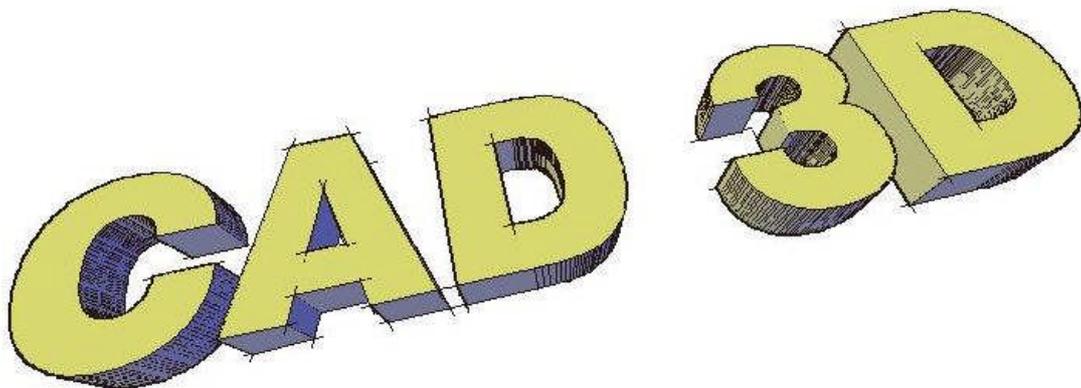




Plan de Mejoras Institucional
CAPACITACIÓN DE LOS RR.HH. DE LA PLANTA DOCENTE

Capacitación en



Ing. Guillermo Verger
Gabinete de Sistemas de Representación
Departamento de Ciencias Básicas

Si escucho, entiendo
 Si leo, comprendo
 Si hago, aprendo
 CONFUCIO

Contenido

Objetivo de la actividad.....	5
Consideraciones preliminares.....	5
1. Coordenadas y Sistemas de Coordenadas.....	7
Introducción a la especificación de coordenadas.....	7
Introducción de coordenadas 3D	8
Coordenadas cartesianas 3D	8
Coordenadas cilíndricas	9
Coordenadas esféricas.....	9
Combinación de valores de coordenadas	9
Filtros de coordenadas.....	9
2. Sistema de coordenadas personales (SCP).....	11
Definición de planos de trabajo en 3D (SCP).....	11
Sistema de coordenadas personales en 3D.....	11
Control del sistema de coordenadas personales (SCP).....	12
SCP dinámico con modelos sólidos (2007+).....	15
Orientaciones del SCP en ventanas gráficas	16
Visualización del icono del SCP.....	17
3. Visualización.....	20
Tipos de proyecciones.....	20
Definición de una proyección en perspectiva	20
Definición de una proyección paralela.....	21
Selección de vistas 3D predefinidas	21
Definición de vistas 3D con valores de coordenadas o ángulos.....	22
Cambio a una vista en planta o superior.....	22
Axonometrías no isométricas	22
Perspectiva trimétrica según normas IRAM.....	29
Herramientas de Navegación 3D	30
Detalle de las Herramientas	30
4. Modelado 3D.....	31
Entorno de trabajo.....	31
Clases de modelado.....	31
Creación de sólidos 3D.....	32
Creación de primitivas de sólidos 3D	32
Prisma rectangular sólido.....	32
Cuña sólida.....	33
Cono sólido.....	33
Cilindro sólido.....	34
Esferas sólidas	34
Pirámides sólidas	35
Toroide sólido.....	35
Polisólidos	35
Sólidos a partir de líneas y curvas.....	36

Extrusión de objetos.....	36
Creación de sólidos mediante barrido.....	37
Creación de sólidos mediante elevación.....	38
Creación de sólidos mediante revolución.....	39
Creación de superficies a partir de sólidos.....	41
Creación de sólidos a partir de superficies.....	42
Creación de sólidos compuestos.....	42
Creación de sólidos mediante corte.....	43
Búsqueda de interferencias en modelos sólidos.....	44
Creación de modelos alámbricos.....	44
Adición de altura 3D a los objetos.....	44
5. Modificación de sólidos 3D.....	46
Manipulación de sólidos 3D.....	46
Casos particulares de modificación.....	46
Formas originales de los sólidos compuestos.....	46
Manipulación de sólidos compuestos.....	47
Subobjetos 3D.....	48
Desplazamiento, giro y escala de subobjetos.....	49
Modificación de sólidos 3D.....	51
Desplazamiento, giro y escalas de caras en sólidos 3D.....	51
Modificación de aristas en sólidos 3D.....	52
Modificación de vértices en sólidos 3D.....	54
Pulsar o tirar de áreas delimitadas.....	55
Herramientas de pinzamiento.....	55
Herramienta de pinzamiento de desplazamiento.....	56
Herramienta de desplazamiento de giro.....	58
Adición de aristas y caras a sólidos.....	59
Separación de sólidos 3D.....	59
Aplicación de fundas a sólidos 3D.....	60
Limpieza y comprobación de sólidos 3D.....	60
6. Presentaciones.....	61
Inicio rápido a las presentaciones.....	61
Descripción del proceso de la presentación.....	61
Utilización del espacio modelo y el espacio papel.....	62
Trabajo en la ficha Modelo.....	62
Trabajo en una ficha de presentación.....	62
Acceso al espacio modelo desde una ventana gráfica de presentación.....	63
Creación y modificación de ventanas gráficas de presentación.....	64
Control de vistas en las ventanas gráficas de presentación.....	65
Escala de vistas en las ventanas gráficas de presentación.....	65
Control de la visibilidad en las ventanas gráficas de presentación.....	66
Inutilización de capas específicas en una ventana gráfica.....	66
Tramado de objetos en ventanas gráficas de presentación.....	68
Alineación de las vistas en ventanas de presentación.....	69
Giro de las vistas en ventanas gráficas de presentación.....	70
Reutilización de presentaciones y parámetros de las presentaciones.....	70
7. Aplicaciones técnicas.....	72
Dimensionamiento en perspectivas.....	72
Cálculo de volúmenes.....	72
Cálculo de superficies.....	72
8. Visualización avanzada.....	73
Definición de una vista 3D con una cámara.....	73

Presentación de las cámaras	73
Creación de una cámara	73
Cambio de propiedades de la cámara.....	73
Creación animaciones trayectoria movimiento	74
Control de la trayectoria de movimiento de una cámara	74
Definición de los parámetros de la trayectoria de movimiento	75
Paseo y vuelo por un dibujo	75
Estilos Visuales	76
Presentación de varias vistas en espacio modelo	77
Definición de las ventanas gráficas del espacio.....	77
Selección y utilización de la ventana gráfica actual	78
Especificaciones de ventanas gráficas en la ficha Modelo	78

Objetivo de la actividad

El objetivo de ésta actividad es introducirnos al uso de herramientas CAD 3D para modelar, representar y experimentar aplicaciones adicionales de los modelos tridimensionales.

La presente guía sirve de apoyo a esta tarea. De ninguna manera pretende reemplazar los excelentes manuales de esa herramienta CAD. En el mejor de los casos servirá como indicación de referencias a buscar en los manuales del programa.

Consideraciones preliminares

Un programa CAD 3D permite crear modelos virtuales de objetos y a partir de ellos generar planos de vistas, perspectivas, imágenes foto-realistas y recorridos de cámara.

En la etapa de creación del modelo el objetivo es dar la forma pretendida a los objetos que diseñamos. Si esas formas pueden ser tan simples como una esfera, un cubo, un cilindro o similares se las podría describir verbalmente. No sería necesario confeccionar planos ni perspectivas. Pero los objetos de trabajo real son generalmente mucho mas complejos. Plantean exigencias mas severas.

El sentido del modelado 3D es estudiar, resolver y presentar formas, complejas o no tanto, para las que es necesario proveer documentación suficientemente descriptiva. Esas formas complejas resultarán de la composición y/o combinación de otras formas simples posicionadas adecuadamente en el espacio y entre si.

Debemos entonces distinguir los dos aspectos que el diseñador debe dominar. Uno es la generación de las formas en si. El otro es darles la ubicación espacial adecuada. El primer aspecto lo tendremos solucionado una vez que comprendamos los comandos de generación de formas. El segundo aspecto requiere la comprensión y dominio de los sistemas de coordenadas.

El logro de resultados es posible en la medida que se cumplan las siguientes condiciones:

- conocimiento de la herramienta: sus comandos, procedimientos, limitaciones.
- conocimiento de las leyes geométricas que rigen para el objeto que se quiere modelar y
- dominio de los recursos necesarios para que con los comandos y procedimientos disponibles se pueda generar el modelo.

Sin estas tres condiciones existirán dificultades para lograr resultados.

Se supone que quien sigue este curso sabe lo que quiere hacer. Es decir conoce sobre el objeto que quiere modelar. Por lo que el curso se centrará en las posibilidades que ofrece la herramienta y la puesta en uso de las mismas.

Se puede presentar un paralelo entre el trazado 2D con instrumentos tradicionales y el modelado 3D con herramientas CAD que ayudará a comprender la idea del curso.

Los instrumentos constituyen el herramental necesario para representar con precisión en el sistema diédrico los objetos que se pretende describir resolviendo construcciones geométricas planas.

Las herramientas CAD posibilitan la creación de modelos tridimensionales virtuales resolviendo construcciones geométricas espaciales. Análogamente al desarrollo de técnicas para resolver construcciones geométricas planas como dividir segmentos y arcos, trazar perpendiculares y paralelas, empalmes, cónicas, etc. debemos desarrollar técnicas para resolver construcciones geométricas en el espacio virtual de un programa CAD.

El uso de herramientas CAD ha ampliado el alcance de la representación gráfica. Se pueden resolver problemas de cálculo, física, volumen, superficies, longitudes, vectores, etc.

Sobre el ordenamiento del curso

Nos proponemos desarrollar una serie de ejercicios que han sido planificados para:

- Dominar el espacio tridimensional en el que se va a trabajar,
- avanzar progresivamente sobre el modelado 3D, desde lo simple hacia lo complejo,
- conocer los comandos en situación de uso, es decir asociarlos con su posible aplicación.
- Vincular las configuraciones de la herramienta y su comportamiento
- Explotar al máximo las posibilidades del modelo 3D: vistas, perspectivas, cortes, acotación, recorridos de cámara, imágenes realistas.

1. Coordenadas y Sistemas de Coordenadas

Para introducir datos precisos, se pueden emplear varios métodos de introducción de datos en el sistema de coordenadas. Asimismo, puede emplearse un sistema de coordenadas móvil, el sistema de coordenadas personales (SCP), para introducir coordenadas con facilidad y definir planos de trabajo.

Introducción a la especificación de coordenadas

Cuando un comando le solicite un punto, éste puede designarse con el dispositivo señalador o especificarse mediante valores de coordenadas en la línea de comando. Cuando la entrada dinámica esté activada, podrá introducir los valores de coordenadas en la información de herramientas junto al cursor. Las coordenadas 2D pueden definirse como Cartesianas (X,Y) o como polares.

Coordenadas cartesianas y polares para 2D

Los sistemas de coordenadas cartesianas tienen tres ejes, X, Y y Z. Cuando se escriben valores para estas coordenadas, se indica la distancia de un punto (en unidades) y su sentido positivo o negativo a lo largo de los ejes X, Y y Z con respecto al origen del sistema de coordenadas (0,0,0).

En un espacio bidimensional, los puntos se representan en el plano XY, denominado también **plano de trabajo**. Este plano de trabajo es similar a una hoja de papel cuadrado. El valor X de una coordenada cartesiana especifica la distancia horizontal y el valor Y la vertical. El punto de origen (0,0) es el punto de intersección de los dos ejes.

Las coordenadas polares definen un punto mediante una distancia y un ángulo. Tanto con coordenadas cartesianas como con las polares, se pueden introducir coordenadas absolutas basadas en el origen (0,0) o coordenadas relativas basadas en el último punto especificado.

Otro método para introducir una coordenada relativa es desplazar el cursor para precisar una dirección y luego introducir una distancia directamente. Este método se denomina entrada directa de distancia.

En AutoCAD, las coordenadas pueden indicarse en notación científica, decimal, pies y pulgadas I y II, o fraccionaria. También puede indicar los ángulos en grados, radianes, unidades geodésicas o grados, minutos y segundos. El comando UNIDADES controla el formato de las unidades.

Visualización de coordenadas en la barra de estado

La posición actual del cursor aparece como un valor de coordenadas en la barra de estado, parte inferior izquierda de la pantalla.



411,162,0

La visualización de coordenadas se controla con la variable **COORDS**

- **Visualización estática:** COORDS = 0. Sólo se actualiza cuando se especifica un punto.
- **Visualización dinámica:** COORDS = 1. Se actualiza al mover el cursor.
- **Visualización de distancia y ángulo:** COORDS = 2. Actualiza la distancia relativa (*distancia<ángulo*) al mover el cursor. Esta opción está disponible únicamente al dibujar líneas u otros objetos que solicitan la designación de más de un punto.

Introducción de coordenadas 3D

Se dispone de tres tipos de coordenadas, a saber: cartesianas, cilíndricas y esféricas. Sirven para localizar los puntos cuando se crean objetos 3D.

Coordenadas cartesianas 3D

- Las coordenadas cartesianas 3D especifican una ubicación precisa mediante el uso de tres valores de coordenadas X, Y y Z .

Especificar valores de coordenadas cartesianas 3D (X, Y, Z) es similar a especificar valores de coordenadas 2D (X, Y). Además de indicar los valores X e Y , se debe especificar también el valor Z utilizando el formato siguiente:

X, Y, Z

Para los siguientes ejemplos, se asume que la entrada dinámica se desactiva o que las coordenadas se introducen en la línea de comandos. Con la entrada dinámica, podrá especificar coordenadas absolutas con el prefijo #.

En la figura siguiente, los valores de coordenada 3,2,5 indican un punto situado a tres unidades a lo largo del eje X positivo, a 2 unidades a lo largo del eje Y positivo, y a 5 unidades del eje Z positivo.

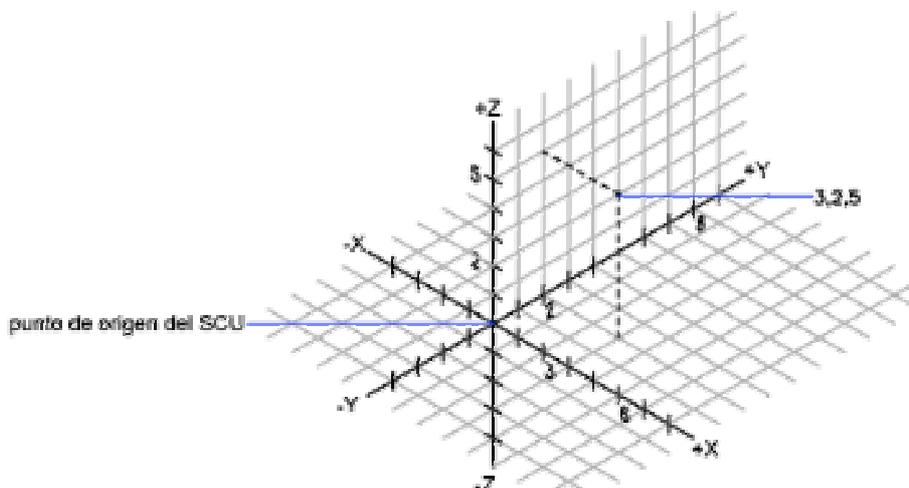


Figura 1. punto de coordenadas 2,3,5

- Uso de los valores Z por defecto

Al introducir coordenadas con el formato X, Y , el valor Z se copia del último punto introducido. Como resultado, puede introducir una ubicación con el formato X, Y, Z e introducir las ubicaciones posteriores utilizando el formato X, Y con el valor Z constante. Por ejemplo, si introduce las coordenadas siguientes para una línea dada.

Desde el punto: 0,0,5

Hasta el punto: 3,4

ambos extremos de la línea tendrán un valor Z de 5. Al comenzar o abrir cualquier dibujo, el valor inicial por defecto de Z es mayor que 0.

Uso de coordenadas absolutas y relativas

Como en el caso de las coordenadas bidimensionales, se pueden introducir valores de coordenada absoluta, basados en el origen, o valores de coordenada relativa, basados en el último punto introducido. Para introducir coordenadas relativas, utilice una arroba (@) como prefijo.



VISTA

Abre cuadro de diálogo para guardar y restituir vistas guardadas, de cámara, de presentación y predefinidas



THICKNESS

Establece la altura de objeto 3D actual.

Coordenadas cilíndricas

Las coordenadas cilíndricas definen puntos mediante la distancia desde el origen SCP en el plano XY , el ángulo desde el eje X en el plano XY y el valor Z .

Sintaxis: $X<[\text{ángulo desde el eje } X],Z$

Para definir un punto a partir de un punto anterior, se pueden introducir valores de coordenadas cilíndricas relativos mediante una arroba (@).

La introducción de coordenadas cilíndricas relativas equivale a desplazar temporalmente el origen de coordenadas durante el ingreso de datos.

Coordenadas esféricas

- Las coordenadas esféricas 3D especifican una ubicación mediante una distancia a partir del origen del SCP actual, un ángulo desde el eje X en el plano XY y un ángulo desde el plano XY .

Sintaxis: $X<[\text{ángulo desde el eje } X]<[\text{ángulo desde el plano } XY]$

Si desea definir un punto a partir de un punto anterior, introduzca valores de coordenadas esféricas relativos precediendo las coordenadas de una arroba (@).

Combinación de valores de coordenadas

Filtros de coordenadas

Los filtros de coordenadas extraen valores de coordenadas de un objeto existente.

Se especifica un filtro en la línea de comando introduciendo un punto y una o más de las letras X , Y y Z . La siguiente entrada está limitada a un valor de coordenada concreto.

Ejemplo: uso de filtros de coordenadas en 2D

El agujero de la placa de fijación que se muestra en la siguiente figura se ha centrado en el rectángulo a partir de las coordenadas X,Y de los puntos centrales de los segmentos de línea horizontales y verticales de la placa.

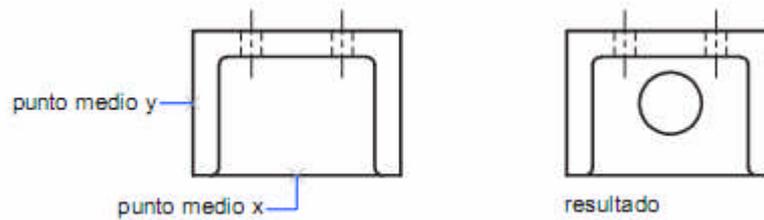


Figura 2. Filtros de coordenadas

La secuencia de la línea de comando es la siguiente:

Comando: **circulo**

- Precise punto central para círculo o [3P/2P/Ttr (Tangente tangente radio)]: .x
- de: medio
- de: Seleccione la línea horizontal de la base de la placa
- de: (falta YZ): medio
- de: Seleccione la recta vertical del lado izquierdo de la placa
- de: Diámetro/<Radio> Precise el radio del agujero

Los filtros de coordenadas sólo funcionan cuando el programa solicita un punto. Si intenta utilizarlos directamente en la solicitud de comando, aparecerá un mensaje de error.

Ejemplo: uso de filtros de coordenadas en 3D

Este ejemplo muestra cómo utilizar los filtros de coordenadas para crear un objeto punto en el centro (centro de gravedad) de un objeto tridimensional. Para mejorar la claridad se han suprimido las líneas ocultas. El valor X del punto nuevo se extrae del primer emplazamiento especificado, el valor Y del segundo emplazamiento y el valor Z del tercero. Los tres valores se combinan para formar los valores de la coordenada del nuevo punto.

Comando: **punto**

- Punto: .x
- de medio
- de Seleccione un objeto (1)
- (falta YZ): .y
- **de med**
- de Seleccione un objeto (2)
- (falta Z): **med**
- de Seleccione un objeto (3)

2. Sistema de coordenadas personales (SCP)

Existen dos sistemas de coordenadas:

- Sistema de coordenadas universales (SCU - fijo) y
- Sistema de coordenadas personales (SCP - móvil).

Por defecto, estos dos sistemas coinciden en un nuevo dibujo.

Normalmente en las vistas 2D, el eje X del SCU es horizontal y el eje Y es vertical. El **origen** del SCU es donde intersecan los ejes X e Y (0,0). Todos los objetos de un archivo de dibujo se definen por sus coordenadas SCU. Sin embargo, suele ser más adecuado crear y editar objetos basados en el SCP móvil.

Definición de planos de trabajo en 3D (SCP)

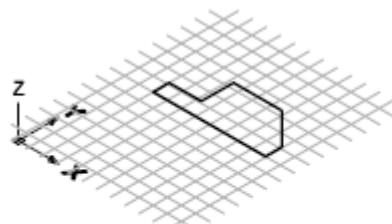
El control del sistema de coordenadas personales es esencial para poder crear modelos 3D de forma eficaz.

