Invisible]:90,25,0**  
**Precise tercer punto o [Invisible]:100,0,0**  
**Precise cuarto punto o [Invisible] :I <Intro> <Intro>**  
**Precise tercer punto o [Invisible]:120,0,0**  
**Precise cuarto punto o [Invisible]:I <Intro> <Intro>**  
**Precise tercer punto o [Invisible]:130,25,0**  
**Precise cuarto punto o [Invisible]:I <Intro> <Intro>**  
**Precise tercer punto o [Invisible]:120,50,0**  
**Precise cuarto punto o [Invisible]:I <Intro> <Intro>**  
**Precise tercer punto o [Invisible]:100,50,0**  
**Precise cuarto punto o [Invisible]:<Intro>**

La respuesta **I**, al cuarto punto, indica que la unión sea **Invisible**. Tener mucho cuidado en los renderizados, con una y otra opción. Los efectos son muy distintos.



## Orden: 3DMALLA

Mediante esta orden podemos construir una malla poligonal, en el espacio, indicando el número de vértices de que consta en cada una de las direcciones. Tomar como valor **M** el correspondiente al eje Y y como valor **N** el del eje X.

La secuencia de la orden es la indicada a continuación.

### Orden: 3DMALLA

**Indique tamaño de malla en dirección M: 4**

**Indique tamaño de malla en dirección N: 3**

**Precise ubicación de vértice (0,0): 1,1,0**

**Precise ubicación de vértice (0,1): 30,1,5**

**Precise ubicación de vértice (0,2): 50,1,0**

**Precise ubicación de vértice (1,0): 1,10,15**

**Precise ubicación de vértice (1,1): 30,10,5**

**Precise ubicación de vértice (1,2): 50,10,0**

**Precise ubicación de vértice (2,0): 1,25,0**

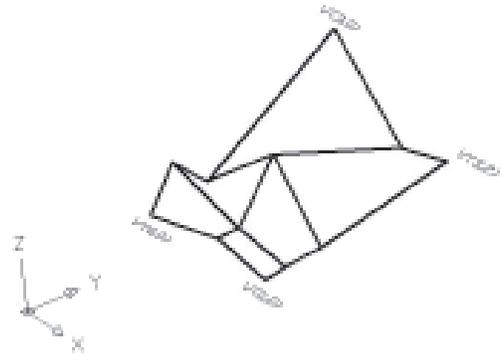
**Precise ubicación de vértice (2,1): 30,25,25**

**Precise ubicación de vértice (2,2): 50,25,0**

**Precise ubicación de vértice (3,0): 1,80,30**

**Precise ubicación de vértice (3,1): 30,80,0**

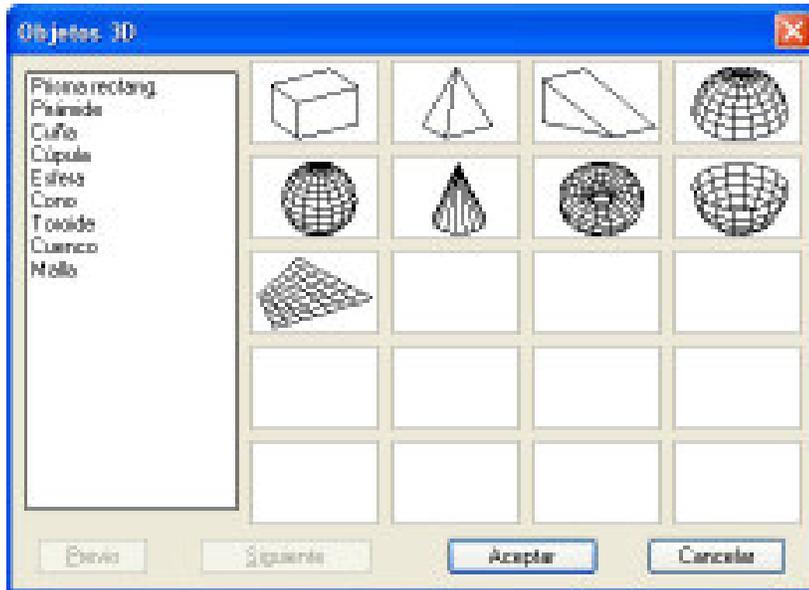
**Precise ubicación de vértice (3,2): 50,80,5**



## CONSTRUCCIONES 3D PREDEFINIDAS

Dentro del menú de **Dibujo** podemos acceder a la opción **Superficies** y dentro de ésta a **Superficies 3D...**

También podemos acceder a estos objetos a través de la línea de órdenes, opción menos aconsejable.



Los distintos objetos y los datos que nos serán solicitados se indica a continuación.

**AI\_BOX (Prisma rectangular)**. Genera un prisma rectangular o un cubo, con posibilidad de giro respecto al eje Z.

**Orden:** AI\_BOX ( también AI\_BOX )

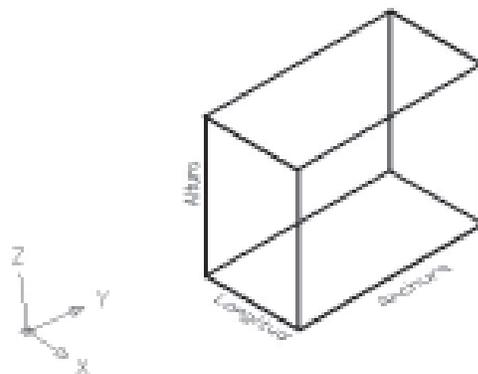
**Precise esquina de prisma rectangular: 10,10,0**

**Precise longitud de prisma rectangular: 50**

**Precise anchura de prisma rectangular o [Cubo]: 100**

**Precise altura de prisma rectangular: 75**

**Precise ángulo de rotación de prisma rectangular sobre el eje Z o [Referencia]: 0**



**AI\_PYRAMID (Pirámide).** Genera una pirámide o tronco de pirámide, de tres o cuatro lados.

**Orden:** AI\_PYRAMID (también \_AI\_PYRAMID)

**Precise esquina de la base de la pirámide:** 20,20,0

**Precise segunda esquina de la base de la pirámide:** 55,20,0

**Precise tercera esquina de la base de la pirámide:** 55,55,0

**Precise cuarta esquina de la base de la pirámide o [ Tetraedro ]:** 20,55,0

**Precise vértice de la pirámide o [ Arista / Superior]:**37.5,37.5,70

**Orden:** AI\_PYRAMID (también \_AI\_PYRAMID)

**Precise esquina de la base de la pirámide:** 100,100,0

**Precise segunda esquina de la base de la pirámide:** 150,100,0

**Precise tercera esquina de la base de la pirámide:** 150,150,0

**Precise cuarta esquina de la base de la pirámide o [ Tetraedro ]:** 10,150,0

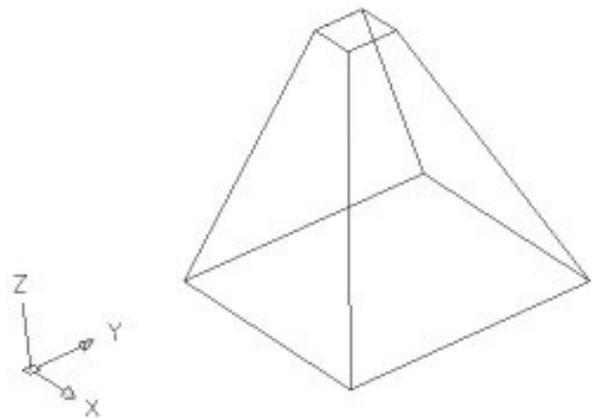
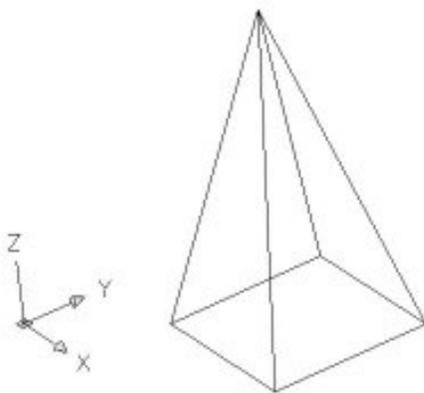
**Precise vértice de la pirámide o [ Arista / Superior]:**S <Intro>

**Precise primera esquina superior de pirámide:** 120,120,50

**Precise segunda esquina superior de pirámide:** 130,120,50

**Precise tercera esquina superior de pirámide:** 130,130,50

**Precise cuarta esquina superior de pirámide:** 120,130,50



**En el primer caso se genera una pirámide y en el segundo un tronco de pirámide. Probar la opción de Tetraedro para pirámides de base triangular.**

**AI\_WEDGE (Cuña).** Genera una forma de cuña partiendo de la primera esquina indicada.

**Orden:** AI\_WEDGE (también \_AI\_WEDGE)

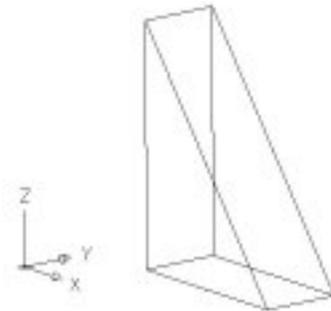
**Precise esquina de cuña:** 20,20,0

**Precise longitud de cuña:** 45

**Precise anchura de cuña:** 20

**Precise la altura de cuña:** 60

**Precise ángulo de rotación de cuña sobre el eje Z:** 0



Para la rotación alrededor del eje Z toma como punto de referencia la esquina de la cuña.

**AI\_DOME (Cúpula).** Genera una semiesfera, correspondiente a la parte superior.

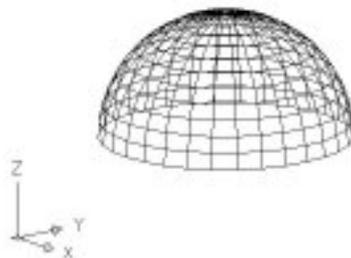
**Orden:** AI\_DOME (también \_AI\_DOME)

**Precise centro de cúpula:** 50,50,50

**Precise radio de cúpula o [Diámetro]:** 350

**Indique el número de segmentos longitudinales para la superficie de cúpula<16>:** 32

**Indique el número de segmentos latitudinales para la superficie de cúpula<8>:** 12



**AI\_SPHERE (Esfera).** Genera una esfera.

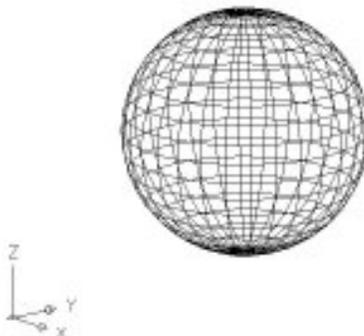
**Orden:** AI\_SPHERE (también \_AI\_SPHERE)

**Precise centro de esfera:** 100,100,100

**Precise radio de esfera o [Diámetro]:** 50

**Indique el número de segmentos longitudinales para la superficie esfera<16>:** 30

**Indique el número de segmentos latitudinales para la superficie esfera<16>:** 20



**AI\_CONE (Cono).** Permite construir un cono o tronco de cono, tridimensional.

**Orden:** AI\_CONE (también \_AI\_CONE)

**Precise centro para la base del cono:** 100,100,0

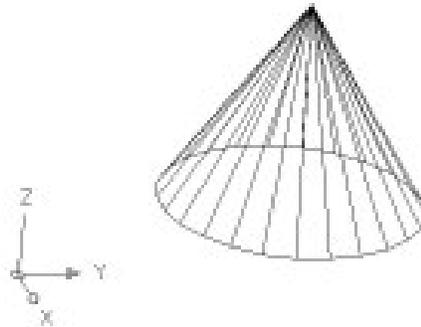
**Precise radio de la base del cono o [Diámetro]:** 50

**Precise radio superior del cono o [Diámetro]<0>:** 0

**Precise altura de cono:** 80

**Indique número de segmentos para la superficie del cono<16>:** 25

Si a la pregunta **Precise radio superior del cono o [Diámetro]<0>**: le damos respuesta nula(Intro) o valor = 0 la figura obtenida será un cono.



**Orden:** AI\_CONE (también \_AI\_CONE)

**Precise centro para la base del cono:** 100,100,0

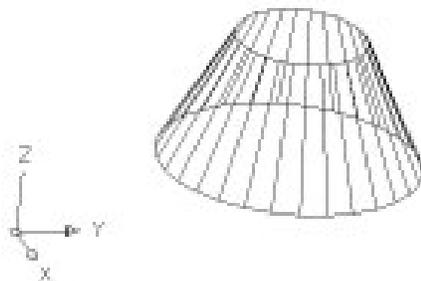
**Precise radio de la base del cono o [Diámetro]:** 50

**Precise radio superior del cono o [Diámetro]<0>:** 25

**Precise altura de cono:** 50

**Indique número de segmentos para la superficie del cono<16>:** 30

Si a la pregunta **Precise radio superior del cono o [Diámetro]<0>**: le damos una respuesta distinta de 0 la figura obtenida será un tronco de cono.



