



**UNIVERSIDAD DE CARABOBO  
FACULTAD DE INGENIERÍA  
DIRECCIÓN DE EXTENSIÓN**



# **CURSO BÁSICO DE AUTOCAD 2005**

Alejandro E. Bolívar P.  
Magister en Ingeniería Mecánica  
Ingeniero Mecánico

Valencia, Mayo de 2005

## **INTRODUCCIÓN AL DISEÑO POR ORDENADOR.**

AutoCAD 2002 de Autodesk es una herramienta dentro del campo denominado CAD (Computer Aided Design) o Diseño Asistido por Ordenador. Para ser más exacto AutoCAD es un programa de diseño en CAD analítico (frente a otros sistemas de CAD paramétrico). La versatilidad del sistema lo ha convertido en un estándar general, sobretodo porque permite:

- Dibujar de una manera ágil, rápida y sencilla, con acabado perfecto y sin las desventajas que encontramos si se ha de hacer a mano.
- Permite intercambiar información no sólo por papel, sino mediante archivos, y esto representa una mejora en rapidez y efectividad a la hora de interpretar diseños, sobretodo en el campo de las tres dimensiones. Con herramientas para gestión de proyectos se puede compartir información de manera eficaz e inmediata. Esto es muy útil sobretodo en ensamblajes, contrastes de medidas, etc.
- Es importante en el acabado y la presentación de un proyecto o plano, ya que tiene herramientas para que el documento en papel sea perfecto, tanto en estética, como, lo más importante, en información, que ha de ser muy clara. Para esto se tiene la herramienta de acotación, planos en 2D a partir de 3D, cajetines, textos, colores, etc. Aparte de métodos de presentación fotorrealísticos.
- Un punto importante para AutoCAD es que se ha convertido en un estándar en el diseño por ordenador debido a:
  - Es muy versátil, pudiendo ampliar el programa base mediante programación (Autolisp, DCL, Visual Basic, etc.).
  - Por lo mismo existen más programas específicos de cada campo basados en AutoCAD como, entre otros:
    - Autocad Architectural desktop: Centrado en arquitectura e ingeniería de edificios.
    - Autocad Map, World, Mapguide: Para sistemas de información geográfica y cartografía.
    - Autocad Mechanical: Con añadidos para optimizar producción mecánica, normalización de piezas, cálculos de ingeniería, etc.
    - Mechanical Desktop: Preparado para el diseño mecánico en 2D y 3D, análisis y fabricación necesarias para la producción. Añade el concepto de información paramétrica, un nuevo campo revolucionario en el entorno CAD.
    - 3D Studio Max y VIZ: para el acabado fotorrealístico, animaciones 3D, presentaciones ‘virtuales’. Son de la misma casa pero trabajan de otra manera, es decir, no nacen del AutoCAD, aunque la comunicación entre programas es fluida.

Todos ellos requieren unos conocimientos generales e importantes de cómo trabaja AutoCAD.

## **EL EDITOR DE DIBUJO.**

Una vez dentro de AutoCAD (Autocad es una palabra compuesta por la marca que desarrollo el producto (Autodesk) y las siglas CAD que significan: Computer Aided Desing (diseño asistido por computadora).), se inicia una sesión de dibujo que durará hasta que se salga del programa. En Windows, se abre una ventana que es la del Editor de Dibujo. Se trata del entorno de trabajo en el que se presentarán los dibujos a realizar; así como todos los comandos y procedimientos del programa.

En principio, el dibujo recién iniciado no tiene nombre, y AutoCAD lo denomina Drawing1, en espera de que el usuario le asigne uno. En el Editor de Dibujo pueden distinguirse las siguientes áreas de trabajo:

**Área gráfica:** ocupa la mayor parte de la pantalla y es donde se muestran los dibujos. El curso adopta la forma de dos líneas en cruz.

**Barra de menús:** situada en la parte superior, permite el acceso a una serie de menús desplegables que contienen la mayoría de los comandos y utilidades de AutoCAD.

**Barra de herramientas estándar:** incluye una serie de botones con comandos y procesos generales: gestión de archivos, uso del portapapeles, opciones de ZOOM, ayuda...

**Barra de herramientas de propiedades:** controla y establece las propiedades por defecto de los objetos del dibujo: capa, color, tipo de línea...

**Barra de herramientas flotantes:** son barras de herramientas que el usuario puede activar y situar en cualquier parte de la pantalla. Generalmente, se pueden anclar a los bordes de la pantalla e incluyen, en forma de botones, la mayoría de los comandos de AutoCAD.

**Icono del SCP:** SCP significa "sistema de coordenadas personales". Representa la ubicación de los ejes X, Y, Z en el dibujo. Es fundamental para el trabajo en tres dimensiones.

**Pestañas de selección de modelo y planos:** Son unas pequeñas lengüetas que nos permiten seleccionar el área de trabajo donde estamos creando nuestro modelo (espacio modelo) y el área de trazado de planos (espacio papel o layout). Se puede realizar tantos planos o presentaciones como se desee a partir de un dibujo de AutoCAD. Esta es una nueva característica de AutoCAD 2000; con la versión 14 tan sólo se podía realizar un layout por cada dibujo.

**Ventana de línea de comando:** se trata de una ventana que muestra las solicitudes del comando en ejecución. En realidad, esta ventana muestra las últimas líneas de una ventana de texto que el usuario puede abrir si pulsa F2. Esta ventana contiene el historial de comandos que ha ido invocando el usuario. Si se pulsa de nuevo F2, se cierra la ventana de texto.

**Línea de estado:** situada debajo de la anterior, visualiza las coordenadas del cursor y ofrece botones para ver y controlar el estado de ciertos modos de trabajo como la Rejilla o el Forzador de cursor.

**Barras de desplazamiento:** son dos barras, debajo y la derecha del área gráfica, con botones deslizantes que permiten mostrar partes del dibujo que no son visibles para encontrarse más allá de los bordes de la pantalla.

**Menú de pantalla:** es un área de pantalla en forma de columna, que se sitúa a la derecha del área gráfica. Heredado de las versiones de AutoCAD para el sistema operativo DOS, accede a los comandos del programa mediante un sistema de menús de persiana que se van superponiendo. Por defecto, este menú se encuentra desactivado porque apenas se utiliza.

### **Menús.**

**El menú de cursor:** se denomina de esta manera a un menú flotante que aparece en la posición del cursor cuando se pulsa un botón (con o sin combinación de teclas) del ratón, Así, el menú de Modos de Referencia, muy utilizado en AutoCAD, aparece cuando se pulsa el botón central, si existe, o las combinaciones MAYÚS+Botón derecho. Los menús de cursor conceptuales disponibles en AutoCAD son los siguientes:

**Menú de Explorador de Windows:** se despliega si el puntero se encuentra en un cuadro de selección de archivos. Corresponde al menú contextual de Windows y contiene opciones de visualización de los archivos, arreglos de iconos, creación de carpetas, propiedades, etc. La habilitación de las opciones depende de si hay archivos seleccionados (iluminados o no).

**Menú de selección de Capas y Tipo de Línea:** se despliega mientras se encuentra en pantalla el cuadro de diálogo de capas y tipos de línea. Contiene dos opciones para seleccionar todo o eliminar todo de la selección.

**Menú de Visualización en Tiempo Real:** se despliega durante el zoom y encuadre en tiempo real. Contiene opciones de zoom, encuadre, zoom previo, extensión, etc. También, se puede desplegar este menú durante la presentación preliminar de impresión de dibujos.

**Menú de edición de Pinzamientos:** se despliega cuando existe algún pinzamiento activo. Contiene las opciones de edición por pinzamientos tales como desplazar, girar, simetría, cambiar punto de base, activar el modo de copia múltiple, etc.

### **Los Menús Desplegables.**

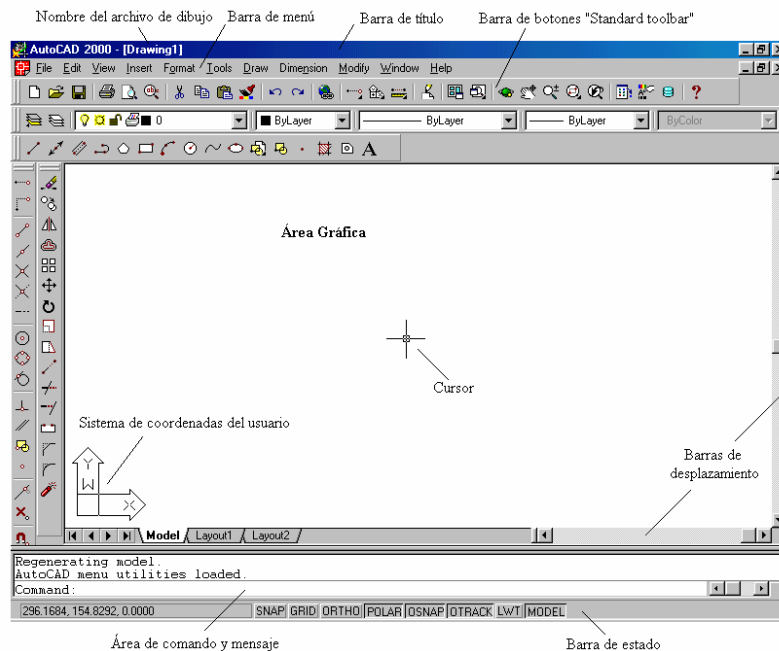
Son los diferentes menús incluidos en la Barra de Menús. Alguno de estos menús, como por ejemplo, el de edición, respeta las agrupaciones de comandos asumidas como estándar en otros programas de Windows. El resto de menús se ha diseñado para reflejar los procedimientos de trabajo con AutoCAD, agrupando aquellos comandos de naturaleza similar y proporcionando al usuario una utilización más cómoda y lógica de los mismos. La letra subrayada en cada menú representa la combinación de teclas aceleradoras de acceso al mismo. Una vez

desplegado el menú, si se pulsa la letra subrayada, se accede a cada opción. Junto al nombre de alguna de las opciones se incluye la combinación de teclas equivalentes. La presentación de las opciones en los menús desplegables responden a las siguientes convenciones:

- Una flecha triangular a la derecha indica que se despliega un menú de cascada.
- La flecha subrayada indica la tecla de acceso, una vez desplegado el menú.
- Unos puntos suspensivos indican que la opción llama a un cuadro de diálogo.
- Una señal a la izquierda indica que la opción se encuentra activada.
- El texto en gris claro indica una opción no disponible en el contexto actual.

**Menú de cascada:** algunas opciones de menús desplegables tienen una flecha a la derecha, esto señala la presencia de un menú de cascada. Con sólo posicionar el curso encima de la flecha, se despliega un submenú con opciones relacionadas con la principal.

### **El Editor de Dibujo de AutoCAD.**



### **Descripción de los menús desplegables.**

En la barra de menús podemos encontrar:

1. **Archivo:** Relacionado con la gestión de Archivos, desde donde podremos Abrir, Guardar, Imprimir, etc.
2. **Edición:** Con las ordenes propias de todos los programas basados en Windows, desde donde podremos Pegar, Copiar, Deshacer, etc.
3. **Ver:** Contienen todo lo referente a los comandos de visualización, como zooms, encuadres, sombras, regeneraciones, etc.
4. **Insertar:** Para insertar en el dibujo diferentes tipos de objetos, desde bloques a archivos de importación.
5. **Formato:** Para la gestión de capas, tipos de líneas, propiedades del dibujo, etc.
6. **Herramientas:** Permite utilizar varias herramientas de AutoCAD como corrector ortográfico, Propiedades, AutoCAD Designer, y Opciones, desde donde se configuran las múltiples opciones generales de AutoCAD.
7. **Dibujo:** Muestra las opciones para dibujar todo lo que se puede dibujar en AutoCAD.
8. **Acotar:** Como su nombre indica, muestra todas las herramientas de acotación.

9. **Modificar:** Permite modificar los objetos ya creados, por ejemplo, copiar, estirar, girar, etc.
10. **Express:** Contiene una serie de comandos que amplían las opciones de AutoCAD 2000, mejorando su productividad. Es muy útil, por ejemplo, la opción de AutoCAD a pantalla completa.
11. **Ventana:** Distribución de Ventanas, movimiento entre dibujos abiertos, etc.
12. **Ayuda:** Muy útil y completa, aunque no tiene tutoriales.

### **Descripción de las barras de herramientas.**

Aunque iremos viendo con detalle cuál es la utilidad de cada una de las barras de herramientas, veamos cuáles son y para qué sirven de forma resumida.

1. **Acotar:** Conjunto de órdenes destinada a realizar la acotación de los dibujos (acotar es especificar las dimensiones de los elementos que definen un dibujo).
2. **Consultar:** Contiene las órdenes destinadas a conocer distancias entre objetos, propiedades de los objetos, consultar las coordenadas de puntos del trazado, etc.
3. **Dibujo:** Es la barra de herramientas destinada a la creación de líneas, círculos y elipses, polilíneas, splines, texto, etc., en definitiva, a dibujar 2D.
4. **Editar sólidos:** Para cambiar las características de los sólidos.
5. **Editref:** Órdenes destinadas a realizar cambios en las referencias externas a los dibujos.
6. **Estándar:** Contiene el conjunto de órdenes más usadas: nuevo archivo, abrir archivo, guardar archivo, imprimir dibujos, manejo de puntos de vista, zoom y desplazamiento...
7. **Insertar:** Órdenes destinadas a la inserción de imágenes, objetos OLE (los procedentes de otras aplicaciones Windows como Word o Excel), bloques, otros dibujos, etc.
8. **Modificar:** Conjunto de órdenes destinadas a la modificación de los objetos de nuestro dibujo, como mover, girar, copiar, etc.
9. **Modificar II:** Con estas órdenes modificaremos las propiedades de elementos como son polilíneas, texto, sombreado, etc.
10. **Presentaciones:** Configuración de las vistas o presentaciones en los layouts.
11. **Propiedades de objetos:** Órdenes para la modificación de las características de los objetos del dibujo, como grosores de la línea, tipo de línea, capas, etc.
12. **Referencia:** Controla las referencias entre distintos dibujos.
13. **Referencia a objetos:** Órdenes destinadas a localizar puntos exactos en un objeto, como punto final, punto medio, tangencias...
14. **Render:** Órdenes destinadas a la presentación fotorrealista de los objetos.
15. **SCP:** Órdenes destinadas al control del sistema de coordenadas.
16. **SCP II:** Selección de sistemas de coordenadas predefinidos.
17. **Sombreado:** Permite cambiar la forma de visualización de los objetos de AutoCAD.
18. **Superficies:** Órdenes destinadas a la creación de superficies.
19. **Sólidos:** Órdenes destinadas a la creación de sólidos.
20. **Editas Sólidos:** Órdenes destinadas a la modificación de sólidos.
21. **Ventanas gráficas:** Órdenes para la creación y edición de vistas múltiples.
22. **Vista:** Órdenes destinadas a cambiar la visualización tridimensional de objetos.
23. **Web:** Órdenes destinadas al trabajo con Internet.
24. **Zoom:** Permiten situarse y desplazarse por el dibujo.
25. **Órbita 3D:** Nos permite rotar los objetos tridimensionales para visualizarlos desde cualquier punto.

### **Teclas de función.**

**ENTER o ESPACIADORA:** Entra la orden introducida (desde la línea de comando) o repite la última efectuada. (Ver las nuevas funciones del botón derecho).

**ESC:** Anula la orden en curso

**F1:** Muestra la pantalla de Ayuda general, y si se está dentro de una orden, de esa orden en particular.

- F2:** Conmuta entre la ventana de texto y la de dibujo.
- F3:** Activa o desactiva la referencia a Objetos.
- F4:** Activa o desactiva la Tableta digitalizadora (si la hay)
- F5:** Conmuta modo isoplano. Para conmutar en los diferentes planos de visualización en perspectiva isométrica.
- F6:** Activa o desactiva la Visualización de coordenadas en la barra de estado
- F7:** Activa o desactiva la malla o rejilla.
- F8:** Activa o desactiva el modo ORTOGONAL (orden ORTO). Obliga a que el puntero solo se mueva en dirección horizontal o vertical.
- F9:** Activa o desactiva el forzado del cursor (snap), que provoca que el cursor se mueva a saltos en lugar de forma continua
- F10:** Activa o desactiva el modo RASTREO POLAR.
- F11:** Activa o desactiva el modo RASTREO o Intersección de referencia a objetos.

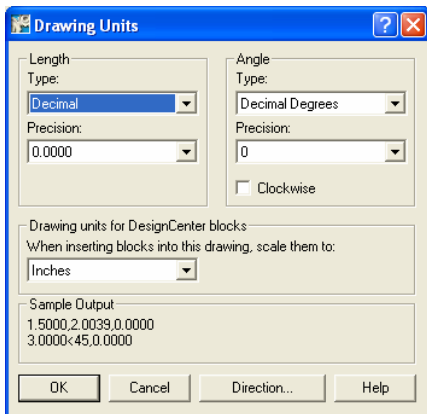
**Formatos de Unidades.**

**DDUNITS (UD)**

**(UN) DDUNITS**

Establece el formato de unidades y precisión para medir longitud y ángulo. La ventana control de dirección (aparece al pulsar el botón Dirección... en la ventana Unidades de dibujo) permite definir la dirección del ángulo base, por defecto se tiene 0 grados en la dirección Este.

Command: DDUNITS



**UNIDADES (UNS)**

**(-UN) -UNITS**

Este comando es similar al anterior sólo que se trabaja con la ventana de texto del AutoCAD.

Command: -UNITS

Report formats: (Examples)

1. Scientific 1.55E+01
2. Decimal 15.50
3. Engineering 1'-3.50"
4. Architectural 1'-3 1/2"
5. Fractional 15 1/2

*With the exception of Engineering and Architectural formats, these formats can be used with any basic unit of measurement.*

For example, Decimal mode is perfect for metric units as well as decimal English units.