Sistema de coordenadas personales en 3D

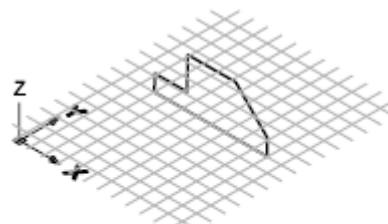
- Trabajando en 3D, el sistema de coordenadas personales resulta muy útil para introducir coordenadas, crear objetos 3D en planos de trabajo 2D y girar objetos en 3D.

Al crear o modificar objetos en un entorno 3D, se puede desplazar y volver a orientar el SCP en el espacio modelo 3D para simplificar el trabajo. **El plano XY del SCP también se denomina plano de trabajo.**

- Algunas operaciones importantes sobre objetos en un entorno 3D que dependen de la ubicación y orientación del SCP son:
 - Establecimiento del plano de trabajo donde se van a crear y modificar objetos
 - Establecimiento del plano de trabajo que contiene la visualización de la rejilla y la referencia a rejilla
 - Establecimiento de un nuevo eje Z del SCP sobre el cual girar los objetos 3D
 - Determinación de las direcciones arriba y abajo así como de la horizontal y vertical del modo Ortogonal, el rastreo polar y el rastreo de referencia a objetos.
 - Definición de una vista 3D directamente en el plano de trabajo con el comando PLANTA



objeto 2D
sobre un plano
3D



objeto 2D girado
sobre el eje X

Figura 3. Giro de un objeto 2D en el espacio 3D

Aplicación de la regla de la mano derecha

La regla de la mano derecha determina la dirección del eje positivo del eje Z, siempre que conozca la dirección de los ejes X e Y de un sistema de coordenadas 3D. Vuelva a poner el dorso de la mano derecha cerca de la pantalla y señale con el dedo pulgar en la dirección positiva del eje X. Alargue el índice y el corazón tal y como se aprecia en el dibujo, señalando con el índice en dirección del eje Y positivo. El dedo corazón indica la dirección del eje Z positivo. Gire la mano para girar los ejes X, Y y Z a medida que modifica el SCP.

También puede utilizar la regla situada a la derecha para determinar la dirección positiva por defecto de rotación sobre un eje en espacio 3D. Señale con el dedo pulgar derecho en la dirección positiva del eje y curve los dedos. Los dedos doblados indican la dirección de rotación positiva alrededor del eje.

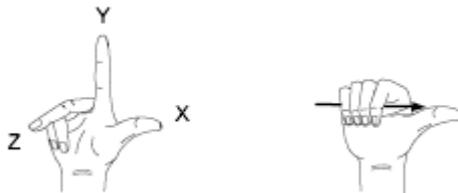


Figura 4. Regla de la mano derecha

Nota Por defecto, cuando precisa una vista 3D, se define respecto al SCU fijo en lugar del SCP móvil.

Control del sistema de coordenadas personales (SCP)

Existen varios métodos para manejar el sistema de coordenadas personales en 3D. También es posible guardar y restablecer las orientaciones del sistema de coordenadas personales.

Se puede definir un sistema de coordenadas personales (SCP) para cambiar la ubicación del punto de origen 0,0,0, la ubicación y el giro del plano XY y la orientación del plano XY o del eje Z. Se puede situar y orientar un SCP en cualquier punto del espacio 3D, así como definir, guardar y recuperar tantas ubicaciones de SCP guardadas como sea necesario.

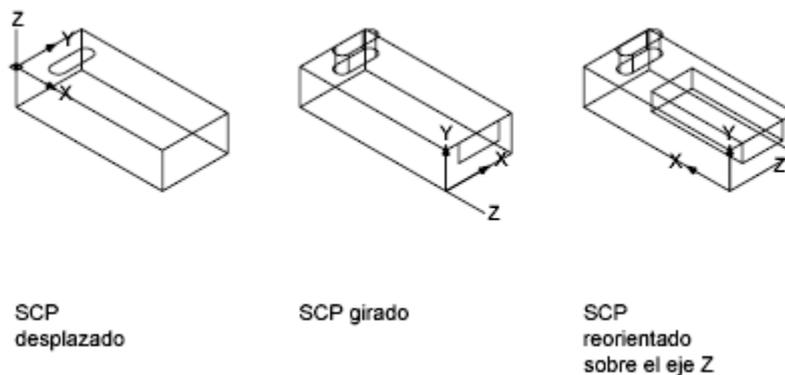


Figura 5. Desplazamiento, giro y reorientación del SCP

Definición del emplazamiento del SCP

Un SCP puede definirse de las siguientes maneras:

- Precisar un nuevo origen (un punto), un nuevo eje X (dos puntos) o un nuevo plano XY (tres puntos).

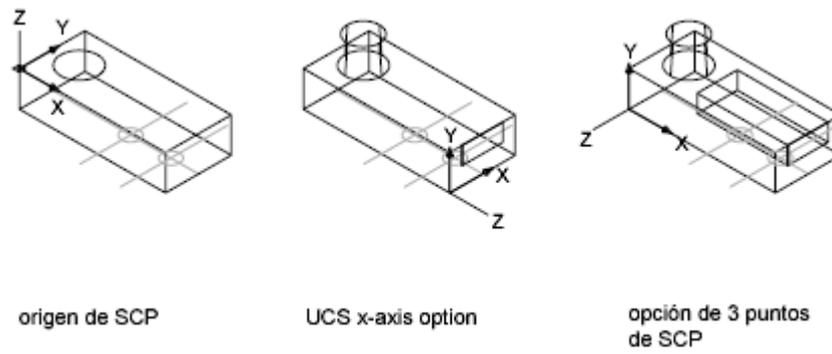


Figura 6. Definición del SCP por puntos

- Alinear el SCP seleccionando una cara en un objeto sólido 3D. La selección se puede realizar en una cara o arista del sólido.

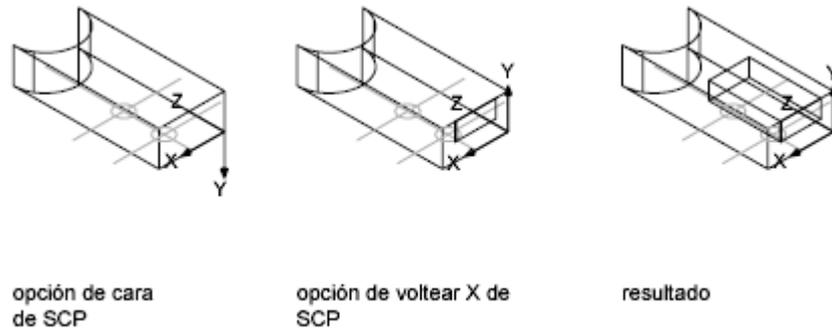


Figura 7. Alineación del SCP con una cara del sólido

- Alinear el sistema SCP con un objeto existente. El origen del SCP está situado en el vértice más próximo al lugar donde se ha seleccionado el objeto.

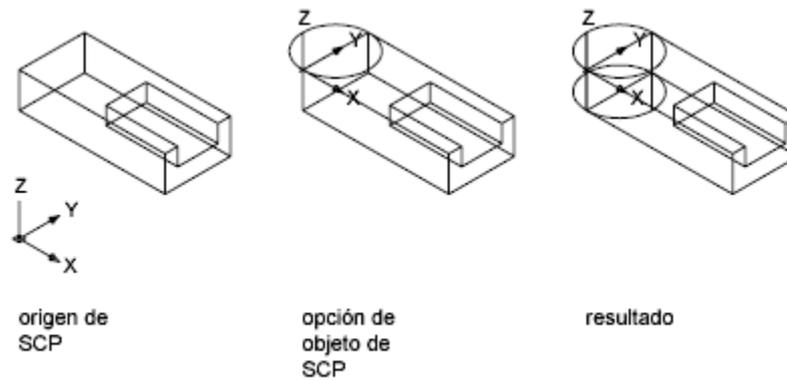


Figura 8. Alineación del SCP con objeto existente

- Alinear el SCP nuevo con la línea de mira actual.

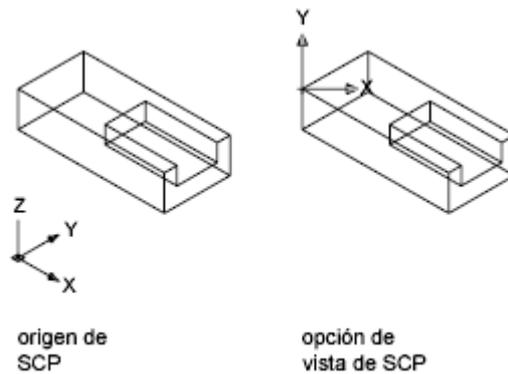


Figura 9. Alineación del SCP con la línea de mira

- Girar el SCP actual alrededor de cualquiera de sus tres ejes principales.

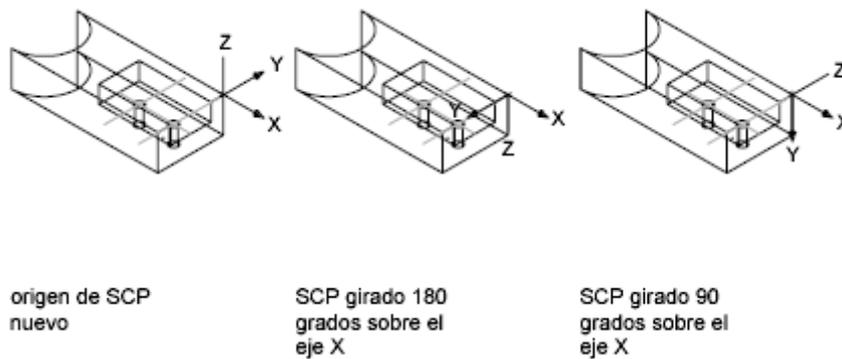


Figura 10. Giro del SCP

- Volver a orientar el plano XY especificando un nuevo eje Z.

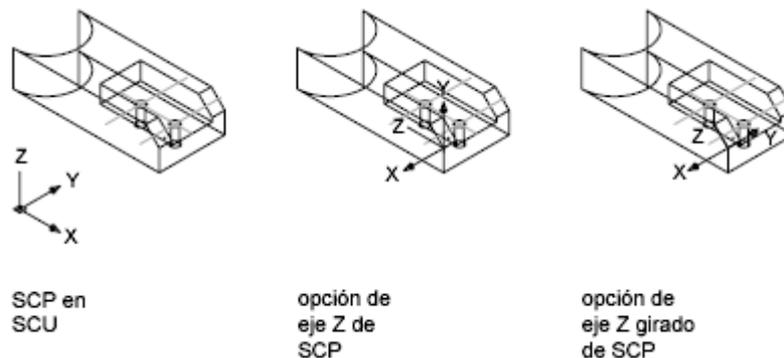


Figura 11. Especificación de eje Z del nuevo SCP

Utilización de sistemas SCP predefinidos

Adicionalmente a definir su propio SCP, puede elegir entre varios sistemas de coordenadas predefinidos. En el cuadro de diálogo SCP (guardado), las imágenes de la ficha SCP ortogonales muestran las distintas opciones disponibles.

Modificación de la elevación por defecto



ELEV

Define el valor Z por defecto para los nuevos objetos situados por encima o por debajo del plano XY del SCP actual.



ELEVATION

Almacena el valor de ELEV.

Es recomendable establecer la elevación en 0 y controlar el plano XY del SCP actual con el comando **SCP**

Luego de invocar el comando ELEV indefectiblemente se solicita la altura de objeto por defecto. Esto equivale a introducir el comando **THICKNESS**.

Guardado y restablecimiento de ubicaciones de SCP por nombre



ADMINSCP

Permite definir varios sistemas de coordenadas personales, guardarlos y recuperarlos.

SCP dinámico con modelos sólidos (2007+)

La función SCP dinámico, permite alinear temporal y automáticamente el plano XY del SCP con un plano de un modelo sólido al crear objetos.

Cuando se encuentre en un comando de dibujo, puede alinear el SCP desplazando el puntero sobre una arista de la cara en lugar de tener que utilizar el comando SCP. Después de terminar el comando, el SCP vuelve a su ubicación y orientación previas.

Por ejemplo, puede utilizar el SCP dinámico para crear un rectángulo en una cara angular de un modelo sólido, tal como se muestra en la ilustración.

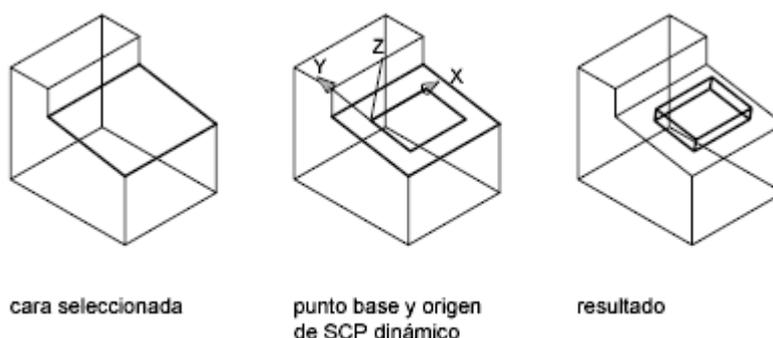


Figura 12. Uso del SCP dinámico

En la ilustración de la izquierda, el SCP no está alineado con la cara angular. En lugar de volver a situar el SCP, se activa el SCP dinámico en la barra de estado o pulsando F6.



Cuando se desplaza completamente el puntero sobre una arista como se muestra en la ilustración central, el cursor cambia para mostrar la dirección de los ejes del SCP dinámico. A continuación, puede crear fácilmente objetos en la cara angular como se muestra en la ilustración de la derecha.

Nota Para mostrar las etiquetas XYZ en el cursor, haga clic con el botón derecho en el botón DUCS y en Mostrar etiquetas en cursor en cruz.

El eje X del SCP dinámico está situado a lo largo de una arista de la cara y la dirección positiva del eje X apunta siempre hacia la mitad derecha de la pantalla. El SCP dinámico sólo detecta las caras frontales de un sólido.

- Los tipos de comandos que puede utilizar un SCP dinámico son los siguientes:
 - Geometría simple. Línea, polilínea, rectángulo, arco, círculo
 - Texto. Texto, texto multilínea, tabla
 - Referencias. Inserción, refX
 - Sólidos. Primitivas y POLISOLIDO

- Edición. Girar, reflejar, alinear
- Otro. SCP, área, manipulación de herramientas de pinzamiento

Si están activados los modos de rejilla y de referencia, se alinean temporalmente con el SCP dinámico. El límite de la visualización de rejilla se define automáticamente.

Puede desactivar temporalmente el SCP dinámico pulsando F6 o MAYÚS+Z mientras se desplaza el puntero sobre una superficie.

Nota El SCP dinámico sólo está disponible cuando un comando se encuentra activo.

Orientaciones del SCP en ventanas gráficas

Para facilitar la edición de objetos en vistas diferentes, se puede definir una orientación SCP para cada vista.

El uso de varias ventanas gráficas proporciona diferentes vistas simultáneas del modelo. Por ejemplo, se pueden configurar ventanas gráficas que muestren las vistas superior, frontal, derecha e isométrica. Para facilitar la edición de objetos en vistas diferentes, se puede definir un SCP para cada vista. Cada vez que convierta una ventana en la ventana actual, puede comenzar el dibujo utilizando el mismo SCP que utilizó la última vez que esa ventana gráfica era la actual.



UCSVP

Determina si el SCP de las ventanas gráficas permanece fijo o cambia para reflejar el SCP de la ventana gráfica actual. El valor de esta variable de sistema es específico de cada ventana gráfica.

0: Desbloqueado; el SCP refleja el SCP de la ventana gráfica actual

1: Bloqueado; el SCP se almacena en la ventana gráfica y es independiente del SCP de la ventana gráfica actual.

Ejemplo configuración de ventanas

Por ejemplo, puede configurar tres ventanas: una vista superior, una vista frontal y una vista isométrica. Si la variable de sistema UCSVP se define en 0 en la ventana gráfica isométrica, el SCP superior se podrá utilizar tanto en la ventana superior como en la ventana isométrica. Si convierte la ventana gráfica superior en la actual, el SCP de la ventana gráfica isométrica reflejará la ventana gráfica del SCP superior. Asimismo, al convertir la ventana gráfica frontal en la ventana actual, se cambia al SCP de la ventana gráfica isométrica para que coincida con el de la ventana gráfica frontal.

En este ejemplo, sistema ISO(A), se muestra en las figuras siguientes. En la primera figura se muestra la ventana gráfica isométrica reflejando el SCP de la ventana gráfica superior izquierda o superior, que es la actual.

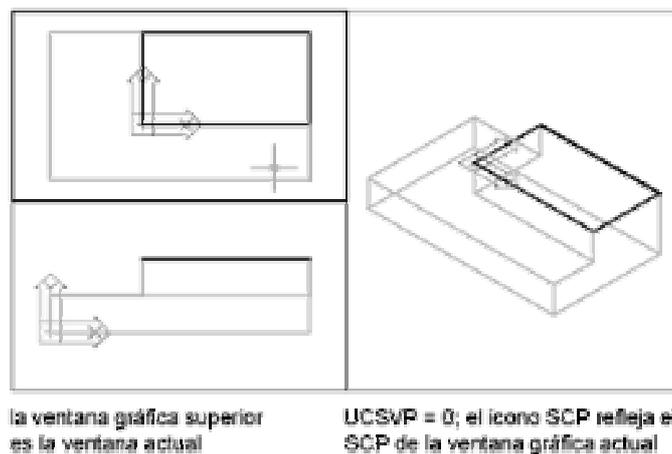


Figura 13. Control del SCP en ventanas gráficas

En la segunda figura se muestran los cambios que tienen lugar cuando se convierte la ventana gráfica inferior izquierda o frontal en la ventana gráfica actual. El SCP de la ventana gráfica isométrica se actualiza para reflejar el SCP de la ventana gráfica frontal.

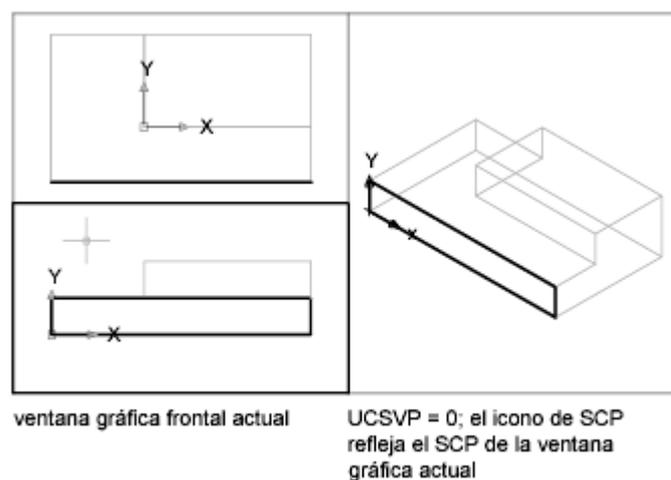


Figura 14. SCP reflejado en ventanas gráficas

En las versiones anteriores a la 2007, el SCP disponía de un parámetro global para todas las ventanas gráficas tanto en espacio modelo como en espacio papel. Si desea restablecer el comportamiento de las versiones anteriores, puede asignar a la variable de sistema UCSVP el valor 0 en todas las ventanas gráficas activas

Visualización del icono del SCP

Para facilitar la visualización de la orientación actual del sistema de coordenadas, es posible mostrar el icono correspondiente de ese sistema de coordenadas personales. El usuario tiene a su disposición varias versiones del icono, que podrá cambiar de color, de tamaño y de posición.

- Para indicar la ubicación y la orientación del SCP, el icono correspondiente se muestra en el punto de origen del SCP o en la esquina inferior izquierda de la ventana actual.

Hay tres estilos de icono para representar el SCP.

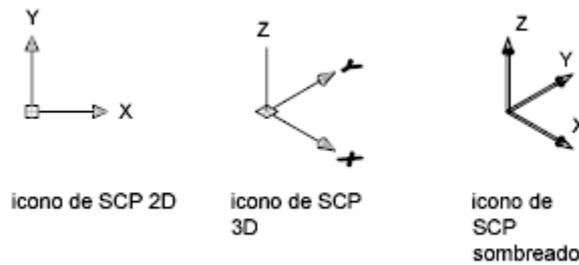


Figura 15. Estilos del ícono de coordenadas



SIMBSCP

Controla la visibilidad y ubicación del símbolo del SCP

El icono de SCP se muestra de diversas formas para ayudar al usuario a visualizar la orientación del plano de trabajo. En la figura siguiente se muestran algunas de las posibles presentaciones del icono.