**AI\_TORUS (Toroide).** Nos generará un toroide, donut tridimensional.

**Orden:** AI\_TORUS (también \_AI\_TORUS)

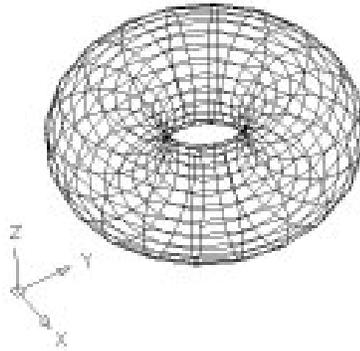
**Precise centro de toroide:** 100,100,100

**Precise radio de toroide o [Diámetro]:** 80

**Precise radio de la sección o [Diámetro]:** 30

**Indique número de segmentos alrededor de la circunferencia de la sección**<16>:20

**Indique número de segmentos alrededor de la circunferencia del toroide**<16>:25



**AI\_DISH (Cuenco)**

Similar a la orden **AI\_DOME**. Genera la semiesfera correspondiente a la parte inferior de la esfera.

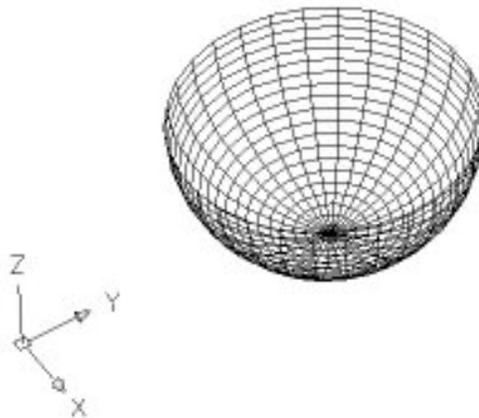
**Orden:** AI\_DISH (también \_AI\_DISH)

**Precise centro de cuenco:** 100,100,100

**Precise radio de cuenco o [Diámetro]:** 60

**Indique número de segmentos longitudinales para la superficie del cuenco**<16>:30

**Indique número de segmentos latitudinales para la superficie del cuenco**<8>:20



**AI\_MESH (Malla)** . Genera una malla pero calculando, de forma automática, la situación de los vértices interiores. Realiza algo parecido a **3DMALLA**.

**Orden: AI\_MESH (también \_AI\_MESH)**

**Precise primera esquina de la malla: 10,10,10**

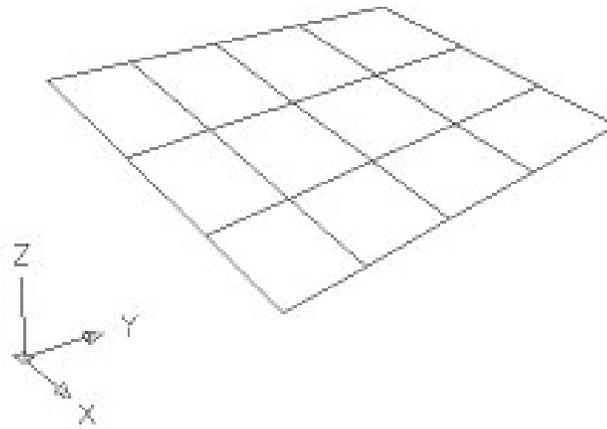
**Precise segunda esquina de la malla: 150,5,5**

**Precise tercera esquina de la malla: 175,100,50**

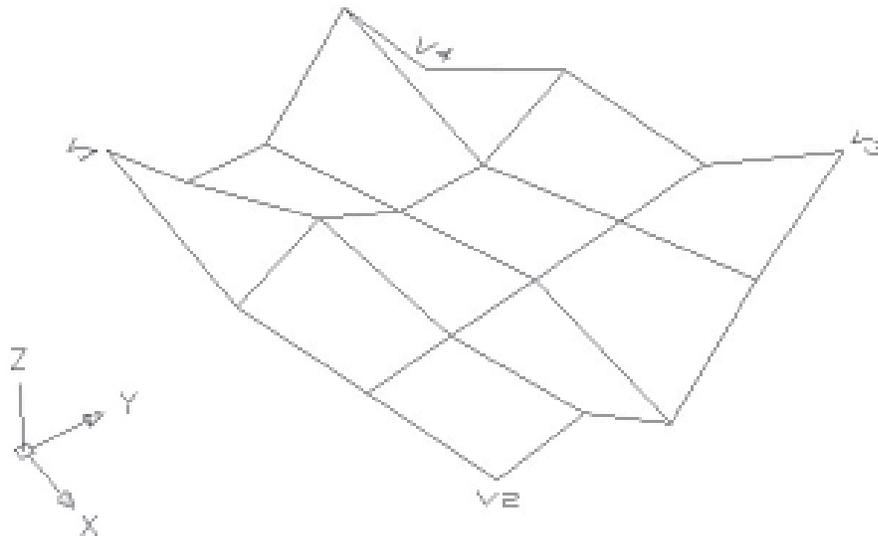
**Precise cuarta esquina de la malla: 10,120,0**

**Indique el tamaño de la malla en la dirección M: 5**

**Indique el tamaño de la malla en la dirección N: 4**



Una vez realizada la malla, tanto con **esta opción** como con **3DMALLA**, podemos editarla, con la orden **EDITPOL**, permitiendo Editar vértices. Ver la siguiente figura.



## Orden: SUPLADOS

En ocasiones necesitaremos crear una malla entre cuatro entidades, lados, previamente definidos. Para poder utilizar la orden estos objetos o lados deben ser contiguos, deberán tener extremos unidos. Estos objetos no tienen que ser coplanarios, aunque pueden serlo.

### Orden: SUPLADOS

Densidad de estructura alámbrica actual : SURFTAB1 = 10 SURFTAB2 = 10

Designe objeto 1 para lado de superficie:<designar>

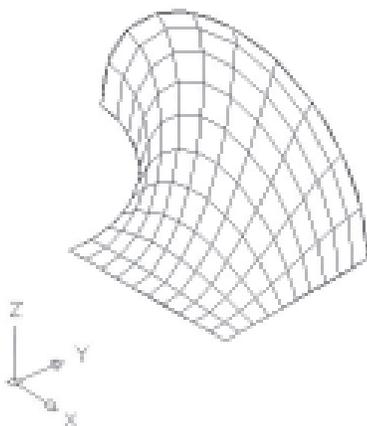
Designe objeto 2 para lado de superficie:<designar>

Designe objeto 3 para lado de superficie:<designar>

Designe objeto 4 para lado de superficie:<designar>

Para variar el número de subdivisiones de la malla debemos modificar, previamente, el valor de las variables SURFTAB1 y SURFTAB2. En la figura se ha empleado un valor igual para ambas variables e igual a 10.

La figura está creada utilizando para ello dos líneas tridimensionales un arco, coplanario y un segundo arco que forma 90° con respecto al plano de los otros lados.



### Orden: SUPLADOS

Densidad de estructura alámbrica actual : SURFTAB1 = 25 SURFTAB2 = 20

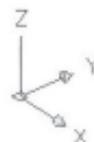
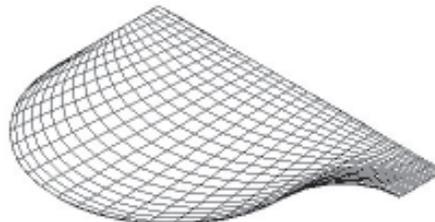
Designe objeto 1 para lado de superficie:<designar>

Designe objeto 2 para lado de superficie:<designar>

Designe objeto 3 para lado de superficie:<designar>

Designe objeto 4 para lado de superficie:<designar>

Para la figura se han utilizado tres líneas y una polilínea, ésta para definir los arcos. Todos los lados son coplanarios. Los valores asignados a las variables son SURFTAB1=25 y SURFTAB2=20.



## Orden: SUPREGLA

Mediante esta orden generaremos una superficie reglada, entre dos entidades. Estas entidades pueden ser líneas, polilíneas, puntos, arcos o círculos. La condición para poder generar la superficie es que las dos entidades sean, a la vez, abiertas o cerradas.

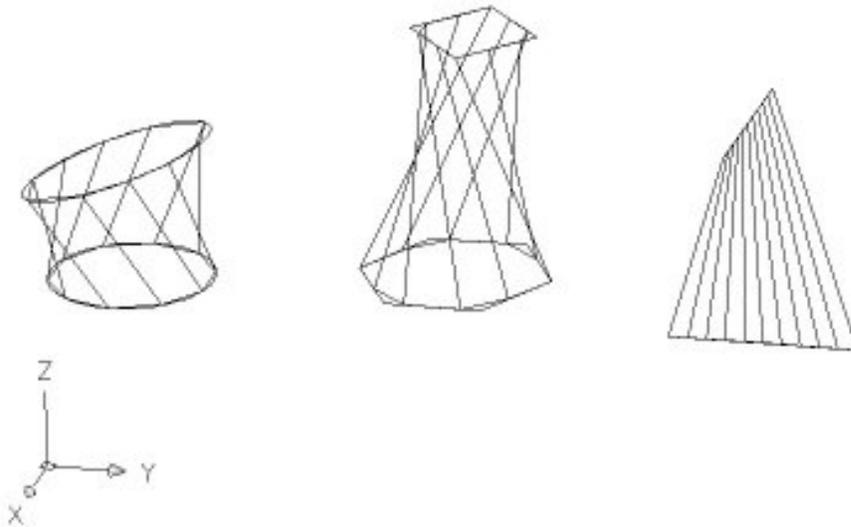
### Orden: SUPREGLA

**Densidad de estructura alámbrica actual: SURFTAB1 = 10**

**Designe primera curva de definición: <designar>**

**Designe segunda curva de definición: <designar>**

Casos diferentes de superficies regladas, los dos primeros, con curvas definidoras cerradas y el tercer caso con dos líneas de diferente orientación espacial.



## Orden: SUPREV

Mediante esta orden podemos generar superficies de revolución, definiendo un perfil y el eje sobre el que girar.

### Orden: SUPREV

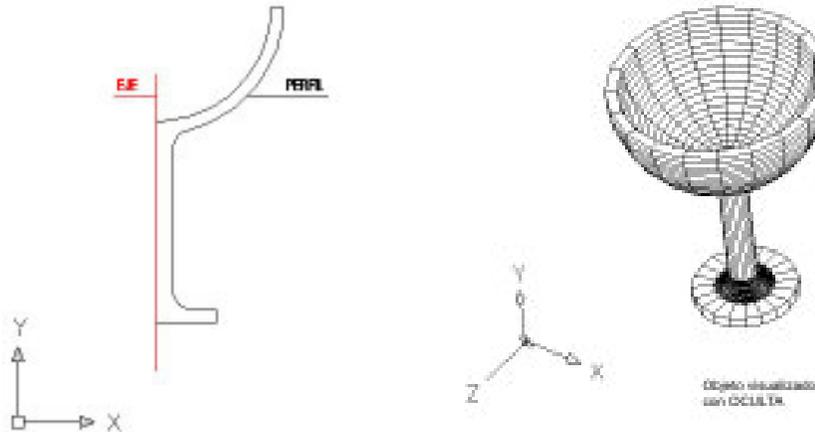
Densidad de estructura alámbrica actual: SURFTAB1 = 20 SURFTAB2 = 20

Designe objeto que se va a resolver:<designar>

Designe objeto que defina el eje de revolución:<designar>

Precise ángulo inicial<0>:0

Precise ángulo incluido (+=trigon., -=horario)<360>:360



### Orden: SUPREV

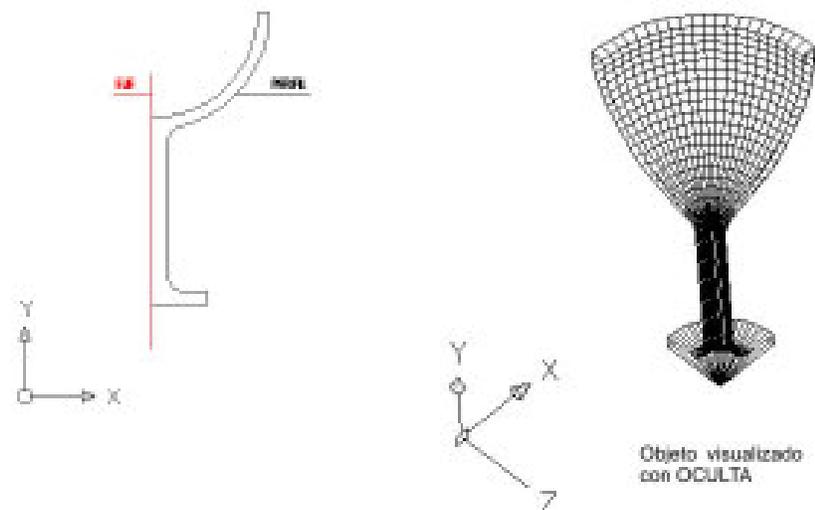
Densidad de estructura alámbrica actual: SURFTAB1 = 20 SURFTAB2 = 20

Designe objeto que se va a resolver:<designar>

Designe objeto que defina el eje de revolución:<designar>

Precise ángulo inicial<0>:0

Precise ángulo incluido (+=trigon., -=horario)<360>:90



## Orden: SUPTAB

Con esta orden podemos, partiendo de una entidad y de un vector, construir una superficie tabulada. La curva nos define la forma y el vector la distancia y la dirección.