Enter choice, 1 to 5 <2>:

Enter number of digits to right of decimal point (0 to 8) <4>:

Systems of angle measure: (Examples)

1. Decimal degrees 45.0000
2. Degrees/minutes/seconds 45d0'0"
3. Grads 50.0000g
4. Radians 0.7854r
5. Surveyor's units N 45d0'0" E

Enter choice, 1 to 5 <1>:

Enter number of fractional places for display of angles (0 to 8) <0>:

Direction for angle 0:

East 3 o'clock = 0

North 12 o'clock = 90

West 9 o'clock = 180

South 6 o'clock = 270

Enter direction for angle 0 <0>:

Measure angles clockwise? [Yes/No] <N>

### **Definición de los Límites del Dibujo.**

#### **LIMITES**

#### **LIMITS**

Es equivalente a definir el tamaño del papel a utilizar para realizar el dibujo. Este comando permite definir el área gráfica solicitando dos puntos en el plano X-Y, la esquina inferior izquierda y la esquina superior derecha. No puede asignar límites en la dirección del eje Z. La extensión del área gráfica se puede visualizar aproximadamente activando la rejilla (Grid) ó pulsando la tecla F7.

Command: LIMITS

Reset Model space limits:

Specify lower left corner or [ON/OFF] <0.0000,0.0000>:

Specify upper right corner <420.0000,297.0000>:

Cuando se activan (**ON**) lo límites, AutoCAD no permite asignar puntos fuera del área definida por los límites; si intenta hacerlo aparecerá el mensaje “\*\*Outside limits” y el punto introducido es omitido. Si está desactivado (**OFF**), se puede introducir puntos tanto dentro como fuera del área de los límites.

La esquina inferior izquierda preferiblemente es el punto 0,0 y la esquina superior derecha el tamaño del papel a utilizar. Luego de fijar los límites se debe teclear Z (Zoom) y se pulsa la tecla Enter, de las opciones desplegadas se pulsa A (All).

El valor de los límites se puede redefinir en cualquier momento, volviendo a ejecutar el comando LIMITS.

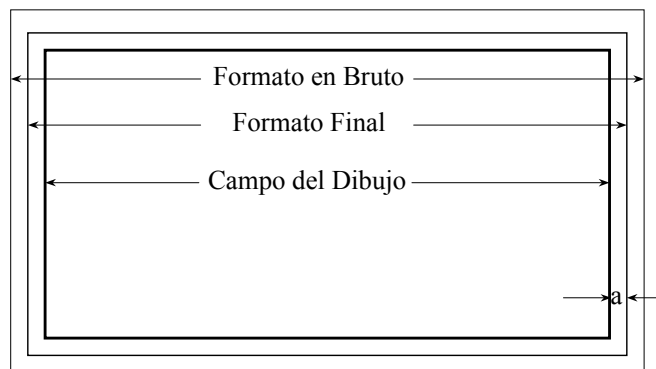


**Variables de sistema:** **LIMCHECK** activa y desactiva la comprobación de límites para el espacio actual. **LIMMIN** establece los límites del dibujo inferior izquierdo del espacio actual. **LIMMAX** establece los límites del dibujo superior derecho del espacio actual.

Formatos según las normas DIN Serie A (las medidas están en milímetros):

FORMATO	FORMATO BRUTO	FORMATO FINAL	COTA = a
4A0	2420 x 1720	2378 x 1682	20
2A0	1720 x 1230	1682 x 1189	15
A0	1230 x 880	1189 x 841	10
A1	880 x 625	841 x 594	10
A2	625 x 450	594 x 420	10
A3	450 x 330	420 x 297	10
A4	330 x 240	297 x 210	5
A5	240 x 165	210 x 148	5
A6	165 x 120	148 x 105	5

Espacio destinado al marco y al dibujo.



### **Forzado del Cursor.**

**FORZCURSOR (FC)**

**(SN) SNAP**

Este comando permite forzar las coordenadas del cursor mediante una rejilla invisible. Las SNAP **F9** dimensiones de dicha rejilla son establecidas mediante la opción **Aspect**.

*Command:SNAP*

*Specify snap spacing or [ON/OFF/Aspect/Rotate/Style/Type] <10.0000>: A*

*Specify horizontal spacing <10.0000>:*

*Specify vertical spacing <10.0000>:*

**Rotate:** Establece el origen y la rotación de la malla de resolución. El ángulo de rotación se mide respecto al SCP actual. Puede precisar un ángulo de rotación comprendido entre -90 y los 90 grados. Un ángulo positivo gira la rejilla hacia la izquierda sobre su punto base y un ángulo negativo, hacia la derecha. Un ángulo negativo gira la rejilla en el sentido de las agujas del reloj.



*Command:SNAP*

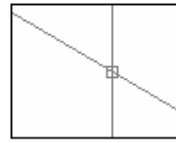
*Specify snap spacing or [ON/OFF/Aspect/Rotate/Style/Type] <10.0000>: R*

*Specify base point <0.0000,0.0000>:*

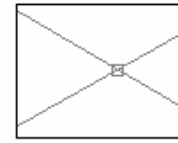
*Specify rotation angle <0>:*



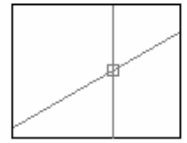
**Style:** establece el estilo de dibujo a utilizar bien sea Standard ó Isometric; el modo Standard está establecido por defecto y el Isometric se utiliza para dibujar isometrías a 30°.



isoplano izquierda



isoplano superior



isoplano derecha

*Command: SNAP*

*Specify snap spacing or [ON/OFF/Aspect/Rotate/Style/Type] <10.0000>: S*

*Enter snap grid style [Standard/Isometric] <S>:*

*Specify snap spacing or [Aspect] <10.0000>:*

**Type:** Precisa el tipo de forzcursor.

**Polar:** Establece el forzcursor como ángulos de rastreo polar.

**Rejilla:** Define la referencia como rejilla.

*Command: SNAP*

*Specify snap spacing or [ON/OFF/Aspect/Rotate/Style/Type] <10.0000>: T*

*Enter snap type [Polar/Grid] <Grid>:*

### Rejilla de Referencia.

#### REJILLA (DI)

#### (DI) GRID

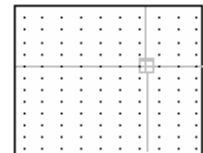
Permite la visualización de una rejilla de puntos como ayuda y referencias visual para el dibujo que se esta realizando. Estos puntos no son entidades de dibujo y no salen impresos. Las opciones son muy similares a las del comando SNAP.

**GRID F7**

La opción **Snap** iguala las dimensiones de la rejilla (grid) con la rejilla invisible (Snap).

*Command: GRID*

*Specify grid spacing(X) or [ON/OFF/Snap/Aspect] <10.0000>: S*



REJILLA activada

*Command: GRID*

*Specify grid spacing(X) or [ON/OFF/Snap/Aspect] <0.0000>: A*

*Specify the horizontal spacing(X) <0.0000>:*

*Specify the vertical spacing(Y) <0.0000>:*



REJILLA desactivada

### Forzado Ortogonal.

#### ORTO

#### ORTHO

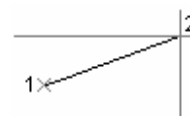
**ORTHO F8**

Obliga el movimiento del cursor en dirección horizontal o vertical. Si el Grid tiene un ángulo de rotación, el movimiento del cursor es en dicha dirección.

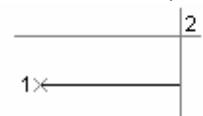
*Command: ORTHO*

*Enter mode [ON/OFF] <OFF>:*

*Command:*



ORTO desactivado



ORTO activado

**Planos Isométricos.**

**ISOPLANO**

**ISOPLANE**

El plano isométrico sólo afecta a las teclas de movimiento del cursor cuando el modo de referencia a objetos se encuentra activado y el estilo de resolución es Isométrico. Si el estilo de resolución es Isométrico, el modo Orto utiliza el par de ejes apropiado aunque el modo de referencia a objetos esté desactivado. Cuando el estilo de resolución es Estándar, el comando ISOPLANE no afecta al cursor. El plano isométrico actual también determina la orientación de los círculos isométricos dibujados por ELIPSE. Puede pasar de un plano isométrico a otro pulsando CTRL+E o F5.

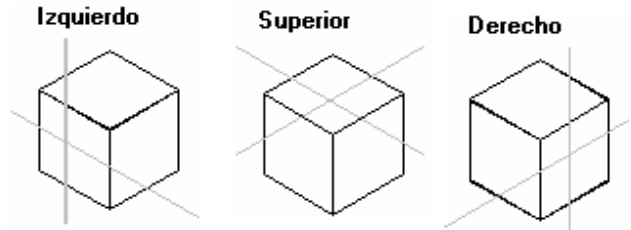
Command: *ISOPLANE*

Current isoplanes: *Left*

Enter isometric plane setting [*Left/Top/Right*] <Top>:

Current isoplanes: *Top*

Command:



**Left:** Selecciona el plano izquierdo, definido por el par de ejes de 90 y 150 grados.

**Top:** Selecciona la cara superior del cubo, denominada plano superior, definida por el par de ejes de 30 y 150 grados.

**Right:** Selecciona el plano derecho, definido por el par de ejes de 90 y 30 grados.

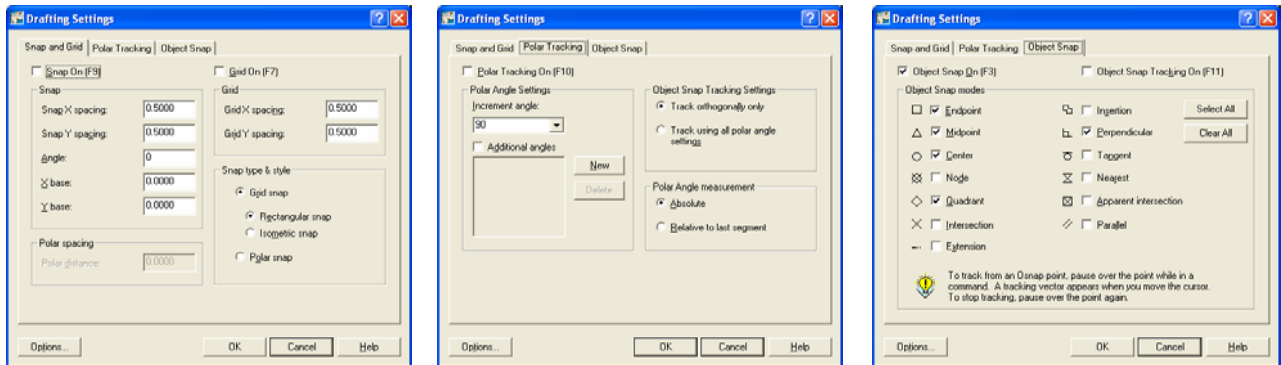
**Cuadro de Ayudas al Dibujo.**

**DDAMODOS (MO)**

**(RM) DDRMODES**

Controla mediante un cuadro de diálogo las variables de los comandos SNAP, GRID, FILL, ORTHO, ISOPLANE.

Command: *DDRMODES*



**Repetición de Comandos.**

**MÚLTIPLE**

**MULTIPLE**

Hace una repetición del comando que se indique hasta que se pulse la tecla Esc.

Command: *MULTIPLE*

Enter command name to repeat: *LINE*

...

Command:

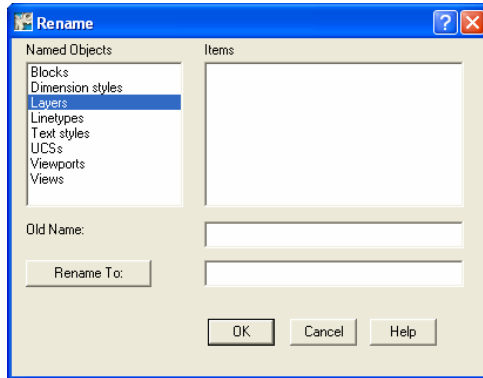
## **GESTIÓN DE NOMBRES E INFORMACIÓN ASOCIADOS AL DIBUJO.**

### **Renombrar Información del Dibujo.**

**DDRENAME (RN)**

**(REN) RENAME**

Command: *RENAME*



**RENOMBRA (RB,-RN)**

**(-REN) -RENAME**

Command: *-RENAME*

Enter object type to rename [Block/Dimstyle/Layer/LType/Style/Ucs/ View/VPort]:

Command:

Es posible renombrar bloques, estilos de cota, capas, estilos de trazado, tipos de línea, estilos de texto, SCP, vistas y configuraciones de ventanas. Escriba el nombre del objeto que desea renombrar. Se muestra el nombre antiguo del objeto y se le solicita que escriba el nombre nuevo del objeto.

### **Limpiar Información no Utilizada.**

**LIMPIA (LI)**

**(PU) PURGE**

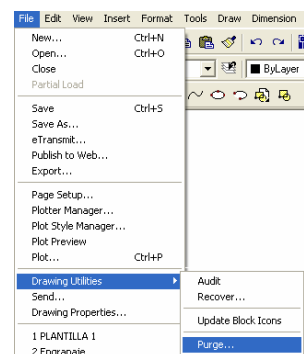
Durante la edición del dibujo se pueden crear: bloques, capas, tipos de líneas, estilos de texto. El comando PURGE permite eliminar estos objetos creados por el usuario en el archivo de dibujos activo.

Command: *PURGE*

Enter type of unused objects to purge

[Blocks/Dimstyles/Layers/LTypes/Plotstyles/SHapes/textStyles/  
Mlinestyles/All]:

Command:



### **Acceso a Comandos del Sistema Operativo.**

**SHELL**

**SHELL**

Permite cargar programas del sistema operativo mientras se trabaja con el AutoCAD.

Command: *SHELL*

OS Command:

Command:

## **DIBUJO DE OBJETOS SIMPLES.**

### **Sistemas de Coordenadas.**

Para especificar un punto en el plano o en el espacio, sus coordenadas se indican de modo implícito y modo explícito.

- Modo explícito: Se indica el punto desde el teclado.
- Modo implícito: Se indica el punto por medio de cualquiera de los dispositivos señaladores.

En el **modo explícito** se intenta de especificar las coordenadas introduciendo valores numéricos desde el teclado. Algunos tipos de coordenadas son:

**Coordenadas Absolutas:** Indican un punto a proyectar en el eje cartesiano mediante sus coordenadas  $X$  e  $Y$  referidas a su punto de origen, si se quiere referenciar un punto en tres dimensiones se añade la coordenada  $Z$ , estos puntos están separados por comas  $X,Y,Z$ . Ejemplo: Point: 2,2 (coordenadas en  $X$  e  $Y$ )

**Coordenadas Rectangulares Relativas:** indican las coordenadas desde un último punto introducido y estas deben ser referenciadas anteponiendo el símbolo @. Ejemplo: Point: @5,6

**Coordenadas Polares Absolutas:** indican la proyección desde el origen de la coordenada y el ángulo del vector para el plano  $X - Y$ , estas coordenadas se separan por el carácter menor  $<$ . Ejemplo: Point:10 < 30(se encuentra a 10 unidades de origen con un ángulo de  $30^\circ$ ).

**Coordenadas Polares Relativas:** indican la distancia y el ángulo respecto al número anteriormente introducido, esta coordenada se indica anteponiendo el símbolo @. Ejemplo: @15< 30 (el punto está a 15 unidades del anterior, con un ángulo de  $30^\circ$ ).

**Coordenadas Anteriores:** estas coordenadas se utilizan en caso de ser necesario repetir o especificar como nuevo punto el mismo punto introducido para esto nada mas se necesita colocar solamente el símbolo arroba @ y así AutoCad toma las coordenadas del último punto.

**Coordenadas Cilíndricas:** son las coordenadas Polares pero en tres dimensiones, son los mismos valores, distancia al origen y ángulo en el plano  $X - Y$  pero se le añade otro valor que es la coordenada  $Z$ ; estas coordenadas van separadas por una coma y pueden ser absolutas o relativas. Ejemplo:

Point: 20 < 30,15 (absoluta)  
Point: @20 < 30,15 (relativa)

**Coordenadas Esféricas:** se indica el punto en tres dimensiones mediante su distancia y origen de coordenadas, y los dos ángulos que definen la dirección de ese vector, un ángulo en el plano  $X - Y$ .

Para obtener un mejor control en las coordenadas es mejor que la distancia sea siempre positiva, el primer ángulo positivo o negativo de 0 a  $360^\circ$ , y el segundo entre 90 y  $(-90)$ , los ángulos deben estar separados por el símbolo menor  $<$  estas pueden ser relativas o absolutas. Ejemplo:

Point: 20 < 30 < 25 (distancia del origen 20, un ángulo en el plano  $X - Y$  de  $30^\circ$ , y un ángulo de elevación de  $25^\circ$ ).

**Modo implícito:** El punto se indica por medio del cursor. Por tanto posicionando el cursor sobre el punto deseado, bastara con pulsar el botón señalador. En el caso que se haya introducido un punto y se solicita otro se visualiza el arrastre dinámico. Estos son uno o varios objetos dinámicos que siguen el movimiento del cursor, en espera de que el usuario señale en pantalla o introduzca los valores definitivos por teclado.

**Distancia y magnitudes numéricas.**

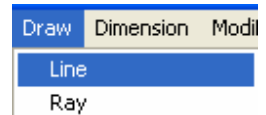
Estos valores se pueden introducir directamente desde el teclado o por el cursor señalando dos puntos en pantalla (la distancia entre ellos será el valor almacenado por autoCAD). En algunos casos es suficiente un solo punto. Los valores de desplazamiento se pueden indicar también en cualquiera de los sistemas de coordenadas anteriormente explicados.

**Creación de Segmentos Rectos.**

**LINEA**

**L**

**LINE**



Se utiliza para dibujar líneas en dos o tres dimensiones. Después de introducir tres puntos cualesquiera aparece la opción **Close** la cual permite unir el último punto con el primero. La opción **Undo** permite deshacer el último punto introducido. Los puntos a introducir pueden tener cualquiera de los formatos explicados en los sistemas de coordenadas o una combinación de ellos.

Un modo adicional de introducir los puntos es tecleando el módulo y definir la dirección y sentido con la posición del cursor en pantalla.