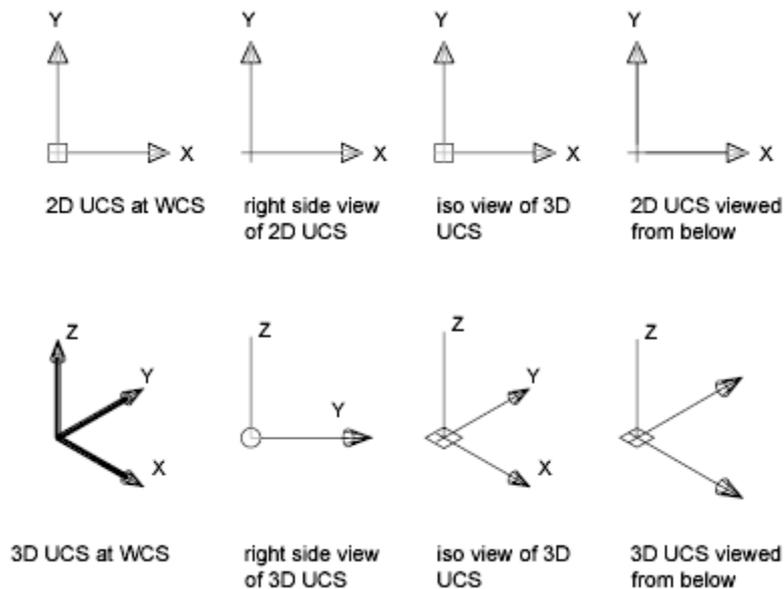


Figura 16. Presentaciones del ícono de SCP

Se puede utilizar el comando SIMBSCP para cambiar entre los iconos SCP 2D y SCP 3D. Este comando también permite modificar el tamaño del icono SCP 3D, así como el color, el tipo de extremo y el ancho de línea del icono.

El icono de lápiz roto del SCP reemplaza al icono SCP 2D cuando la línea de mira se encuentra en un plano paralelo al plano XY del SCP. El icono de lápiz roto indica que el borde del plano XY es casi perpendicular a la línea de mira. Este icono le advierte que no debe utilizar el dispositivo señalador para determinar coordenadas.

Al utilizar el dispositivo señalador para precisar un punto, normalmente éste se sitúa en el plano XY . Si el SCP se ha girado de manera que el eje Z reside en un plano paralelo al de visualización, es decir, si el plano XY tiene el borde orientado hacia el observador, puede resultar difícil visualizar la ubicación del punto. En este caso, el punto se ubicará en un plano paralelo al plano de vista que también contenga el punto de origen de SCP. Por ejemplo, si la línea de mira se encuentra a lo largo del eje X , las coordenadas que se especifiquen con un dispositivo señalador se situarán en el plano YZ , el cual incluye el punto de origen de SCP.

El icono SCP 3D ayuda a visualizar el plano donde se colocarán las coordenadas especificadas; con este icono no se utiliza un icono de lápiz roto.

Los siguientes términos son equivalentes:

- línea de mira
- rayo visual
- rayo de proyección

3. Visualización

Tipos de proyecciones

En lo que sigue los siguientes términos son equivalentes:

- línea de mira
- rayo visual
- rayo de proyección

Se pueden crear efectos visuales realistas en un dibujo, definiendo dos tipos de proyecciones:

- paralelas ortogonales o cilíndricas
- y centrales o cónicas o perspectivas.

La siguiente ilustración muestra el mismo modelo en una proyección paralela y una cónica. Ambos se basan en la misma línea de mira.

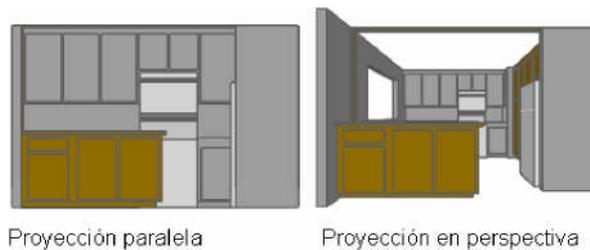


Figura 17. Comparación proyección central y paralela

Definición de una proyección en perspectiva

Las proyecciones cónicas necesitan una distancia entre una cámara teórica y un punto de objetivo. Las distancias pequeñas producen efectos fuertes de perspectiva; las distancias largas causan una perspectiva más suave.

Una vista en perspectiva permanece en vigencia hasta que se desactiva el efecto de perspectiva o se define una nueva vista en su lugar.

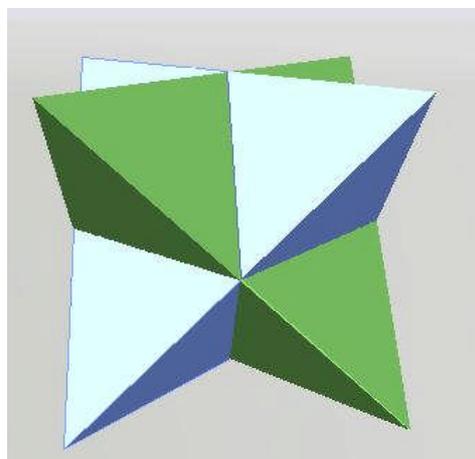


Figura 18. Perspectiva de un poliedro estrellado

**VISTADIN**

Define vistas en perspectiva o de proyección paralela mediante una cámara y un objetivo.

Definición de una proyección paralela

Una proyección paralela queda definida por la dirección de proyección. En Autocad esa dirección la determina el segmento que va desde un punto del espacio al origen de coordenadas. Al punto en cuestión se lo conoce como **punto de vista**.

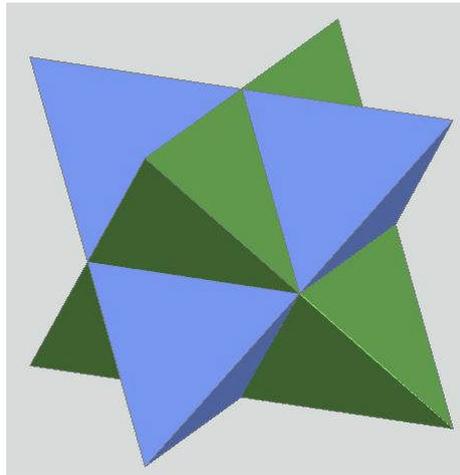


Figura 19. Proyección dimétrica de un poliedro estrellado

Para determinar el punto de vista o ángulos en el espacio modelo, se puede:

- Escoger una vista predefinida tridimensional desde una barra de herramientas.
- Indicar la coordenada o los ángulos que representen el emplazamiento del punto de vista.
- Cambiar a una vista del plano del SCP actual, de un SCP guardado o del SCU.
- Cambiar dinámicamente la vista 3D con su dispositivo señalador (2007+).

Selección de vistas 3D predefinidas

Una manera rápida de establecer una vista es elegir una de las vistas 3D predefinidas. Las vistas ortogonales e isométricas estándar se seleccionan por su nombre o por su descripción. Estas vistas representan las opciones que se usan con más frecuencia: Superior, Inferior, Frontal, Izquierda, Derecha y Posterior. Además, se pueden definir vistas a partir de las opciones isométricas: Isométrico SW (sudoeste), Isométrico SE (sudeste), Isométrico NE (nordeste) e Isométrico NW (noroeste).

Funcionamiento de las vistas isométricas

Imagine que está mirando desde lo alto de una caja. Si se mueve hacia la esquina inferior izquierda caja, visualizará caja desde isométrica mueve hacia la esquina superior derecha de la caja, la visualizará desde la Vista isométrica NE.

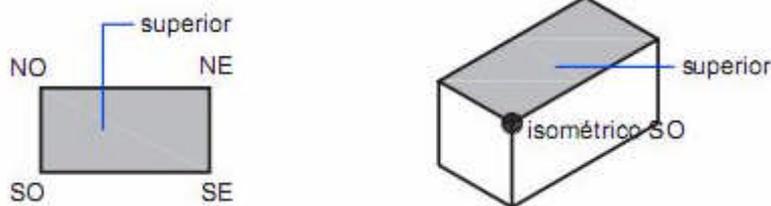


Figura 20. Funcionamiento vistas isométricas

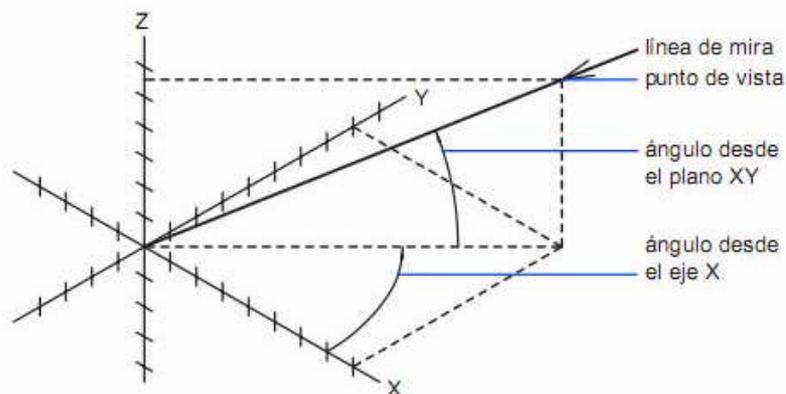
Definición de vistas 3D con valores de coordenadas o ángulos

Se puede definir una dirección de visualización

- introduciendo las coordenadas de un punto o
- las medidas de dos ángulos de rotación.

El punto de vista representa su posición en espacio 3D mientras visualiza el modelo mirando hacia el origen (0,0,0). Los valores de las coordenadas del punto de vista se especifican de acuerdo con el sistema de coordenadas universales a menos que se modifique la variable de sistema `WORLDVIEW`.

El comando `DDVPOINT` permite girar una vista. En la figura siguiente podrá observar una vista definida por dos ángulos relativos al eje y al plano del



SCU.

Figura 21. Definición de vistas con ángulos de rotación

Cambio a una vista en planta o superior

Una vista en planta o superior es una vista dirigida hacia el origen (0,0,0) desde un punto del eje Z positivo.



PLANTA

Cambia el punto de vista actual a una vista en planta del SCP actual, de un SCP guardado anteriormente o del SCU.

Axonometrías no isométricas

Se pueden obtener axonometrías diferentes de las isométricas con total precisión. Por ejemplo mostrar un objeto 3D especificando coeficientes de reducción, escala axonométrica o posición de los ejes axonométricos.

Parámetros de axonometrías

La axonometría queda determinada por la dirección de proyección que se puede definir de dos maneras:

- Coordenadas del punto de vista. La dirección de proyección es el segmento que une el Punto de Vista “V” con el origen de coordenadas.

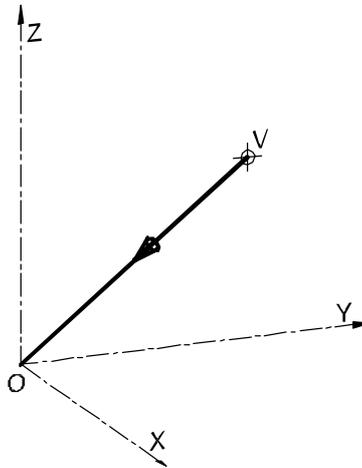


Figura 22. Dirección de proyección por coordenadas del punto de vista

- Angulos formados por la dirección de proyección con el eje X, medido en el plano XY, y el ángulo formado con el plano XY

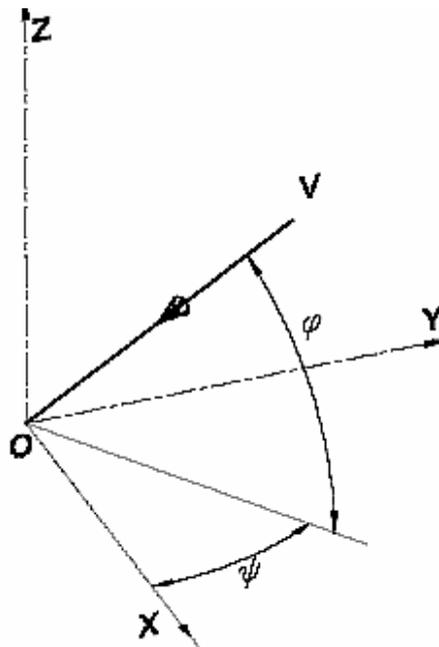


Figura 23. Ángulos formados por la dirección de proyección

- φ : ángulo de posición del observador medido sobre un plano horizontal, tomando como referencia la posición del eje X.
- ψ : ángulo de posición del observador medido sobre un plano vertical, tomando como referencia la posición del plano XY.

Determinación del punto de vista generador de una axonometría específica.

La fijación de un punto de vista en Autocad determina una dirección de proyección mediante el segmento dirigido desde dicho punto de vista al origen de coordenadas.

\overline{VO} : define la dirección de proyección.

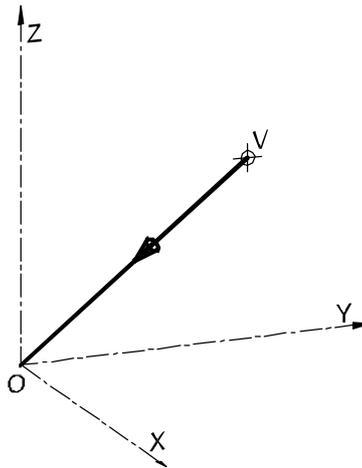


Figura 24. Dirección de proyección determinada por punto de vista

Al determinar un punto de vista queda establecida una proyección o vista. Consultando las coordenadas del punto de vista para las vistas pre-definidas, Autocad devuelve los datos presentados en tabla siguiente.

Tabla 1 Coordenadas de punto de vista en vistas pre-definidas

Tabla 2 Identificación de la Vista	Tabla 4 Coordenadas punto de vista
Tabla 8 Frontal	Tabla 1 Tabla 1 Tabla 1
Tabla 12 Superior	Tabla 1 Tabla 1 Tabla 1
Tabla 16 Lateral	Tabla 1 Tabla 1 Tabla 1
Tabla 20 Lateral	Tabla 2 Tabla 2 Tabla 2
Tabla 24 Posterior	Tabla 2 Tabla 2 Tabla 2
Tabla 28 Inferior	Tabla 2 Tabla 2 Tabla 2
Tabla 32 Isométrica	Tabla 3 Tabla 3 Tabla 3
Tabla 36 Isométrica	Tabla 3 Tabla 3 Tabla 3
Tabla 40 Isométrica	Tabla 4 Tabla 4 Tabla 4
Tabla 44 Isométrica	Tabla 4 Tabla 4 Tabla 4

La utilidad de las coordenadas presentadas es posibilitar la obtención de las vistas indicadas aun cuando no existieran los mecanismos de selección directa.

Para otras direcciones de proyección como las correspondientes a axonometrías habituales, no existen valores pre-establecidos que permitan fijar un punto de vista tal que generen la axonometría requerida a partir del objeto 3D.

Se puede decir ahora que el problema es: **‘dada una escala axonométrica, determinar las coordenadas del punto de vista que origine la correspondiente axonometría a partir de un sólido 3D’**.

Se desarrolla una solución gráfica y su correspondiente verificación con las herramientas que dispone Autocad.

Determinación gráfica de coordenadas del punto de vista

Se deducirán las coordenadas del punto de vista que resultará en una axonometría específica. Se ejemplifica con un caso particular de escala axonométrica: 3/4; 7/8;1

Operando sobre el plano de trabajo (2D), se trazan los ejes axonométricos de acuerdo con los coeficientes de reducción o escala axonométrica establecida.

Tabla 48 Coeficientes de reducción en ejemplo de verificación

Componentes de la escala axonométrica	k_x	k_y	k_z
	3/4	7/8	1
Cálculo de los cuadrados	k_x^2	k_y^2	k_z^2
	0,5625	0,7656	1,0000

Con los valores obtenidos se realiza la construcción de la figura 4

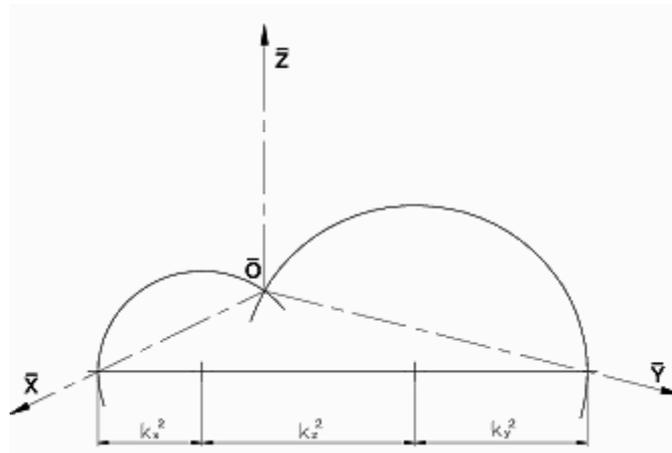


Figura 25. Trazado de ejes axonométricos

Sobre los ejes obtenidos se traza el dibujo axonométrico de un cubo de referencia con la escala elegida. Para simplificar las operaciones posteriores se adopta 100 unidades como medida del lado.

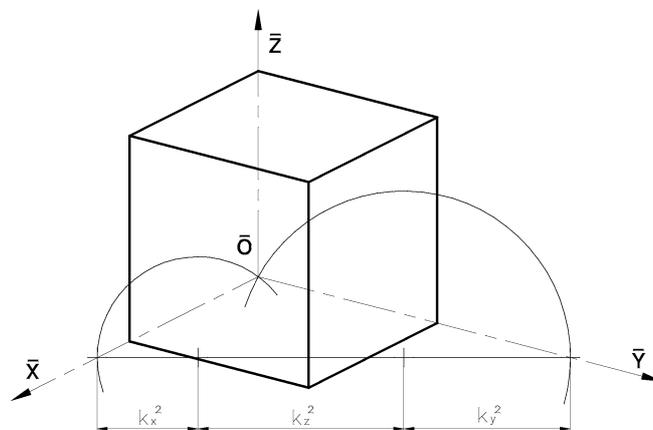


Figura 26. Dibujo axonométrico del cubo de referencia

Se sabe que la dirección de proyección en Autocad queda determinada por el segmento que une el punto de vista con el origen de coordenadas. Es por esto que en una proyección axonométrica las proyecciones del origen de coordenadas y del punto de vista serán coincidentes; este último entonces puede adoptar cualquier ubicación sobre el rayo proyectante que pasa por \bar{O} y \bar{V} . Cumpliendo esta condición, Autocad dará siempre el mismo resultado. Entonces, se lo asigna a la cara A-B-C-D del cubo, como se muestra en la siguiente figura.

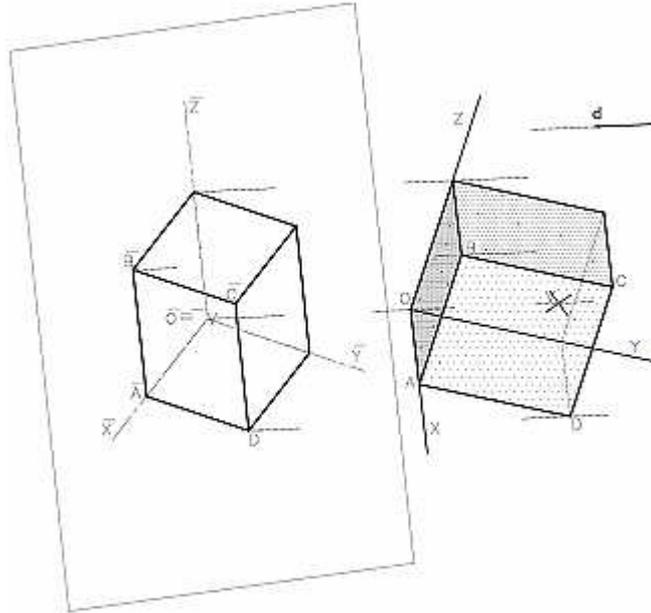


Figura 27. Detalle de la determinación del punto de vista

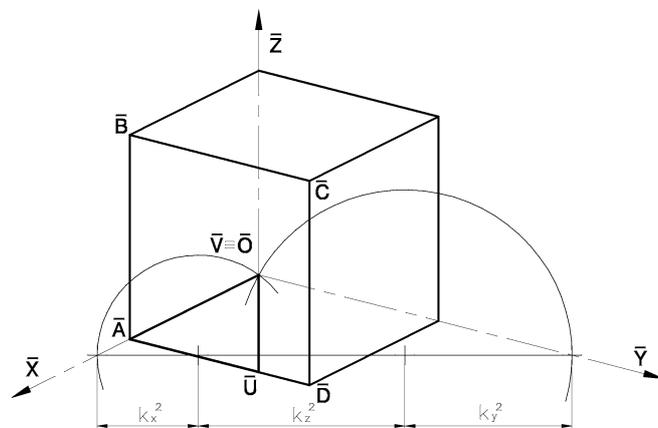


Figura 28. Medición de las coordenadas del punto de vista.

Observando la axonometría de figura, resulta evidente que para alcanzar la posición del punto de vista a partir del origen de coordenadas es necesario desplazarse por líneas axonométricas haciendo el siguiente recorrido:

Tabla 49 Segmentos que posicionan el punto de vista

Segmento	Dirección
\bar{OA}	Paralelo al eje X
\bar{AU}	Paralelo al eje Y
\bar{UV}	Paralelo al eje Z

Las coordenadas del punto V serán las medidas de los segmentos indicados tomados en verdadera magnitud. Estos segmentos se presentan afectados por la escala axonométrica, por lo que sus verdaderas magnitudes serán:

$$x_0 = \overline{OA} * \frac{1}{k_x} ; y_0 = \overline{AU} * \frac{1}{k_y} ; z_0 = \overline{UV} * \frac{1}{k_z}$$

En el ejemplo, las longitudes medidas sobre la axonometría son:

Tabla 50 Cálculo de las coordenadas del punto de vista

	Longitud segmento	Escala axonométr.	Coordenadas punto vista
Eje X	75	3 / 4	100,0000
Eje Y	71,21	7 / 8	81,3829
Eje Z	52,22	1	52,2200

Se construye la maqueta electrónica de un cubo de referencia. Nuevamente se elige 100 como medida del lado. En este paso se trabaja en 3D.