### Orden: SUPTAB

Densidad de estructura alámbrica actual: SURFTAB1 = 20

Designe objeto de perfil:<designar>

Designe objeto para vector de dirección:<designar>

Según sea la designación del vector el resultado será diferente. Ver el resultado sobre un mismo objeto y vector en la figura, según el punto indicado del vector.

Si la curva de camino está formada por líneas rectas se crearán tantas caras como sean necesarias, mientras que si la curva de camino contiene arcos, éstos, tendrán tantos segmentos como los indicados en la variable SURFTAB1.

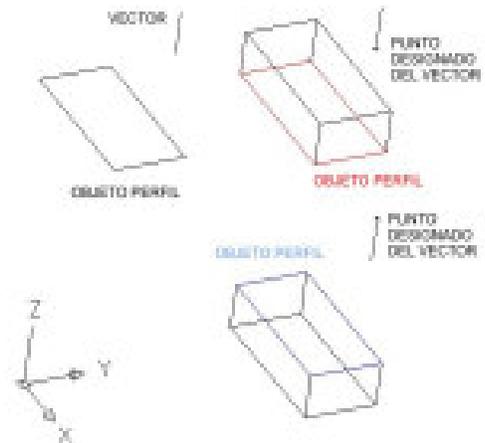
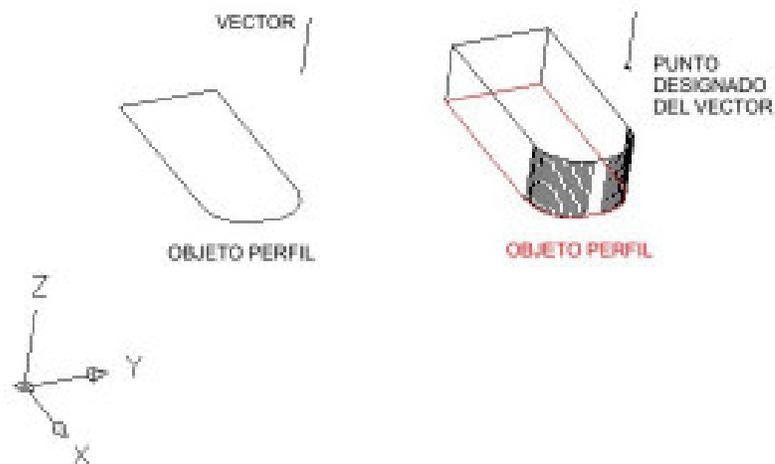


Figura realizada utilizando rectas y curva con valor de SURFTAB1=12, el vector y el punto de él indicado.





# **SÓLIDOS 3D**

## Orden: CORTE

El comando CORTE crea un sólido nuevo cortando uno existente y eliminando un lado especificado. Es posible conservar una o ambas mitades del sólido cortado. Los sólidos cortados conservan las propiedades de color y capa de los sólidos originales. El método por defecto para cortar un sólido consiste en precisar tres puntos que definan un plano de corte y, acto seguido, precisar qué lado se desea conservar. De manera opcional, se puede definir el plano de la sección de corte utilizando otro objeto, la vista actual, el eje Z o los planos XY, YZ o ZX.

### Orden: CORTE

**Designe objetos: <designar>**

**Precise primer punto en plano cortante mediante [Objeto/ejeZ/Vista/XY/YZ/ZX/3puntos]:**

A continuación se describen las distintas opciones.

**Objeto.** Alinea el plano de corte con un círculo, elipse, arco circular o elíptico, spline 2D o segmento de polilínea 2D.

**ejeZ.** Define el plano de corte mediante la especificación de un punto en el plano y otro en el eje Z (normal) del plano.

**Vista.** Alinea el plano de corte con el plano de vista de la ventana gráfica actual. Al indicar un punto se determina la ubicación del plano de corte.

**XY.** Alinea el plano de corte con el plano XY del sistema de coordenadas personales (SCP) actual. Al indicar un punto se determina la ubicación del plano de corte.

**YZ.** Alinea el plano de corte con el plano YZ del SCP actual. Al indicar un punto se determina la ubicación del plano de corte.

**ZX.** Alinea el plano de corte con el plano ZX del SCP actual. Al indicar un punto se determina la ubicación del plano de corte.

**3puntos.** Define el plano de corte mediante tres puntos.

### Orden: CORTE

**Designe objetos: <designar>**

**Precise primer punto en plano cortante mediante [Objeto/ejeZ/Vista/XY/YZ/ZX/3puntos]:P1**

**Precise segundo punto en el plano: P2**

**Precise tercer punto en el plano: P3**

**Precise un punto en lado deseado del plano o [mantener Ambos lados]: A<Intro>**

En el ejemplo se ha utilizado la opción de **3 puntos**, manteniendo **Ambos lados** del corte.



**Orden: CORTE**

**Designe objetos:** <designar>

**Precise primer punto en plano cortante mediante [Objeto/ejeZ/Vista/XY/YZ/ZX/3 puntos]:**Z<Intro>

**Precise un punto en el plano de sección:** P1

**Precise un punto en el eje Z (Normal) del plano:** P2

**Precise un punto en lado deseado del plano o [mantener Ambos lados]:** A<Intro>

En el ejemplo se ha utilizado la opción de **ejeZ**, manteniendo **Ambos lados** del corte.



**Orden: CORTE**

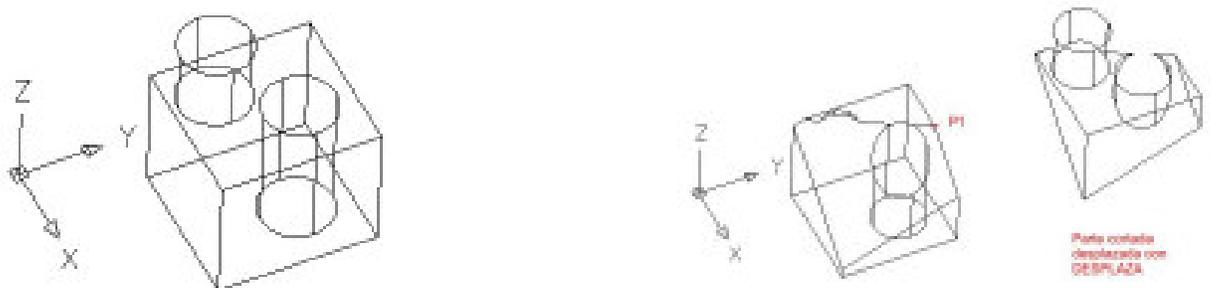
**Designe objetos:** <designar>

**Precise primer punto en plano cortante mediante [Objeto/ejeZ/Vista/XY/YZ/ZX/3 puntos]:**v<Intro>

**Precise un punto en el plano de vista actual:**<0,0,0> P1

**Precise un punto en lado deseado del plano o [mantener Ambos lados]:** A<Intro>

En el ejemplo se ha utilizado la opción de **Vista**, manteniendo **Ambos lados** del corte.



## Orden: DIFERENCIA

Con el comando DIFERENCIA, Se elimina el volumen común de dos sólidos. Por ejemplo, se puede utilizar DIFERENCIA para añadir agujeros a una pieza mecánica sustrayendo cilindros del objeto. Se puede utilizar DIFERENCIA para eliminar sólidos sencillos o complejos a otros existentes. A continuación veremos algunos ejemplos.

Tanto para la primera designación de objetos (utilizando un simil de la resta -minuyendo-) como para la segunda designación de objetos (sustraendo) el número de objetos pueden ser uno o varios, todos los que se designen antes de dar una respuesta nula (Intro).

### Orden: DIFERENCIA

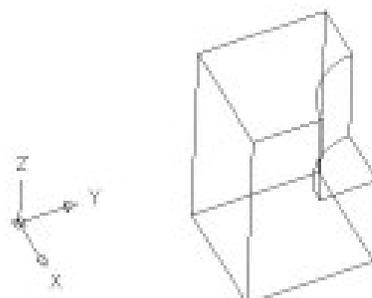
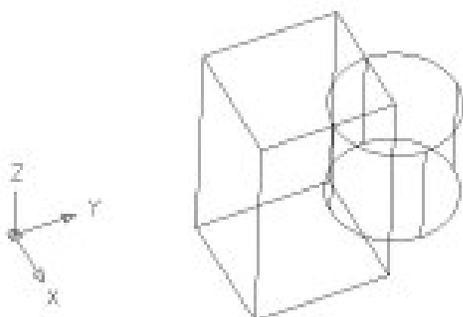
Designe objetos: <designar>

Designe objetos:<Intro>

Designe sólidos y regiones a sustraer...

Designe objetos: <designar>

Designe objetos:<Intro>



### Orden: DIFERENCIA

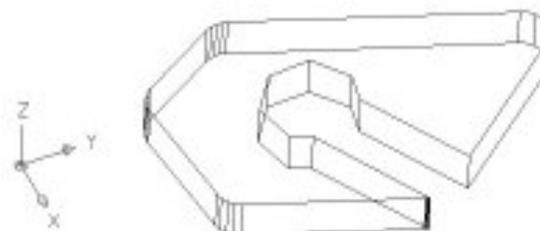
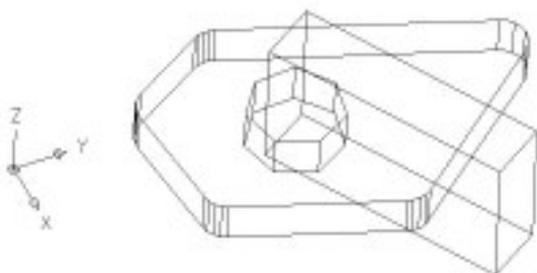
Designe objetos: <designar>

Designe objetos:<Intro>

Designe sólidos y regiones a sustraer...

Designe objetos: <designar>

Designe objetos:<Intro>



## Orden: EDITSOLIDO

Es posible editar un objeto sólido 3D realizando distintas operaciones en las caras seleccionadas del objeto.

Se puede modificar un objeto sólido extruyendo, desplazando, girando, desfasando, inclinando, suprimiendo, copiando o cambiando el color de las caras.

Se pueden designar caras individuales de un sólido 3D o utilizar uno de los siguientes métodos de designación de AutoCAD: Conjunto de contorno, Polígono de captura, Ventana de captura, Borde.

A continuación vamos a ver alguna de las opciones de edición de sólidos. La primera será la opción Cara y dentro de ella las opciones de eXtruir y cOlor.

### Orden: EDITSOLIDO

**Comprobación automática de edición de sólidos: SOLIDCHECK = 1**

**Indique una opción de edición de sólidos [Cara/Arista/cUerpo/desHacer/Salir]<Salir>: C<Intro>**

**Indique una opción de edición de caras [eXtruir/Desplazar/Girar/dEsfasar/Inclinar/sUprimir/Copiar/cOlor/desHacer/Salir]<Salir>: X<Intro>**

**Designe caras o [desHacer/Eliminar]:<designar> 2 cara (s) encontradas**

(designaremos una arista que pertenezca a la cara que deseamos, posteriormente quitaremos el resto de las caras que no nos interesen)

**Designe caras o [desHacer/Eliminar/Todas]: E<Intro>** (designaremos las caras que no nos interesen)

**Elimine caras o [desHacer/Añadir/Todas]: 2 cara (s) encontradas, 1 eliminada (s)**

**Elimine caras o [desHacer/Añadir/Todas]:<Intro>**

**Precise altura de extrusión o [Eje de extrusión]: 15**

**Precise ángulo de inclinación para extrusión <0>: 30**

**Validación de ángulo iniciada.**

**Indique una opción de edición de caras [eXtruir/Desplazar/Girar/dEsfasar/Inclinar/sUprimir/Copiar/cOlor/desHacer/Salir]<Salir>: O<Intro>**

**Designe caras o [desHacer/Eliminar]:<designar> 2 cara (s) encontradas**

(designaremos una arista que pertenezca a la cara que deseamos, posteriormente quitaremos el resto de las caras que no nos interesen)

**Designe caras o [desHacer/Eliminar/Todas]: E<Intro>** (designaremos las caras que no nos interesen)

**Elimine caras o [desHacer/Añadir/Todas]: 2 cara (s) encontradas, 1 eliminada (s)**

**Elimine caras o [desHacer/Añadir/Todas]:<Intro>**

**Nuevo color [COlorverdadero/Libocolores]<PORCAPA>: 1 (rojo) <Intro>**

**Indique una opción de edición de caras [eXtruir/Desplazar/Girar/dEsfasar/Inclinar/sUprimir/Copiar/cOlor/desHacer/Salir]<Salir>: S<Intro>**

**Comprobación automática de edición de sólidos: SOLIDCHECK = 1**

**Indique una opción de edición de sólidos [Cara/Arista/cUerpo/desHacer/Salir]<Salir>: S<Intro>**



A continuación vamos a ver, dentro de la opción Cara, las opciones Desplazar y dEsfasar (Equidistancia).