*Command:LINE*

*Specify first point: 100,100*

*Specify next point or [Undo]: 200,200*

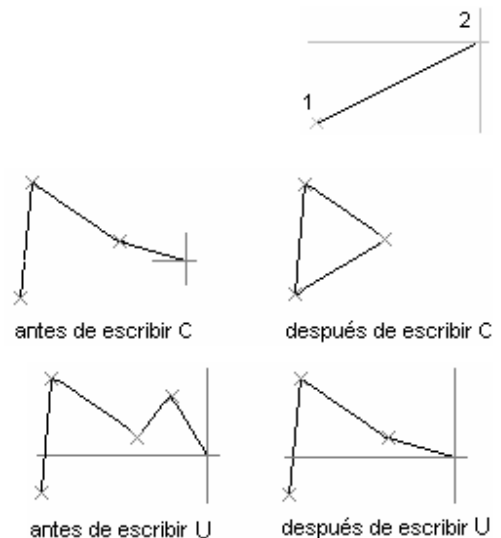
*Specify next point or [Undo]: 300,200*

*Specify next point or [Close/Undo]:*

*Command:*

**Cerrar:** Finaliza el último segmento de línea al principio del primer segmento de línea, formando 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 último segmento de una secuencia de líneas.

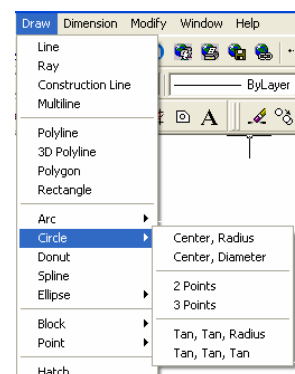


**Dibujo de Círculos.**

**CIRCULO**

**C**

**CIRCLE**



El commando Circle por defecto solicita el centro del círculo, en el siguiente ejemplo está en el punto 100,100; seguidamente solicita el radio por defecto o se pulsa la tecla D y luego Enter para introducir el diámetro.

*Command:CIRCLE*

*Specify center point for circle or [3P/2P/Ttr (tan tan radius)]: 100,100*

*Specify radius of circle or [Diameter]: 50*

*Command:*

**3P:** Tres puntos no colineales.

*Command: CIRCLE*

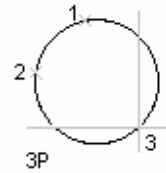
*Specify center point for circle or [3P/2P/Ttr (tan tan radius)]: 3P*

*Specify first point on circle:*

*Specify second point on circle:*

*Specify third point on circle:*

*Command:*



**2P:** Dos puntos diametralmente opuestos.

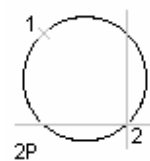
*Command: CIRCLE*

*Specify center point for circle or [3P/2P/Ttr (tan tan radius)]: 2P*

*Specify first end point of circle's diameter:*

*Specify second end point of circle's diameter:*

*Command:*



**Ttr:** Tangente a dos entidades previamente dibujadas y con un radio conocido.

*Command: CIRCLE*

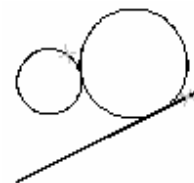
*Specify center point for circle or [3P/2P/Ttr (tan tan radius)]: TTR*

*Specify point on object for first tangent of circle:*

*Specify point on object for second tangent of circle:*

*Specify radius of circle <95.4876>: 50*

*Command:*



### Creación de Segmentos de Arco.

#### ARCO

#### A

#### ARC



Los arcos son un segmento de circunferencia.

*Command: ARC*

*Specify start point of arc or [Center]: 100,100*

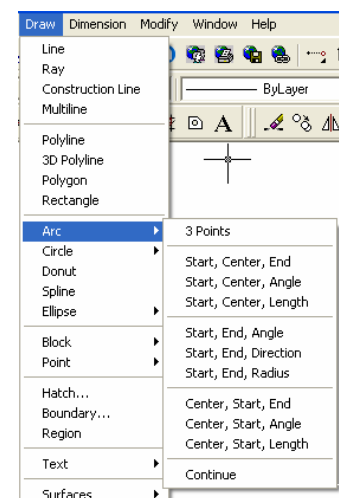
*Specify second point of arc or [Center/ENd]: 150,150*

*Specify end point of arc: 200,100*

*Command:*

Precisa el punto inicial (**start point**) del arco.

**NOTA:** Si pulsa ENTER sin precisar un punto, AutoCAD utilizará el punto final de la última línea o arco dibujado e inmediatamente le pedirá que precise el punto final del nuevo arco. Así se crea una tangente de arco respecto a la última línea o arco dibujado.



*Specify second point of arc or [Center/ENd]:*

**Segundo punto:** Dibuja un arco a partir de tres puntos precisados en la circunferencia del arco. El primer punto es el de origen (1). El tercer punto es el final. El segundo punto (2) es un punto de la circunferencia del arco.

*Specify end point of arc:* Precise un punto (3)



Puede crear un arco de tres puntos en el sentido de las agujas del reloj o en el sentido contrario.

**Centro:** Precisa el centro del círculo del que forma parte el arco.

*Specify center point of arc:*

*Specify end point of arc or [Angle/chord Length]:*

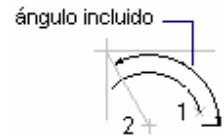
**Punto final:** Utilizando el punto central (2), dibuja un arco en el sentido contrario a las agujas del reloj desde un punto inicial (1) hasta un punto final situado en un rayo imaginario, dibujado desde el centro hasta el tercer punto (3).



El ángulo no pasa necesariamente por el tercer punto, como se indica en la figura.

**Ángulo:** Dibuja un arco en sentido contrario a las agujas del reloj desde el punto inicial (1), con un centro (2) y un ángulo incluido precisado. Si el ángulo es negativo, AutoCAD dibuja el arco en el sentido de las agujas del reloj.

*Specify included angle:* Precise un ángulo



**Longitud de cuerda:** Dibuja un arco menor o mayor.

*Specify length of chord:* Precise una longitud

Si la longitud de cuerda es positiva, AutoCAD dibuja el arco menor en sentido contrario a las agujas del reloj desde el punto inicial (1), utilizando el punto central (2) y la longitud de cuerda para calcular el ángulo final.

Si la longitud de cuerda es negativa, AutoCAD dibuja el arco mayor en sentido contrario a las agujas del reloj.

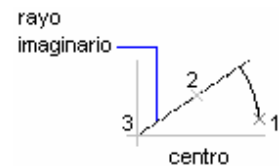


**Final:** Precisa el punto final del arco.

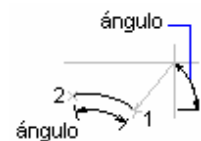
*Specify end point of arc:*

*Specify center point of arc or [Angle/Direction/Radius]:*

**Punto central:** Utiliza el centro para dibujar un arco en sentido contrario a las agujas del reloj desde el punto inicial (1) hasta un punto final (2) situado en un rayo imaginario dibujado desde el centro (3) pasando por el segundo punto precisado.



**Ángulo:** Dibuja un arco en sentido contrario a las agujas del reloj desde el punto inicial (1) a un punto final (2), con un ángulo incluido precisado. Si el ángulo es negativo, AutoCAD dibuja el arco en el sentido de las agujas del reloj.



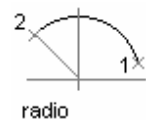
*Specify included angle:*

**Dirección:** Inicia el arco tangente en una dirección precisada. Esta opción crea arcos, ya sean mayores o menores, en el sentido de las agujas del reloj o en sentido contrario desde el punto inicial (1) hasta un punto final (2). AutoCAD determina la dirección a partir del punto inicial.



*Specify tangent direction for the start point of arc:*

**Radio:** Dibuja el arco menor en sentido contrario a las agujas del reloj desde el punto inicial (1) hasta el punto final (2). Si el radio es negativo, AutoCAD dibuja el arco mayor.



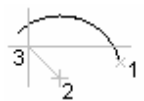
*Specify radius of arc:*

**Centro:** Precisa el centro del círculo del que forma parte el arco.

*Specify center point of arc:*

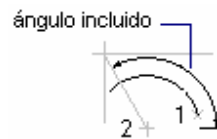
*Specify start point of arc:*

*Specify end point of arc or [Angle/chord Length]:*



**Punto final:** Utilizando el centro (2), dibuja un arco en el sentido contrario a las agujas del reloj desde el punto inicial (1) hasta un punto situado en un rayo imaginario dibujado desde el centro hasta el punto final (3).

**Ángulo:** Dibuja un arco en sentido contrario a las agujas del reloj desde el punto inicial (1), con un centro (2) y un ángulo incluido precisado. Si el ángulo es negativo, AutoCAD dibuja el arco en el sentido de las agujas del reloj.



*Specify included angle:*

**Longitud de cuerda:** Dibuja un arco menor o mayor.

Si la longitud de cuerda es positiva, AutoCAD dibuja el arco menor en sentido contrario a las agujas del reloj desde el punto inicial (1), utilizando el centro (2) y la longitud de cuerda para calcular el ángulo final.

Si la longitud de cuerda es negativa, AutoCAD dibuja el arco mayor en sentido contrario a las agujas del reloj.



*Specify length of chord:*

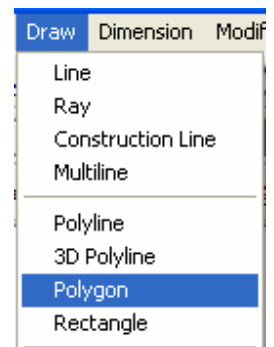
### Dibujo de Polígonos Regulares.

#### POLIGONO (PG)

#### (POL) POLYGON

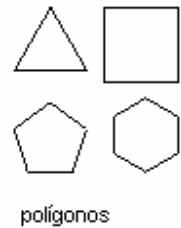


Permite dibujar un polígono regular en dos dimensiones, puede tener desde 3 hasta 1024 lados y su tamaño se define especificando un círculo imaginario (no será dibujado) y si es inscrito o circunscrito a dicho círculo. Otra forma Edge, se especifica los extremos de uno de los lados del polígono. El polígono es en realidad una polilínea cerrada. Siempre se dibuja con grosor 0 y sin información de tangente en los vértices. Para modificarlo, se debe recurrir al comando PEDIT.





Command: POLYGON  
 Enter number of sides <4>:  
 Specify center of polygon or [Edge]: 100,100  
 Enter an option [Inscribed in circle/Circumscribed about circle] <I>: I  
 Specify radius of circle: 50  
 Command



### Dibujo de Polilíneas Rectangulares.

#### RECTANG

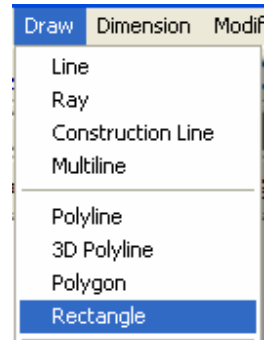


Dibuja una polilínea rectangular.

Command: RECTANG  
 Specify first corner point or [Chamfer/Elevation/Fillet/Thickness/Width]: 100,100  
 Specify other corner point: 200,200  
 Command:

#### REC

#### RECTANG



### Creación de Elipses.

#### ELIPSE



Se utiliza para dibujar elipses, que se pueden determinar de distintas maneras. Si se usa el comando ELLIPSE en estilo isométrico se podrán proyectar automáticamente círculos sobre el plano isométrico actual (isocírculos). El comando ELLIPSE dibuja una elipse aproximada mediante una polilínea compuesta por segmentos cortos de arco.

Command: ELLIPSE  
 Specify axis endpoint of ellipse or [Arc/Center]: 100,100  
 Specify other endpoint of axis: 200,100  
 Specify distance to other axis or [Rotation]: 45  
 Command:

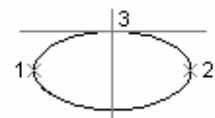
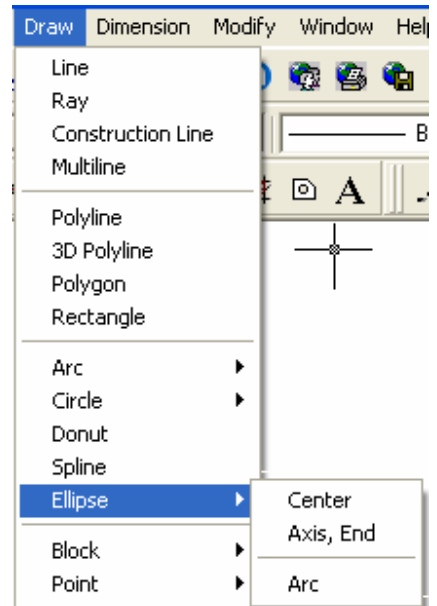
**Arc:** Crea un arco elíptico. El ángulo del primer eje determina el ángulo del arco elíptico. Dicho eje puede definir el eje mayor o menor del arco elíptico.

**Distancia:** Define el segundo eje como la distancia desde el centro del arco elíptico o punto medio del primer eje, hasta el punto precisado.

**Rotación:** Define la diferencia de longitud entre el eje mayor y el menor de la elipse girando un círculo alrededor del primer eje. Mientras mayor sea el valor, mayor será la diferencia de longitud entre el eje menor y el mayor. Si se indica el valor 0 se crea un objeto de elipse circular.

#### EL

#### ELLIPSE



creación de una elipse con extremo de cota de eje

*Specify rotation around major axis:* Precise un punto (3) o indique un valor (0–89.4)

**Utilización de objetos de punto.**

**Creación de Puntos.**

**PUNTO (PU)**



Permite dibujar puntos en una posición tridimensional, estos puntos pueden salir impresos y por lo general se utilizan para indicar un punto de referencia; la función de referencia Node se utiliza para seleccionar un punto dibujado con POINT.

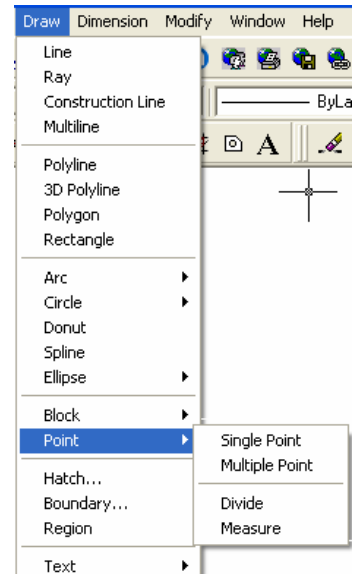
*Command:* POINT

*Current point modes:* PDMODE=0 PDSIZE=0.0000

*Specify a point:* 100,100

*Command:*

**(PO) POINT**



**Selección del Tipo y Escala para los Puntos.**

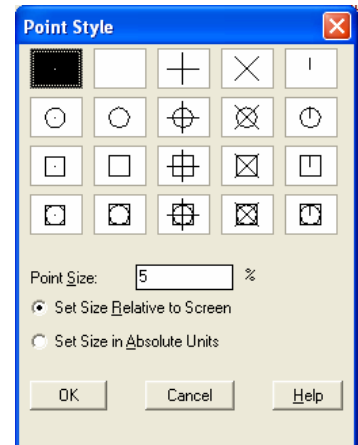
**DDPTYPE**

*Command:* DDPTYPE

DDPTYPE: Determina el tipo de punto y su escala.

La variable PDMODE controla la elección del tipo de figura, y PDSIZE almacena y modifica su tamaño.

**DDPTYPE**



**Marcar un Objeto un Número determinado de Divisiones.**

**DIVIDE**

**DIV**

**DIVIDE**

Este comando permite dividir una entidad en un número especificado de partes (entre 2 y 32.767) de la misma longitud. Los objetos que pueden dividirse son, entre otros, arcos, círculos, elipses y arcos elípticos, polilíneas y splines; estos no se parten o fraccionan; para separar cada división se situarán una marca, pudiendo ser entidades

de punto o un bloque.

Command: *DIVIDE*

Select object to divide:

Enter the number of segments or [Block]: 4

Command:

Command: *DIVIDE*

Select object to divide:

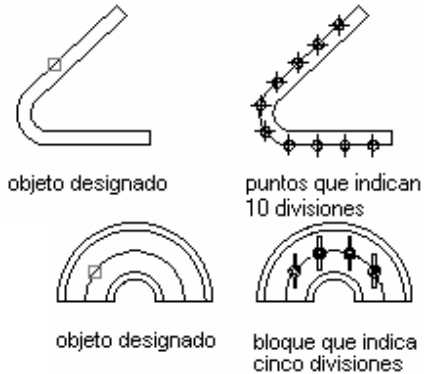
Enter the number of segments or [Block]: B

Enter name of block to insert: A

Align block with object? [Yes/No] <Y>:

Enter the number of segments: 10

Command:



### Marcar un Objeto en Divisiones de la misma Longitud.

#### GRADUA (GD)

#### (ME) MEASURE

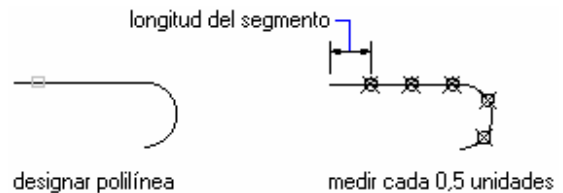
Este comando es similar al comando *Divide*. También coloca entidades de punto o bloques en los puntos de graduación. La diferencia estriba en que ahora no se divide en un número determinado de partes, sino que se toma una longitud especificada para cada división. Las entidades a graduar sólo pueden ser líneas, arcos, círculos o polilíneas.

Command: *MEASURE*

Select object to measure:

Specify length of segment or [Block]: 100

Command:



Command: *MEASURE*

Select object to measure:

Specify length of segment or [Block]: B

Enter name of block to insert: A

Align block with object? [Yes/No] <Y>:

Specify length of segment: 100

Command:

### Dibujo de Arandelas o Círculos Rellenos.

#### ARANDELA (AR)

#### (DO) DONUT

Dibuja una corona circular con un grosor determinado por el radio interior y exterior. El comando *FILL* permite visualizar con aspecto sólido (ON) o de malla (OFF). Por otro lado dependiendo del valor dado a la variable *VIEWRES* la malla será más o menos densa.

Command: *DONUT*

Specify inside diameter of donut <10.0000>:

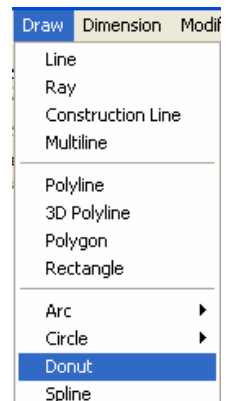
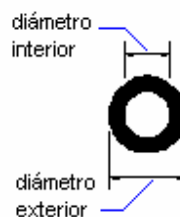
Specify outside diameter of donut <20.0000>:

Specify center of donut or <exit>:

Specify center of donut or <exit>:

Specify center of donut or <exit>:

Command:



**Segmentos Rectos con Grosor Uniforme.**

**TRAZO**

**TRACE**

Dibuja líneas rectas igual que el comando LINE, con la diferencia que permite definir un grosor para el trazo.