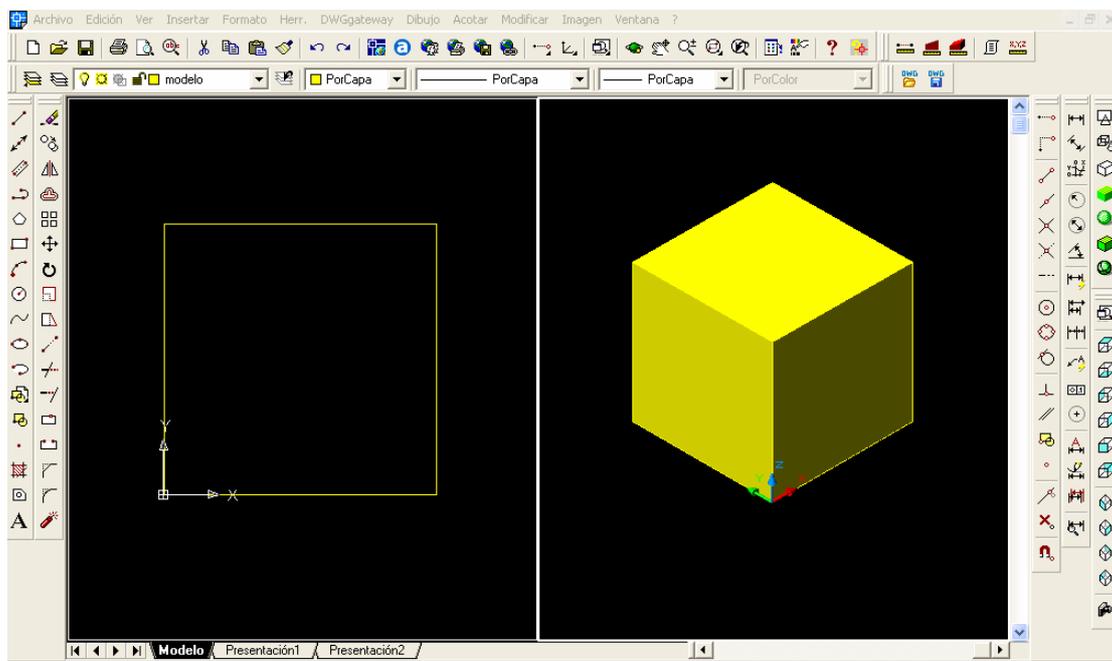


Figura 29. Pantalla de la construcción del cubo 3D

Se establece un nuevo punto de vista con las coordenadas obtenidas en el paso 3, es decir:

$$100,0000; 81,3829; 52,2200$$

Es importante en este paso ingresar los valores con la precisión calculada a los efectos de obtener imágenes similares.

Se establece un nuevo Sistema de Coordenadas Personales basado en la vista obtenida.

Se pega una copia del dibujo axonométrico (2D), sobre la nueva vista del objeto 3D, que como se sabe es una proyección, haciendo coincidir el origen de coordenadas cartesianas del objeto 3D con el origen de los ejes axonométricos. Se obtiene la imagen de la figura.

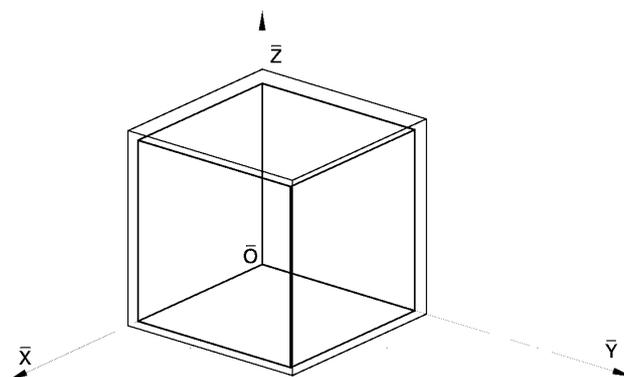


Figura 30. Comparación de las axonometrías obtenidas

Las diferencias se deben a que se está comparando un dibujo axonométrico con un objeto 3D, el cual devuelve una proyección. A fin de hacer una comparación exacta se deberá escalar el objeto 3D en una proporción igual a la escala natural utilizada en el dibujo axonométrico; en el caso del ejemplo el factor de ampliación correspondiente es 1,0789. Luego de efectuada esta operación se aprecia que las imágenes coinciden, visualmente, a la perfección.

Se pretende una comprobación más precisa por lo que se procede de la siguiente forma:

En una solapa de presentación se prepara una ventana, en la que mediante el comando SOLPERFIL se obtiene la proyección del objeto 3D según la dirección establecida por el punto de vista elegido.

Se piden a Autocad los datos de las tres aristas del cubo que concurren al origen de coordenadas, es decir, las tres direcciones principales. Los valores obtenidos se presentan en tabla siguiente:

Longitudes de arista según dirección

Tabla 51 Longitud de aristas obtenida

Tabla 52 Dirección arista	Tabla 53 Longitud	Tabla 54 Ángulo en el plano XY
Tabla 55 X	Tabla 56 74.9977	Tabla 57 24d46'
Tabla 58 Y	Tabla 59 87.4986	Tabla 60 343d1'
Tabla 61 Z	Tabla 62 99.9992	Tabla 63 270d0'

Coordenadas de punto de vista para axonometrías habituales

Tabla 64 Coordenadas del punto de vista para axonometrías habituales

Escala axonométrica coeficientes de reducción			Coordenadas del punto de vista		
k_x	k_y	k_z	x_0	y_0	z_0
0,5000	1,0000	1,0000	0,8819	0,3333	0,3333
0,3333	1,0000	1,0000	0,9459	0,2294	0,2294
0,7500	1,0000	1,0000	0,7490	0,4685	0,4685
0,7500	0,7500	1,0000	0,6860	0,6860	0,2425
0,7500	0,8750	1,0000	0,7189	0,5850	0,3754
0,6667	0,8750	1,0000	0,7732	0,5542	0,3083
1,0000	1,0000	0,5000	0,3333	0,3333	0,8819

1,0000	0,8750	0,6667	0,3083	0,5542	0,7732
--------	--------	--------	--------	--------	--------

Perspectiva trimétrica según normas IRAM

4.3 PERSPECTIVA TRIMETRICA. Las caras son de importancia diferente; la mayor contiene a las aristas b y c (elipse E_1), la de mediana importancia contiene a las aristas a y c (elipse E_2), y la menor contiene a las aristas a y b (elipse E_3). Dichas aristas serán paralelas a los ángulos indicados (fig. 7/7a). Es adecuada para obtener mayor superficie de cada vista, destacando la de mayor importancia.

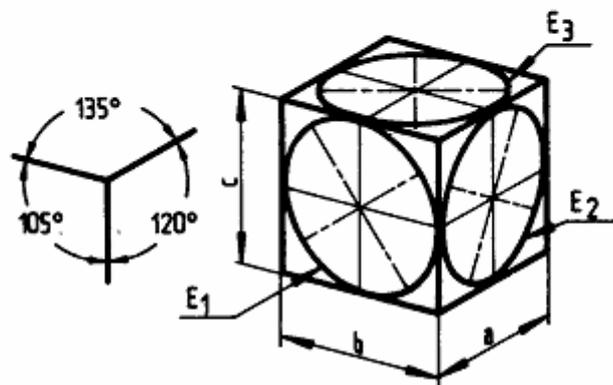


Figura 31. Perspectiva trimétrica según normas IRAM

Coeficientes de reducción: 0,65; 0,86; 0,92

Herramientas de Navegación 3D

Las herramientas de navegación 3D permiten ver objetos en un dibujo desde distintos ángulos, alturas y distancias. Con ellas se puede realizar una órbita, pivotar, ajustar la distancia, usar el zoom y encuadrar en una vista 3D.

Detalle de las Herramientas



- 3DCTRORBIT** Establece el centro de rotación de la vista de órbita 3D
- 3DDIST** Inicia la vista 3D interactiva y hace que los objetos parezcan más próximos o más lejanos
- 3DENCUADRE** Cuando un dibujo se encuentra en una vista en perspectiva, inicia la vista 3D interactiva y permite arrastrarla de forma horizontal y vertical
- 3DFORBIT** Controla la visualización interactiva de objetos en 3D mediante una órbita libre
- 3DORBITA** Controla la visualización interactiva de objetos en 3D
- 3DORBITAC** Inicia una vista 3D interactiva y establece los objetos en movimiento continuo
- 3DPIVOTAR** Cambia la mira de la vista en la dirección de arrastre
- 3DZOOM** Amplía y reduce el zoom en una vista en perspectiva

4. Modelado 3D

"Si no puedo dibujarlo, no lo entiendo"
Albert Einstein

Entorno de trabajo

Cada trabajo tendrá sus puntos de vista mas adecuados. Sin embargo se puede recomendar una preparación que puede ser muy útil para iniciar el modelado tridimensional.

Se sabe que una visión normal al plano de trabajo permite apreciar la verdadera magnitud de los objetos pero no se tendrá noción de alturas. Ya que mayoritariamente se modela teniendo como referencia ese plano, y que también es conveniente visualizar las alturas, se sugiere la siguiente disposición, a establecer con el comando **DDVPOINT**:



DDVPOINT

Permite definir la línea de mira tridimensional

- Angulo en el plano XY (desde el eje X): 255°
- Ángulo con el plano XY: 60°

Con éstos parámetros se obtendrá una perspectiva paralela similar a la que muestra la figura que sigue.

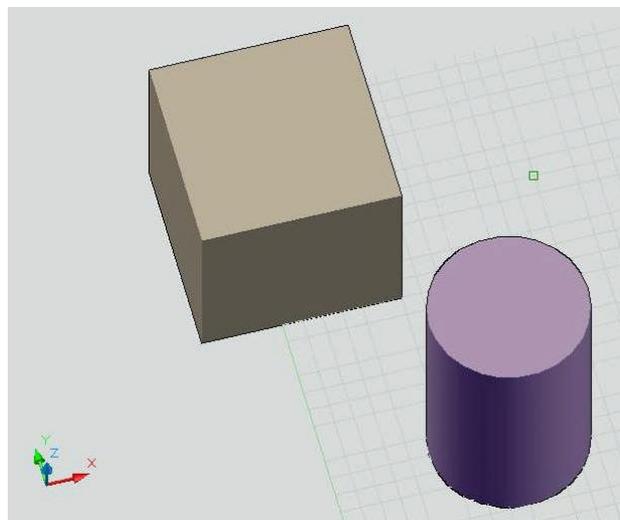


Figura 32. Vista recomendada para trabajar en 3D

Se puede tener una noción sobre la reducción resultante para los distintos ejes teniendo en cuenta que el prisma representado es un cubo.

Clases de modelado

Se pueden crear diferentes tipos de modelos 3D

- alámbricos,
- de altura simulada,
- sólidos y

- de superficies

Ventajas del modelado 3D

- Ver el modelo desde cualquier punto de vista.
- Crear de forma automática vistas 2D auxiliares y estándar fiables.
- Crear secciones y dibujos 2D.
- Eliminar las líneas ocultas y realizar un sombreado realista.
- Comprobar si hay interferencias.
- Añadir iluminación.
- Crear modelizados realistas.
- Desplazarse por el modelo.
- Utilizar el modelo para crear una animación.
- Realizar análisis de ingeniería
- Extraer datos de fabricación.

Modelado de sólidos

Un objeto sólido representa todo el volumen de un objeto. Los sólidos son probablemente los objetos menos ambiguos y más completos de todos los tipos de modelizado 3D.

Creación de sólidos 3D

Puede crear formas 3D básicas (primitivas de sólidos): prismas rectangulares, conos, cilindros, esferas, cuñas, pirámides y toroides (arandelas). Después, puede combinar estas formas para crear sólidos más complejos ya sea uniéndolas o sustrayéndolas, o bien buscando su volumen de intersección (superposición).

También puede crear sólidos 3D a partir de objetos existentes, mediante cualquiera de los siguientes métodos:

- Extrusión de objetos.
- Barrido de objetos a lo largo de una trayectoria.
- Revolución de un objeto alrededor de un eje.
- Solevación a través de un conjunto de curvas.
- Corte de sólidos.
- Conversión de objetos planos con altura en sólidos.

La variable de sistema ISOLINES controla el número de líneas de triangulación con las que podrá ver partes curvas de la representación alámbrica. La variable de sistema FACETRES controla la suavidad de objetos sombreados y con líneas ocultas.

Creación de primitivas de sólidos 3D

Prisma rectangular sólido



PRISMARECT

Crea un paralelepípedo.

Se pueden especificar diferentes opciones; que sea un cubo entre otras.

La base del prisma rectangular se dibuja siempre paralela al plano XY del sistema SCP actual.

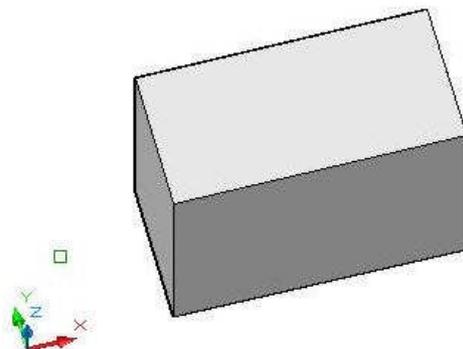


Figura 33. Prisma rectangular sólido

Mediante la opción Cubo o Longitud cuando cree un prisma, también se podrá precisar la rotación de éste en el plano XY al hacer clic para precisar la longitud.

También puede usar la opción Centro para crear un prisma utilizando un punto central especificado.

Cuña sólida



CUÑA

Crea un sólido 3D de cinco caras (pentahedro) con una cara inclinada con respecto al eje X

La base de la cuña se dibuja paralela al plano XY del SCP actual con la cara inclinada en el lado opuesto de la primera esquina. La altura de la cuña es paralela al eje Z .

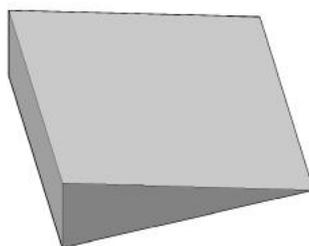


Figura 34. Cuña

La opción **Cubo** permite crear una cuña cuyos lados tengan la misma longitud.

Si utiliza la opción Cubo o Longitud cuando cree una cuña, también podrá precisar la rotación de ésta en el plano XY cuando haga clic para precisar la longitud.

También puede usar la opción Centro para crear una cuña utilizando un punto central especificado.

Cono sólido



CONO

Crea un cono recto con una base circular o elíptica que se inclina simétricamente hacia un punto o una cara circular o elíptica plana

Por defecto, la base del cono yace sobre el plano XY del sistema SCP actual. La altura del cono es paralela al eje Z .

La opción Punto final eje permite determinar la altura y orientación del cono. El punto final del eje es el punto superior del cono o el punto central de la cara superior del tronco del cono si se utiliza la opción Radio superior. Este punto puede estar situado en cualquier lugar del espacio 3D.

Con la opción 3P (tres puntos) del comando CONO, puede definir la base del cono especificando tres puntos en cualquier lugar del espacio 3D.

La opción Radio superior del comando CONO para crear un tronco de cono que se incline hacia una cara elíptica o plana.



Figura 35. Tronco de cono

Cilindro sólido



CILINDRO

Creación de un cilindro sólido con una base y parte superior circular o elíptica

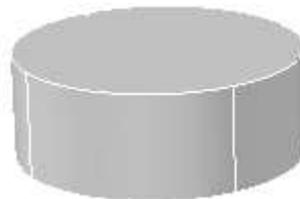


Figura 36. Cilindro recto

La opción **Punto final eje** del comando **CILINDRO** para determinar la altura y la orientación del cono. El punto final del eje es el punto central del plano superior del cilindro. Este punto puede estar situado en cualquier lugar del espacio 3D.

Con la opción 3P (tres puntos) del comando CILINDRO, puede definir la base del cilindro especificando tres puntos en cualquier lugar del espacio 3D.

Si desea construir una forma cilíndrica con muchos detalles, como pueden ser surcos a lo largo de los lados, cree un perfil 2D de la base con una polilínea cerrada mediante el comando **POL** y utilice **EXTRUSION** para definir su altura a lo largo del eje Z. No obstante, con este método lo que se crea es un sólido extruido, no una auténtica primitiva de cilindro sólido.

Esferas sólidas



ESFERA

Creación de una esfera sólida.

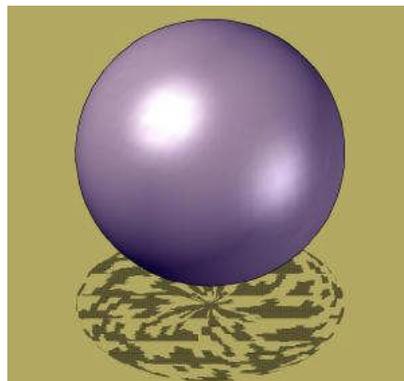


Figura 37. Esfera

Pirámides sólidas



PIRAMIDE

Crea una pirámide o tronco de pirámide de base regular de entre 3 y 32 lados

Las opciones disponibles permiten obtener definir número y medida de los lados, posición y longitud del eje y medidas de la base superior en caso de ser un tronco de pirámide.



Toroide sólido



TOROIDE

Crea un objeto sólido con forma de arandela, similar a la cámara de la rueda de un coche.

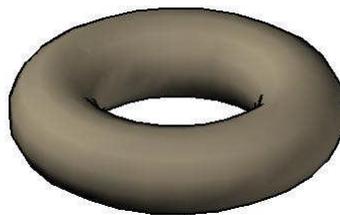


Figura 38. Toroide

El toroide está definido por dos valores de radio, uno correspondiente al tubo y otro a la distancia desde el centro del toroide al centro del tubo.

Polisólidos

Un polisólido se puede definir como el sólido generado por el barrido de una sección rectangular que deslaza apoyandose permanentemente sobre una línea.



POLISOLIDO

Convierte una línea, polilínea 2D, arco o círculo existentes en un sólido con un perfil rectangular

Un polisólido se dibuja del mismo modo que una polilínea. Por defecto, un polisólido siempre tiene un perfil rectangular. Se puede especificar alto y ancho del perfil.

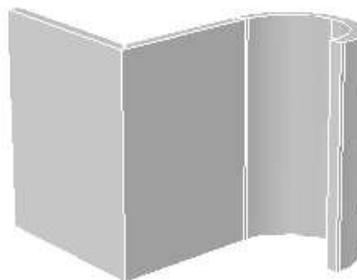


Figura 39. Polisolido

PSOLWIDTH

Define el ancho por defecto de los polisólidos.



PSOLWIDTH Define el ancho por defecto de los polisólidos.

PSOLHEIGHT Define el alto por defecto de los polisólidos

DELOBJ Controla si la trayectoria se suprimirá automáticamente una vez creado el sólido o si se le solicitará que suprima el objeto de forma manual

Sólidos a partir de líneas y curvas

Extrusión de objetos



EXTRUSION Crea un sólido o una superficie 3D mediante la extrusión de un objeto o una cara plana a una distancia y en una dirección específicas.

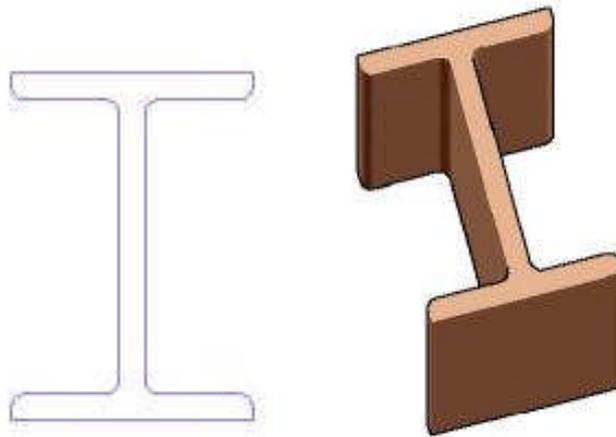


Figura 40. Perfil y resultado de la extrusión

Si se extruye un objeto cerrado, el objeto resultante será un sólido. Si se extruye un objeto abierto, el objeto resultante será una superficie.

Se pueden extruir los siguientes objetos y sub-objetos:

- Líneas
- Arcos
- Arcos elípticos
- Polilíneas 2D
- Splines 2D
- Círculos
- Elipses
- Caras 3D
- Sólidos 2D
- Trazos
- Regiones
- Superficies planas
- Superficies planas de sólidos

No es posible extruir los siguientes objetos:

- Polilíneas con segmentos que se crucen o se intersequen
- Objetos contenidos en un bloque

Si desea crear un sólido a partir de un perfil mediante líneas o arcos, utilice la opción Juntar del comando **EDITPOL** para convertir éstas en un solo objeto de polilínea. También puede convertir los objetos en una región antes de usar el comando **EXTRUSION**.