**Orden: EDITSOLIDO**

**Comprobación automática de edición de sólidos: SOLIDCHECK = 1**

**Indique una opción de edición de sólidos [Cara/Arista/cUerpo/desHacer/Salir]<Salir>: C<Intro>**

**Indique una opción de edición de caras [eXtruir/Desplazar/Girar/dEsfasar/Inclinar/sUprimir/**

**Copiar/cOlor/desHacer/Salir]<Salir>:D<Intro>**

**Designe caras o [desHacer/Eliminar]:<designar> 2 cara (s) encontradas**

(designaremos una arista que pertenezca a la cara que deseamos, posteriormente quitaremos el resto de las caras que no nos interesen)

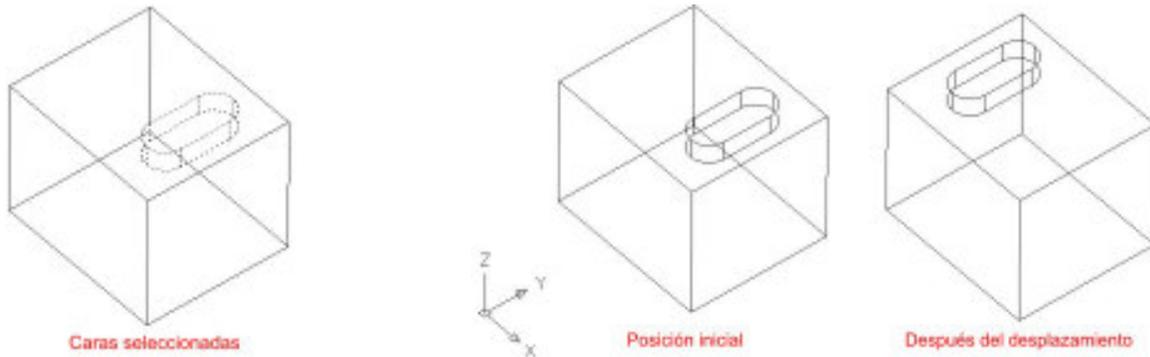
**Designe caras o [desHacer/Eliminar/Todas]: E<Intro>** (designaremos las caras que no nos interesen)

**Elimine caras o [desHacer/Añadir/Todas]: 2 cara (s) encontradas, 1 eliminada (s)**

**Elimine caras o [desHacer/Añadir/Todas]:<Intro>**

**Precise punto base para desplazamiento:<designar>**

**Precise un segundo punto de desplazamiento:<designar>**



**Orden: EDITSOLIDO**

**Comprobación automática de edición de sólidos: SOLIDCHECK = 1**

**Indique una opción de edición de sólidos [Cara/Arista/cUerpo/desHacer/Salir]<Salir>: C<Intro>**

**Indique una opción de edición de caras [eXtruir/Desplazar/Girar/dEsfasar/Inclinar/sUprimir/**

**Copiar/cOlor/desHacer/Salir]<Salir>:E<Intro>**

**Designe caras o [desHacer/Eliminar]:<designar> 2 cara (s) encontradas**

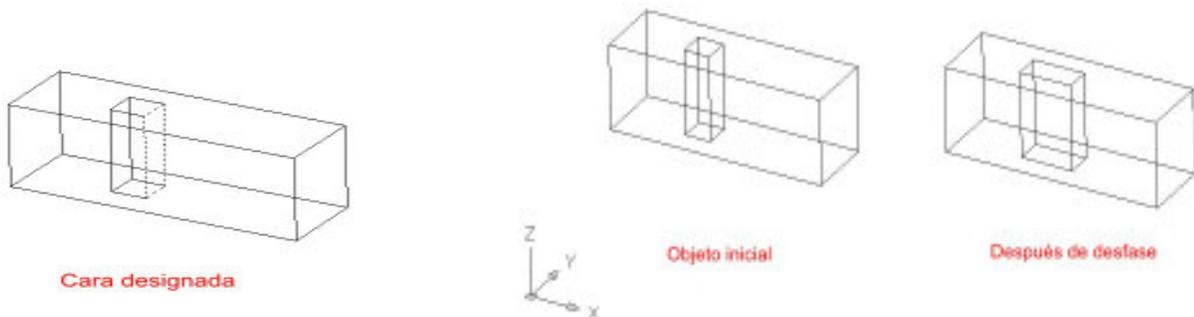
(designaremos una arista que pertenezca a la cara que deseamos, posteriormente quitaremos el resto de las caras que no nos interesen)

**Designe caras o [desHacer/Eliminar/Todas]: E<Intro>** (designaremos las caras que no nos interesen)

**Elimine caras o [desHacer/Añadir/Todas]: 2 cara (s) encontradas, 1 eliminada (s)**

**Elimine caras o [desHacer/Añadir/Todas]:<Intro>**

**Precise la distancia de desfase: -25**



## Orden: EXTRUSION

Un objeto sólido representa todo el volumen de un objeto. Su creación y modificación resulta más fácil que la de mallas y representaciones alámbricas.

La creación de sólidos puede llevarse a cabo a partir de una de las formas sólidas básicas, que veremos más adelante, o mediante la extrusión de un objeto 2D a lo largo de una trayectoria.

Los objetos 2D que creamos los convertiremos en regiones, veremos más adelante la orden correspondiente, una vez realizado este paso podemos realizar la extrusión. Esta orden nos permitirá crear objetos complejos a los que añadiremos o quitaremos otros objetos para realizar nuestro objeto final.

### Orden : EXTRUSION

**Densidad alámbrica actual: ISOLINES = 4**

**Designe objetos: <designar>**

**Designe objetos: <Intro>**

**Precise altura de extrusión o [Eje de extrusión]: 50**

**Precise ángulo de inclinación para extrusión <0>:0**

### Orden : EXTRUSION

**Densidad alámbrica actual: ISOLINES = 4**

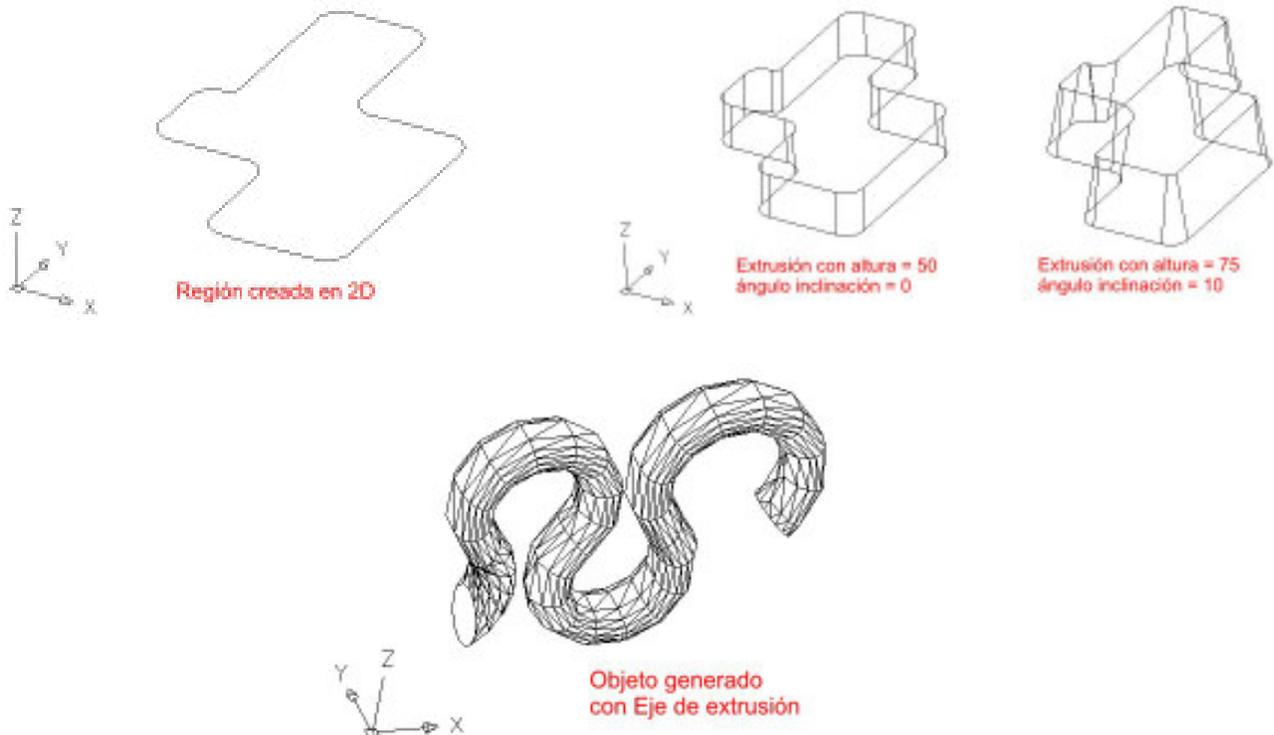
**Designe objetos: <designar>**

**Designe objetos: <Intro>**

**Precise altura de extrusión o [Eje de extrusión]: 75**

**Precise ángulo de inclinación para extrusión <0>:10**

Ver los resultados en las siguientes imágenes.



## Orden: INTERSEC

Esta orden calcula el área solapada de dos o más regiones existentes y el volumen común a dos o más sólidos existentes.

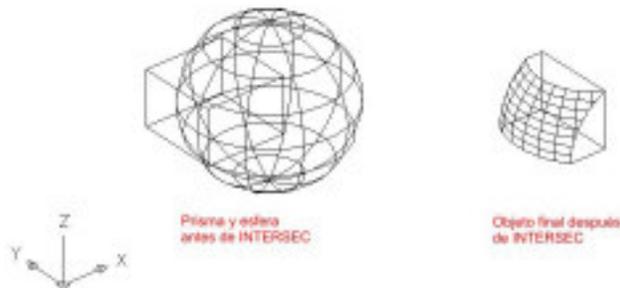
El conjunto de selección puede contener regiones y sólidos que se apoyen en cualquier número de planos arbitrarios. AutoCAD divide el conjunto de selección en subconjuntos y en cada uno de ellos verifica las intersecciones. El primer subconjunto contiene todos los sólidos del conjunto de selección. El segundo subconjunto contiene la primera región designada y todas las regiones coplanares siguientes. El tercer subconjunto contiene la siguiente región no coplanar junto con la primera y todas las siguientes regiones coplanares, y así sucesivamente hasta que todas las regiones pertenezcan a un subconjunto.

### Orden: INTERSEC

Designe objetos: <designar> 1 encontrados

Designe objetos: <designar> 1 encontrados, 2 total

Designe objetos: <Intro>



Intersección de sólidos

### Orden: INTERSEC

Designe objetos: <designar> 1 encontrados

Designe objetos: <designar> 1 encontrados, 2 total

Designe objetos: <Intro>



Intersección de regiones

## Orden: REGION

Las regiones son áreas de dos dimensiones que se crean a partir de formas cerradas o bucles. Las polilíneas cerradas, las líneas y las curvas son selecciones válidas. Entre las curvas se incluyen los arcos circulares, los círculos, los arcos elípticos, las elipses y las splines.

AutoCAD convierte las polilíneas 2D cerradas y 3D planas descompuestas del conjunto de selección en regiones independientes y, a continuación, convierte las polilíneas, las líneas y las curvas para formar bucles planos cerrados (límites exteriores y agujeros de una región). Si más de dos curvas comparten un punto final, puede que la región resultante sea arbitraria.

El contorno de la región se compone de curvas conectadas por sus extremos, en las que cada punto sólo comparte dos bordes. AutoCAD rechaza todas las intersecciones y curvas de autointersección.

Si una polilínea seleccionada se ha suavizado mediante las opciones Spline o Curvar de EDITPOL, la región resultante contiene la geometría de línea o arco de la polilínea suavizada. La polilínea no se convierte a un objeto spline.

AutoCAD suprime los objetos originales después de convertirlos en regiones, a menos que la variable de sistema DELOBJ se establezca en 0. Si los objetos originales estaban sombreados, se pierde la asociatividad del sombreado. Para restituir la asociatividad, deberá volver a sombreado la región.

Una región se puede crear utilizando diferentes objetos, vemos algunos ejemplos.