Command: TRACE  
 Specify trace width <1.0000>:  
 Specify start point:  
 Specify next point:  
 Specify next point:  
 Command:



**Creación de Áreas Rellenas.**

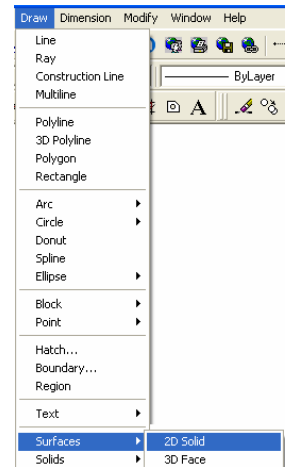
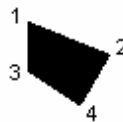
**SOLIDO**

**SO**

**SOLID**



Command: SOLID  
 Specify first point:  
 Specify second point:  
 Specify third point:  
 Specify fourth point or <exit>:  
 Specify third point:  
 Specify fourth point or <exit>:  
 Command:

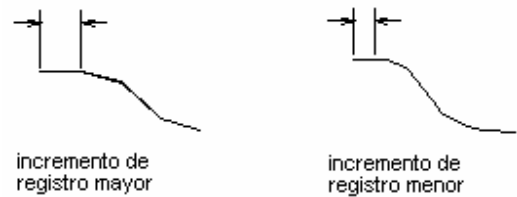


**Dibujo a Mano Alzada.**

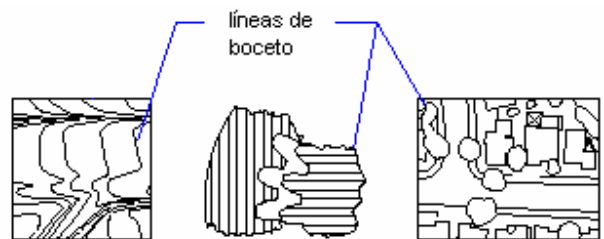
**BOCETO**

**SKETCH**

Cuando se dibuja con el comando SKETCH se utiliza una plumilla de pantalla controlada mediante un dispositivo señalador. SKETCH es útil para indicar mapas mudos, firmas u otros dibujos a mano alzada. Las líneas esbozadas sólo se añaden al dibujo una vez grabadas.



Puede utilizar el comando SKETCH para dibujar BOCETOS a mano alzada. Los BOCETOS a mano alzada incluyen muchos segmentos de línea. Cada segmento de línea puede ser un objeto independiente o una polilínea. Defina la longitud mínima o el incremento de los segmentos. La realización de BOCETOS resulta sumamente eficaz para crear contornos irregulares o realizar tareas de rastreo con un digitalizador. Los segmentos de línea cortos favorecen la precisión, pero



Bocetos a mano alzada

umentan considerablemente el tamaño del archivo de dibujo. Por este motivo, no deberá usarse esta herramienta excesivamente.

Antes de realizar un SKETCH, compruebe la variable de sistema CELTYPE para confirmar que el tipo de línea actual es PORCAPA. Si emplea un tipo de línea con puntos y guiones y asigna a los segmentos de línea del SKETCH una longitud inferior a la que presentan los puntos y los guiones, éstos no podrán apreciarse.

Para realizar un SKETCH, utilice el botón selector del dispositivo señalador como una "plumilla", haciendo clic para colocarla en la pantalla y dibujar, y volviendo a hacer clic para levantarla y dejar de dibujar.

*Command:SKETCH*

*Record increment <1.0000>:*

*Sketch. Pen eXit Quit Record Erase Connect. <Pen down> <Pen up>*

*16 lines recorded.*

*Command:*

**Pen:** Sube y baja la plumilla de boceto. Ésta debe subirse antes de seleccionarse opciones de menú con el dispositivo señalador.

**Salir:** Graba, crea un informe con el número de líneas temporales esbozadas y finaliza el comando.

**Descartar:** Ignora todas las líneas temporales esbozadas desde el inicio de BOCETO, o desde la última vez que se utilizó la opción Grabar, y finaliza el comando.

**Grabar:** Graba las líneas temporales como permanentes y no cambia la posición de la plumilla. Indica el número de líneas grabadas con esta solicitud:

nnn líneas grabadas.

**Borrar:** Borra cualquier parte de una línea temporal y sube la plumilla si está bajada.

Indique fin de borrado

**Continuar:** Baja la plumilla para continuar con una secuencia de esbozo desde el punto final de la última línea esbozada o la última operación con Borrar.

Continuar: Indique punto final de línea.

. (Punto): Baja la plumilla, dibuja una línea recta desde el punto final de la última línea esbozada hasta la posición actual de la plumilla y vuelve a subir la plumilla.

## Trabajo con formas.

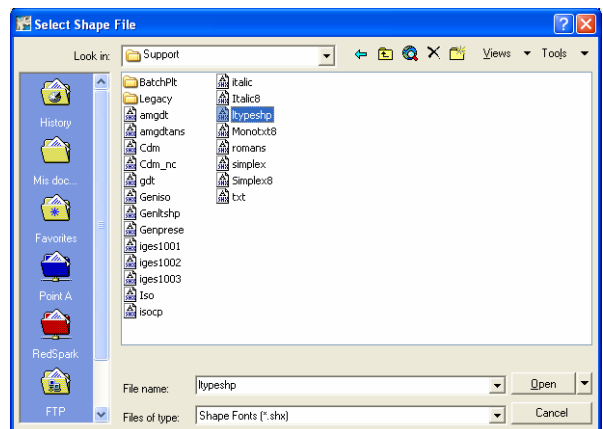
### Carga de Formas en el Dibujo.

#### CARGA

*Command:LOAD*

AutoCAD muestra el cuadro de diálogo Seleccionar archivo de forma (un cuadro de diálogo de selección de archivos estándar). Escriba el nombre del archivo de forma o elija un nombre de archivo de la lista.

#### LOAD



**Inserción de las Formas Cargadas.**

**FORMA**

**SHAPE**

Antes de insertar una forma, hay que cargar el archivo que contiene la forma que se desea utilizando el comando LOAD.

*Command: SHAPE*

*Enter shape name or [?] <ZIG>: ?*

*Enter shape name(s) to list <\*>:*

*Available shapes:*

*File: D:\Archivos de programa\ACAD2000\SUPPORT\ltypeshp.shx*

*TRACK1*

*ZIG*

*BOX*

*CIRCI*

*BAT*

Si indica un nombre, AutoCAD presenta el nombre del archivo que contiene la definición de la forma y termina el comando FORMA. Si indica un asterisco (\*), AutoCAD muestra una lista con los nombres de formas y termina el comando FORMA.

*Command:SHAPE*

*Enter shape name or [?] <ZIG>: BOX*

*Specify insertion point:*

*Specify height <1.0000>: 10*

*Specify rotation angle <0>:*

*Command:*

## MÉTODOS DE EDICIÓN DE OBJETOS.

### Modos de referencia existentes. Funciones auxiliares.

Una potente herramienta que nos presenta AutoCAD es la posibilidad de señalar puntos concretos en el dibujo de manera sencilla, mediante referencias como punto final, centro, etc.

Las referencias a objetos incluyen una ayuda visual llamada AutoSnap, para facilitar la visión de las referencias a objetos y utilizarlas de forma más eficiente. La manera más rápida de acceder es mediante el BOTÓN CENTRAL del ratón, o si no se tiene, con SHIFT + BOTÓN DERECHO. Podemos hacer aparecer también la barra de Referencia a objetos. Las opciones básicas que aparecen son:

**Intersección ortogonal:** define el punto de intersección entre dos líneas: una vertical que pase por el primer punto seleccionado, y una segunda horizontal que pase por el segundo punto señalado.

**Desde:** para dibujar a una cierta distancia desde un punto que ya existe.

**Filtros para puntos:** Permite coger del punto de referencia solo la coordenada o coordenadas que se especifican en el filtro.

**Punto final:** de un arco o línea.

**Punto medio:** de un arco o línea.

**Intersección:** entre dos entidades.

**Intersección ficticia:** si las entidades no están en el mismo plano, la intersección se encuentra proyectando sobre un plano, y si las dos líneas no tienen una intersección real AutoCAD busca la intersección que se produciría si se alargaran hasta encontrarse.

**Extensión:** (Nuevo en AutoCAD 2000) Para tomar como referencia la extensión (o 'alargamiento') de una línea o arco. Seleccionamos la línea o arco que queremos extender y luego el punto requerido.

**Centro:** de un arco o círculo.

**Cuadrante:** Selecciona el cuadrante de un círculo o arco (0, 90, 180, 270 grados)

**Perpendicular:** Selecciona el punto de una entidad que define la perpendicular respecto una línea desde el punto introducido.

**Paralelo:** (Nuevo en AutoCAD 2000) Permite dibujar líneas paralelas a otras.

**Tangente:** de un arco o círculo.

**Punto:** Concreto.

**Inserción:** Selecciona el punto de inserción de un bloque, texto, atributo o forma.

**Cercano:** el más cercano al cursor que pertenezca a una entidad.

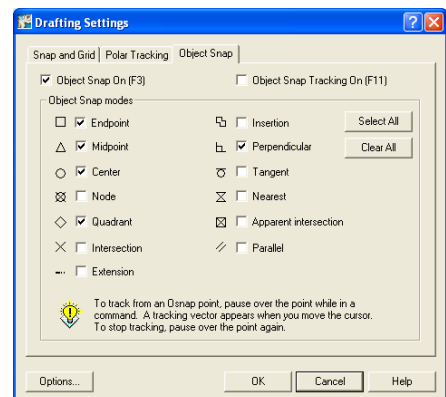
**Ninguno:** elimina cualquier referencia activada.

Para establecer las funciones de referencia se pulsa el botón derecho del ratón y se selecciona la opción Settings..., a continuación se explica el uso de las funciones de referencia.

**△MID (PUNTO MEDIO):** Indicando el objeto con la mira, autoCAD tomará como punto de referencia el punto MEDIO de la línea, líneasM, líneas, arco, polilínea, spline, sólidos 2D o 3D y lados de una 3d cara o malla tridimensional.

**□END (PUNTO FINAL):** Este modo permite referir la continuación de un dibujo al punto FINAL más cercano de líneas, líneasM, arcos, segmentos de polilíneas y extremos de splines. También, admite los extremos de rayos, sólidos 2D y 3D, trazos, regiones, 3dcaras y mallas tridimensionales.

**○CEN (CENTRO):** Se toma como línea de referencia el CENtro de los objetos arco, círculo y elipses, debiendo posicionar la mira sobre el perímetro del objeto, no sobre el punto aproximativo de su centro.



◇ **QUA (CUADRANTE)**: Este modo toma como referencia de los CUAdrantes de un arco, círculo o elipse. La elección CUAdrante concreto de entre los cuatro posibles (0°, 90°, 180° o 270°) dependerá de la colocación del punto de mira.

⊥ **PER (PERPENDICULAR)**: AutoCAD calcula el punto Perpendicular de una línea, líneaM, polilínea, spline, círculo, líneas, rayo, sólidos 2D o 3D, 3dcara o malla tridimensional.  
Para hacer una línea perpendicular a cualquiera de estos objetos, no importa momento en el que se indique el modo de referencia en la introducción de sus puntos definitorios, si se indica primero el modo de referencia, se denomina perpendicular diferida, en ese caso el marcador muestra unos puntos suspensivos. Es posible, incluso, que el punto perpendicular hallado no esté dentro del objeto, sino en su prolongación. Es posible realizar perpendiculares a objetos componentes de un bloque, excepto a círculos y arcos de un bloque insertado con escala no uniforme.

× **INT (INTERSECCIÓN)**: Con este modo se obtiene como referencia el punto INTersección entre cualquier combinación de líneas, polilíneas, splines, círculos, arcos, líneaM, líneas y rayos. INTersección también toma los puntos extremos de objetos 3dcaras, sólidos 2D y trazos, a pesar de que este último sea definido por los extremos de su línea central. Este modo no sirve para vértices o intersecciones de aristas de sólidos 3D.  
El área abarcada por la mira debe contener la intersección; AutoCAD se encargará de buscar el punto exacto. Si se indica sólo un objeto, AutoCAD solicita un segundo objeto para calcular la intersección extendida, es decir, en la prolongación de los extremos más próximos a los puntos de designación. El marcador muestra unos puntos suspensivos.

⊗ **NODE (PUNTO)**: Se toma como punto de referencia la coordenada correspondiente al objeto Punto designado.

⊗ **NEAR (CERCANO)**: Cuando se pretenda dibujar un objeto que parta o tome como referencia a otro dibujo sin ser necesario un punto ejemplar de éste, se utiliza este modo de referencia. CERcano toma como punto del objeto referido (línea, líneaM, polilínea, spline, punto o líneas) el más CERcano a la posición de la mira.

⊞ **INS (INSERCIÓN)**: Selecciona el punto de inserción de un bloque, forma, texto, atributo (contiene información sobre un bloque) o definición de atributo (describe las características del atributo).

⊙ **TAN (TANGENTE)**: Permite localizar con precisión la tangente de un arco o círculo.

**Uso de las Funciones de Referencia en las entidades.**

Entidad	CEN	END	INT	MID	NEAR	PER	QUA	TAN	NODE
LINE		✓	✓	✓	✓	✓		✓	
PLINE	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	
ARC	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	
CIRCLE	✓		✓		✓	✓	✓	✓	
ELLIPSE	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	
POLYGON		✓	✓	✓	✓	✓		✓	
POINT									✓
DONUT	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	
TRACE			✓						
SOLID			✓						
BLOCK	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓		✓
HATCH		✓	✓	✓	✓	✓		✓	
TEXT									
3DLINE		✓	✓	✓					
3DFACE		✓	✓	✓					



## **MODOS DE SELECCIÓN DE OBJETOS.**

### **Métodos de Selección en Autocad 2000.**

Cuando aparece en el área de comandos el mensaje “Select Object:”, se puede seleccionar los objetos con cualquiera de los siguientes modos:

**W** (window): Mediante la introducción de dos esquinas se forma una ventana de trazos continuo, todos los objetos contenidos en dicha ventana quedan seleccionados.

**C** (crossing): Es similar a la anterior con la excepción que la ventana es de trazos discontinuo, todos los objetos contenidos en la ventana y los que toquen el borde de dicha ventana quedan seleccionados.

**WP** (window polygon): Este modo pide varios puntos con los cuales forma un polígono irregular de trazos continuo, todos los objetos contenidos en el polígono se seleccionan.

**CP** (crossing polygon): Es similar a la opción anterior, pero de trazos discontinuo y además selecciona los objetos contenidos en el polígono y los que toquen sus bordes.

**F** (fence): Este modo pide varios puntos con los cuales forma una polilínea de trazos discontinuo, todo lo que toque dicha polilínea queda seleccionado.

**All:** Selecciona todos los objetos.

**Last:** Selecciona la ultima entidad dibujada.

**P:** Selecciona el último conjunto de designación. El conjunto de designación anterior (Previo) se suprime mediante operaciones que eliminan objetos del dibujo. AutoCAD mantiene un registro donde queda constancia de si cada conjunto de selección se ha precisado en espacio modelo o en espacio papel. Si cambia de espacio, se ignora el conjunto de selección Previo.

**Add:** Adiciona objetos a la selección.

**Remove:** Remueve elementos de la selección

Existen tres *métodos básicos que no se necesita indicar* por teclado:

**Designación directa.** Vemos que por defecto nuestro típico cursor en pantalla se convierte en un cuadro de designación. Podremos seleccionar directamente un objeto pinchando sobre cualquiera de las partes que lo forman.

**Ventana / Captura:** Método clásico de designación por ventana, donde pincharemos para situar una esquina de esta y luego para la opuesta. Existen dos maneras de hacerlo: *de izquierda a derecha y de derecha a izquierda.*

**de izquierda a derecha = Ventana:** Sólo se selecciona los objetos que estén totalmente incluidos dentro de esta ventana. El recuadro que aparece es de línea continua.

**de derecha a izquierda = Captura:** Se selecciona los objetos incluidos o que se crucen con la ventana, aunque no estén totalmente dentro de ésta. Se distingue a simple vista de la Ventana porque las líneas son discontinuas.

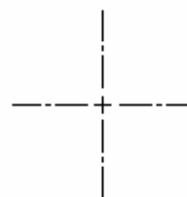
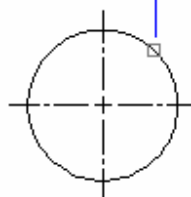
## **Eliminación de Objetos en el Dibujo.**

### **BORRA (B)**

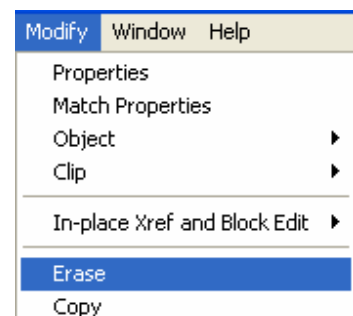


Eliminar cualquier entidad, conjunto de entidades u objetos dibujados. Para ejecutar este comando escriba **Erase** o simplemente **E**, y luego pulse Enter.

designar objetos



### **(E) ERASE**



Command: ERASE  
 Select objects: 1 found  
 Select objects:  
 Command:

**Recuperación del Último Conjunto de Objetos Borrados.**

**UY**

**OOPS**

Anula los efectos del último comando **Erase**, recuperando, por tanto, las entidades borradas.

No necesariamente el comando **Erase** debe ser exactamente el comando anterior. AutoCad memoriza los objetos borrados por última vez, los cuales podrán ser recuperados por este comando en cualquier momento. No es posible recuperar entidades borradas con el comando **Erase** anterior.



En el proceso de creación de bloques con los comandos **Block** y **Wblock**, los objetos o entidades seleccionadas pueden desaparecer del dibujo. El comando Oops recupera dichas entidades.