Al extruir objetos, puede especificar cualquiera de las siguientes opciones:

- Trayectoria o camino
- Ángulo de Inclinación
- Dirección

Cuando sea necesario especificar una trayectoria de barrido es conveniente utilizar el comando BARRIDO que proporciona un mayor control y mejores resultados.

La extrusión es diferente del barrido. Cuando se extruye un perfil a lo largo de una trayectoria, ésta se desplaza hasta el perfil si no interseca ya con el perfil. A continuación, el perfil se barre a lo largo de la trayectoria.

Los siguientes objetos se pueden utilizar como trayectorias:

- líneas
- círculos
- arcos
- Elipses
- Arcos elípticos
- polilíneas 2D
- 3Polilíneas 3D
- Splines 2D
- Splines 3D
- Aristas de sólidos
- Lados de superficies
- Hélices

Opcionalmente se puede especificar ángulo de inclinación (conicidad) y dirección de extrusión.

Creación de sólidos mediante barrido

El comando **BARRIDO** permite crear un sólido o una superficie nuevos mediante el barrido de una curva plana (perfil) cerrada o abierta a lo largo de una trayectoria 3D o 2D abierta o cerrada.



BARRIDO

Crea un sólido o superficie 3D mediante el barrido de una curva 2D a lo largo de una trayectoria

Se puede barrer más de un objeto, aunque todos los objetos se deben encontrar en el mismo plano. Según sea que el objeto barrido sea una curva cerrada o abierta se obtendrá un sólido o una superficie respectivamente.

Diferencia entre Extrusion y Barrido

El barrido es diferente de la extrusión. Al barrer un perfil a lo largo de una trayectoria, el perfil se mueve y se alinea normal (perpendicular) a la trayectoria. A continuación, el perfil se barre a lo largo de la trayectoria.

Consejo Para barrer un perfil como una polilínea cerrada a lo largo de una hélice, desplace o gire el perfil hasta el lugar deseado y desactive la opción Alineación del comando BARRIDO. Si obtiene un error de modelado, asegúrese de que el resultado no se intersecará con él mismo.

Cuando se barren objetos, éstos se pueden ladear o escalar durante el proceso. También puede usar la paleta de propiedades para especificar las siguientes opciones con respecto al perfil, una vez que éste se ha barrido:

- Rotación de perfil
- Escala de trayectoria
- Torsión de trayectoria
- Peralte (rotación natural)

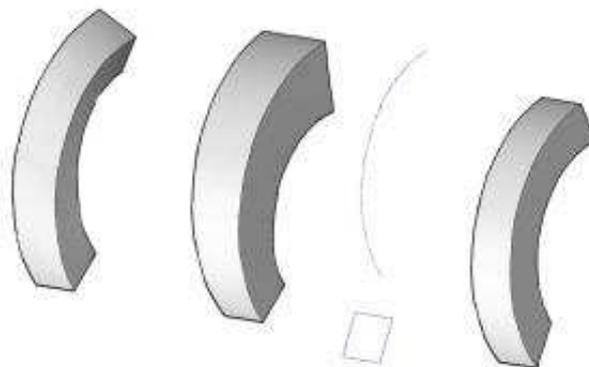


Figura 41. Diferencia entre opciones torsión, escala y alineación en barrido

Puede barrer más de un objeto a la vez, pero todos ellos deben encontrarse en el mismo plano.

Tabla 2 Objetos y trayectorias utilizables en la operación de barrido

Objetos que se pueden barrer (perfiles)	Objetos que se pueden usar como trayectoria de barrido
Línea	Línea
Arco	Arco
Arco elíptico	Arco elíptico
Polilínea 2D	Polilínea 2D
Spline 2D	Spline 2D
Círculo	Círculo
Elipse	Elipse
Cara 3D	Spline 3D
Sólido 2D	Polilínea 3D
Trazo	Hélice
Región	Aristas de sólidos o lados de superficies
Superficie plana	
Caras planas de sólidos	

Creación de sólidos mediante solevación



SOLEVACION

Crea un sólido o una superficie 3D solevando a través de un conjunto de dos o más curvas de sección transversales.

Las curvas que utilice para la solevación deben ser todas abiertas o todas cerradas. No es posible usar un conjunto de selección que incluya curvas abiertas y cerradas.

Se puede especificar una trayectoria para la operación de solevación. Con ello, se tendrá más control sobre la forma del sólido o superficie solevados.



Figura 42. Secciones transversales y sólido solevado

También puede especificar curvas guía al solear. Las curvas guía ofrecen otro método para controlar la forma del sólido o superficie solevados. Puede utilizar curvas guía para controlar la forma en la que los puntos se unen a las secciones transversales correspondientes a fin de evitar resultados no deseados, como arrugas en el sólido o superficie resultante.

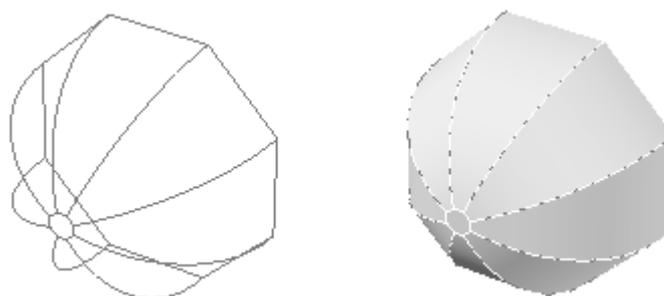


Figura 43. Solevado con curvas guía

Cada curva guía debe cumplir los siguientes criterios:

- Intersecar cada sección transversal
- Empezar en la primera sección transversal
- Terminar en la última sección transversal

Se pueden seleccionar cualquier número de curvas guía para el sólido o superficie solevados.

Designando solo secciones transversales, también se podrán usar las opciones del cuadro de diálogo **Parámetros de solevación** para controlar la forma de la superficie o sólido.

Tabla 3 Objetos y trayectorias que puede utilizar al crear un sólido o superficie solevados

Objetos que se pueden utilizar como secciones transversales	Objetos que se pueden utilizar como trayectoria de solevación	Objetos que se pueden usar como guías
Línea	Línea	Línea
Arco	Arco	Arco
Arco elíptico	Arco elíptico	Arco elíptico
Polilínea 2D	Spline	Spline 2D
Spline 2D	Hélice	Spline 3D
Círculo	Círculo	Polilínea 2D
Elipse	Elipse	Polilínea 3D
Puntos (sólo en la primera y última sección transversal)	Polilínea 2D	
	Polilínea 3D	

Creación de sólidos mediante revolución



REVOLUCION

Crea un sólido o superficie revolucionando objetos abiertos o cerrados sobre un eje. Los objetos revolucionados definen el perfil del sólido o superficie

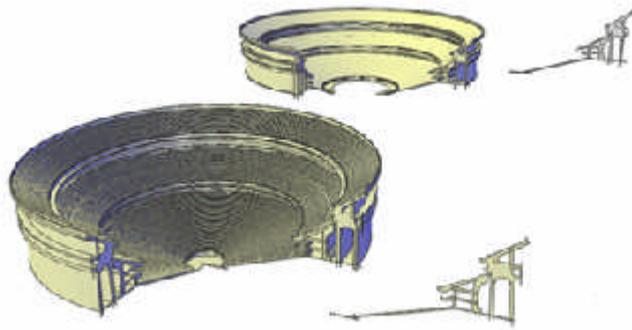


Figura 44. Revolución

Si revoluciona un objeto cerrado, el resultado será un sólido. Si revoluciona un objeto abierto, el resultado será una superficie.

Es posible revolucionar varios objetos a la vez.

Al revolucionar objetos, puede especificar cualquiera de los siguientes elementos como eje sobre el cual llevar a cabo la revolución:

- Eje definido por dos puntos que especifique
- Eje X
- Eje Y
- Eje Z
- Eje definido por un objeto (opción Objeto)

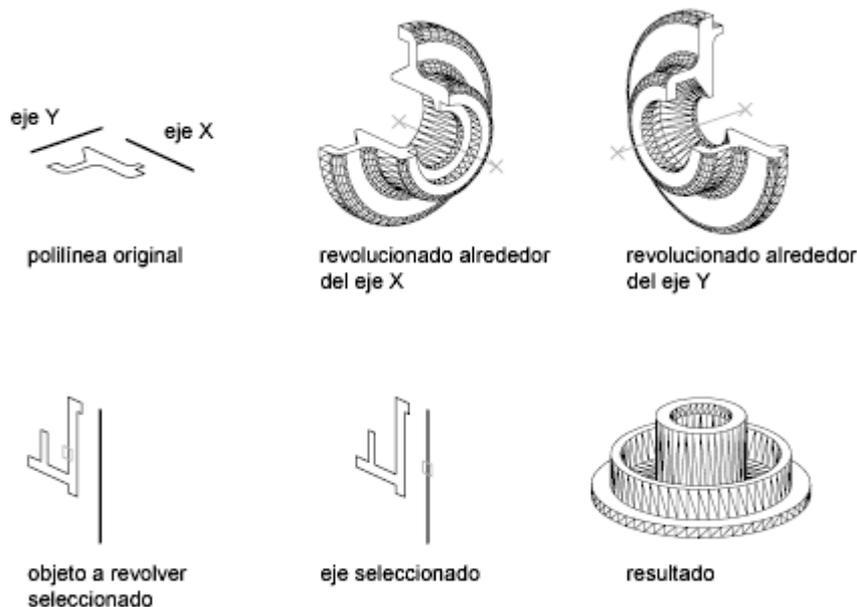


Tabla 4 Objetos que pueden emplearse con el comando **REVOLUCION**:

Objetos que se pueden revolucionar	Objetos que se pueden usar como eje de revolución
Línea	Línea
Arco	Segmentos de polilínea lineales
Arco elíptico	Lado lineal de una superficie
Polilínea 2D	Arista lineal de un sólido
Spline 2D	
Círculo	
Elipse	

Caras 3D

Sólido 2D

Trazo

Región

Superficie plana

Cara plana de un sólido

Nota Puede seleccionar caras de sólidos manteniendo pulsada la tecla CTRL y designando una o varias caras.

Si desea crear un sólido mediante el empleo de un perfil constituido de líneas o arcos que se crucen con una polilínea, utilice la opción Juntar del comando **EDITPOL** para convertirlas en una sola polilínea antes de ejecutar el comando REVOLUCION. Si no lo hace, se creará una superficie cuando las revolucione.

No puede usar el comando REVOLUCION con los objetos contenidos en un bloque, ni con las polilíneas con segmentos que se cruzan o se intersecan.

Creación de superficies a partir de sólidos



CONVASUPERF Convierte objetos en superficies

Se pueden convertir en superficie cualquiera de los siguientes objetos:

- sólidos 2D
- Regiones
- Cuerpos
- Polilíneas abiertas de anchura cero con altura
- Líneas con altura
- Arcos con altura
- Caras 3D planas



DESCOMP Crear superficies a partir de sólidos 3D con caras curvas, como un cilindro.



SUPERFPLANA Crea una superficie plana mediante alguno de los siguientes formas:

- Designar uno o varios objetos que formen una o varias áreas incluidas
- Especificar las esquinas opuestas de un rectángulo



CONVASOLIDO convertir objetos con altura en sólidos extruidos 3D.

Se pueden convertir los siguientes objetos con altura:

- Polilíneas de anchura uniforme y con grosor
- Polilíneas cerradas de anchura cero y con grosor
- Círculos con grosor

Creación de sólidos a partir de superficies



ENGROSAR

Crea un sólido 3D mediante el engrose de una superficie

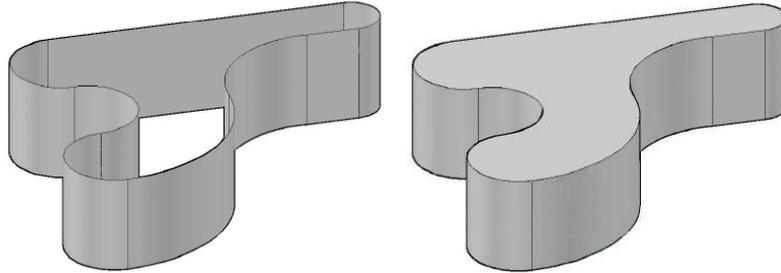


Figura 45. Conversión de una polilínea con altura a sólido

Creación de sólidos compuestos

Los sólidos compuestos se crean a partir de dos o más sólidos mediante cualquiera de la tabla siguiente



UNION

Combina regiones o sólidos seleccionados mediante adición

DIFERENCIA

Combina regiones o sólidos seleccionados por sustracción

INTERSEC

Crea regiones o sólidos compuestos a partir de la intersección de dos o más sólidos o regiones, y elimina las áreas exteriores de la intersección

EMPALME

Redondea y empalma las aristas de los objetos

CHAFLAN

Bisela las aristas de los objetos

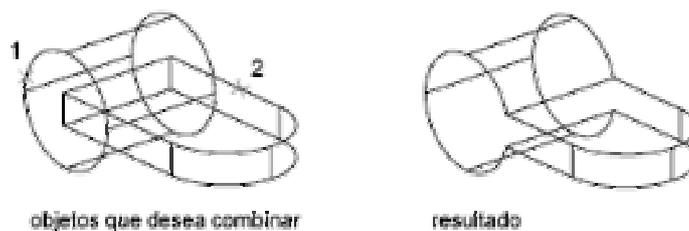


Figura 46. Comando UNION

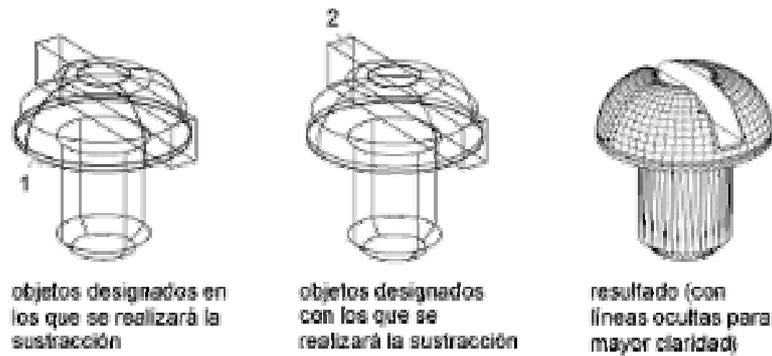


Figura 47. Ejemplo de comando diferencia

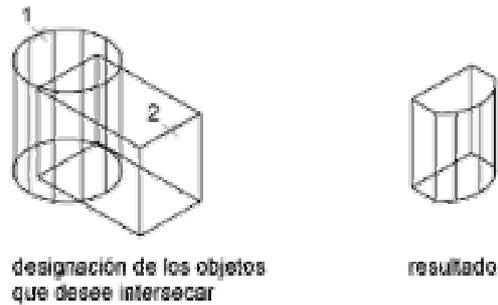


Figura 48. Aplicación de comando INTERSEC

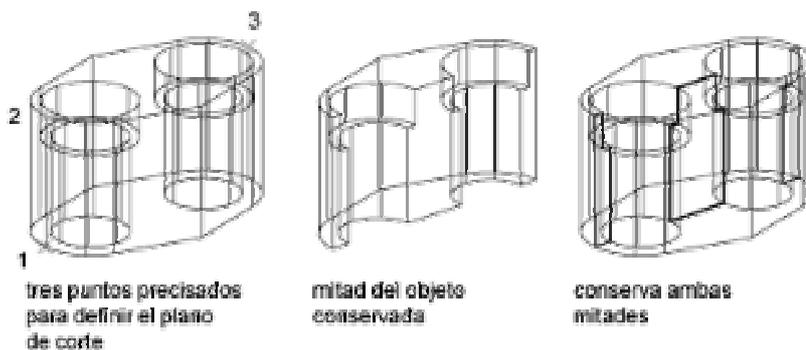
Creación de sólidos mediante corte



CORTE

Corta un sólido con un plano o una superficie

El método por defecto para cortar un sólido consiste en especificar dos puntos que definan el plano de corte de forma que éste sea perpendicular al SCP actual y, a continuación, seleccionar qué parte se desea conservar. También puede definir el plano de corte especificando tres puntos, utilizando una superficie, otro objeto, la vista actual, el eje Z o el plano XY, YZ o ZX.



Los siguientes objetos se pueden utilizar como plano de corte:

- Superficies
- Círculos
- Elipses
- Arcos circulares o elípticos
- Splines 2D
- Segmentos de polilínea 2D

Búsqueda de interferencias en modelos sólidos

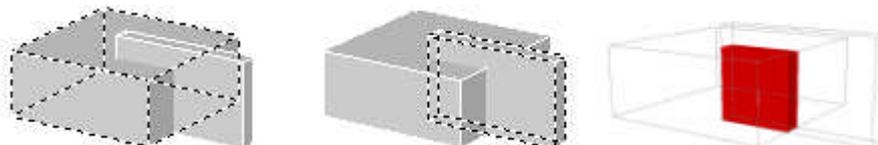


INTERF

Resalta los sólidos 3D que se superponen

El comando **INTERFERENCIA** permite comprobar si hay interferencias en un modelo sólido, comparando dos conjuntos de objetos o comprobando todos los sólidos entre sí.

Al usar el comando INTERFERENCIA, se crean sólidos temporales que quedan resaltados en los lugares en que los sólidos se intersecan.



Una vez empezada la búsqueda de interferencias, se puede usar el **cuadro de diálogo Comprobación de interferencia** para recorrer y ampliar los objetos de interferencia.

Creación de modelos alámbricos

Un modelo alámbrico es una representación del esqueleto o de los lados de un objeto 3D a escala real mediante líneas y curvas.

Utilizando estos modelos se puede:

- Ver el modelo desde cualquier punto de vista.
- Generar automáticamente vistas auxiliares y ortogonales estándar
- Generar fácilmente vistas descompuestas y en perspectiva
- Analizar relaciones espaciales, incluida la distancia más corta entre esquinas y lados y comprobar las posibles interferencias

Se puede usar el comando **XARISTAS** para crear geometría alámbrica a partir de regiones y sólidos 3D y superficies. El comando XARISTAS extrae todas las aristas de los objetos o sub-objetos designados.



XARISTAS

Crea una geometría de estructura alámbrica mediante la extracción de aristas de un sólido o superficie 3D

Adición de altura 3D a los objetos

La altura es una propiedad de ciertos objetos que les proporciona un aspecto tridimensional.

La altura 3D de un objeto es la distancia a la que dicho objeto se extiende o se alza por encima o por debajo de su ubicación en el espacio. La altura positiva extruye hacia arriba en la dirección positiva **Z**; la altura negativa extruye hacia abajo (dirección negativa **Z**). La altura cero (0) significa que no hay altura 3D en el objeto. La dirección **Z** viene determinada por la orientación del SCP cuando se creó el objeto. Los objetos con altura distinta de cero se pueden sombrear y pueden ocultar otros objetos situados detrás.



La propiedad de altura cambia el aspecto de los siguientes tipos de objetos:

- sólidos 2D
- arcos
- círculos
- líneas
- Polilíneas (incluyendo polilíneas ajustadas a splines, rectángulos, polígonos, contornos y arandelas)
- Texto (sólo si se crea como un objeto texto en una línea mediante un tipo de letra SHX)
- Trazos
- Puntos

La modificación de la propiedad de altura en otros tipos de objeto no afecta a su aspecto.



THICKNESS

Establece la propiedad de altura por defecto para los nuevos objetos que creen.

5. Modificación de sólidos 3D

Manipulación de sólidos 3D

Mediante los pinzamientos mostrados y la paleta de propiedades se pueden modificar:

- Sólidos primitivos
- Sólidos extruidos
- Polisólidos
- Sólidos barridos
- Sólidos solevados
- Sólidos revolucionados

Casos particulares de modificación

Sólidos solevados

Los sólidos solevados muestran pinzamientos en las siguientes líneas o curvas de definición:

- Sección transversal
- Camino

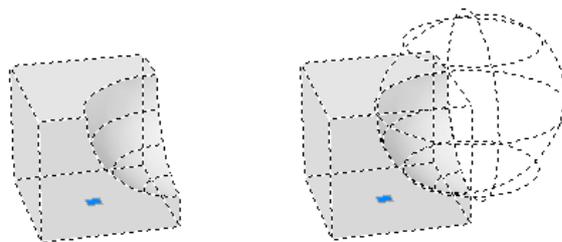
Se puede arrastrar el pinzamiento de cualquiera de las líneas o curvas de definición para modificar el sólido. Si el sólido solevado contiene una trayectoria, sólo puede editar la parte de la trayectoria que se encuentra entre la primera y la última sección transversal.

También se puede utilizar el área Geometría de la paleta Propiedades para modificar el contorno de un sólido o una superficie solevados en sus secciones transversales. Cuando designa por primera vez un sólido o superficie solevados, el área Geometría de la paleta Propiedades muestra los parámetros especificados en el cuadro de diálogo Parámetros de solevación al crearse el sólido o la superficie.

No puede utilizar pinzamientos para modificar sólidos solevados que se crean con curvas guía.