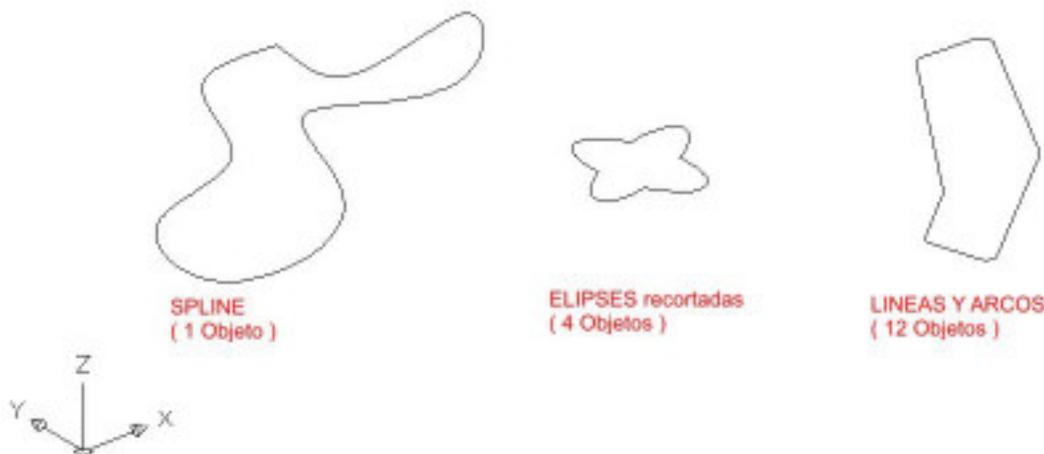
### Orden: REGION

**Designe objetos: <designar> 1 encontrados ( 4 ó 12 en los otros dos casos)**

**Designe objetos: <Intro>**

**1 bucle extraído (s)**

**1 región creada (s)**



## Orden: RENDER

Define la escena, el procedimiento, las opciones, el destino, el muestreo y otros parámetros de modelizado.

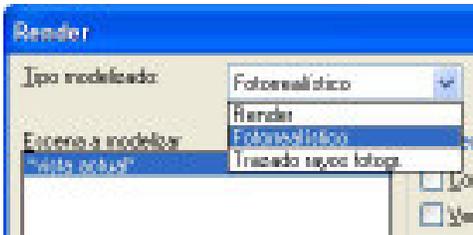
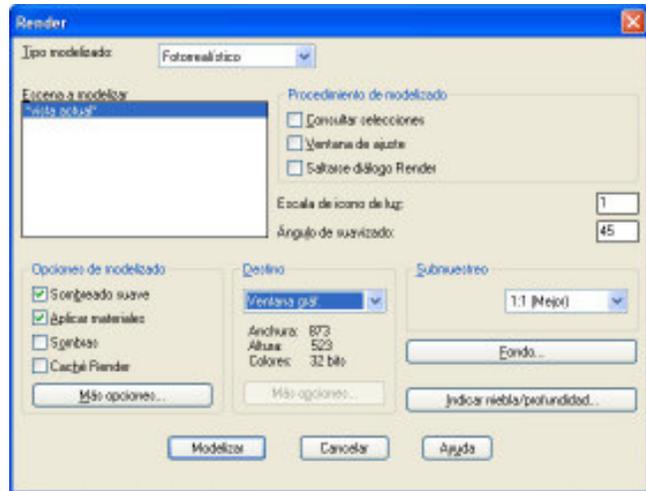
### Orden: RENDER

**Cargando módulo de objetos paisajísticos.**

**Inicializando Render...**

**Inicializando preferencias... hecho.**

Las líneas anteriores aparecerá, la primera vez que se ejecute el comando. También aparecerá el cuadro siguiente donde podemos configurar los diferentes parámetros de las escenas que deseamos renderizar.



**Tipo de modelizado.** Muestra las opciones Render, Fotorrealista y Trazado de rayos fotogr.

**Escena a modelizar.** Muestra una lista de escenas, incluida la vista actual, que se pueden seleccionar para modelizar.

**Procedimiento de modelizado.** Controla el comportamiento de RENDER por defecto.

**Consultar selecciones.** Muestra una solicitud para que designe los objetos que se van a modelizar.

**Ventana de ajuste.** Crea una ventana de modelizado en el momento del modelizado. Cuando pulsa Modelizar, AutoCAD solicita que seleccione un área en la pantalla antes de comenzar el modelizado. Esta opción sólo está disponible cuando se elige Ventana gráf. en el apartado Destino.

**Saltarse diálogo Render.** Genera el modelizado de la vista actual sin mostrar el cuadro de diálogo Render en los modelizados posteriores. Se puede utilizar el cuadro de diálogo Preferencias de modelizado para ver el cuadro de diálogo Render.



**Escala de icono de luz.** Controla el tamaño de los bloques de luz del dibujo. El valor es el factor de escala actual (en unidades de dibujo) de los bloques de modelizado del dibujo. Escriba un número real para volver a establecer la escala de los bloques. El factor de escala afecta a los siguientes bloques: OVERHEAD, DIRECT y SH\_SPOT.

**Ángulo de suavizado.** Define el ángulo con el que AutoCAD interpreta una arista. El valor por defecto es 45 grados. Los ángulos mayores de 45 grados se consideran aristas. Los ángulos menores de 45 grados se suavizan. Para definir una arista de menos de 45 grados, reduzca el ángulo de suavizado.

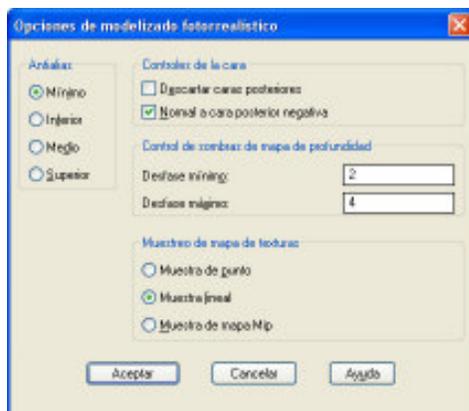
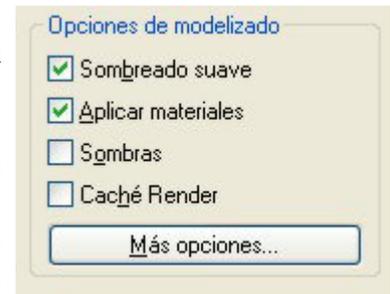
**Opciones de modelizado.** Controla la visualización del modelizado.

**Sombreado suave.** Suaviza el aspecto de las aristas afiladas de una superficie de varias caras. AutoCAD calcula la superficie normal y transforma los colores en dos o más caras adyacentes.

**Aplicar materiales.** Aplica los materiales de superficie definidos por el usuario y enlaza a un objeto o ACI (AutoCAD Color Index, Índice de colores de AutoCAD) en el dibujo. Si no está seleccionado Aplicar materiales, todos los objetos del dibujo asumen los valores de color, ambiente, difusión, reflexión, aspereza, transparencia, refracción y relieve definidos para el material GLOBAL. Para obtener más información, véase MATERIALR.

**Sombras.** Genera sombras. Esta opción sólo se aplica a los modelizados Fotorrealista y Trazado de rayos fotográfico.

**Caché Render.** Precisa que la información de modelizado se escriba en un archivo de caché en el disco duro. Una lista de presentación de los objetos que se pueden modelizar se guarda en un archivo temporal durante el primer modelizado. Ese archivo se usa en los modelizados posteriores, mejorando significativamente el tiempo de modelizado.



**Más opciones.** Muestra un cuadro de diálogo que varía dependiendo de si se ha seleccionado Render, Fotorrealista o Trazado de rayos fotogr.

**Destino.** Controla el parámetro de salida de imagen que el controlador de pantalla utiliza para modelizar.

**Ventana gráf.** Modeliza en la ventana gráfica. (Ventana activa del espacio modelo)

**Ventana Render.** Modeliza en la ventana Render. (Aparece una nueva ventana).

**Archivo.** Genera el modelizado en un archivo.

**Más opciones.** Cuando se selecciona Archivo, se muestra el cuadro de diálogo.



**Submuestreo.** Reduce el tiempo de modelizado y la calidad de la imagen, sin efectos negativos tales como sombras, al realizar el modelizado de una parte de los píxeles. Seleccione en la lista una de las relaciones, de 1:1 (la mejor calidad) a 8:1 (la más rápida).

**Fondo.** Muestra el cuadro de diálogo Fondo.

**Indicar niebla/profundidad.** Muestra el cuadro de diálogo Indicar niebla/profundidad.

## Orden: REVOLUCION

Mediante esta orden podemos generar sólidos de revolución definiendo un perfil cerrado ( región ) y el eje sobre el que girar, tenemos varias opciones que veremos en las líneas de diálogo.

### Orden: REVOLUCION

Densidad de estructura alámbrica actual: ISOLINES = 16

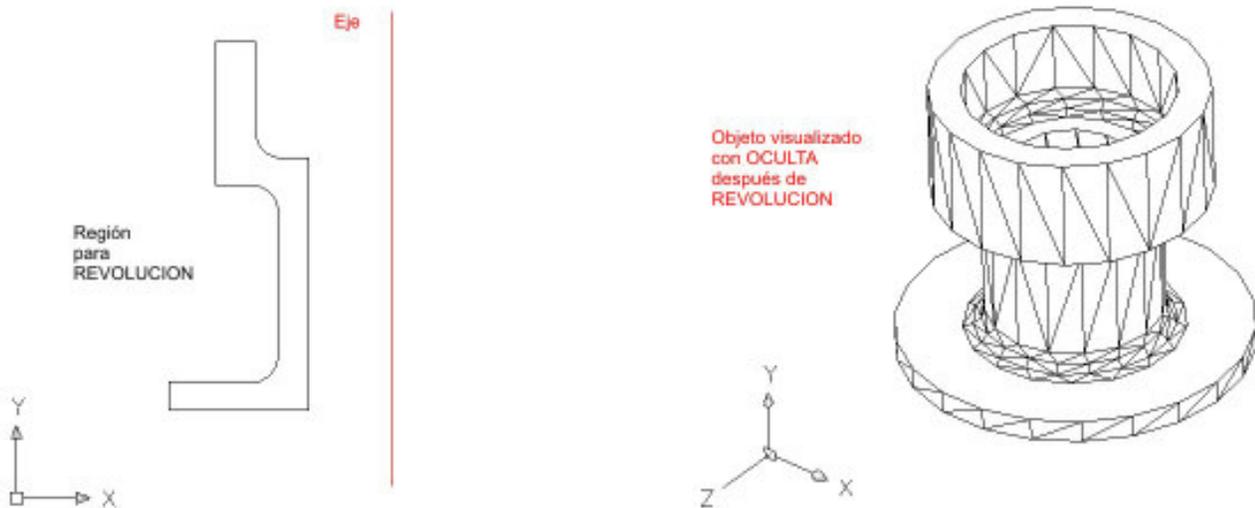
Designe objetos:<designar> 1 encontrados

Designe objetos:<Intro>

define eje mediante [Objeto/Abscisas/oRdenadas]: O <Intro>

Designe un objeto:<designar>

Precise ángulo de revolución <360>:360 <Intro>



### Orden: REVOLUCION

Densidad de estructura alámbrica actual: ISOLINES = 16

Designe objetos:<designar> 1 encontrados

Designe objetos:<Intro>

define eje mediante [Objeto/Abscisas/oRdenadas]: O <Intro>

Designe un objeto:<designar>

Precise ángulo de revolución <360>:150 <Intro>



## Orden: SECCION

AutoCAD crea regiones en la capa actual y los inserta en la posición de la sección. Al designar varios sólidos se crean regiones distintas para cada sólido.

### Orden: SECCION

**Designe objetos:** <designar> e <Intro>

**Precise primer punto en plano de sección mediante [Objeto/ejeZ/Vista/XY/YZ/ZX] <3puntos>:  
Designe un punto o introduzca una opción**

**Primer punto, 3 puntos.** Utiliza tres puntos para definir el plano de sección. Después de designar el primer punto, AutoCAD muestra las solicitudes siguientes:

Precise segundo punto en plano:

Precise tercer punto en plano:

**Objeto.** Alinea el plano de sección con un círculo, elipse, arco circular o elíptico, spline 2D o segmento de polilínea 2D. Seleccionar un círculo, elipse, arco, spline 2D o polilínea 2D:

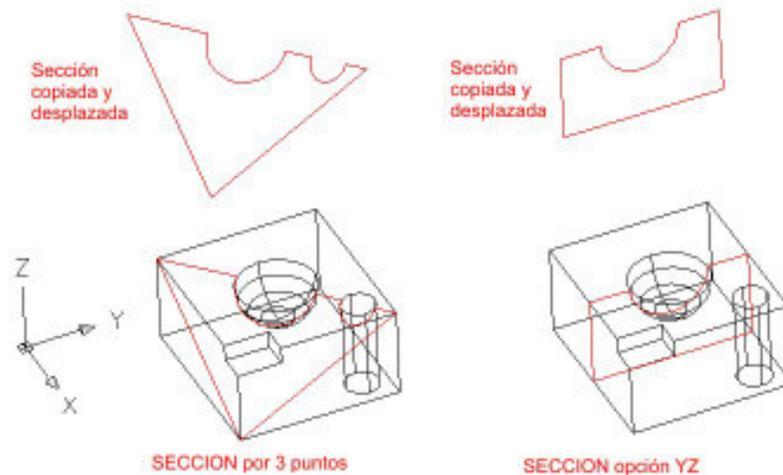
**Eje Z.** Defina el plano de sección especificando un punto del plano de sección y otro del eje Z o la normal del plano.

**Vista.** Alinea el plano de sección con el plano de visualización de la ventana gráfica actual. Al designar un punto, se define la ubicación del plano de sección. Precise un punto en el plano de vista actual <0,0,0>: Designe un punto (1) o pulse INTRO

**XY.** Alinea el plano de sección con el plano XY del SCP actual. Al designar un punto, se define la ubicación del plano de sección.