Command: OOPS  
 Command:

**Desplazamiento de Objetos.**

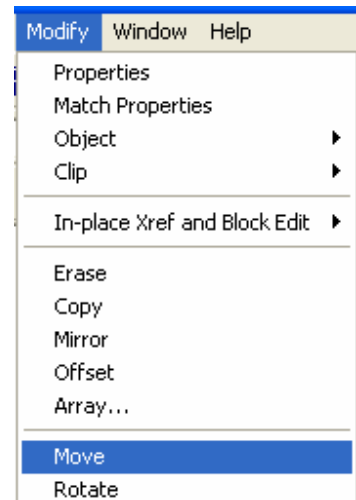
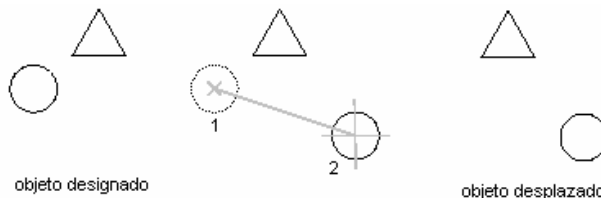
**DESPLAZA (D)**

**(M) MOVE**



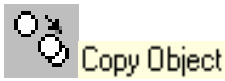
El comando **Move** permite mover en el dibujo, mediante la indicación de un vector desplazamiento, las entidades que el usuario seleccione. Para ejecutar este comando escriba **Move** o simplemente **M**, luego pulse Enter.

Command: MOVE  
 Select objects: 1 found  
 Select objects:  
 Specify base point or displacement: Specify second point of displacement or <use first point as displacement>:  
 Command:



## Copia de Objetos.

### COPIA (CP,DUP)



El comando **Copy** permite reproducir las entidades seleccionadas en cualquier parte del dibujo y, opcionalmente, efectuar la copia múltiples veces. Al igual que el comando **Move**, las entidades copiadas tienen el mismo tamaño y orientación que las originales.

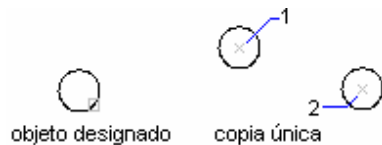
*Command: COPY*

*Select objects: 1 found*

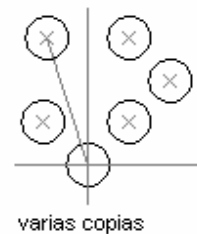
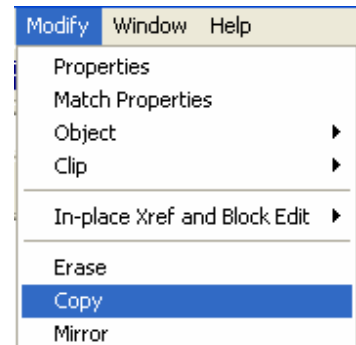
*Select objects:*

*Specify base point or displacement, or [Multiple]: Specify second point of displacement or <use first point as displacement>:*

*Command:*



### (CP,CO) COPY



## Rotación de Objetos.

### GIRA (GI)



Este comando permite girar las entidades u objetos seleccionados un ángulo determinado desde su posición actual, tomando como centro de giro el punto base.

*Command: ROTATE*

*Current positive angle in UCS: ANGDIR=counterclockwise*

*ANGBASE=0*

*Select objects: 1 found*

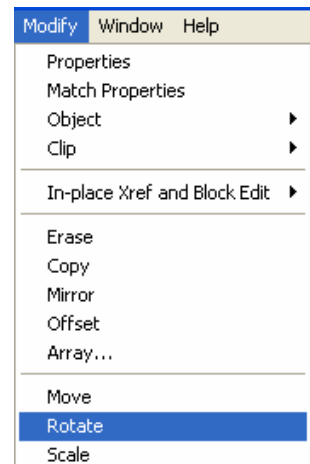
*Select objects:*

*Specify base point:*

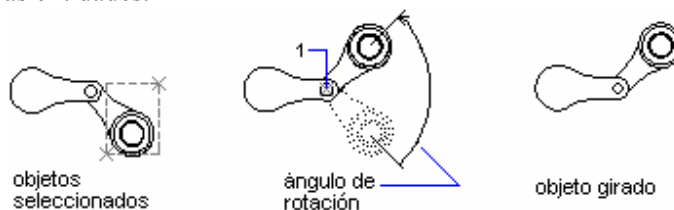
*Specify rotation angle or [Reference]: 45*

*Command:*

### (RO) ROTATE



La opción **Reference** permite hacer referencia a una entidad en el dibujo con ángulo actual y después indicar la nueva rotación. Para hacer esto, se indican los extremos de la entidad origen, después se designa el nuevo ángulo al cual se desean rotar las entidades.



**Escalado de Objetos.**

**ESCALA (ES)**

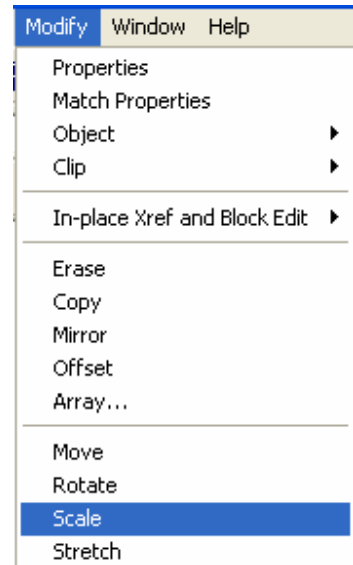


DIN 823 Escalas Normalizadas:  
 Reducciones: 1:2.5; 1:5; 1:10; 1:20; 1:50; 1:100; 1:200; 1:500 y 1:1000.  
 Ampliaciones: 2:1; 5:1 y 10:1.

Este comando permite modificar el tamaño de entidades seleccionadas. Factores de escala mayores que 1, amplían las entidades, entre 0 y 1 las entidades se reducen. AutoCad toma el mismo factor de escala, tanto para la coordenada X como para la Y. No se admiten escala negativas.

*Command: SCALE*  
*Select objects: 1 found*  
*Select objects:*  
*Specify base point:*  
*Specify scale factor or [Reference]: 0.5*  
*Command:*

**(SC) SCALE**



La opción Reference permite hacer referencia a la longitud de una entidad para indicar la nueva longitud. Todas las entidades seleccionadas cambiarán su tamaño conforme a la escala generada por la referencia.



**Simetrías de Objetos.**

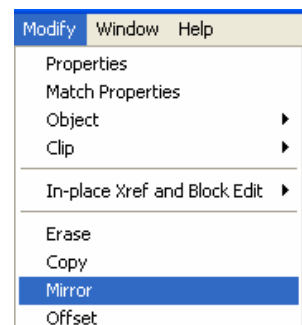
**SIMETRIA (SI)**



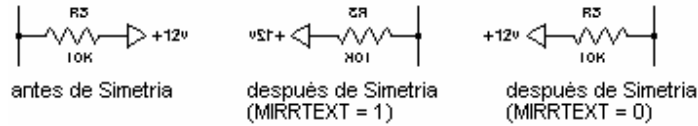
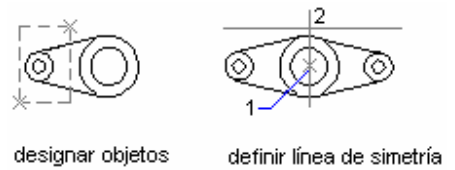
Este comando permite obtener simetrías de una o varias entidades respecto de un eje de simetría, dejando como opción que los objetos originales se conserven o eliminen.

*Command: MIRROR*  
*Select objects: 1 found*  
*Select objects:*  
*Specify first point of mirror line: Specify second point of mirror line:*  
*Delete source objects? [Yes/No] <N>:*  
*Command:*

**(MI) MIRROR**



En el comando MIRROR existe la posibilidad que al reflejar textos o atributos no aparezcan invertidos. Con el comando MIRRTEXT se puede controlar este inconveniente; Si la variable tiene un valor de 1, los textos aparecerán simétricos al eje especificado. Pero si la variable tiene un valor de cero, los textos a reflejar quedarán en la misma forma que el texto original.



### Estiramiento de Objetos.

#### ESTIRA (EL)



El comando STRETCH permite estirar, encoger o desplazar una parte seleccionada del dibujo manteniendo su relación con las partes dejadas en su sitio. Solamente se pueden estirar objetos que estén compuestos de líneas, arcos, trazos, sólidos o polilíneas.

*Command: STRETCH*

*Select objects to stretch by crossing-window or crossing-polygon...*

*Select objects: 1 found*

*Select objects: Specify opposite corner: 1 found, 2 total*

*Select objects: 1 found, 3 total*

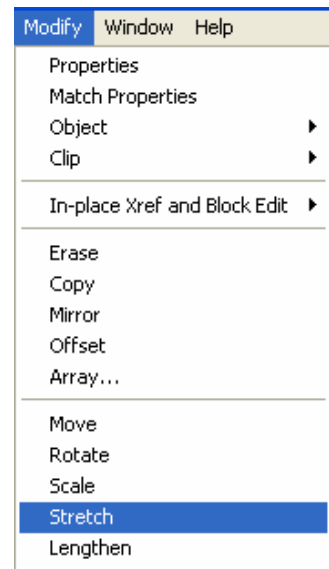
*Select objects:*

*Specify base point or displacement:*

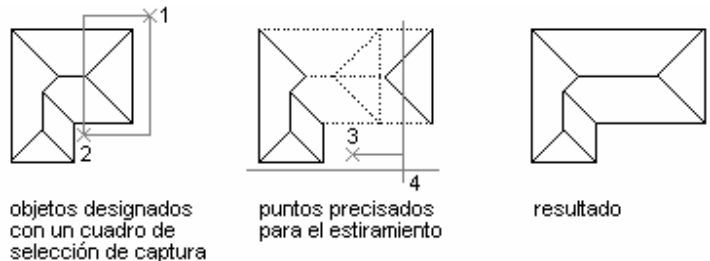
*Specify second point of displacement:*

*Command:*

#### (S) STRETCH



La segunda línea del mensaje es la habitual pregunta de selección de objetos de AutoCAD. A pesar de que se pueden usar todos los tipos de selección de objetos con el comando STRETCH, en la mayoría de los casos de la opción utilizada será Crossing, o C, especificando una ventana o polígono. Si los objetos quedan seleccionados completos dentro de la ventana, serán desplazados por el comando STRETCH exactamente igual que lo haría el comando MOVE. El efecto de STRETCH sobre los objetos que cruzan el marco de la ventana (líneas, arcos y segmentos de polilínea) es el de desplazar únicamente los extremos que quedan dentro de las ventanas, dejando en su sitio los que permanezcan fuera de ella.



Una vez seleccionado el conjunto, STRETCH solicita:

Base point or displacement: primer punto

Second point of displacement: segundo punto o Enter

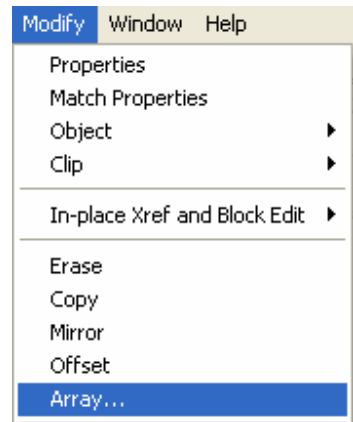
**Copia Organizada de Objetos.**

**MATRIZ (MA)**



Command: ARRAY  
 Select objects: 1 found  
 Select objects:  
 Enter the type of array [Rectangular/Polar] <R>: P  
 Specify center point of array:  
 Enter the number of items in the array: 50  
 Specify the angle to fill (+=ccw, -=cw) <360>:  
 Rotate arrayed objects? [Yes/No] <Y>:  
 Command:

**(AR) ARRAY**

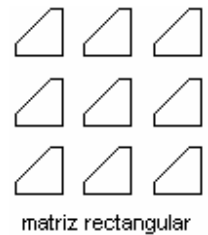


Permite crear múltiples copias de objetos agrupados en estructura rectangular o polar. Cada objeto creado puede ser modificado independientemente. Una vez introducida la orden y seleccionado el objeto al que se le realizara la copia matricial, AutoCAD pregunta:

Enter the type of array [Rectangular/Polar] <R>: Se debe elegir el tipo de copia que se quiere realizar.

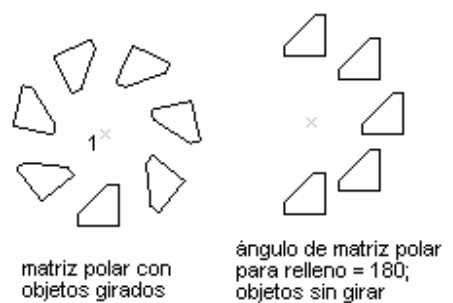
**Matriz Rectangular:** En una *Matriz Rectangular* los objetos se copian según el número de filas y columnas, con unas distancias específicas entre los objetos copiados. Así Autocad pide:

**Enter the number of rows (---) <I>:** Determinará el número de objetos que se copiaran en 'vertical'.  
**Enter the number of columns (|||) <I>:** Determinará el número de objetos que se copiarán en 'horizontal'.  
**Enter the distance between rows or specify unit cell (---) y el mensaje Specify the distance between columns (|||):** Determinan las distancias horizontales y verticales entre los objetos. Puede introducirse tanto un valor numérico como una distancia por referencias. Así una copia matricial de dos filas y tres columnas de un rectángulo será:



**Matriz Polar:** En este caso la copia se realizará alrededor de un punto girando un ángulo determinado. En primer lugar AutoCAD presenta:

**Specify center point of array or [Base]:** Por defecto se selecciona el punto que servirá de centro de la matriz, numéricamente o por referencias.  
**Enter the number of items in the array:** que se van a copiar. Si se indica un valor para el número de elementos, se tiene que precisar el ángulo a rellenar o el ángulo entre elementos. Si pulsa ENTER (y no facilita el número de elementos), se debe precisar ambos.  
**Specify the angle to fill (+=ccw, -=cw) <360>:** En una matriz polar se necesita introducir los grados y así repartir 'equitativamente' los objetos a copiar. Si se pone **0 grados** (un cero), no lo tiene en cuenta, con lo que se debe introducir el ángulo entre elementos.  
**Angle between items:** En este caso se puede introducir, en lugar del ángulo total, el ángulo entre cada objeto.  
**Rotate arrayed objects? <Y>:** Ver la figura.



**Borrado Parcial y Organización de Objetos.**

**PARTE (P)**



Este comando permite eliminar la porción de una entidad contenida entre dos puntos (borrado parcial), o bien partirla (dividirla en dos) por un punto. Sólo se puede partir una entidad a la vez, por lo que lo lógico es utilizar el modo de selección por un punto.

*Command: BREAK*

*Select object:*

*Specify second break point or [First point]:*

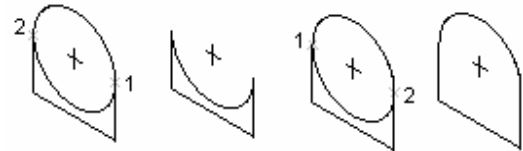
*Command:*

AutoCAD borra la parte del objeto entre los dos puntos precisados. Si el segundo punto no está en el objeto, AutoCAD precisa el más próximo. Por lo tanto, para cortar un extremo de una línea, arco o polilínea, precise el segundo punto más allá del extremo que debe suprimirse.

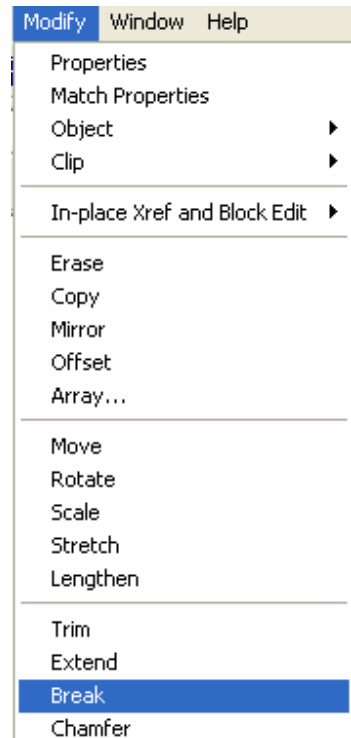
Para dividir un objeto en dos sin borrar una parte del mismo, designe el mismo punto como primero y segundo. Puede hacerlo escribiendo @ para precisar el segundo punto.

Las líneas, arcos, círculos, polilíneas, elipses, splines, arandelas y muchos más tipos de objetos pueden dividirse en dos objetos o se puede suprimir uno de sus extremos.

Para convertir un círculo en un arco, AutoCAD suprime una parte del círculo desde el primer punto hasta el segundo en sentido contrario al de las agujas del reloj.



**(BR) BREAK**



**Borrado Parcial de Objetos.**

**RECORTA (RR)**



Este comando permite borrar partes de entidades recortándolas por medio de otras entidades existentes, a las que se utilizan como aristas cortantes. Es una variante mucho más potente que el comando Break.

*Command: TRIM*

*Current settings: Projection=UCS Edge=None*

*Select cutting edges ...*

*Select objects: 1 found*

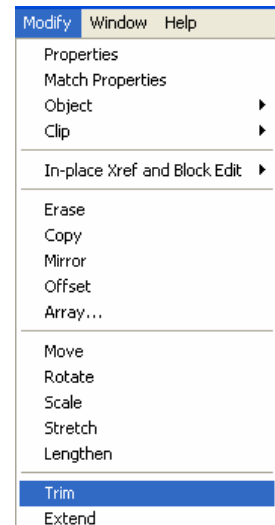
*Select objects:*

*Select object to trim or [Project/Edge/Undo]:*

*Select object to trim or [Project/Edge/Undo]:*

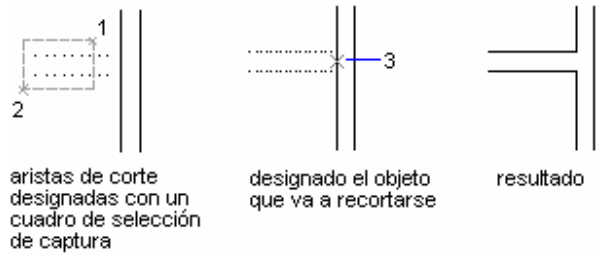
*Command:*

**(TR) TRIM**



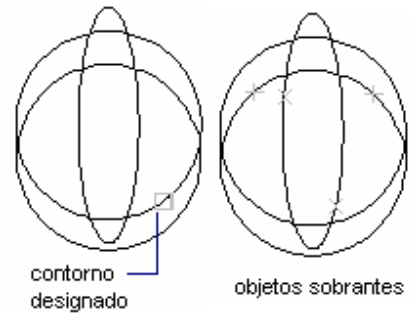
Se puede cortar un objeto en un borde definido por uno o varios objetos. Los objetos que define como bordes del contorno o aristas de corte no tienen que intersectar el objeto que se recorta; es posible deshacer la operación de recorte para llegar a una intersección implícita. Una arista de corte puede ser una línea, un arco, un círculo, una polilínea, una elipse, una spline, una xline, un rayo y una ventana gráfica en espacio papel. Las polilíneas amplias se cortan a lo largo de sus líneas de centro.