Formas originales de los sólidos compuestos

Por defecto, los sólidos 3D registran un *historial* de sus formas originales. Este historial le permite ver las formas originales que forman los sólidos compuestos. Para ello, establezca la propiedad Mostrar historial en Sí para mostrar las estructuras alámbricas de las formas originales (en un estado atenuado) de los sólidos individuales originales que forman el compuesto.



Sólido compuesto con
Mostrar historial definido
como No

Sólido compuesto con
Mostrar historial definido
como Sí

La visualización del historial de un sólido compuesto resulta especialmente útil al modificar los sólidos compuestos. Los pinzamientos se muestran en las formas originales que forman el compuesto.



SHOWHIST

Presenta y permite sustituir el parámetro de la propiedad Mostrar historial en la paleta Propiedades.

SOLIDHIST

Controla el parámetro por defecto de la propiedad Historial para objetos nuevos y existentes. El historial muestra como se originó el sólido



BREP

Suprime el historial de un sólido individual o compuesto.

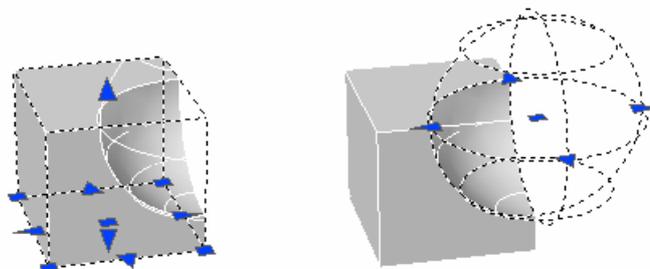
La supresión del historial del sólido compuesto resultar especialmente útil cuando se están creando sólidos compuestos muy complejos. Por ejemplo, tal vez necesite crear un sólido compuesto complejo que sirva como base para sólidos compuestos adicionales. Cuando haya terminado la forma base, puede suprimir el historial. Puede volver a establecer la propiedad Historial en Registro para que las formas de los objetos adicionales que añada al compuesto se puedan editar con posterioridad.

Manipulación de sólidos compuestos

Puede manipular la forma completa de un sólido compuesto o de las formas originales que forman el compuesto.

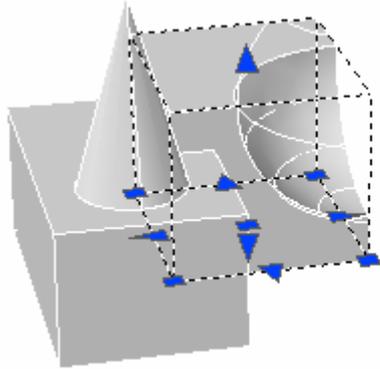
Puede designar un sólido compuesto de un dibujo y desplazar, aplicar una escala o girar el sólido utilizando los modos y las herramientas de pinzamiento.

También puede designar las formas individuales originales de un sólido compuesto manteniendo pulsada la tecla CTRL. Si la forma sólida original es una primitiva de sólido, puede utilizar los pinzamientos que se muestran para cambiar el tamaño y la forma de la primitiva dentro del compuesto.



Si la forma individual designada no contiene su historial, puede desplazar, girar, aplicar una escala o suprimir la forma.

Un compuesto sólido puede estar formado por otros sólidos compuestos. Para designar las formas individuales originales de compuestos dentro de compuestos, mantenga pulsada la tecla CTRL y continúe haciendo clic en las formas.



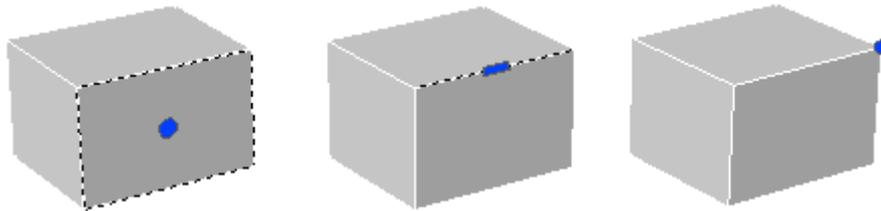
También puede cambiar el tamaño y la forma de los sólidos compuestos haciendo clic y arrastrando el pinzamiento de las caras, las aristas y los vértices individuales.

Subobjetos 3D

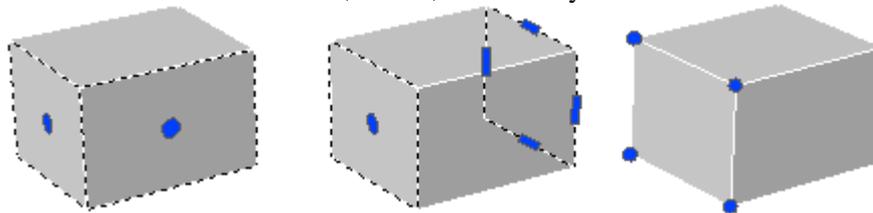
Se pueden designar subobjetos en sólidos manteniendo pulsada la tecla CTRL mientras se seleccionan.

Un subobjeto es cualquier parte de un sólido: una cara, una arista o un vértice. También puede llamar a formas individuales originales que forman subobjetos de sólidos compuestos. Estas formas originales son partes de sólidos y se designan de la misma forma (manteniendo pulsada la tecla CTRL) que las caras, aristas y vértices.

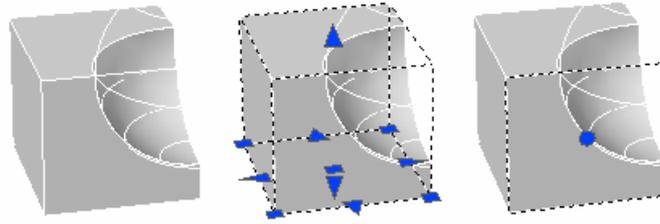
Cuando se han designado las caras, las aristas y los vértices, cada uno muestra diferentes tipos de pinzamientos.



Puede designar un subobjeto o crear un conjunto de selección de más de un subobjeto en cualquier número de sólidos. El conjunto de selección también puede incluir más de un tipo de subobjeto. También puede utilizar la tecla CTRL para designar subobjetos en las solicitudes de selección de los comandos DESPLAZA, GIRA, ESCALA y BORRA



También puede mantener pulsada la tecla CTRL para designar caras, aristas y vértices en sólidos compuestos. Sin embargo, si la propiedad Historial del sólido compuesto está definida como Registro, la primera selección designará un sólido original que forme parte del compuesto. Mientras mantiene pulsada la tecla CTRL, puede volver a designar una cara, una arista o un vértice en la forma original.

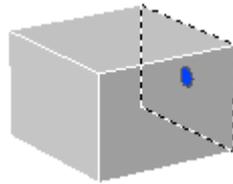


También puede crear un conjunto de selección que contenga cualquier cantidad de sólidos, superficies y subobjetos.

Cuando los subobjetos se superponen y la vista preliminar de selección está activada, puede pasar por los subobjetos si coloca el puntero sobre el subobjeto de la parte superior para resaltarlo y mantiene pulsada la tecla CTRL y la BARRA ESPACIADORA de forma continuada. Cuando el subobjeto necesario esté resaltado, haga clic con el botón izquierdo para designarlo.

Si la vista preliminar de selección está desactivada y hay más de un objeto en la mira de selección (el pequeño cuadro que reemplaza al cursor en cruz cuando se seleccionan objetos), puede pasar por los subobjetos hasta que se designe el correcto manteniendo pulsada la tecla CTRL+BARRA ESPACIADORA y haciendo clic con el botón izquierdo.

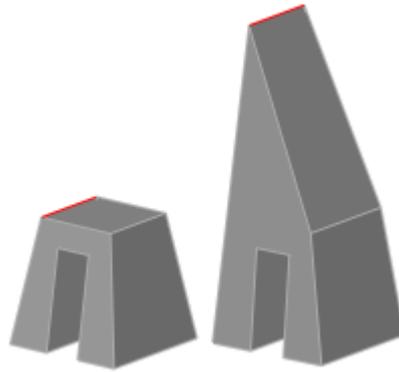
Por ejemplo, cuando designa caras en sólidos 3D, se detecta primero la cara frontal del primer plano. Para designar una cara posterior que se encuentre detrás de la cara frontal, pulse BARRA ESPACIADORA (con CTRL pulsado).



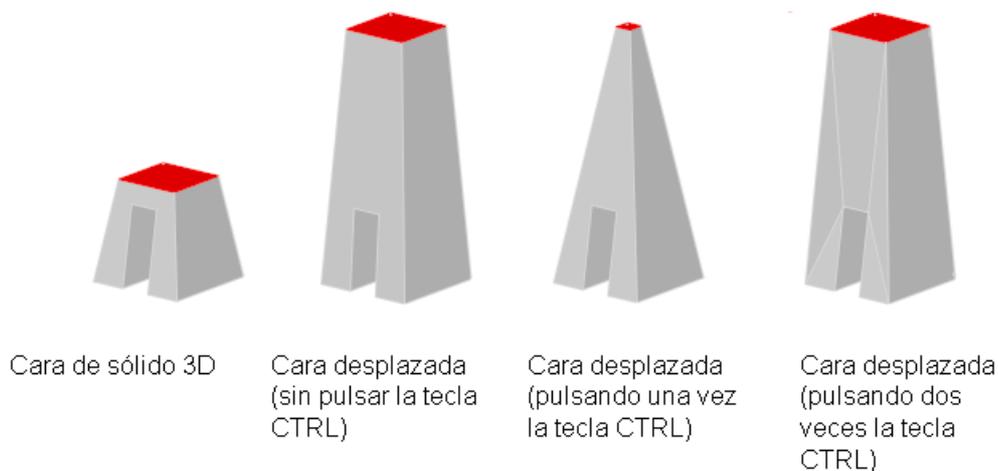
Desplazamiento, giro y escala de subobjetos

Puede desplazar, girar y escalar subobjetos individuales en sólidos 3D haciendo clic y arrastrando el pinzamiento de un subobjeto, mediante las herramientas de pinzamiento (DESPLAZA3D y ROTACION3D), o mediante comandos como DESPLAZA, GIRA y ESCALA.

Cuando desplaza, gira o aplica una escala a un subobjeto, éste se modifica de tal forma que conserva la integridad del sólido 3D. Por ejemplo, cuando desplaza una arista (en color rojo en la siguiente ilustración), las caras adyacentes a la arista se ajustan para que las caras continúen adyacentes a la arista.



A veces, cuando se modifica un sólido, hay varios resultados posibles. Cuando desplaza, gira o aplica una escala a subobjetos, a medida que arrastra puede pulsar CTRL para pasar por las opciones de modificación. La siguiente ilustración muestra las opciones de modificación para desplazar una cara (en color rojo).



Desplazamiento, giro y escalas de subobjetos en sólidos compuestos

Cuando la propiedad Historial del sólido compuesto se ha establecido en Grabar, sólo puede elegir y desplazar, girar y aplicar una escala a caras, aristas y vértices en las primitivas individuales para formar el compuesto.

Cuando la propiedad Historial del sólido compuesto se ha establecido en Ninguno, sólo puede elegir y desplazar, girar y aplicar una escala a caras, aristas y vértices del compuesto complejo (no la primitivas individuales que forman el compuesto).

Reglas y limitaciones al desplazar, girar y aplicar una escala a subobjetos

Sólo puede desplazar, girar y aplicar una escala a subobjetos en sólidos 3D si la operación mantiene la integridad del sólido. Las siguientes reglas y limitaciones se aplican al desplazamiento, giro y escala de subobjetos:

Cuando se utilizan pinzamientos para modificar subobjetos, los pinzamientos no se muestran en aquellos subobjetos que no se pueden desplazar, girar o aplicar una escala.

En la mayoría de los casos, puede desplazar, girar y aplicar una escala a caras planas o no planas.

Sólo puede modificar una arista que sea una línea recta y que tenga al menos una cara adyacente plana. Los planos de las caras planas adyacentes se ajustan para contener la arista modificada.

No puede desplazar, girar o aplicar una escala a aristas (o sus vértices) que se estampan dentro de las caras.

Sólo puede modificar un vértice si tiene al menos una cara adyacente plana. Los planos de las caras planas adyacentes se ajustan para contener el vértice modificado.

Cuando arrastra un subobjeto, el resultado final puede ser diferente de la vista preliminar mostrada durante la modificación. Esto es debido a que el sólido puede tener que ajustar su forma de modificación para conservar su topología. En algunos casos, quizá no sea posible la modificación porque puede cambiar excesivamente la topología del sólido.

Si la modificación hace que se amplíen las superficies de spline, la operación suele ser errónea.

No puede desplazar, girar o aplicar una escala a aristas no múltiples (es decir, aristas que están compartidas por más de dos caras) o por vértices no múltiples. Además, si algunas aristas o vértices no múltiples se encuentran cerca de caras, aristas y vértices que se han modificado, es posible que la operación no se lleve a cabo.

Modificación de sólidos 3D



EDITSOLIDO Modifica caras y aristas de objetos sólidos 3D

El comando **EDITSOLIDO** tiene las opciones siguientes:

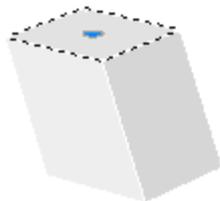
Cara: Edita las caras de sólidos 3D mediante la extrusión, desplazamiento, rotación, desfase, inclinación, borrado, copia o cambio del color de las caras designadas.

Arista: Modifica objetos sólidos 3D cambiando el color de aristas individuales o copiándolas

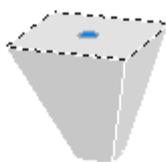
Cuerpo: Modifica el objeto sólido en su totalidad estampando otras figuras geométricas en el sólido, separando el sólido en objetos sólidos individuales, aplicándole funda, borrando o comprobando el sólido designado.

Desplazamiento, giro y escalas de caras en sólidos 3D

Puede designar o modificar caras en sólidos 3D. Puede modificar caras con pinzamientos, herramientas de pinzamiento o mediante comandos como DESPLAZA, GIRA y ESCALA.



Cubo con cara superior desplazada



Cubo con cara superior girada



Cubo con cara superior escalada

Puede utilizar los comandos DESPLAZA, GIRA y ESCALA para modificar caras igual que haría con cualquier otro objeto. Mantenga pulsada la tecla CTRL para designar una cara de un sólido.

Si desplaza, gira o aplica una escala a una cara en una primitiva de sólido 3D, se suprime el historial de la primitiva de sólido. El sólido deja de ser una verdadera primitiva y no se puede manipular como tal (mediante pinzamientos y la paleta Propiedades).

Opciones de modificación de caras

A medida que arrastra una cara, pulse CTRL para pasar por las opciones de modificación.



Cuando desplaza, gira o aplica una escala a una cara sin pulsar CTRL, la cara se modifica junto con sus aristas, manteniendo la forma de la cara y sus aristas, pero cambiando posiblemente los planos de las caras planas adyacentes a la cara.

Cuando desplaza, gira o aplica una escala a una cara, y pulsa y suelta CTRL una vez mientras arrastra, la cara se modifica sin sus aristas. Esto mantiene las superficies de las caras adyacentes, pero posiblemente cambia la forma (límite) de la cara modificada.

Cuando desplaza, gira o aplica una escala a una cara, y pulsa y suelta CTRL dos veces mientras arrastra, la cara se modifica con sus aristas (como si no hubiera pulsado CTRL). Sin embargo, si es necesario, las caras planas adyacentes a la cara modificada se triangulan (es decir, se dividen en dos o más caras triangulares planas).

Si pulsa y suelta CTRL una tercera vez, la modificación vuelve a la primera opción, como si no hubiera pulsado CTRL.

Modificación de aristas en sólidos 3D

Desplazamiento, giro y escalado de aristas

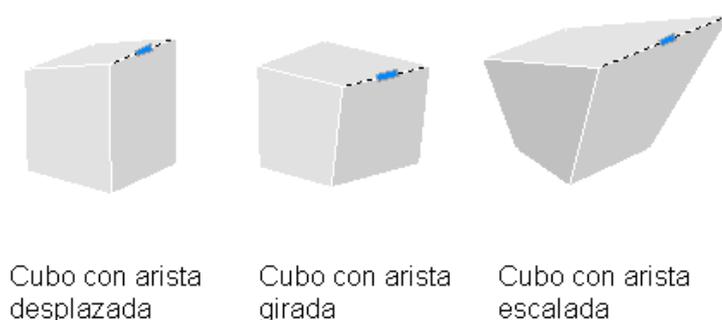


Figura 49. Efectos de DESPLAZA, GIRA y ESCALA

Puede utilizar los comandos **DESPLAZA**, **GIRA** y **ESCALA** para modificar aristas en sólidos 3D igual que haría con cualquier otro objeto. Mantenga pulsada la tecla CTRL para designar una arista en un sólido.

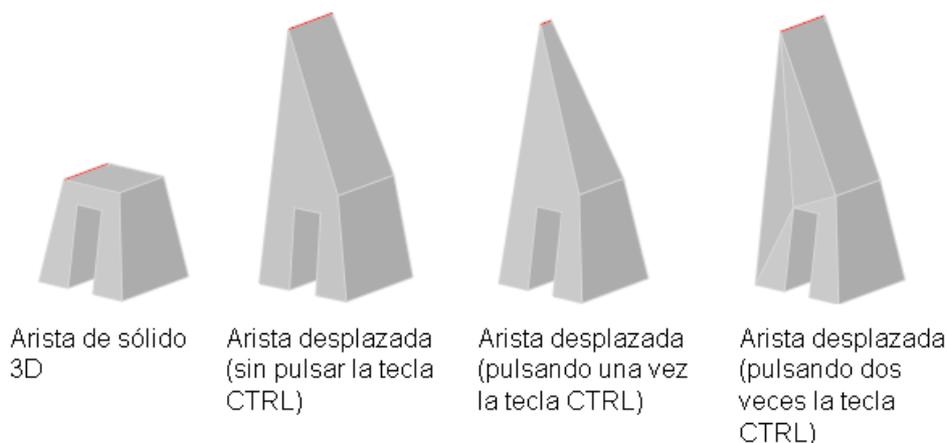
Se pueden designar las aristas de las regiones, pero no muestre los pinzamientos. Estas aristas también se pueden manipular con los comandos DESPLAZA, GIRA y ESCALA.

También se pueden suprimir las aristas que dividan completamente dos caras coplanares designando y suprimiendo la arista o bien mediante el comando **BORRA**.

Si desplaza, gira o aplica una escala a una arista en una primitiva de sólido 3D, se suprime el historial de la primitiva de sólido. El sólido deja de ser una verdadera primitiva y no se puede manipular como tal (mediante pinzamientos y la paleta Propiedades).

Opciones de modificación de aristas

A medida que arrastra una arista, pulse CTRL para pasar por las opciones de modificación.



Cuando desplaza, gira o aplica una escala a una arista sin pulsar CTRL, la arista se modifica junto con sus vértices, manteniendo la longitud de la arista, pero cambiando posiblemente los planos de las caras planas adyacentes a los vértices de la arista.

Cuando desplaza, gira o aplica una escala a una arista, y pulsa y suelta CTRL una vez mientras la arrastra, la arista se modifica sin sus vértices. De esta forma se conservan las superficies de las caras adyacentes, pero posiblemente se cambia la longitud de la arista modificada.

Cuando desplaza, gira o aplica una escala a una arista, y pulsa y suelta CTRL dos veces mientras la arrastra, la arista se modifica con sus vértices (como si no hubiera pulsado CTRL). Sin embargo, los planos de las caras planas adyacentes a los vértices de la arista modificada se triangulan (es decir, se dividen en dos o más caras triangulares planas), si deben convertirse en no planos.

Si pulsa y suelta CTRL una tercera vez, la modificación vuelve a la primera opción, como si no hubiera pulsado CTRL.

Empalmes y chaflanes en sólidos 3D

El comando **EMPALME** permite añadir redondeos y empalmes a los sólidos 3D seleccionados. Con el método por defecto, puede precisar el radio del empalme y, a continuación, designar las aristas del empalme. En otros métodos deberá precisar las medidas individuales de cada arista empalmada y empalmar una serie tangencial de aristas. De forma similar, con **CHAFLAN**, se pueden biselar las aristas de caras contiguas de los sólidos 3D seleccionados.

Después de haber utilizado EMPALME o CHAFLAN en un sólido, puede designar el empalme o chaflán y modificar sus propiedades en la paleta Propiedades.

Cuando aplica un empalme o chaflán a una arista de un sólido, se elimina el historial del sólido.

Coloreado de aristas

Puede modificar el color de una arista en un objeto 3D designando la arista y luego cambiando la propiedad Color en la paleta Propiedades.

Copia de aristas

Es posible copiar aristas individuales de un objeto sólido 3D. Todas las aristas se copian como objetos de líneas, arcos, círculos, elipses o spline. Si se precisan dos puntos, el primero se utiliza como punto base y se coloca una única copia con respecto a éste. Si designa un único punto y pulsa INTRO, se utiliza el punto de designación original como punto base y el siguiente como punto de desplazamiento.

Modificación de vértices en sólidos 3D

Puede designar y modificar vértices en sólidos 3D. Si hace clic en un vértice y lo arrastra, el objeto 3D se “estira”.