**YZ.** Alinea el plano de sección con el plano YZ del SCP actual. Al designar un punto, se define la ubicación del plano de sección.

**ZX.** Alinea el plano de sección con el plano ZX del SCP actual. Al designar un punto, se define la ubicación del plano de sección.

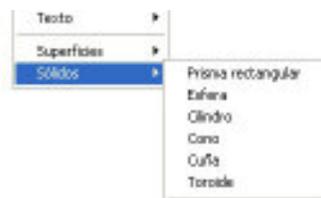


# SÓLIDOS 3D PREDEFINIDOS

Dentro del menú de **Dibujo** podemos acceder a la opción **Sólidos** y dentro de ésta a los diferentes objetos disponibles.

También podemos acceder a estos objetos a través de la línea de órdenes, opción menos aconsejable.

Los distintos objetos y los datos que nos serán solicitados se indica a continuación.



(**Prisma rectangular**). Genera un prisma rectangular o un cubo. La base del prisma rectangular figura siempre paralela al plano XY del sistema SCP actual.

**Orden: PRISMARECT**

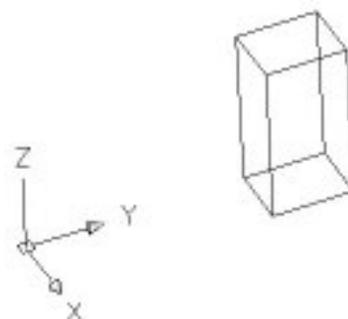
**Precise esquina de prisma o [Centro] <0,0,0>: 100,100,0**

**Precise esquina o [Cubo/Longitud]: L <Intro>**

**Precise longitud: 40**

**Precise anchura: 50**

**Precise altura: 100**



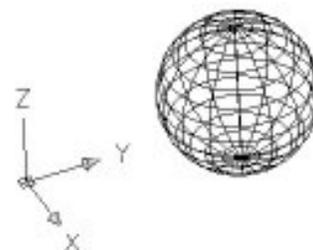
(**Esfera**). Genera una esfera.

**Orden: ESFERA**

**Densidad de estructura alámbrica actual: ISOLINES = 16**

**Precise centro de esfera <0,0,0>: 100,100,100**

**Precise radio de esfera o [Diámetro]: 50**



(**Cilindro**). Genera un cilindro sólido que se asemeja a un círculo o elipse extruido, pero sin conicidad.

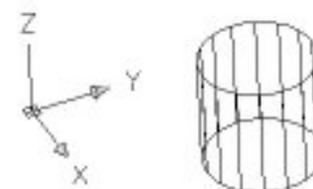
**Orden: CILINDRO**

**Densidad de estructura alámbrica actual: ISOLINES = 16**

**Precise centro de base de cilindro o [Elíptico] <0,0,0>: 100,100,0**

**Precise radio para base de cilindro o [Diámetro]: 35**

**Precise altura de cilindro o [Centro del otro extremo]: 70**

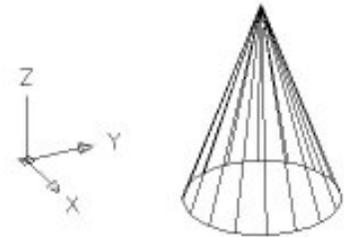


**(Cono)**. Con el comando CONO se puede crear un cono sólido definido por una base circular o elíptica que converja en un punto perpendicular a la base. Por defecto, la base del cono está sobre el plano XY del sistema SCP actual. La altura, puede ser positiva o negativa, es paralela al eje Z. El vértice determina la altura y la orientación del cono.

Para crear un cono truncado o que requiera un ángulo específico para definir sus lados, dibuje un círculo 2D y, a continuación, ejecute el comando EXTRUSION con el ángulo que necesitemos.

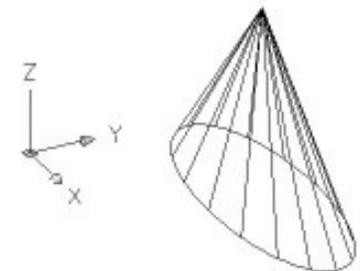
**Orden: CONO**

**Densidad de estructura alámbrica actual: ISOLINES = 16**  
**Precise centro de base de cono o [Elíptico] <0,0,0>: 100,100,0**  
**Precise radio para base de cono o [Diámetro]: 45**  
**Precise altura de cono o [Vértice]: 125**



**Orden: CONO**

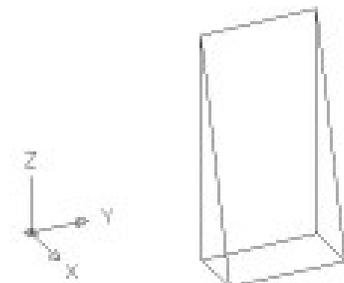
**Densidad de estructura alámbrica actual: ISOLINES = 16**  
**Precise centro de base de cono o [Elíptico] <0,0,0>: E<Intro>**  
**Precise punto final de eje de elipse para base de cono o [Centro]: C<Intro>**  
**Precise centro de elipse para base de cono <0,0,0>: 200,200,0**  
**Precise punto final de eje de elipse para base de cono: 300,200,0**  
**Precise longitud de otro eje para base de cono: 35**  
**Precise altura de cono o [Vértice]: 125**



**(Cuña)**. Crea una cuña con los valores de longitud, anchura y altura precisados. La longitud corresponde al eje X, la anchura, al eje Y y la altura, al eje Z. Otra opción es que todos los valores sean iguales, Cubo.

**Orden: CUÑA**

**Precise primera esquina de cuña o [Centro] <0,0,0>: 100,100,0**  
**Precise esquina o [Cubo/Longitud]: L<Intro>**  
**Precise longitud: 50**  
**Precise anchura: 100**  
**Precise altura: 200**

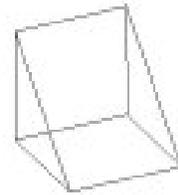


**Orden: CUÑA**

**Precise primera esquina de cuña o [Centro] <0,0,0>: 100,100,0**

**Precise esquina o [Cubo/Longitud]: C<Intro>**

**Precise longitud: 100**



(**Toroide**). El toroide está definido por dos valores de radio, uno correspondiente al tubo y otro a la distancia desde el centro del toroide al centro del tubo.

También se pueden crear toroides que se cortan entre sí. Los toroides de este tipo no tienen agujero central: el radio del tubo es mayor que el del toroide. Si ambos radios son positivos y el radio del tubo es mayor que el del toroide, el resultado se asemeja a una esfera con una depresión en cada polo. Si el radio del toroide es negativo y el del tubo tiene una magnitud positiva superior a la del radio del toroide, el resultado se asemeja a una esfera con polos marcados.

**Orden: TOROIDE**

**Densidad de estructura alámbrica actual: ISOLINES = 16**

**Precise centro de toroide <0,0,0>: 200,200,100**

**Precise radio de toroide o [Diámetro]: 100**

**Precise radio de sección o [Diámetro]: 20**



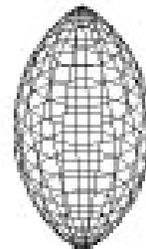
**Orden: TOROIDE**

**Densidad de estructura alámbrica actual: ISOLINES = 16**

**Precise centro de toroide <0,0,0>: 200,200,100**

**Precise radio de toroide o [Diámetro]: -100**

**Precise radio de sección o [Diámetro]: 150**



## Orden: UNION

Una región compuesta es el resultado de combinar el área total de dos o más regiones existentes. Un sólido compuesto es el resultado de combinar el volumen total de dos o más sólidos existentes. Mediante la orden UNION se puede unir regiones o sólidos que no compartan ningún volumen o área comunes.

El conjunto de selección puede contener regiones y sólidos que se apoyen en cualquier número de planos arbitrarios. AutoCAD divide los conjuntos de selección en subconjuntos que se unen por separado. Los sólidos se agrupan en el primer subconjunto. La primera región seleccionada y todas las regiones coplanares posteriores se agrupan en el segundo conjunto. La siguiente región que no sea coplanar con la primera región y todas las regiones coplanares posteriores se agrupan en el tercer conjunto y así sucesivamente hasta que todas las regiones pertenezcan a un subconjunto.

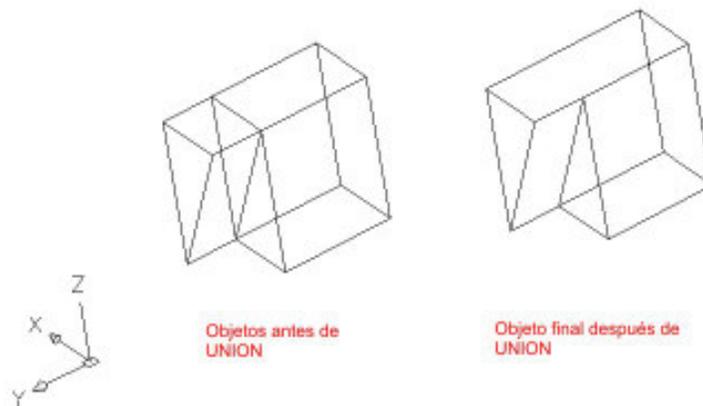
El sólido compuesto resultante incluye el volumen encerrado por todos los sólidos designados. Cada una de las regiones compuestas resultantes encierra el área de todas las regiones incluidas en un subconjunto.

### Orden: UNION

Designe objetos:<designar> 1 encontrados

Designe objetos:<designar> 1 encontrados 2 total

Designe objetos:<Intro>

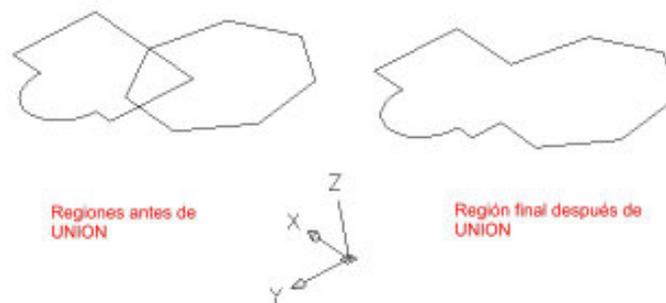


### Orden: UNION

Designe objetos:<designar> 1 encontrados

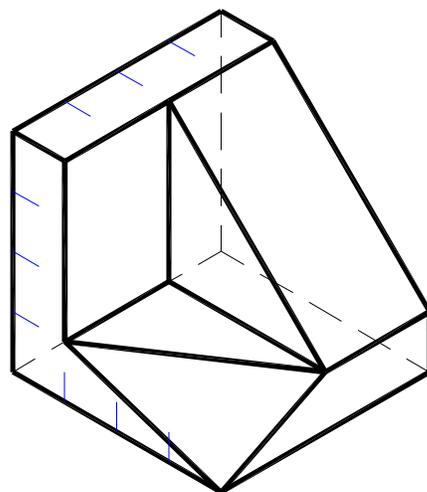
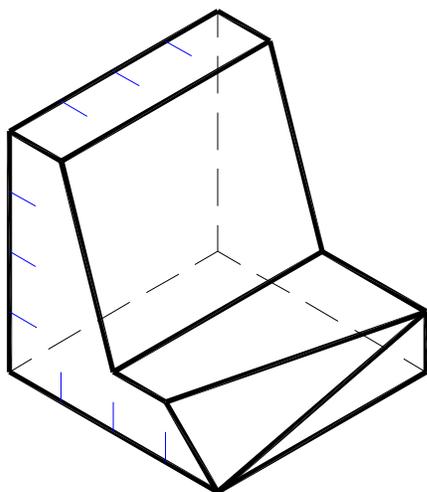
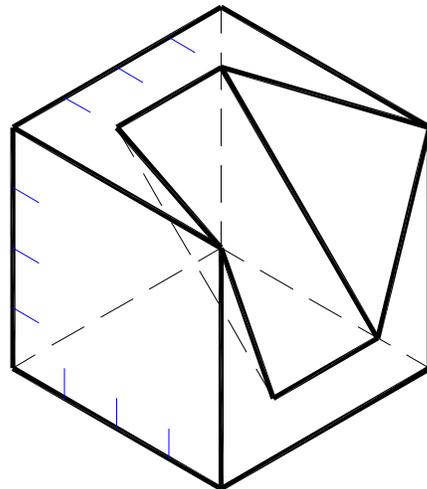
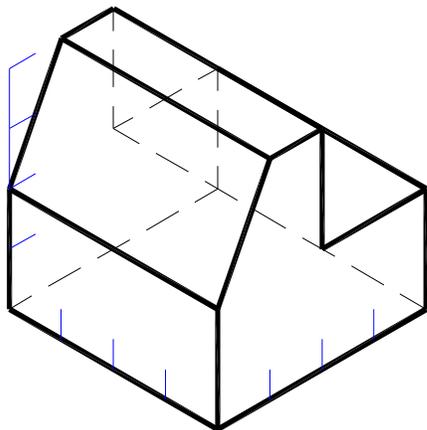
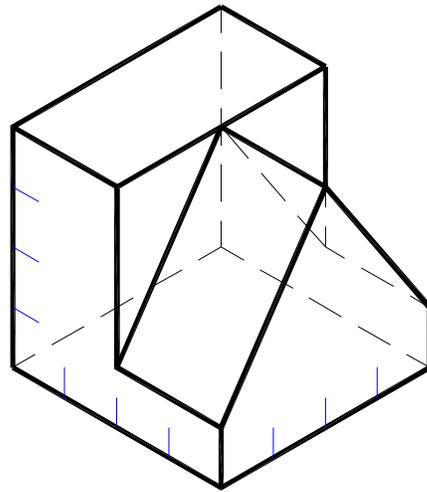
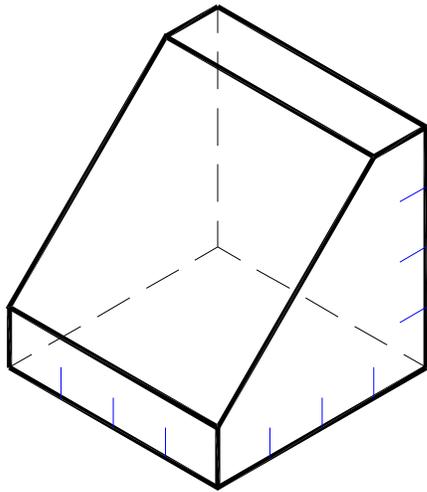
Designe objetos:<designar> 1 encontrados 2 total