En el ejemplo siguiente, unirá de manera uniforme dos muros recortando la sección donde se intersectan.



**Objeto a recortar:** Designa el objeto que se va a recortar. AutoCAD repite la solicitud de objeto a recortar de manera que puede recortar múltiples objetos. Se pulsa ENTER para finalizar el comando.

Si el punto de selección se encuentra entre el final del objeto y una arista de corte, RECORTA suprime la parte del objeto que sobrepasa la arista de corte. Si el punto de designación está entre dos aristas de corte, se suprime la parte que está en medio y las partes que están fuera se conservan, convirtiendo a un solo objeto en dos.

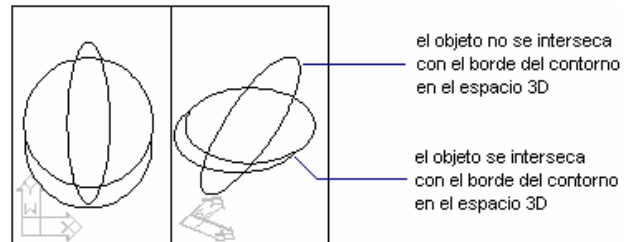


AutoCAD recorta las polilíneas 2D por sus líneas centrales. Si la polilínea es cónica, la anchura de la arista de corte no cambia después de recortar. Los finales de polilíneas gruesas son siempre cuadrados.

Al cortar una polilínea gruesa en un ángulo se hará que se extiendan las partes del final más allá de la arista de corte. Si se recorta una polilínea con ajuste spline se suprime la información con ajuste de curva y se cambian los segmentos con ajuste de spline en segmentos de polilínea normales.

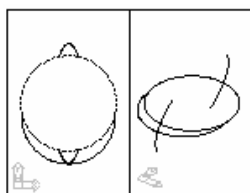
**Project:** Determina la proyección que utiliza AutoCAD cuando se recortan objetos.

**Ninguna:** Indica que no hay proyección. AutoCAD sólo recorta los objetos que se intersectan con la arista de corte en espacio 3D.

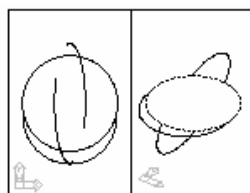


**SCP:** Determina la proyección dentro del plano XY del SCP actual. AutoCAD recorta los objetos que no intersectan con la arista de corte en espacio 3D.

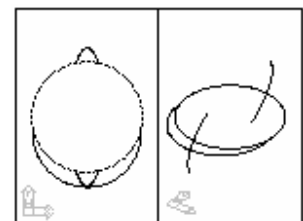
**Vista:** Indica una proyección a lo largo de la línea de mira actual.



ventana izquierda



ventana derecha



ventana izquierda



**Edge:** Determina si el objeto se recorta hasta el borde implícito de otro objeto, o sólo hasta un objeto que realmente se interseca con el primero en el espacio 3D.

*Indique modo de alargamiento de arista implícito [Alargar/No alargar] <actual>:* Indique una opción o pulse ENTER.



**Alargar:** Extiende la arista de corte a lo largo de su camino natural para intersecarse con un objeto en el espacio 3D.

**No alargar:** Determina que el objeto sólo debe recortarse en una arista de corte con la que interseque en el espacio 3D.

**Undo:** Anula el último cambio realizado por TRIM.

### Alargamiento de Objetos.

#### ALARGA (AL)

#### (EX) EXTEND



Permite alargar entidades prolongando sus extremos hasta el límite marcado por las entidades designadas (líneas, arcos, círculos y polilíneas).

*Command: EXTEND*

*Current settings: Projection=UCS Edge=None*

*Select boundary edges ...*

*Select objects: 1 found*

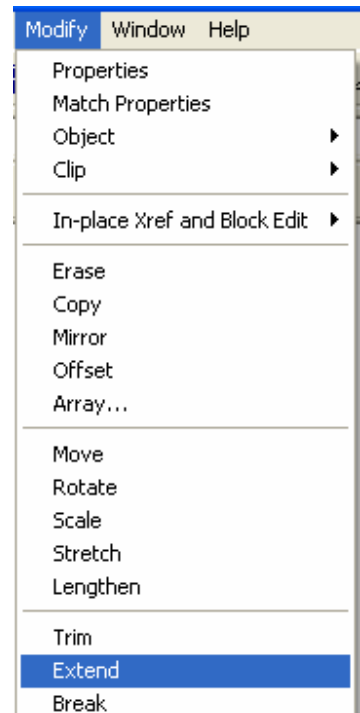
*Select objects:*

*Select object to extend or [Project/Edge/Undo]:*

*Select object to extend or [Project/Edge/Undo]:*

*Command:*

Designa los objetos que definan los lados del contorno hasta el que desee alargar el objeto o pulse ENTER para designar todos los objetos como contornos potenciales. Los objetos de contorno válidos incluyen polilíneas 2D y 3D, arcos, círculos, elipses, ventanas gráficas flotantes, líneas, rayos, regiones, splines, texto y líneas auxiliares. Si selecciona una polilínea 2D como un objeto de contorno, AutoCAD ignora su anchura y alarga los objetos a la línea de centro de la polilínea.



Si alarga una polilínea transformada en curva spline se añade un nuevo vértice al marco de control para la polilínea. Si alarga un segmento de polilínea inclinado, AutoCAD corrige la anchura del extremo alargado para continuar su inclinación original hasta el nuevo punto final. Si esto hace que el segmento tenga una anchura final negativa, esta última se convierte en cero.

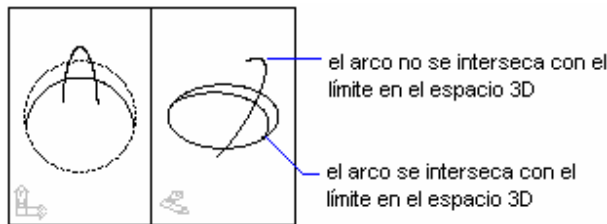
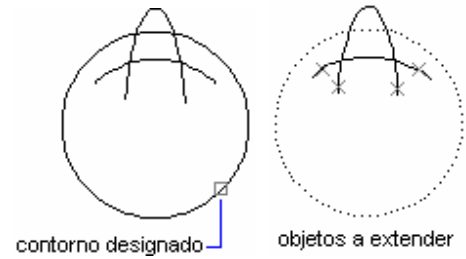


**Objeto a alargar:** Designa el objeto que se ha de alargar. AutoCAD repite la solicitud principal para que el usuario pueda alargar varios objetos. Se pulsa ENTER para finalizar el comando.

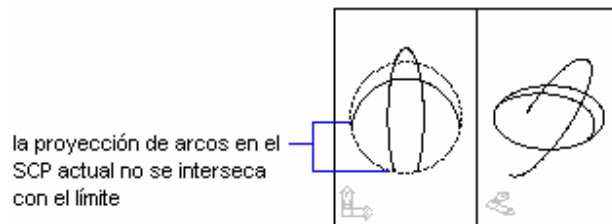
**Project:** Determina el modo de proyección que utiliza AutoCAD cuando se alargan objetos.

*Enter a projection option [None/Ucs/View] <current>:* Indique una opción o pulse ENTER.

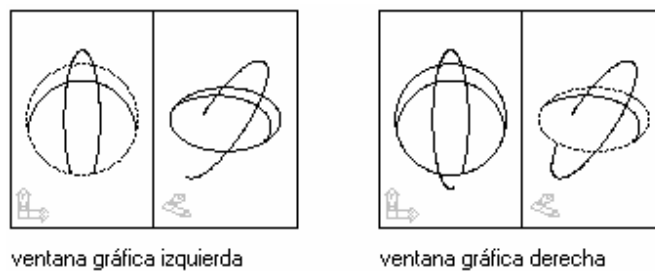
**Ninguna:** Indica que no hay proyección. AutoCAD sólo alarga los objetos que se intersectan con el borde de contorno en el espacio 3D. AutoCAD le devuelve a la solicitud anterior.



**SCP:** Determina la proyección en el plano XY del sistema de coordenadas personales (SCP) actual. AutoCAD extiende los objetos que no se intersectan con los objetos de contorno en el espacio 3D. AutoCAD regresa a la solicitud anterior.

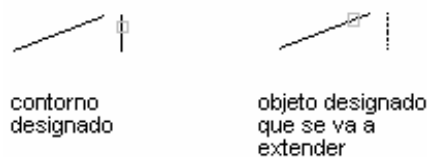


**Vista:** Indica una proyección a lo largo de la línea de mira actual. AutoCAD regresa a la solicitud anterior.



**Edge:** Alarga el objeto hasta la arista implícita de otro objeto, o sólo hasta un objeto que se intersecta efectivamente con él en el espacio 3D.

*Enter an implied edge extension mode [Extend/No extend] <current>:* Indique una opción o pulse ENTER.



**Alargar:** Alarga el objeto de contorno a lo largo de su camino natural para intersecarse con otro objeto o su arista implicada en el espacio 3D.

**No alargar:** Indica que el objeto sólo se debe alargar hasta un objeto de contorno que se interseque realmente con el primero en el espacio 3D.

**Undo:** Anula los cambios más recientes realizados por el comando EXTEND.



### Cambio de la Longitud de un Objeto.

#### LONGITUD (LG)

#### (LEN) LENGTHEN



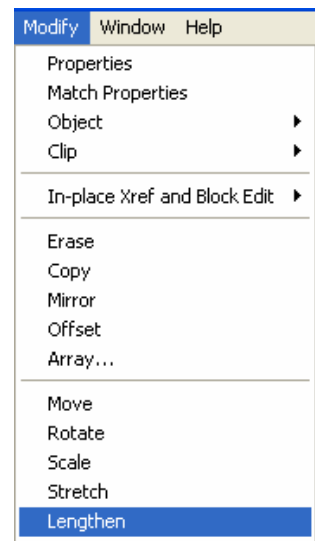
LENGTHEN cambia la longitud de los objetos y el ángulo incluido de los arcos. LENGTHEN no afecta a los objetos cerrados. La dirección de la extrusión del objeto designado no requiere que sea paralela al eje Z del sistema de coordenadas personales (SCP) actual.

*Command: LENGTHEN*

*Select an object or [DElta/Percent/Total/DYnamic]:*

Designe un objeto, indique una opción o pulse ENTER para finalizar el comando

**DELta:** Cambia la longitud de un objeto por un incremento precisado, medido desde el punto final del objeto designado más cercano al punto de designación. Cambia el ángulo de un arco por un incremento precisado, medido desde el punto final deseado del arco. Un valor positivo alarga el arco. Un valor negativo lo recorta.



*Enter delta length or [Angle] <0.0000>:* Precise una distancia, escriba u, o pulse ENTER

**delta length (longitud de incremento):** Cambia la longitud del objeto por el incremento especificado.

*Select an object to change or [Undo]:* Designe un objeto o escriba u

La solicitud continúa repitiéndose hasta que se pulsa ENTER para finalizar el comando.

**Objeto:** Establece la longitud del objeto designado.

**Deshacer (u):** Anula el cambio más reciente realizado por LENGTHEN.



**Angle (Ángulo):** Cambia el ángulo del arco designado al ángulo precisado.

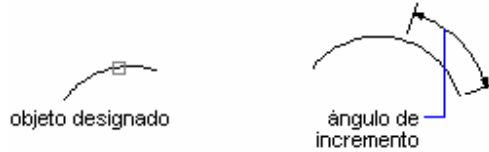
*Enter delta angle <0>:* Indique un ángulo o pulse ENTER

*Select an object to change or [Undo]:* Designe un objeto o escriba u

La solicitud continúa repitiéndose hasta que se pulsa ENTER para terminar el comando.

**Objeto:** Establece la longitud del arco designado.

**Deshacer:** Anula el cambio más reciente realizado por LENGTHEN.



**Percent:** Establece la longitud de un objeto en un porcentaje especificado de su longitud total. Cambia el ángulo de un arco al porcentaje indicado del ángulo total del arco designado.

*Enter percentage length <100.0000>:* Indique un valor positivo distinto de cero o pulse ENTER

*Select an object to change or [Undo]:* Designe un objeto o escriba U

La solicitud continúa repitiéndose hasta que se pulsa ENTER para terminar el comando.

**Objeto:** Establece la longitud del objeto designado.

**Deshacer:** Anula el cambio más reciente realizado por LENGTHEN.

**Total:** Determina la longitud de un objeto designado al indicar la longitud total absoluta desde el punto final fijo. Asimismo, establece el ángulo total de un arco designado precisando el ángulo total incluido.

*Specify total length or [Angle] <1.0000>:* Precise una distancia, indique un valor positivo distinto de cero, escriba A, o pulse ENTER



Opciones:

**Longitud total:** Establece la longitud del objeto designado.

*Designe objeto que se va a cambiar o [desHacer]:* Designe un objeto o escriba h

La solicitud continúa repitiéndose hasta que se pulsa ENTER para terminar el comando.

**Objeto:** Establece la longitud del objeto designado.

**Deshacer:** Anula el cambio más reciente realizado por LENGTHEN.

**Ángulo:** Establece el ángulo del arco designado.

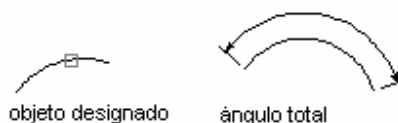
*Precise ángulo total <actual>:* Indique un ángulo o pulse ENTER

*Designe objeto que se va a cambiar o [desHacer]:* Designe un objeto o escriba h

La solicitud continúa repitiéndose hasta que se pulsa ENTER para terminar el comando.

**Objeto:** Establece la longitud del objeto designado.

**Deshacer:** Anula el último cambio realizado por LENGTHEN.



**Dynamic:** Activa el modo de arrastre dinámico. Cambia la longitud de un objeto designado en función del lugar donde se arrastre el punto final. AutoCAD aproxima el punto final a la longitud o ángulo deseado mientras que

el otro extremo permanece fijo.

*Designe objeto que se va a cambiar o [desHacer]:* Designe un objeto o escriba h

La solicitud continúa repitiéndose hasta que se pulsa ENTER para terminar el comando.

**Objeto:** Establece la longitud del objeto designado.

**Deshacer:** Anula el cambio más reciente realizado por LENGTHEN.

### Unión entre dos Objetos mediante un Arco.

#### EMPALME (MP)

#### (F) FILLET



Fillet

Este comando permite unir dos entidades (líneas, arcos, círculos o polilíneas) con un arco de radio determinado de forma tangente a ambas.

*Command:* FILLET

*Current settings:* Mode = TRIM, Radius = 10.0000

*Select first object or [Polyline/Radius/Trim]:*

*Select second object:*

*Command:*



### Unión entre dos Objetos con un Chaflán.

#### CHAFLAN (CH)

#### (CHA) CHAMFER



Chamfer

Este comando es similar a *Fillet*. Se utiliza para unir dos (2) entidades (líneas o segmentos rectos de polilínea) con un segmento recto de dimensiones determinadas, que hacen las veces de chaflán.

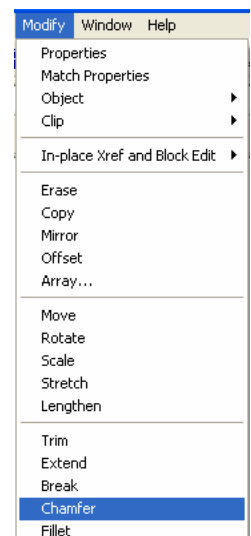
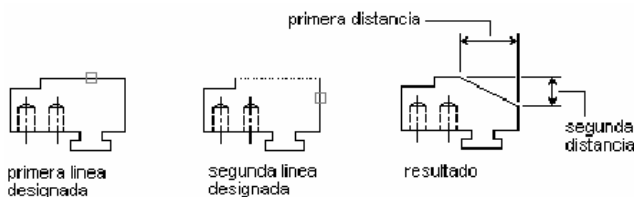
*Command:* CHAMFER

*(TRIM mode) Current chamfer Dist1=10.0000,Dist2=10.0000*

*Select first line or [Polyline/Distance/Angle/Trim/Method]:*

*Select second line:*

*Command:*



**Obtención de Objetos Equidistantes.**

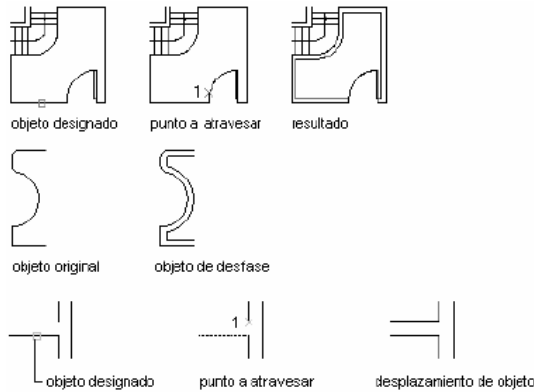
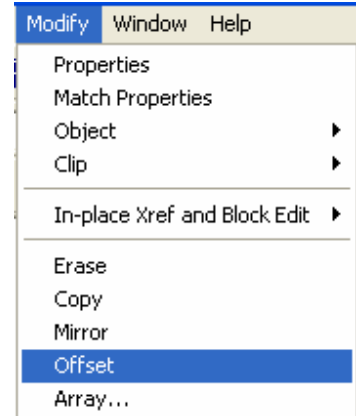
**EQDIST (EQ)**

**(O) OFFSET**



Este comando genera una entidad (líneas, arcos, círculos, polilíneas) equidistante en todos sus puntos de la señalada, y con una distancia de separación determinada.