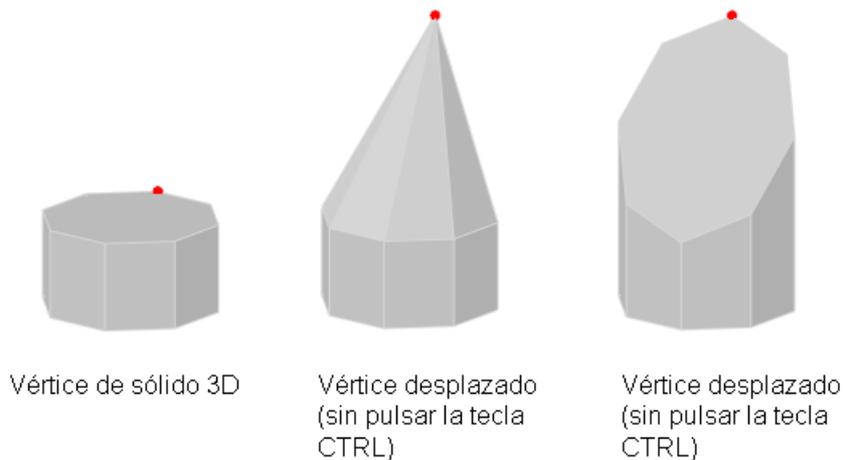
También puede modificar toda la forma de un sólido 3D modificando uno o varios vértices mediante pinzamientos, herramientas de pinzamiento o bien con los comandos **DESPLAZA**, **GIRA** o **ESCALA**. Cuando se aplica una escala a vértices, debe aplicarle la escala a dos o varios vértices para ver un cambio en el sólido.

Si desplaza, gira o aplica una escala a uno o varios vértices en una primitiva de sólido 3D, se suprime el historial de la primitiva de sólido. El sólido deja de ser una verdadera primitiva y no se puede manipular como tal (mediante pinzamientos y la paleta Propiedades).

También puede suprimir los vértices que conectan dos aristas que sean paralelas y colineales, y que no residan en ninguna otra arista.

Opciones de modificación de vértices

A medida que arrastra un vértice, pulse CTRL para pasar por las opciones de modificación.



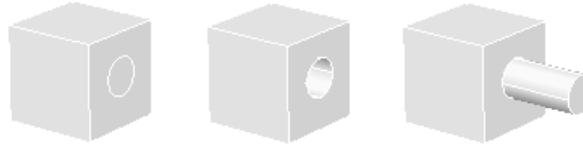
Cuando desplaza, gira o aplica una escala a un vértice sin pulsar CTRL, algunas caras planas adyacentes se triangulan (es decir, se dividen en dos o más caras triangulares planas).

Cuando desplaza, gira o aplica una escala a un vértice, y pulsa y suelta CTRL una vez, se pueden ajustar algunas caras planas adyacentes.

Si pulsa y suelta CTRL una segunda vez, la modificación vuelve a la primera opción, como si no hubiera pulsado CTRL.

Pulsar o tirar de áreas delimitadas

Puede pulsar o tirar de áreas limitadas si mantiene pulsada la tecla CTRL+ALT y, a continuación, designa el área. El área debe estar delimitada por líneas o aristas coplanares.



área limitada
(círculo) en el sólido

área limitada
pulsada

área limitada
tirada

Puede pulsar o tirar de áreas delimitadas definidas por los siguientes tipos de objeto:

- Cualquier área que puede ser sombreada designando un punto (con intolerancia a huecos cero)
- Áreas delimitadas al cruzar geometría lineal y coplanar, incluyendo geometría y aristas en bloques
- Polilíneas cerradas, regiones, caras 3D y sólidos 2D que están compuestos de vértices coplanares
- Áreas creadas por geometría (incluyendo aristas en caras) coplanar dibujada a cualquier cara de un sólido 3D

Cuando pulsa o tira de un área delimitada, no puede inclinarla. Sin embargo, puede designar las aristas del área delimitada después de haber tirado de ellas o de haberlas pulsado para conseguir el mismo efecto.

La variable de sistema **IMPLIEFACE** le permite precisar si es posible detectar un área delimitada y si se puede pulsar y tirar de ésta.

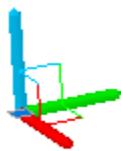
Nota Si extruye una cara existente en un sólido 3D, se crea un nuevo objeto extruido.

Herramientas de pinzamiento

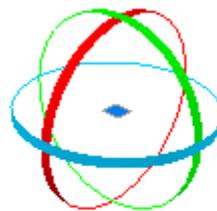
Las herramientas de pinzamiento son iconos que se utilizan en una vista 3D para restringir con facilidad el desplazamiento o giro de un conjunto de selección de objetos a un eje o un plano.

Hay dos tipos herramientas de pinzamiento:

- de desplazamiento y
- de giro.



Herramientas de
pinzamiento de
desplazamiento



Herramientas de
pinzamiento de
rotación

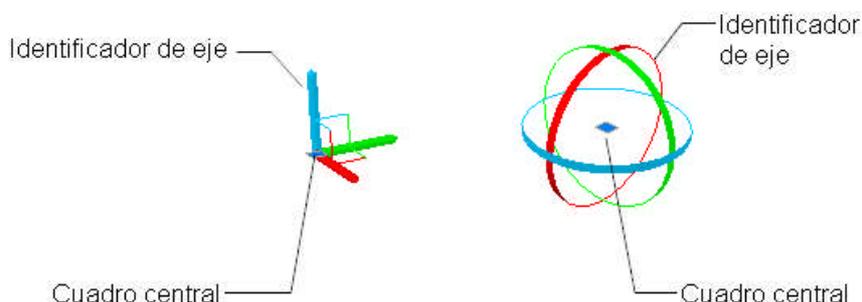
**DESPLAZA3D**

Muestra la herramienta de pinzamiento de desplazamiento en una vista 3D y desplaza los objetos a una distancia determinada en una dirección especificada

ROTACION3D

Muestra la herramienta de pinzamiento de rotación en una vista 3D y efectúa la revolución de objetos alrededor de un punto base

Es posible colocar una herramienta de pinzamiento en cualquier ubicación del espacio 3D. Esta ubicación (indicada por el cuadro central [o pinzamiento base] de la herramienta de pinzamiento) define el punto base para el desplazamiento o giro. Esto equivale a cambiar temporalmente la posición del SCP mientras desplaza o gira los objetos designados. A continuación, utilice las líneas (identificadores de eje) de la herramienta de pinzamiento para restringir el desplazamiento o giro a un eje o plano.



Al designar objetos en primer lugar y, a continuación, hacer clic en un identificador de eje y empezar a mover los objetos designados, puede pulsar la BARRA ESPACIADORA para cambiar a la herramienta de pinzamiento de rotación. Puede volver a pulsar la BARRA ESPACIADORA para volver a la herramienta de pinzamiento de desplazamiento. Cuando se cambian herramientas de pinzamiento de este modo, el movimiento queda restringido al eje designado.

Cuando inicia el comando **DESPLAZA3D** o **ROTACION3D** antes de designar objetos, la herramienta de pinzamiento se enlaza al cursor después de crear el conjunto de selección. A continuación, puede hacer clic para colocar la herramienta de pinzamiento en cualquier ubicación del espacio 3D. Puede volver a ubicar una herramienta de pinzamiento si hace clic en el cuadro central (pinzamiento base) y, a continuación, hace clic para precisar una nueva ubicación.

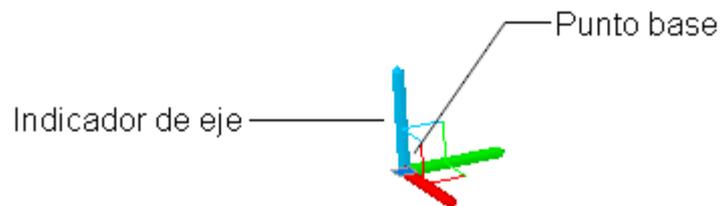
Variables de sistema que afectan estas operaciones:

- **GTLOCATION**
- **GTAUTO**
- **GTDEFAULT**

Herramienta de pinzamiento de desplazamiento

La herramienta de pinzamiento de desplazamiento permite mover un conjunto de selección de objetos libremente o restringir el movimiento a un eje o plano.

Después de haber designado los objetos y subobjetos que desea desplazar, coloque la herramienta de pinzamiento en cualquier ubicación del espacio 3D. Esta ubicación (indicada por el cuadro central [o pinzamiento base] de la herramienta de pinzamiento) define el punto base para el desplazamiento y cambia temporalmente la posición del SCP mientras desplaza los objetos designados.

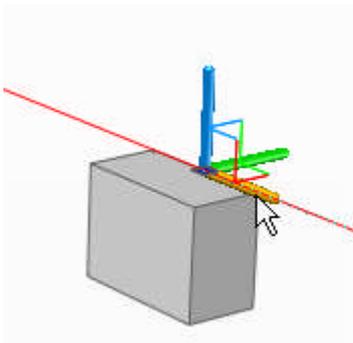


A continuación, mueva los objetos libremente arrastrándolos fuera de la herramienta de pinzamiento o bien precise el eje o plano al que restringir el desplazamiento.

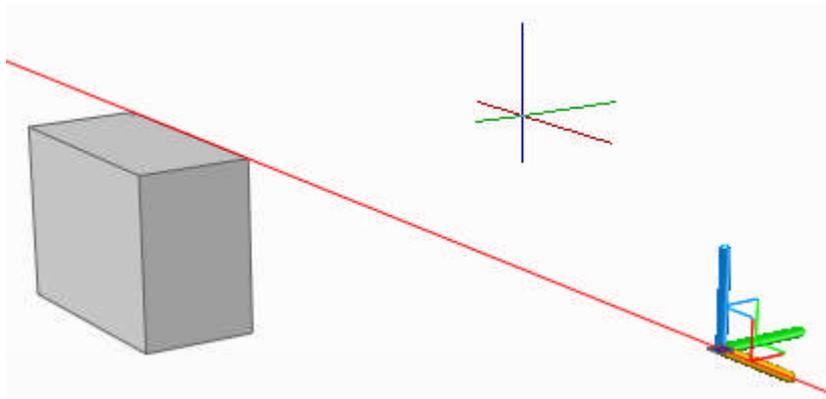
Variables de sistema que afectan estas operaciones: **GTAUTO**

Restricción del desplazamiento a un eje

Puede utilizar la herramienta de pinzamiento de desplazamiento para restringir el desplazamiento a un eje. Coloque el cursor sobre un identificador de eje de la herramienta de pinzamiento hasta que el vector esté alineado con el eje y, a continuación, haga clic en el identificador.

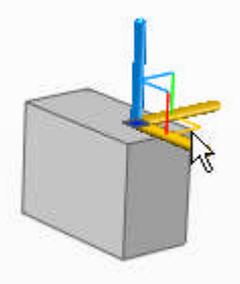


Ahora, cuando arrastre el cursor, los objetos y subobjetos designados se desplazarán a lo largo del eje especificado. Puede hacer clic o introducir un valor para precisar la distancia del desplazamiento desde el punto base.

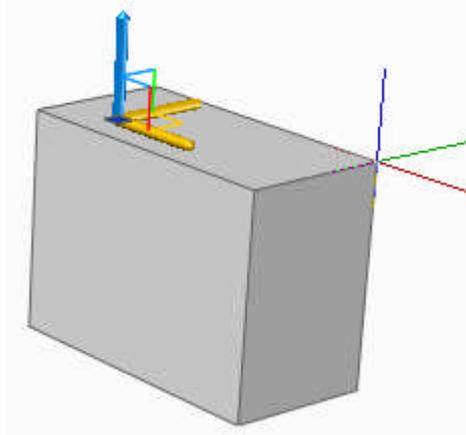


Restricción del desplazamiento a un plano

Puede utilizar la herramienta de pinzamiento de desplazamiento para restringir el desplazamiento a un plano. Coloque el cursor sobre el punto en el que se encuentran las dos líneas procedentes de los identificadores de eje (que determinan el plano) hasta que las líneas se vuelvan amarillas y, a continuación, haga clic en ese punto.



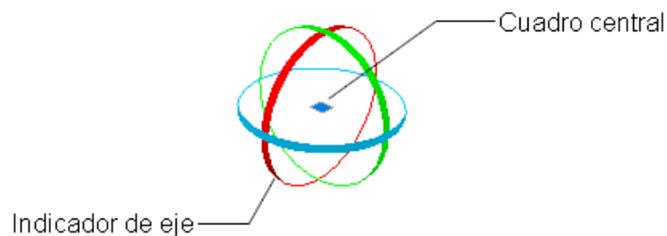
Ahora, cuando arrastre el cursor, los objetos y subobjetos designados, se desplazarán a lo largo del plano especificado. Puede hacer clic o introducir un valor para precisar la distancia del desplazamiento desde el punto base.



Herramienta de desplazamiento de giro

La herramienta de desplazamiento de giro permite girar objetos y subobjetos libremente o restringir el giro

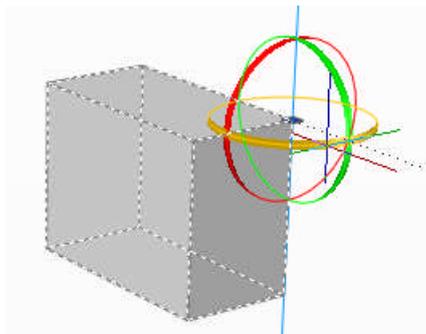
Después de que haya designado los objetos y subobjetos que desea girar, coloque la herramienta de pinzamiento en cualquier ubicación del espacio 3D. Esta ubicación (indicada por el cuadro central [o pinzamiento base] de la herramienta de pinzamiento) define el punto base para el desplazamiento y cambia temporalmente la posición del SCP mientras gira los objetos designados.



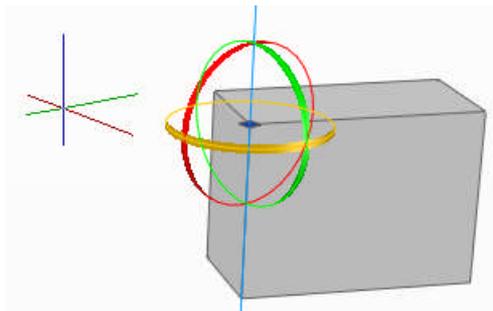
A continuación, gire los objetos libremente arrastrándolos fuera de la herramienta de pinzamiento o bien precise el eje o plano al que restringir el giro.

Restricción del giro a un eje

Puede utilizar la herramienta de pinzamiento de giro para restringir el giro a un eje. Coloque el cursor sobre una de las líneas de eje de la herramienta de pinzamiento hasta que se vuelva amarillo y el vector amarillo esté alineado con el eje. A continuación, haga clic en la línea de eje.



Ahora, cuando arrastre el cursor, los objetos y subobjetos designados girarán alrededor del punto de base a lo largo del eje especificado. Puede hacer clic o introducir un valor para precisar el ángulo del giro.



Adición de aristas y caras a sólidos

Se puede modificar el aspecto de una cara de un sólido 3D estampándola con un objeto que interseque en ella. El estampado combina el objeto con la cara, creando una arista.

Con el comando ESTAMPA puede crear nuevas caras en sólidos 3D utilizando el estampado de arcos, líneas, polilíneas 2D y 3D, elipses, splines, regiones, cuerpos y sólidos 3D. Por ejemplo, si un círculo interseca con un sólido 3D, puede estampar las curvas que intersecan del sólido. Es posible suprimir o retener los objetos estampados originales para utilizarlos en su edición posterior. El objeto estampado debe intersecar una o más caras del sólido designado para que el estampado sea correcto.

En ocasiones, no es posible desplazar, girar o aplicar una escala a los siguientes subobjetos, asimismo las aristas y caras impresas podrían perderse al desplazar, girar o aplicar una escala a los siguiente subobjetos:

- Caras con aristas o caras impresas
- Aristas o vértices con caras adyacentes que contienen aristas o caras impresas

Nota Cuando estampa una arista en una cara sólida, sólo puede desplazar las aristas de la cara estampada dentro del plano de la cara.

Separación de sólidos 3D

Es posible dividir un objeto sólido 3D en sus componentes sólidos originales.

Es posible separar sólidos compuestos. El objeto sólido 3D compuesto no puede compartir un área o volumen común. Después de la separación del sólido 3D, los sólidos individuales conservan las capas y los colores del original. Todos los objetos sólidos 3D anidados se separan en su forma más simple.

Aplicación de fundas a sólidos 3D

Es posible crear una funda (una pared delgada hueca con un grosor específico) a partir de un objeto sólido 3D.

Las caras nuevas se crean desfasando las ya existentes dentro o fuera de las posiciones originales. Las caras tangentes se consideran como caras únicas en el proceso de desfase.

Limpieza y comprobación de sólidos 3D

Puede utilizar el comando EDITSOLIDO para eliminar automáticamente las caras, aristas y vértices de un sólido 3D que ya no sean útiles y comprobar que el sólido 3D sigue siendo válido.

Es posible suprimir aristas o vértices si comparten la misma definición de superficie o vértice en cualquier lado de la arista o del vértice. Se comprueba el cuerpo, las caras o las aristas de un objeto sólido y se fusionan las caras adyacentes que comparten la misma superficie. Se suprimen todas las aristas redundantes, estampadas e inutilizadas, en el objeto sólido 3D.

Es posible comprobar si el objeto sólido es un objeto sólido 3D válido. Mediante un sólido 3D válido, puede modificar el objeto sin que aparezca ninguno de los mensajes de error. Si el sólido 3D no es válido, no podrá modificar el objeto.

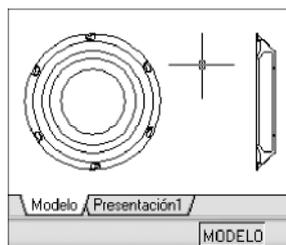
6. Presentaciones

Inicio rápido a las presentaciones

Existen dos entornos de trabajo o “espacios” distintos en los que pueden crear objetos en un dibujo: espacio modelo y espacio papel.

Normalmente, un modelo compuesto de objetos geométricos se crea en un espacio tridimensional denominado espacio modelo. Una presentación final de vistas específicas y anotaciones de este modelo se crea en un espacio denominado espacio papel. Es posible acceder a estos espacios desde dos o más fichas situadas en la parte inferior del área de dibujo: la ficha Modelo y una o más fichas de presentación.

En la ficha Modelo se dibuja un modelo del tema a escala 1:1. En una ficha de presentación se colocan una o más ventanas gráficas, cotas, notas y un cuadro de rotulación para representar un plano de dibujo.



En una ficha de presentación, cada ventana gráfica de presentación es como un marco que contiene una vista o proyección del modelo con escala y orientación especificadas. También se pueden especificar las capas visibles en cada ventana.

Descripción del proceso de la presentación

Cuando se utiliza una ficha de presentación para preparar un dibujo para su trazado, se siguen una serie de pasos de un proceso.

Diseñe el tema del dibujo en la ficha Modelo (en el espacio modelo) y prepárelo para el trazado en una ficha de presentación (en el espacio papel).

- Crear el modelo del tema en la ficha Modelo.
- Hacer clic en una ficha de presentación.
- Precisar los parámetros de presentación de página tales como dispositivo de trazado, tamaño de papel, área de trazado, escala de impresión y orientación del dibujo.
- Insertar un formato o cuadro de rotulación en la presentación (salvo que la plantilla de dibujo que esté utilizando ya contenga uno).
- Crear una capa nueva para utilizarla para las ventanas gráficas de presentación.
- Crear ventanas gráficas de presentación y colóquelas en la presentación.
- Establecer la orientación, escala y visibilidad de capa de la vista en cada ventana gráfica de presentación.
- Añadir cotas y anotaciones a la presentación según sea necesario.
- Desactivar la capa que contiene las ventanas gráficas de presentación o bien declararla como no imprimible.
- Imprimir la presentación.

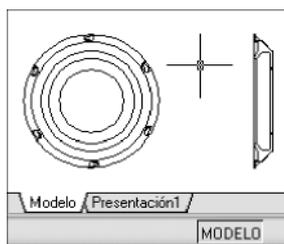
Utilización del espacio modelo y el espacio papel

Cambiar entre el espacio modelo y el espacio papel para ejecutar ciertas tareas permite obtener algunas ventajas. Utilice el espacio modelo para crear y editar el modelo. Utilice el espacio papel para componer el plano de dibujo y definir vistas.

Trabajo en la ficha Modelo

En el espacio modelo, el modelo se dibuja a escala 1:1; aquí puede decidir si una unidad representa un milímetro, un centímetro, una pulgada, un pie o cualquier otra unidad que sea más práctica o habitual en la actividad.

En la ficha Modelo se pueden ver y editar objetos del espacio modelo. El cursor en cruz está activo en toda el área de dibujo.



En el espacio modelo también puede definir vistas guardadas que se muestran en las ventanas gráficas de una presentación.

Activación de la ficha Modelo

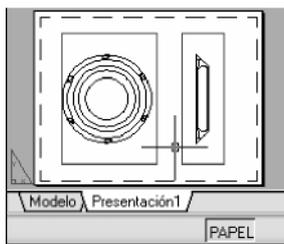
- Optar por una de las siguientes acciones para convertir la ficha Modelo en actual:
- Hacer clic en la ficha Modelo.
- Hacer clic con el botón derecho en cualquier ficha Presentación o Modelo y luego hacer clic en Activar ficha Modelo.
- Si las fichas Modelo y Presentación están ocultas, haga clic en el botón Modelo de la barra de estado en la parte inferior central de la ventana de la aplicación.