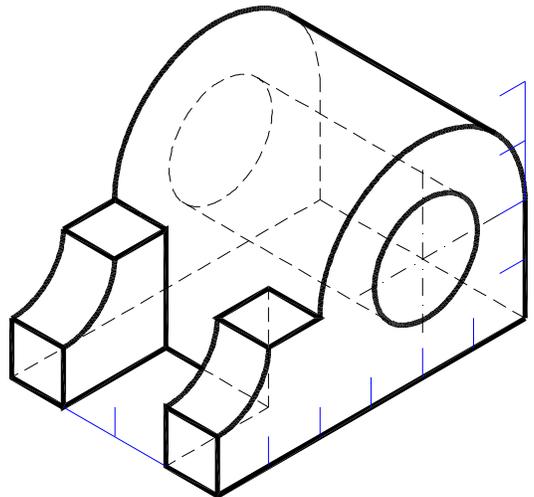
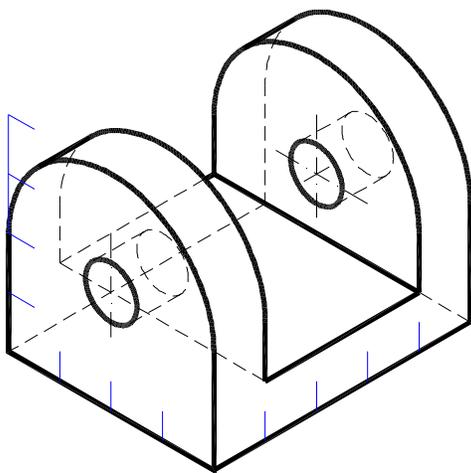
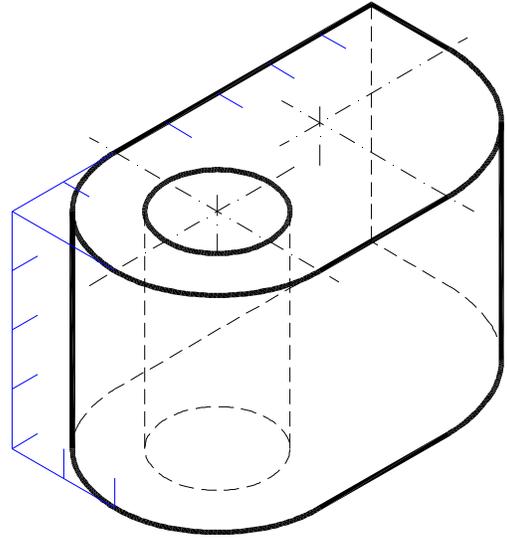
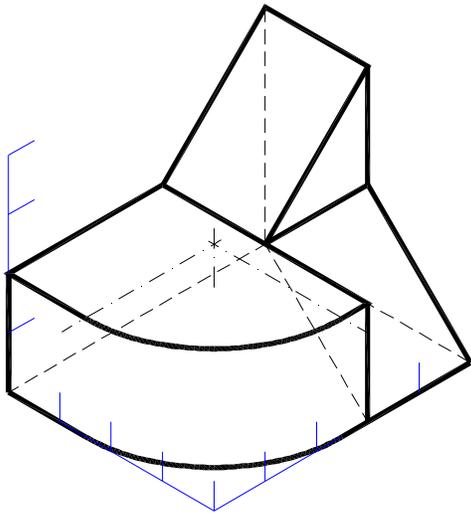
Designe objetos:<Intro>

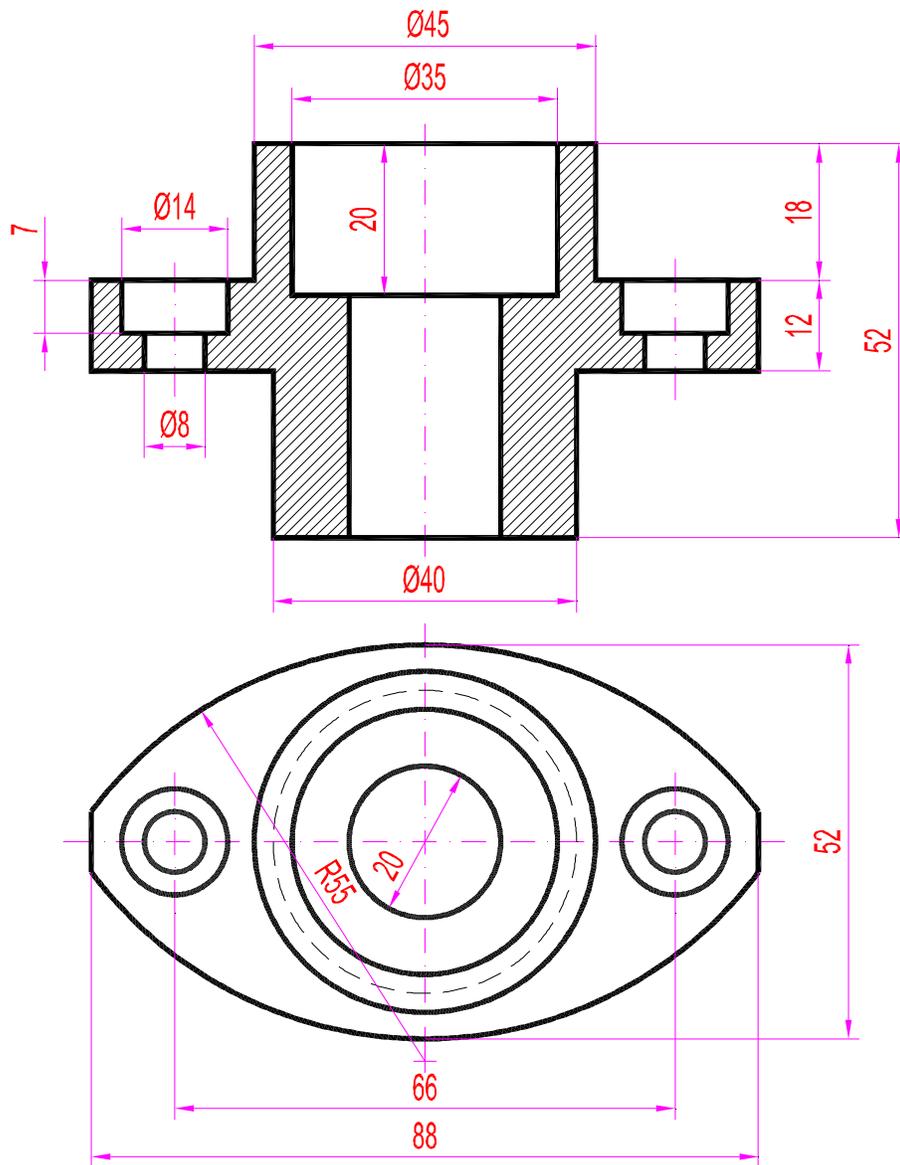


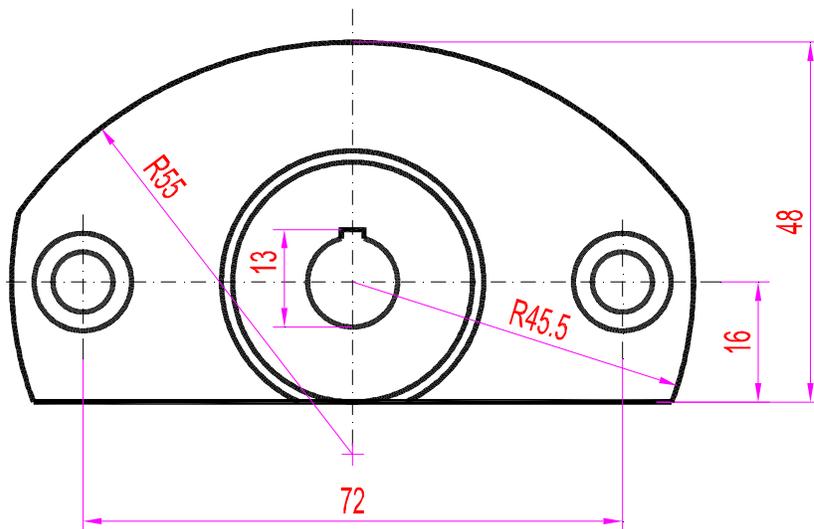
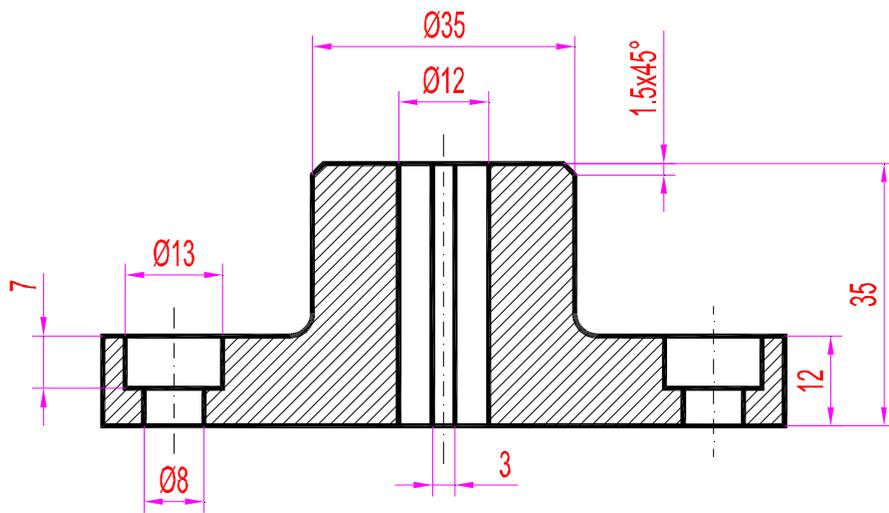