*Command: OFFSET*  
*Specify offset distance or [Through] <1.0000>:*  
*Select object to offset or <exit>:*  
*Specify point on side to offset:*  
*Select object to offset or <exit>:*  
*Command:*



**Tipos de Línea.**

El comando LINETYPE permite determinar un tipo de línea, constituido por un patrón de trazos, puntos y espacios en blanco. También sirve para cargar definiciones de tipos de línea de un archivo de biblioteca y para crear nuevas definiciones, que a su vez podrán guardarse en un archivo.

*Command: -LINETYPE*  
*Enter an option [?/Create/Load/Set]:*

Las opciones se describen a continuación:

1. ?: efectúa una consulta sobre los tipos de línea disponibles.
2. Create: se utiliza para crear nuevas definiciones de tipos de líneas. Esto es posible mediante la aplicación de diversos patrones que determinan el ancho de los trazos y los espacios en blanco que habrá entre ellos.
3. Load: se utiliza para recuperar desde la base de datos del dibujo alguno de los tipos de línea que existan en archivo. Ante la pregunta Linetype(s) to load: será posible cargar tantos tipos de línea como sean necesarios, separando sus nombres por medio de comas sin espacio después de ellas.
4. Set: determina el tipo de línea actual de las entidades que se dibujen a continuación.

**Cambio de escalas de los tipos de línea.**

El comando LTSCALE se utiliza para ajustar el tamaño de los trazos y espacios del tipo de línea en uso, ya que

de lo contrario se dibujarán con su tamaño original. Para aumentar la longitud de los elementos, a fin de que se adapten correctamente al aspecto general del dibujo, asigne a la variable LTSCALE un valor mayor de 1; para reducirlos, el valor deberá ser inferior a 1.

### **Cambio de Propiedades y Puntos de los Objetos.**

#### **CAMBIA (CM)**

#### **CHANGE**

Cada entidad tiene algunas propiedades asociadas, como capa, color, tipo de línea y elevación con respecto al plano XY. Se podrán modificar algunas de estas propiedades, o todas, mediante el comando CHANGE.

*Command: CHANGE*

*Select objects: 1 found*

*Select objects:*

*Specify change point or [Properties]: P*

*Enter property to change [Color/Elev/Layer/LType/LtScale/Lweight /Thickness]:*

*Command:*

Donde property corresponde a la opción elegida, y actual es el valor actual de la propiedad elegida para el objeto seleccionado. A continuación se describen las distintas propiedades:

1. Color: Cambia el color de un objeto. Indique un número de color o un nombre de color.
2. Elev: Modifica la elevación de un objeto con respecto al plano XY. Esta opción esta fuera del alcance del presente curso.
3. Layer: Traslada objetos de una capa del dibujo a otra.
4. Ltype: Permite manipular el tipo de línea asociado a los objetos seleccionados.
5. Thickness: Modifica la altura de objetos 3D de una entidad.

### **Modificación Completa de Objetos.**

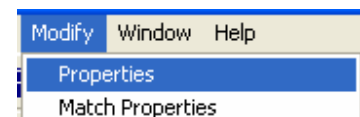
#### **DDMODIFY (M)**



*Command:DDMODIFY*

*Command:*

#### **(CH) (MO) DDMODIFY**



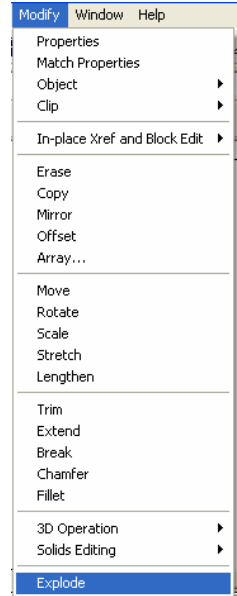
AutoCAD muestra la ventana Propiedades. Esta ventana es el principal método para ver y modificar propiedades de objetos de AutoCAD. También se pueden ver o modificar propiedades de objetos de aplicaciones de terceros que se basan en los estándares de interfaz de programación de aplicaciones (API, Application Programming Interface) de AutoCAD. Para obtener información adicional sobre la utilización de la ventana Propiedades.

Todos los objetos tienen ocho propiedades generales comunes. Las restantes propiedades de objetos son específicas al tipo de objeto de AutoCAD.

**Obtención de los Objetos Componentes de un Objeto Compuesto.**

**DESCOMP (DP)**

**(X) EXPLODE**



Un objeto compuesto consta de más de un objeto AutoCAD. Por ejemplo, un bloque es un objeto compuesto. Se pueden descomponer mallas 3D, sólidos 3D, bloques, cuerpos, cotas, líneas múltiples, mallas policara, mallas poligonales, polilíneas y regiones.

Se obtienen distintos resultados según el tipo de objeto compuesto que vaya a descomponer. La siguiente lista muestra los objetos que pueden descomponerse y los resultados que se obtienen.

**NOTA:** Si está utilizando un archivo de comandos o una función ObjectARX, sólo puede descomponer un objeto cada vez.

**Todos los objetos divisibles:** Genera una geometría de objetos que puede parecer la misma, pero el color, el tipo y el peso de línea del objeto pueden variar.

**Bloque:** Suprime los niveles de agrupación uno a uno. Si un bloque contiene una polilínea o un bloque anidado, al descomponer el bloque éstos quedan expuestos y también deben descomponerse para exponer sus objetos individuales. Los bloques con escalas X, Y y Z iguales se dividen en sus objetos componentes. Los bloques con escalas X, Y y Z distintas (bloques escalados de manera no uniforme) pueden dar resultados inesperados al descomponerse.

Cuando bloques escalados de manera no uniforme contienen objetos que no se pueden descomponer, se reúnen en un bloque anónimo (al que se le asigna el prefijo "\*E") al que se hace referencia mediante la escala no uniforme. Si ninguno de los objetos de dicho bloque puede descomponerse, la referencia de bloque seleccionada no se descompondrá. Las entidades cuerpo, sólido 3D y región de un bloque escalado de manera no uniforme no puede descomponerse. Al descomponer un bloque con atributos se suprimen los valores de atributo y vuelven a aparecer las definiciones de atributo.

Los bloques insertados con INSERTM, las referencias externas y sus bloques dependientes no pueden descomponerse.

**Polilíneas 2D y polilíneas optimizadas:** Ignora cualquier dato asociado de anchura y tangencia.

**Polilínea gruesa:** Sitúa las líneas y arcos resultantes a lo largo del centro de la polilínea. AutoCAD ignora cualquier dato asociado de anchura y tangencia.



**Polilínea 3D:** Se descompone en segmentos de línea. Cualquier tipo de línea asignado a la polilínea 3D se aplica a cada segmento de línea resultante.

**Directrices:** Descompone en líneas, splines, sólidos (extremos de cotas), inserciones de bloques (extremos de cotas, bloques de anotación), textoM u objetos de tolerancia, según la directriz.

**TextoM:** Descompone en entidades de texto.

**Línea múltiple:** Descompone en líneas y arcos.



**Sólido 3D:** Descompone superficies planas en regiones. Las superficies no planas se descomponen en cuerpos.

**Región:** Se descompone en líneas, arcos o curvas spline.

**Cuerpo:** Se descompone en cuerpos de una sola superficie (superficies no planas), regiones o curvas.

**Malla policara:** Descompone mallas de un solo vértice en un objeto de punto. Las mallas de dos vértices se descomponen en una línea. Las mallas de tres vértices se descomponen en caras 3D.

**Círculo incluido en un bloque escalado no uniformemente:** Descompone en elipses un círculo incluido en un bloque escalado de manera no uniforme.

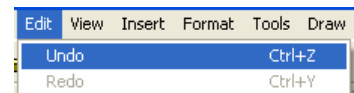
**Arco incluido en un bloque escalado no uniformemente:** Descompone en arcos elípticos un arco incluido en un bloque escalado de manera no uniforme.

### ***Deshacer los Efectos del Último Comando.***

**H**



**U**



El comando U anula la operación más reciente. El nombre del comando anulado se visualiza en la línea de estado. El comando U se puede ingresar cuantas veces sea necesario, volviendo atrás paso a paso, hasta llegar al estado inicial del dibujo, antes de comenzar la edición o hasta la última vez que se haya guardado.

*Command: U*

### ***Control de Deshacer Efectos.***

**DESHACER**

**UNDO**

Permite anular varios comandos a la vez y efectuar una serie de operaciones particulares, como marcar un punto de retorno.

*Command: UNDO*

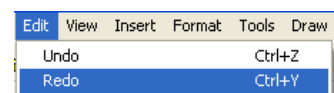
*Enter the number of operations to undo or [Auto/Control/BEGIN/END/Mark/Back] <1>:*

Para señalar cuántas operaciones anteriores se desean anular, ingresar el número correspondiente. El efecto es el mismo que si se da el comando U varias veces, con la ventaja que se ahorran regeneraciones del dibujo.

### ***Recuperación del Último Efecto Deshecho.***

**REHACER**

**REDO**



Este comando anula el efecto del comando Undo o U precedente. Se tiene que utilizar necesariamente después de los comandos Undo o U en caso contrario, aparecerá el mensaje "Previous command did not undo things".

*Command: REDO*

## COMANDOS DE VISUALIZACIÓN.

### Selección del Área de de Dibujo a Visualizar.

#### ZOOM (Z)

*Command: ZOOM*

*Specify corner of window, enter a scale factor (nX or nXP), or [All/Center/Dynamic/Extents/Previous/Scale/Window] <real time>:*

*Specify opposite corner:*

*Command:*

**All:** Muestra todo el dibujo en la ventana gráfica y actual. El tamaño de visualización del dibujo depende de los límites establecidos (comando LIMITS), o de la extensión del dibujo, en caso que este exceda los límites definidos.

**Center:** El zoom muestra una ventana definida por un punto central y un valor de ampliación o altura. Un valor más pequeño aumentará la ampliación. Un valor más grande, la reducirá.

*Precise centro:* Precise un punto (1)

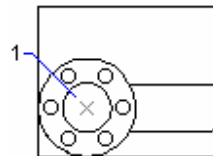
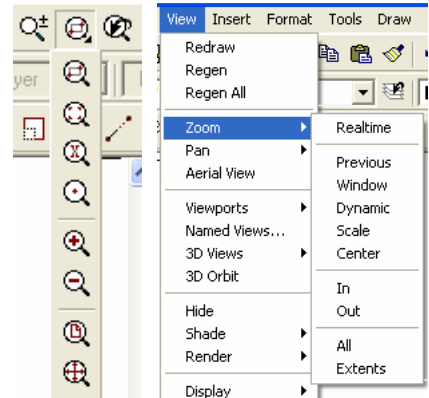
*Indique factor de ampliación o altura <actual>:* Indique un valor o pulse ENTER

**Dynamic:** Permite desplazar un marco de visualización del dibujo y establecer acercamiento gráfico mediante el movimiento del cursor. En la pantalla aparece una ventana de línea blanca continua la cual representa la extensión o límites del dibujo, quien quiera de las dos que sea la más grande; el cuadro de línea verde punteada muestra el área de visualización actual; el rectángulo con una "X" en el centro o una flecha lateral derecha representa el área que será luego de pulsar Enter; una "X" en el centro del rectángulo indica que está en modo de desplazamiento del área de visualización, al hacer clic aparece una flecha señalando el lado derecho del recuadro; esto significa que se puede acercar o alejar del área de dibujo señalada, mientras más pequeño sea el recuadro mayor será el acercamiento.

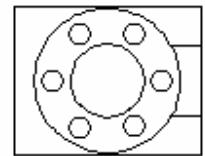
**Extents:** utiliza sólo la extensión actual del dibujo, no sus límites, y obtiene la visualización más grande posible de todos los objetos de dibujo.

**Window:** Permite especificar el área que se desea ampliar mediante la indicación de las esquinas de un rectángulo. Por defecto AutoCAD entra en esta opción, y sólo hay que hacer clic en las dos esquinas que definen el área de visualización, el cual se define como un rectángulo elástico a gusto del usuario, según la zona que desee acercar. El centro de la ventana pasa a ser el centro de la pantalla y el área interior se amplía o reduce llenándolo al máximo.

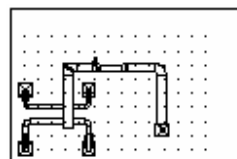
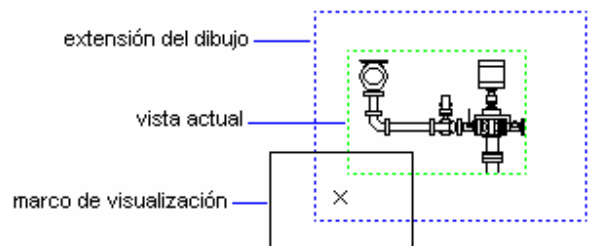
#### (Z) ZOOM



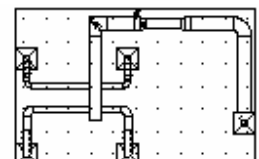
antes de ZOOM Centro



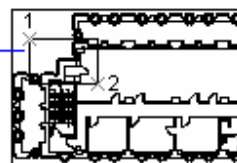
después de ZOOM Centro, magnificación aumentada



vista actual



ampliada a la extensión de los objetos

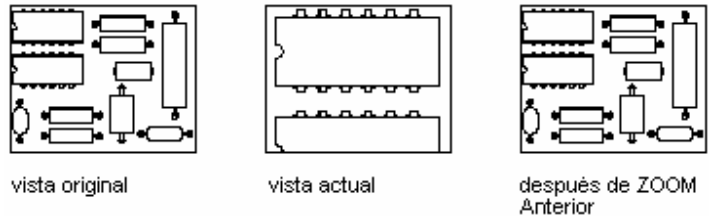


vista original



nueva vista

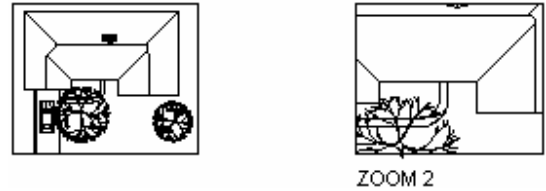
**Previous:** AutoCAD guarda la imagen de la ventana gráfica actual en una pila. Cada vez que se modifica la vista en pantalla, por medio de las funciones de ZOOM anteriormente descritas o por comandos PAN, se puede volver a la vista previa por medio de esta opción. La pila almacena hasta diez vistas por ventana gráfica.



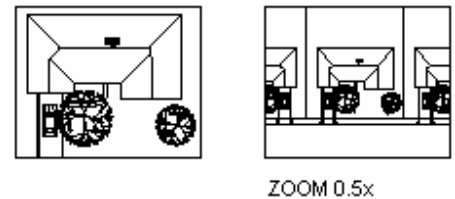
**Factor:** El zoom se ajusta según el factor de escala especificado.

**Indique factor de escala (nX o nXP):** Precise un valor

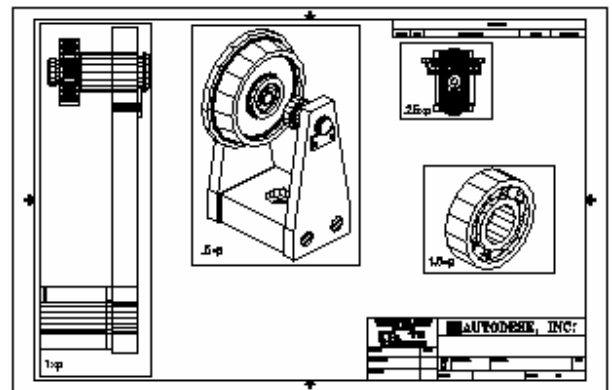
El valor que se indique será respecto a los límites del dibujo. Por ejemplo, si se indica 2 se duplica el tamaño de visualización aparente de todos los objetos con relación al tamaño que tendrían si se aplicara zoom a los límites del dibujo.



Si se indica un valor seguido de x, AutoCAD especifica la escala relativa a la vista actual. Por ejemplo, si se indica .5x los objetos aparecen a la mitad de su tamaño actual en pantalla.



Si se indica un valor seguido de xp, AutoCAD especifica la escala relativa a las unidades del espacio papel. Por ejemplo, si se indica .5xp el espacio modelo aparece a la mitad de la escala de las unidades del espacio papel. En la ilustración siguiente se muestra una serie de ventanas gráficas organizadas en espacio papel. A la vista de cada ventana gráfica se le asigna una escala relativa al espacio papel. A la primera vista se le asigna una escala 1=1 respecto al espacio papel (1xp), a la segunda una escala de .5=1 respecto al espacio papel (.5xp), etc.



**Real time:** Con el modo Zoom en tiempo real, puede ampliar o reducir el dibujo desplazando el cursor hacia arriba o hacia abajo. Mantenga pulsado el botón selector en el centro del dibujo y desplace el cursor verticalmente hacia la parte superior de la ventana (dirección positiva) para ampliar la imagen al 100% (ampliación 2×).

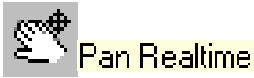
Mantenga pulsado el botón selector en el punto medio del dibujo y desplace el cursor verticalmente hasta la parte inferior (dirección negativa) de la ventana para reducir la imagen al 100% (ampliación .5×).

Durante la vista preliminar del trazado, la ampliación se ve limitada por la resolución del trazador. La vista preliminar del trazado interrumpe la ampliación en el momento en que un píxel de la pantalla equivale a un píxel (o paso de trazador) del trazador. Sólo podrá ampliar la imagen al nivel de detalle que el trazador o la impresora sea capaz de imprimir.

Al alcanzar el límite de la ampliación (vista actual), el signo más (+) ya no se muestra, lo que indica que no se puede realizar una ampliación mayor. Cuando se llega al límite de la reducción (extensión de la vista actual), ya no se muestra el signo menos (-), lo que indica que no se puede realizar una reducción mayor. No es posible realizar una reducción más allá de la extensión de la vista actual. Al soltar el botón selector, se detiene la ampliación o la reducción. Puede soltar el botón selector, desplazar el cursor a otra parte del dibujo, pulsar de nuevo el botón selector y proseguir con la reducción o ampliación desde dicho punto.

**Encuadre desde la Línea de Comando.**

**ENCUADRE (E)**



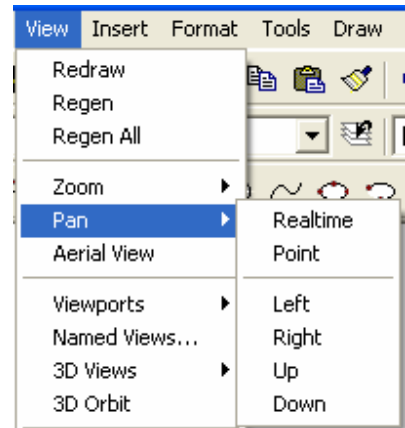
Permite desplazar el área de visualización del dibujo; se deja pulsado el botón izquierdo del ratón en un punto de la pantalla y se desplaza el cursor hasta visualizar el área requerida; esto se puede lograr también deslizando el indicador de las barras de desplazamiento horizontal o vertical. Este comando no modifica el tamaño ni mueve las entidades dibujadas.

*Command: PAN*

*Press ESC or ENTER to exit, or right-click to display shortcut menu.*

*Command:*

**(P) PAN**

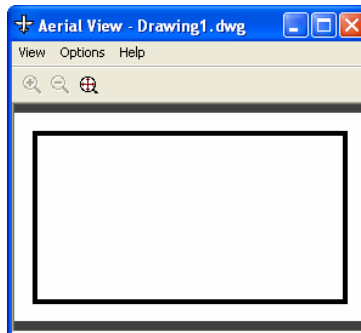


**Vista Aérea del Dibujo en Windows.**

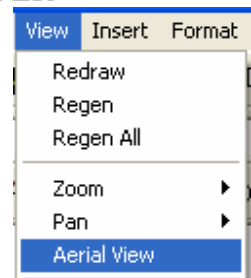
**VISTAAREA (VA)**

*Command: DSVIEWER*

*Command:*



**(AV) DSVIEWER**



**Control de Zooms Rápidos.**

**RESVISTA**

Controla el modo Fast zoom (zoom rápido) y determina con qué precisión se dibujan los círculos, arcos y tipos de línea en la ventana gráfica actual.

VIEWRES 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. Se puede ganar velocidad a cambio de uniformidad o precisión visual en detrimento de la velocidad. Por ejemplo, si se crea un círculo muy pequeño y luego se amplía, es posible que aparezca como un polígono. La regeneración del dibujo actualiza o suaviza el aspecto del círculo.

La primera vez que un diseño en espacio de papel se convierte en el actual y se crea una ventana por defecto en el diseño, la resolución de visualización de esta ventana gráfica inicial es la misma que la de la ventana gráfica de la ficha Modelo.

*Command: VIEWRES*

*Do you want fast zooms? [Yes/No] <Y>:*

*Enter circle zoom percent (1-20000) <100>:*

**VIEWRES**

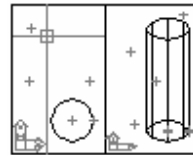
Command:

**Procesos de actualización del dibujo.**

**Renovación del Área de Dibujo en Pantalla.**

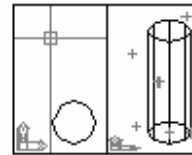
**REDIBUJA (RE)**

REDRAW, suprime las marcas auxiliares y los elementos de visualización (píxeles de dispersión) ocasionados por los comandos de edición.

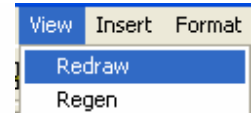


antes de REDRAW

**(R) REDRAW**



después de REDRAW



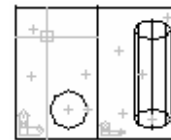
Command: REDRAW

**Renovación del Área de Dibujo en Todas las Ventanas Gráficas.**

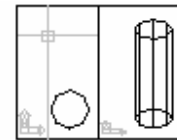
**REDIBT (RT)**



REDRAWALL suprime las marcas auxiliares y los elementos de visualización (píxeles de dispersión) ocasionados por los comandos de edición.



antes de REDRAWALL



después de REDRAWALL

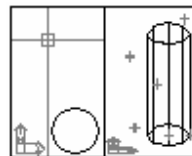
Command: REDRAWALL

Command:

**Actualización del Dibujo Completo.**

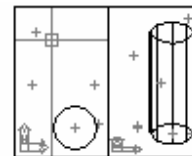
**REGEN (RG)**

REGEN regenera todo el dibujo y vuelve a calcular las coordenadas de pantalla de todos los objetos. También vuelve a indexar la base de datos de dibujo para mejorar la visualización y la designación de objetos.

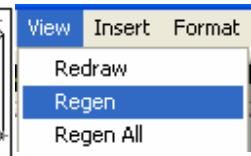


después de REGENERAR

**(RE) REGEN**



antes de REGENERAR



Command: REGEN

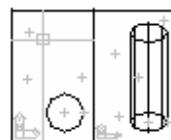
Regenerating model.

Command:

**Actualización del Dibujo Completo en Todas las Ventanas Gráficas.**

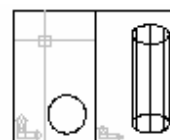
**REGEN (RGT)**

REGEN regenera todo el dibujo y vuelve a calcular las coordenadas de pantalla de todos los objetos. También vuelve a indexar la base de datos de dibujo para mejorar la visualización y la designación de objetos.



antes de REGENALL

**(REA) REGENALL**



después de REGENALL



*Command: REGENALL*  
*Regenerating model.*  
*Command:*

### **Control de Regeneraciones Automáticas.**

#### **REGENAUTO**

#### **REGENAUTO**

Los dibujos de AutoCAD se regeneran automáticamente cuando REGENAUTO, que es un comando de conmutación, está activado. En dibujos grandes se puede desactivar REGENAUTO para ganar tiempo. El parámetro actual se encuentra almacenado en la variable de sistema REGENMODE.

Independientemente del valor de REGENAUTO, no se podrán ejecutar comandos transparentes que requieran regeneración.

*Command: REGENAUTO*  
*Enter mode [ON/OFF] <ON>:*  
*Command:*

**Act:** Regenera el dibujo de forma inmediata si existe alguna regeneración suprimida en cola y continua regenerando automáticamente siempre que se ejecute una acción que requiera regeneración.

**Des:** Impide la regeneración del dibujo hasta que se utiliza el comando REGEN o REGENT, o hasta que se activa REGENAUTO.

Si realiza una acción que requiere regeneración y esa acción es irrevocable (como, por ejemplo, reutilizar capas), AutoCAD muestra Regen en cola en la línea de comando.

Si realiza una acción que requiere regeneración y esa acción es irrevocable, AutoCAD muestra el siguiente mensaje:

Regeneración necesaria—¿continuar?

Si selecciona Aceptar, AutoCAD regenera el dibujo. Si selecciona Cancelar, AutoCAD cancela la última acción que haya realizado y no regenera el dibujo.

### **Control del Orden de Visualización de los Objetos.**

#### **ORDENAOBJETOS (OB)**

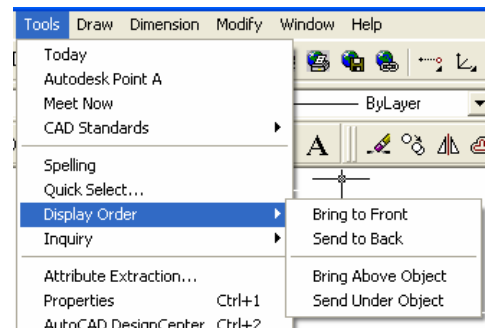
#### **(DR) DRAWORDER**



ORDENAOBJETOS cambia el orden de dibujo y trazado de cualquier objeto de la base de datos de dibujo de AutoCAD. Además de moverse al principio o la parte "inicial" o "final" del orden de clasificación, los objetos pueden clasificarse en relación con otros objetos (es decir, por encima o por debajo de un objeto designado).

*Command: DRAWORDER*  
*Select objects: 1 found*  
*Select objects:*

*Enter object ordering option [Above object/Under object/Front/Back] <Back>:*  
*Regenerating model.*



*Command:*

**Encima:** Desplaza el objeto designado colocándolo encima de un objeto de referencia especificado.

**Debajo:** Desplaza el objeto designado colocándolo debajo de un objeto de referencia precisado.

**Detrás:** Desplaza el objeto designado a la parte inferior del orden de dibujo.

**Delante:** Desplaza el objeto designado a la parte superior del orden de dibujo.

**Control de activación de elementos visuales.**  
**Visualización de Áreas Rellenas.**

**RELLENAR**

**FILL**

Puede activar o desactivar el relleno de trazos, polilíneas gruesas y polígonos con rellenos sólidos. Desactivando el relleno, se puede mejorar el rendimiento. Cuando el modo de relleno sólido está desactivado, el relleno no se traza. La modificación de la configuración del modo de relleno sólido no afecta a la visualización de objetos con grosores de línea. Además, FILLMODE controla la visualización de todos los objetos de sombreado creados o guardados con AutoCAD Release 14 o posterior.

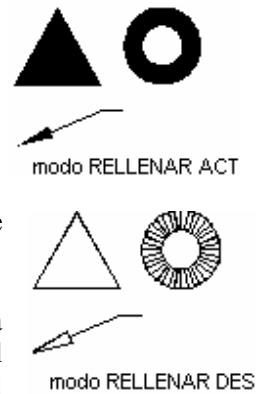
*Command: FILL*

*Enter mode [ON/OFF] <ON>:*

*Command:*

**Act:** Activa el modo Rellenar. Para que el relleno de objetos sea visible, asegúrese de que ha establecido la dirección de extrusión paralela a la dirección de visualización actual y de que no ha eliminado líneas ocultas.

**Des:** Desactiva el modo Rellenar y sólo muestra o traza los contornos de los objetos. La modificación del modo Rellenar afecta a los objetos existentes después de que regenere el dibujo. Los objetos que muestran el peso de línea no se ven afectados por el parámetro del modo Rellenar.



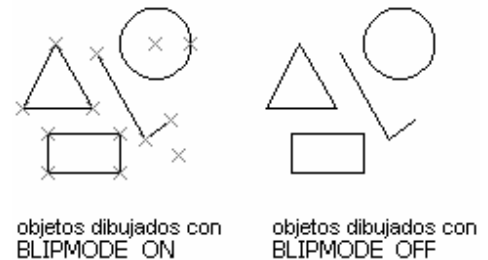
**Visualización de Marcas Auxiliares.**

**MARCAAUX**

**BLIPMODE**

Cuando el modo Marcaaux está activado, aparece una marca auxiliar temporal con la forma de un signo más (+) donde se designa un punto.

Para suprimir marcas auxiliares, utilice REDIBUJA, REGEN, ZOOM, ENCUADRE u otros comandos que permitan redibujar o regenerar el dibujo.



*Command: BLIPMODE*

*Enter mode [ON/OFF] <OFF>:*

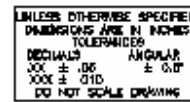
*Command:*

**Localización de Textos.**

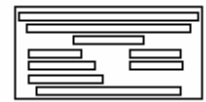
**LOCTEXTO**

**QTEXT**

Cuando LOCTEXTO (Texto rápido) está activado, AutoCAD muestra cada objeto de texto y de atributo como un cuadro delimitador en torno al objeto de texto. Si activa LOCTEXTO, se reduce el tiempo que AutoCAD tarda en redibujar y regenerar los dibujos con muchos objetos de texto.



QTEXT ON



QTEXT OFF

Command: *QTEXT*

Enter mode [ON/OFF] <OFF>:

Command:

### Arrastre Dinámico de Objetos.

#### ARRASTRE

#### DRAGMODE

Command: *DRAGMODE*

Enter new value [ON/OFF/Auto] <Auto>:

Command:

**ON:** No muestra un contorno del objeto cuando se arrastra.

**OFF:** Sólo muestra el contorno del objeto mientras se arrastra si se escribe arrastre en la línea de comando tras designar el objeto que se va a arrastrar.

**Auto:** Auto muestra siempre un contorno del objeto cuando se arrastra.



## **CONTENIDO**

### **INTRODUCCIÓN AL DISEÑO POR ORDENADOR.....2**

EL EDITOR DE DIBUJO.....	2
MENÚS.....	3
LOS MENÚS DESPLEGABLES.....	3
EL EDITOR DE DIBUJO DE AUTOCAD.....	4
DESCRIPCIÓN DE LOS MENÚS DESPLEGABLES.....	4
DESCRIPCIÓN DE LAS BARRAS DE HERRAMIENTAS.....	5
TECLAS DE FUNCIÓN.....	5
FORMATOS DE UNIDADES.....	6
DEFINICIÓN DE LOS LÍMITES DEL DIBUJO.....	7
FORZADO DEL CURSOR.....	8
REJILLA DE REFERENCIA.....	9
FORZADO ORTOGONAL.....	9
PLANOS ISOMÉTRICOS.....	10
CUADRO DE AYUDAS AL DIBUJO.....	10
REPETICIÓN DE COMANDOS.....	10

### **GESTIÓN DE NOMBRES E INFORMACIÓN ASOCIADOS AL DIBUJO.....11**

RENOMBRAR INFORMACIÓN DEL DIBUJO.....	11
LIMPIAR INFORMACIÓN NO UTILIZADA.....	11
ACCESO A COMANDOS DEL SISTEMA OPERATIVO.....	11

### **DIBUJO DE OBJETOS SIMPLES.....12**

SISTEMAS DE COORDENADAS.....	12
DISTANCIA Y MAGNITUDES NUMÉRICAS.....	13
CREACIÓN DE SEGMENTOS RECTOS.....	13
DIBUJO DE CÍRCULOS.....	13
CREACIÓN DE SEGMENTOS DE ARCO.....	14
DIBUJO DE POLÍGONOS REGULARES.....	16
DIBUJO DE POLILÍNEAS RECTANGULARES.....	17
CREACIÓN DE ELIPSES.....	17
UTILIZACIÓN DE OBJETOS DE PUNTO.....	18
CREACIÓN DE PUNTOS.....	18
SELECCIÓN DEL TIPO Y ESCALA PARA LOS PUNTOS.....	18
MARCAR UN OBJETO UN NÚMERO DETERMINADO DE DIVISIONES.....	18
MARCAR UN OBJETO EN DIVISIONES DE LA MISMA LONGITUD.....	19
DIBUJO DE ARANDELAS O CÍRCULOS RELLENOS.....	19
SEGMENTOS RECTOS CON GROSOR UNIFORME.....	20
CREACIÓN DE ÁREAS RELLENAS.....	20
DIBUJO A MANO ALZADA.....	20
TRABAJO CON FORMAS.....	21
CARGA DE FORMAS EN EL DIBUJO.....	21
INSERCIÓN DE LAS FORMAS CARGADAS.....	22

### **MÉTODOS DE EDICIÓN DE OBJETOS.....23**

MODOS DE REFERENCIA EXISTENTES. FUNCIONES AUXILIARES.....	23
---	----

USO DE LAS FUNCIONES DE REFERENCIA EN LAS ENTIDADES.....	24
MODOS DE SELECCIÓN DE OBJETOS.....	25
MÉTODOS DE SELECCIÓN EN AUTOCAD 2000.....	25
ELIMINACIÓN DE OBJETOS EN EL DIBUJO.....	25
RECUPERACIÓN DEL ÚLTIMO CONJUNTO DE OBJETOS BORRADOS.....	26
DESPLAZAMIENTO DE OBJETOS.....	26
COPIA DE OBJETOS.....	27
ROTACIÓN DE OBJETOS.....	27
ESCALADO DE OBJETOS.....	28
SIMETRÍAS DE OBJETOS.....	28
ESTIRAMIENTO DE OBJETOS.....	29
COPIA ORGANIZADA DE OBJETOS.....	30
BORRADO PARCIAL Y ORGANIZACIÓN DE OBJETOS.....	31
BORRADO PARCIAL DE OBJETOS.....	31
ALARGAMIENTO DE OBJETOS.....	33
CAMBIO DE LA LONGITUD DE UN OBJETO.....	35
UNIÓN ENTRE DOS OBJETOS MEDIANTE UN ARCO.....	37
UNIÓN ENTRE DOS OBJETOS CON UN CHAFLÁN.....	37
OBTENCIÓN DE OBJETOS EQUIDISTANTES.....	38
TIPOS DE LÍNEA.....	38
CAMBIO DE ESCALAS DE LOS TIPOS DE LÍNEA.....	38
CAMBIO DE PROPIEDADES Y PUNTOS DE LOS OBJETOS.....	39
MODIFICACIÓN COMPLETA DE OBJETOS.....	39
OBTENCIÓN DE LOS OBJETOS COMPONENTES DE UN OBJETO COMPUESTO.....	40
DESHACER LOS EFECTOS DEL ÚLTIMO COMANDO.....	41
CONTROL DE DESHACER EFECTOS.....	41
RECUPERACIÓN DEL ÚLTIMO EFECTO DESHECHO.....	41

### **COMANDOS DE VISUALIZACIÓN.....42**

SELECCIÓN DEL ÁREA DE DIBUJO A VISUALIZAR.....	42
ENCUADRE DESDE LA LÍNEA DE COMANDO.....	44
VISTA AÉREA DEL DIBUJO EN WINDOWS.....	44
CONTROL DE ZOOMS RÁPIDOS.....	44
PROCESOS DE ACTUALIZACIÓN DEL DIBUJO.....	45
RENOVACIÓN DEL ÁREA DE DIBUJO EN PANTALLA.....	45
RENOVACIÓN DEL ÁREA DE DIBUJO EN TODAS LAS VENTANAS GRÁFICAS.....	45
ACTUALIZACIÓN DEL DIBUJO COMPLETO.....	45
ACTUALIZACIÓN DEL DIBUJO COMPLETO EN TODAS LAS VENTANAS GRÁFICAS.....	45
CONTROL DE REGENERACIONES AUTOMÁTICAS.....	46
CONTROL DEL ORDEN DE VISUALIZACIÓN DE LOS OBJETOS.....	46
CONTROL DE ACTIVACIÓN DE ELEMENTOS VISUALES.....	47
VISUALIZACIÓN DE ÁREAS RELLENAS.....	47
VISUALIZACIÓN DE MARCAS AUXILIARES.....	47
LOCALIZACIÓN DE TEXTOS.....	47
ARRASTRE DINÁMICO DE OBJETOS.....	48

### **CONTENIDO .....49**