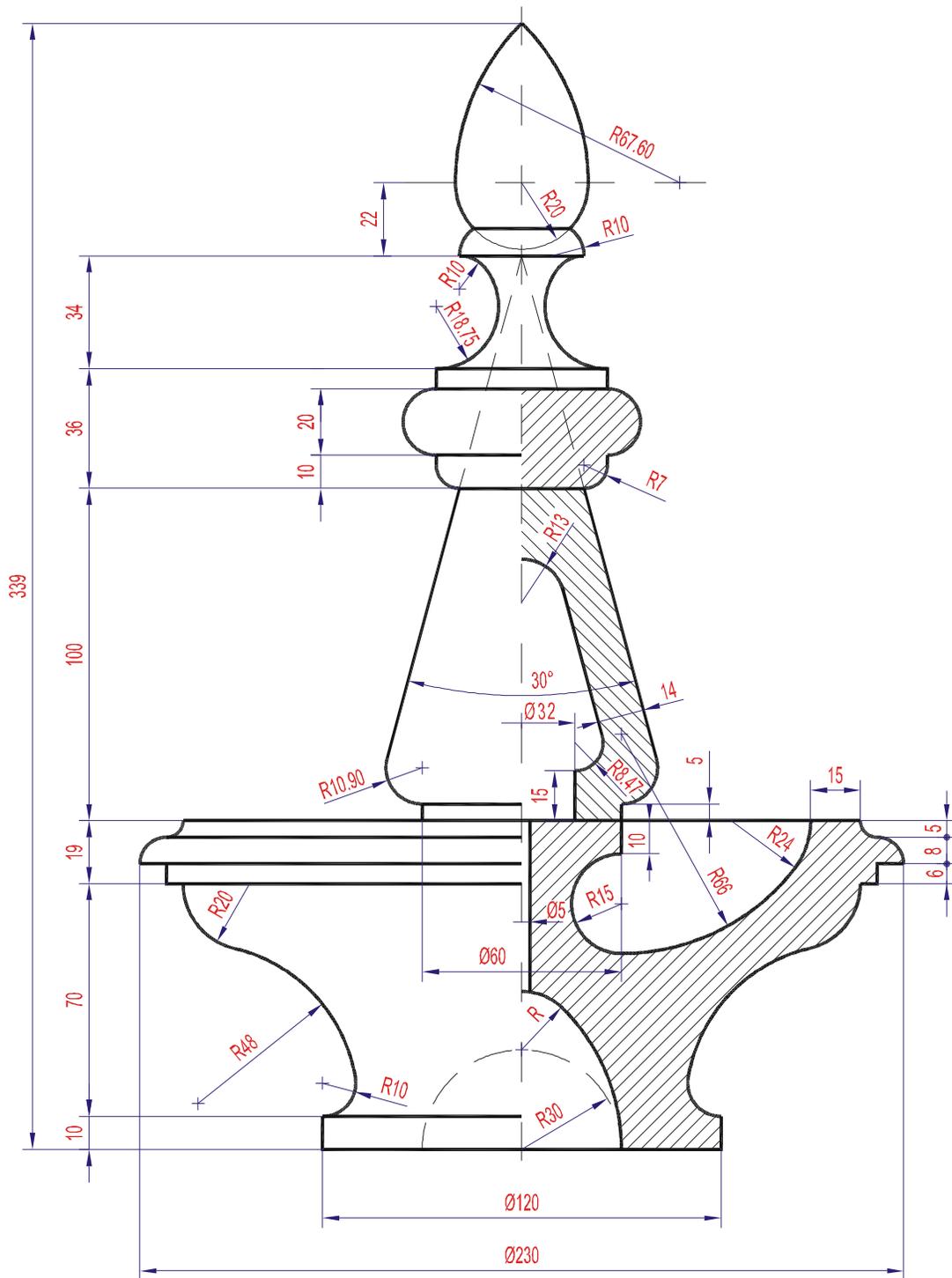
**EJERCICIOS PARA  
PRACTICAR  
SUPERFICIES 3D  
O  
SÓLIDOS 3D**





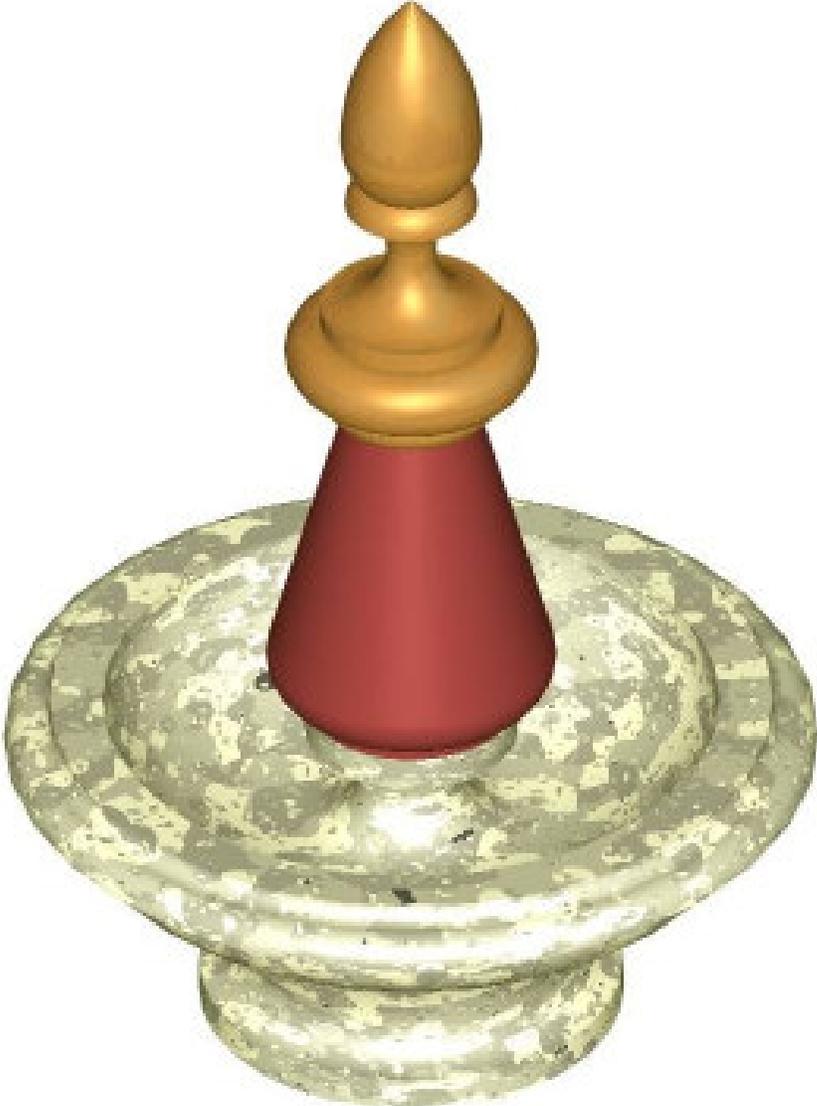
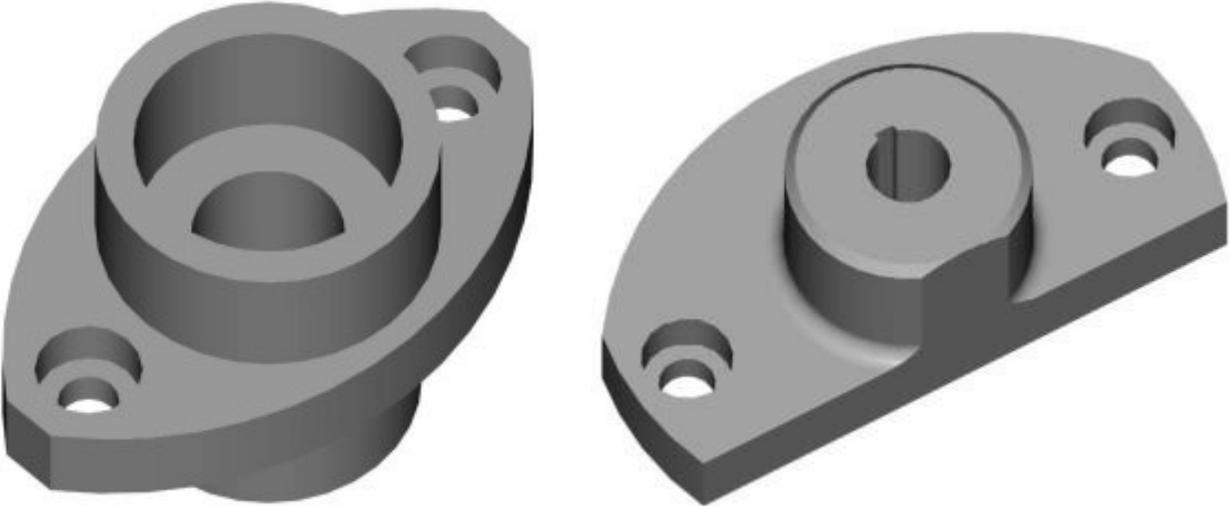






LAS COTAS RADIALES INDICADAS SOLO CON ( R ) SE DEBEN OBTENER MEDIANTE TRAZADOS GEOMÉTRICOS.

Algunas de las prácticas renderizadas



# INDICE

ABRE.....	1
ALARGA.....	2
APERTURA.....	3
ARANDELA.....	4
ARCO.....	5
AREA.....	8
BLOQUEDISC.....	9
BORRA.....	10
CAPA.....	11
CHAFLAN.....	12
CIRCULO.....	13
COPIA.....	16
DESPLAZA.....	17
DIST.....	18
EDITPOL.....	19
ELIPSE.....	21
EMPALME.....	22
EQDIST.....	25
ESCALA.....	26
ESCALATL.....	27
ESTILO.....	28
ESTIRA.....	31
FORZCURSOR.....	32
GIRA.....	34
GUARDAR/ GUARDARCOMO.....	35
ID.....	36
IGUALARPROP.....	37
INSERT.....	38
INSERTM.....	40
LIMITES.....	41
LINEA.....	42
MATRIZ.....	43
ORTO.....	44
PARTE.....	45
POL.....	46
POLIGONO.....	47
PROPIEDADES.....	48
PUNTO.....	49
RECORTA.....	50
RECTANG.....	51
REFENT.....	52
REJILLA.....	53
RESVISTA.....	54
SIMETRIA.....	55
SOMBREA.....	56

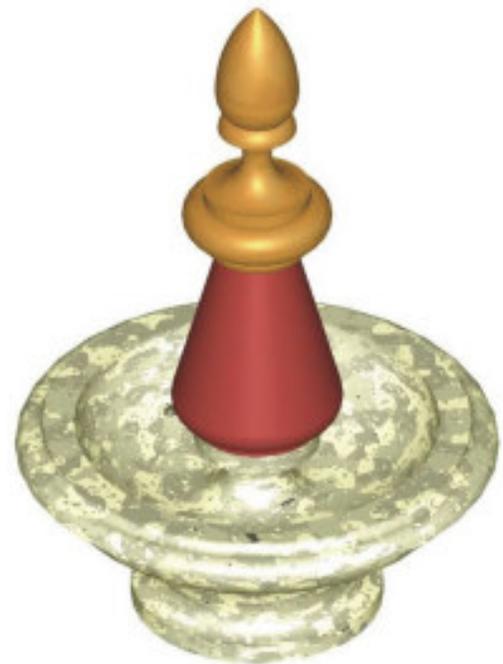
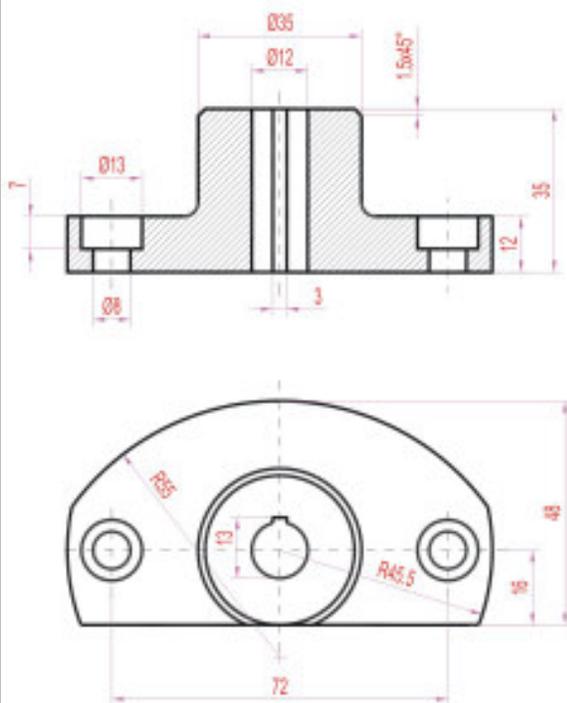
<b>TEXTODIN.....</b>	<b>57</b>
<b>TEXTOM.....</b>	<b>58</b>
<b>TRAZADOR.....</b>	<b>59</b>
<b>UNIDADES.....</b>	<b>60</b>
<b>VENTANAS.....</b>	<b>61</b>
<b>ZOOM.....</b>	<b>62</b>
<b>EJERCICIOS PARA PRACTICAR 2D.....</b>	<b>65</b>
<b>ACOTACION.....</b>	<b>71</b>
<b>ELEV.....</b>	<b>78</b>
<b>GIRA3D.....</b>	<b>79</b>
<b>OCULTA.....</b>	<b>80</b>
<b>PTOVISTA.....</b>	<b>81</b>
<b>SIMETRIA3D.....</b>	<b>82</b>
<b>SUPERFICIES 3D.....</b>	<b>83</b>
<b>3DCARA.....</b>	<b>84</b>
<b>3DMALLA.....</b>	<b>85</b>
<b>CONSTRUCCIONES 3D PREDEFINIDAS.....</b>	<b>86</b>
<b>SUPLADOS.....</b>	<b>92</b>
<b>SUPREGLA.....</b>	<b>93</b>
<b>SUPREV.....</b>	<b>94</b>
<b>SUPTAB.....</b>	<b>95</b>
<b>SÓLIDOS 3D.....</b>	<b>97</b>
<b>CORTE.....</b>	<b>98</b>
<b>DIFERENCIA.....</b>	<b>100</b>
<b>EDITSOLIDO.....</b>	<b>101</b>
<b>EXTRUSION.....</b>	<b>102</b>
<b>INTERSEC.....</b>	<b>104</b>
<b>REGION.....</b>	<b>105</b>
<b>RENDER.....</b>	<b>106</b>
<b>REVOLUCION.....</b>	<b>108</b>
<b>SECCION.....</b>	<b>109</b>
<b>SÓLIDOS 3D PREDEFINIDOS.....</b>	<b>110</b>
<b>UNION.....</b>	<b>113</b>
<b>EJERCICIOS 3D.....</b>	<b>115</b>
<b>ÍNDICE.....</b>	<b>122</b>

## **BIBLIOGRAFIA**

Manuales AutoCAD 2005.  
Ayuda del programa.  
Material propio.



# Manual Básico de AutoCAD 2005



**DESDE 2D  
HASTA SÓLIDOS 3D**

J. A. Marín