Trabajo en una ficha de presentación

Mediante las fichas de presentación se accede a un área denominada espacio papel. En el espacio papel se coloca el cuadro de rotulación, se crean ventanas gráficas de presentación para mostrar vistas, se acota el dibujo y se añaden notas.

En el espacio papel una unidad representa la distancia en papel sobre una hoja trazada. Las unidades estarán en milímetros o pulgadas, dependiendo de la configuración del trazador.

En una ficha de presentación se pueden ver y editar objetos del espacio papel, como ventanas gráficas de presentación y cuadros de rotulación. También puede mover un objeto (como una directriz o un cuadro de rotulación) del espacio modelo al espacio papel (o viceversa). El cursor en cruz está activo en toda el área de presentación.



NOTA Estas fichas pueden ocultarse y aparecer como botones de la barra de fichas, haga clic con el botón derecho en el botón Modelo o de presentación y seleccione Mostrar fichas modelo y de presentación en el menú contextual.

Creación de fichas de presentación adicionales

Por defecto, un dibujo nuevo comienza con dos fichas de presentación denominadas *Presentación1* y *Presentación2*. Si utiliza una plantilla de dibujo o abre un dibujo existente, las fichas de presentación del dibujo pueden tener nombres distintos.

Se puede crear una ficha de presentación nueva utilizando uno de los métodos siguientes:

- Añada una ficha de presentación nueva sin parámetros y, a continuación, especifique los parámetros en el Administrador de configuraciones de página.
- Utilice el asistente Crear una presentación para crear la ficha de presentación y especificar los parámetros.
- Copie una ficha de presentación y sus parámetros a partir del archivo de dibujo actual.
- Importe una ficha de presentación de un archivo de plantilla de dibujo o de un archivo de dibujo (DWG) existente.
- Haga clic con el botón derecho en una ficha de presentación para mostrar un menú contextual de presentación con opciones.

NOTA Se pueden crear varias presentaciones en un dibujo y asignar a cada una de ellas tamaños de papel y parámetros de trazado distintos. Sin embargo, para evitar confusiones al transmitir y publicar dibujos, se recomienda crear una sola presentación por cada dibujo.



PREPPAGINA

Especifica la configuración de página del plano de dibujo o la presentación actual

PRESENTACION

Crear, modificar, importar, duplicar y renombrar fichas de presentación de dibujos.

CAMBIARESPACIO

Camabiar un objeto del espacio papel al espacio modelo y viceversa.

TRAZAR

Imprimir una presentacion

Acceso al espacio modelo desde una ventana gráfica de presentación

Se puede acceder al espacio modelo desde una ventana gráfica de presentación para editar objetos, encuadrar la vista dentro de la ventana, inutilizar y reutilizar capas y ajustar la vista.

Creación y modificación de objetos en una ventana gráfica de presentación

Si pretende crear o modificar objetos, utilice el botón de la barra de estado (parte inferior de la pantalla) para maximizar la ventana gráfica de presentación. La ventana gráfica de presentación maximizada se expande para llenar el área de dibujo. El punto central y los parámetros de visibilidad de capa de la ventana gráfica se retienen, y se muestran los objetos circundantes.

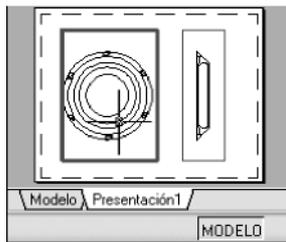
Se puede encuadrar y hacer zoom mientras se trabaja en el espacio modelo, pero al restituir la ventana gráfica para volver al espacio papel se restituye la posición y escala de los objetos en la ventana gráfica de presentación.

Si cambia a la ficha Modelo para realizar modificaciones, los parámetros de visibilidad de capa se aplican al dibujo completo, no sólo a esa ventana gráfica de presentación concreta. Además, la vista no se centra ni se amplía del mismo modo que en la ventana gráfica de presentación.

Ajuste de la vista en una ventana gráfica de presentación

Si pretende encuadrar la vista y cambiar la visibilidad de las capas, haga doble clic dentro de una ventana gráfica de presentación para acceder al espacio modelo. El contorno de la ventana gráfica se vuelve más grueso y el cursor en cruz es visible sólo en la ventana gráfica actual. Todas las ventanas gráficas activas en la presentación permanecen visibles mientras se trabaja. Puede inutilizar y reutilizar capas en la ventana gráfica actual mediante el Administrador de propiedades de capas, y también puede encuadrar la vista. Para volver al espacio papel, haga doble clic en un área vacía de la presentación fuera de una ventana gráfica. Los cambios que haya realizado aparecerán en la ventana gráfica.

Si ajusta la escala en la ventana gráfica de presentación antes de acceder al espacio modelo, puede bloquear la escala para evitar cambios. Si la escala está bloqueada, no podrá utilizar ZOOM mientras trabaje en el espacio modelo.



Para cambiar entre el espacio modelo y el espacio papel en una presentación

En una presentación, utilice uno de los métodos siguientes:

- Si se encuentra en el espacio papel, haga doble clic dentro de una ventana gráfica de presentación. En ese momento habrá cambiado al espacio modelo. La ventana gráfica de presentación seleccionada se convierte en la ventana gráfica actual, y puede encuadrar la vista y cambiar las propiedades de las capas. Si tiene que realizar cambios importantes en el modelo, se recomienda utilizar **MAXVENTANA** para maximizar la ventana gráfica de presentación o cambiar a la ficha Modelo.
- Si se encuentra en el espacio modelo en una ventana gráfica de presentación, haga doble clic fuera de la ventana gráfica. En este momento habrá cambiado al espacio papel. Puede crear y modificar objetos en la presentación.
- Si se encuentra en el espacio modelo y desea cambiar a otra ventana gráfica de presentación, haga doble clic dentro de la otra ventana o pulse para recorrer cíclicamente las ventanas gráficas de presentación existentes.

Para realizar ediciones en una ventana gráfica de presentación maximizada

- Haga clic en el contorno de la ventana gráfica de presentación para seleccionarla.
- En la barra de estado, haga clic en el botón Maximizar ventana.
- Realice los cambios que desee.
- Para volver a la ventana gráfica de presentación, haga clic en el botón Minimizar ventana de la barra de estado.
- El punto central y la ampliación volverán a los parámetros que estaban en vigor antes de maximizar la ventana gráfica.

Creación y modificación de ventanas gráficas de presentación

Se puede crear una única ventana gráfica de presentación que ocupe la presentación completa o crear varias ventanas gráficas en la presentación. Una vez creadas las ventanas es posible cambiar su tamaño y propiedades, así como su escala, y moverlas según sea necesario.

También puede utilizar COPIA y MATRIZ para crear varias ventanas gráficas de presentación.

Creación de ventanas gráficas de presentación no rectangulares

Es posible crear una nueva ventana gráfica con contornos no rectangulares mediante la conversión de un objeto dibujado en el espacio papel en una ventana gráfica de presentación.

El comando proporciona dos opciones para ayudarle en la definición de ventanas gráficas con forma irregular.

Con la opción Objeto puede seleccionar un objeto cerrado, como un círculo o cerrada creados en el espacio papel, para convertirlo en una ventana gráfica de presentación. El objeto que define el contorno de la ventana gráfica se asocia con la ventana después de que ésta se haya creado.

La opción Poligonal se puede utilizar para crear una ventana gráfica de presentación no rectangular mediante la designación de puntos. La secuencia de solicitud es la misma que la que se utiliza para crear una polilínea.

Si desea ocultar la visualización del contorno de una ventana gráfica de presentación, deberá desactivar la capa de la ventana gráfica no rectangular en lugar de inutilizarla. Si la capa de una ventana gráfica de presentación no se delimita.

Cambio de tamaño de ventanas gráficas de presentación

Si desea cambiar la forma o el tamaño de una ventana gráfica de presentación, es posible utilizar pinzamientos para modificar los vértices a medida que modifica cualquier objeto con pinzamientos.

Delimitación de ventanas gráficas de presentación

El contorno de una ventana gráfica de presentación se puede redefinir usando el comando **VGDELIM**. Para delimitar una ventana gráfica de presentación se puede utilizar el dispositivo señalador para seleccionar un objeto existente y designarlo como nuevo contorno o para precisar los puntos de un contorno nuevo.



VGDELIM

Delimita objetos de la ventana gráfica y cambia la forma del borde de la ventana

Para crear una nueva ventana gráfica de presentación

Comandos

- **VENTANA**
- **-VENTANA**
- **VMULT**

Control de vistas en las ventanas gráficas de presentación

Cuando se crea una presentación, se le pueden añadir ventanas gráficas de presentación que actúen como ventanas en el espacio modelo. En cada ventana gráfica de presentación se puede controlar la vista que aparece.

Escala de vistas en las ventanas gráficas de presentación

Para atribuir con precisión la escala de cada vista mostrada en el dibujo trazado, defina la escala de cada vista con respecto al espacio papel.

Puede cambiar la escala de vista de la ventana gráfica mediante:

- la paleta Propiedades
- la opción XP del comando ZOOM
- la barra de herramientas Ventanas gráficas.

NOTA Puede modificar la lista de escalas que se muestran en todas las listas de escalas de vistas y de trazado con **EDITARLISTAESCALAS**.



EDITARLISTAESCALAS Controla la lista de escalas disponibles para las ventanas gráficas de presentación, las presentaciones de página y el trazado.

En una presentación, el factor de escala que tiene una vista en una ventana gráfica de presentación es la relación entre el tamaño real del modelo exhibido en la ventana gráfica y el tamaño de la presentación. La relación se determina dividiendo las unidades de espacio papel por las unidades de espacio modelo. Por ejemplo, para un dibujo en escala de un cuarto, la relación sería un factor de escala de una unidad de espacio papel por cuatro unidades de espacio modelo o 1:4.

El ajuste de escala o estiramiento del marco de la ventana de presentación no cambia la escala de la vista que se encuentra dentro de la ventana gráfica.

Bloqueo de escala en ventanas gráficas de presentaciones

Una vez establecida la escala de la ventana gráfica, no es posible aplicarle un zoom sin cambiar la escala. Mediante el bloqueo de escala de la ventana gráfica, se puede ampliar la vista para ver diferentes niveles de detalle en la ventana sin alterar su escala.

El bloqueo de la escala supone bloquear la escala definida para la ventana gráfica seleccionada. Una vez que se ha bloqueado la escala, se puede continuar con la modificación de la geometría en la ventana sin que afecte a la escala de la ventana gráfica. Si activa el bloqueo de escala de la ventana gráfica, la mayor parte de los comandos de visualización, como PTOVISTA, VISTADIN, 3DORBITA, PLANTA y VISTA, dejarán de funcionar en dicha ventana.

Para activar un bloqueo de escala en una ventana gráfica de presentación

En la presentación, haga clic en la ventana gráfica cuya escala desea bloquear. Si es necesario, abra la paleta Propiedades.

En la paleta Propiedades, realice una de las siguientes operaciones:

Si ha seleccionado una ventana gráfica rectangular, seleccione Inmovilizar vista y, a continuación, haga clic en Sí.

Si ha seleccionado una ventana gráfica no rectangular, haga clic en Todos (2) y seleccione Ventana gráfica (1). A continuación, seleccione Inmovilizar vista y haga clic en Sí.

La escala de la ventana gráfica actual se bloquea. El cambio del factor de zoom de la ventana gráfica sólo afectará a los objetos de espacio papel.

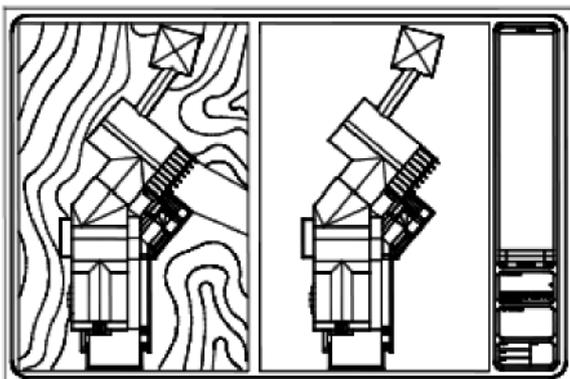
Control de la visibilidad en las ventanas gráficas de presentación

La visibilidad de los objetos de una ventana de presentación puede controlarse de varias formas. Estos métodos resultan útiles para enfatizar u ocultar distintos elementos de un dibujo, y para reducir el tiempo de regeneración de pantalla.

Inutilización de capas específicas en una ventana gráfica

Una ventaja importante del uso de ventanas gráficas de presentación es la posibilidad de inutilizar capas de forma selectiva en cada ventana. También puede especificar los valores por defecto de la visibilidad para las nuevas ventanas gráficas y para las nuevas capas. Como consecuencia, es posible ver diferentes objetos en cada ventana gráfica de presentación.

La inutilización o reutilización de las capas de una ventana de presentación actual y futura no afecta a otras ventanas gráficas. Las capas inutilizadas son invisibles. No se regeneran ni se trazan. En la ilustración, la capa que muestra el terreno se ha inutilizado en una ventana gráfica.



La reutilización de la capa restablece la visibilidad. El método más sencillo para inutilizar o reutilizar las capas de la ventana gráfica actual es utilizar el Administrador de propiedades de capas.

En el Administrador de propiedades de capas, en el lado derecho, utilice la columna Inutilizar en la ventana actual para inutilizar una o más capas en la ventana gráfica de presentación actual. Para mostrar la columna Inutilizar en la ventana actual debe encontrarse en una ficha de presentación. Especifique la ventana gráfica de presentación actual haciendo doble clic en cualquier lugar dentro de su contorno.

Inutilización o reutilización automática de capas en ventanas gráficas de presentación nuevas

Es posible establecer los parámetros de visibilidad por defecto aplicables a determinadas capas de todas las ventanas gráficas de presentación nuevas. Por ejemplo, puede restringir la visualización de cotas inutilizando la capa COTAS en todas las ventanas gráficas nuevas. Si crea una ventana gráfica que requiera acotaciones, puede ignorar el valor por defecto modificando el valor en la ventana gráfica actual. La modificación de los valores por defecto para las nuevas ventanas gráficas no afecta a las ventanas gráficas ya existentes.

Creación de capas nuevas inutilizadas en todas las ventanas gráficas de presentación

Se pueden crear nuevas capas que estén inutilizadas en todas las ventanas gráficas de presentación nuevas y existentes. Más tarde podrá reutilizar las capas de las ventanas gráficas que especifique. Ésta es una forma abreviada de crear una nueva capa que sólo resulte visible en una única ventana.

Para inutilizar o reutilizar capas en la ventana de presentación actual

- 1 Haga doble clic dentro de una ventana de presentación para convertirla en la ventana activa.
- 2 Haga clic en el menú Formato ~ Capa.
- 3 En el Administrador de propiedades de capas, seleccione las capas que desee inutilizar o reutilizar.
- 4 Si desea seleccionar varias capas, mantenga pulsada la tecla CTRL mientras hace clic. Si desea seleccionar una secuencia de capas, mantenga pulsada la tecla MAYÚS mientras hace clic.
- 5 Haga clic en el icono de la columna Inutilizar en la ventana actual para una de las capas seleccionadas.
- 6 Haga clic en Aceptar.

ver una lista las capas que están inutilizadas ventana gráfica actual

- 1 Haga clic en una ficha de presentación.
- 2 Haga doble clic dentro de una ventana de presentación para convertirla en la ventana activa.
- 3 Haga clic en el menú Formato Capa.

- 4 Dentro del Administrador de propiedades de capas, busque en la columna Inutilizar en la ventana actual el icono de inutilización o en ventanas gráficas.
- 5 Haga clic en Aceptar.

Para inutilizar o reutilizar las capas de todas las ventanas gráficas

- 1 Haga clic en una ficha de presentación.
- 2 Haga clic en el menú Formato Capa.
- 3 En el Administrador de propiedades de capas, seleccione las capas que desee inutilizar o reutilizar. Si desea seleccionar varias capas, mantenga pulsada la tecla CTRL mientras hace clic. Si desea seleccionar una secuencia de capas, mantenga pulsada la tecla mientras hace clic.
- 4 En la columna Inutilizar, haga clic en el icono para inutilizar o reutilizar las capas.

Para inutilizar o reutilizar capas en el espacio papel

- 1 Haga clic en una ficha de presentación.
- 2 Asegúrese de que se encuentra en el espacio papel (en la barra de estado, está activado PAPEL).
- 3 Haga clic en el menú Formato Capa.
- 4 En el Administrador de propiedades de capas, seleccione las capas que desee inutilizar o reutilizar.
- 5 En la columna Inutilizar, haga clic en el icono para cambiar el estado de las capas. El icono con un sol indica que la capa está reutilizada; el icono con un copo de nieve indica que la capa está inutilizada.
- 6 Haga clic en Aceptar.

Para inutilizar o reutilizar las capas de todas las ventanas gráficas nuevas

- 1 Haga clic en una ficha de presentación.
- 2 Haga clic en el menú Formato Capa.
- 3 En el Administrador de propiedades de capas, seleccione las capas que desee inutilizar o reutilizar automáticamente en todas las ventanas gráficas que cree. Si desea seleccionar varias capas, mantenga pulsada la tecla CTRL mientras hace clic. Si desea seleccionar una secuencia de capas, mantenga pulsada la tecla mientras hace clic.
- 4 En la columna Inutilizar en las ventanas nuevas, haga clic en el icono para cambiar el estado de las capas. El icono con un sol indica que la capa está reutilizada; el icono con un copo de nieve indica que la capa está inutilizada.
- 5 Haga clic en Aceptar.

Para crear nuevas capas que estén inutilizadas en todas las ventanas gráficas

- 1 Haga clic en una ficha de presentación.
- 2 Haga clic en el menú Formato Capa.
- 3 Para crear una capa, haga clic en el botón Nueva capa.
- 4 Cambie el nombre de la nueva capa.
- 5 Para cambiar el estado de la capa a inutilizada, haga clic en el icono de la columna Inutilizar. El icono con un sol indica que la capa está reutilizada; el icono con un copo de nieve indica que la capa está inutilizada.
- 6 Haga clic en Aceptar.

Tramado de objetos en ventanas gráficas de presentación

El tramado hace referencia a aplicar menos tinta a un objeto durante su trazado. El objeto aparece atenuado en la pantalla y en la copia impresa. El tramado puede utilizarse para diferenciar los objetos de un dibujo sin necesidad de cambiar sus propiedades de color.

Para asignar un valor de tramado a un objeto es preciso asignarle un estilo de trazado y, a continuación, definir el valor de tramado en dicho estilo.

Se pueden asignar valores de tramado comprendidos entre 0 y 100. El valor por defecto, 100, supone no aplicar ningún tramado y ver el objeto con una intensidad de tinta normal. Un valor de tramado de 0 significa que no se ha aplicado tinta al objeto, por lo que éste aparece invisible en esa ventana gráfica.

Para activar o desactivar el uso de la paleta Propiedades

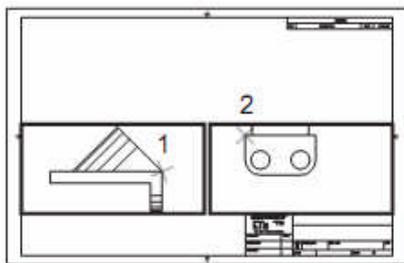
- 1 Asegúrese de que se encuentra en una ficha de presentación de espacio papel.
- 2 Haga clic en el marco de la ventana gráfica que desea activar o desactivar.
- 3 Haga clic con el botón derecho y, a continuación, seleccione Propiedades.
- 4 En la sección Varios de la paleta Propiedades, seleccione Act y, a continuación, elija Sí o No para activar o desactivar la ventana gráfica.

En el caso de ventanas gráficas no rectangulares, seleccione Todos (2) en la paleta Propiedades y, a continuación, seleccione Ventana gráfica (1) antes de realizar cambios en las propiedades de la ventana.

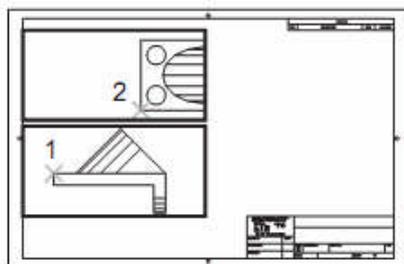
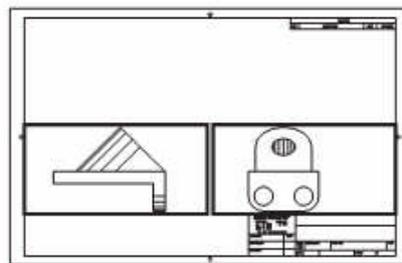
Alineación de las vistas en ventanas de presentación

Una de las formas de que se dispone para organizar los elementos del dibujo consiste en alinear la vista de una de las ventanas de presentación con la vista de otra ventana.

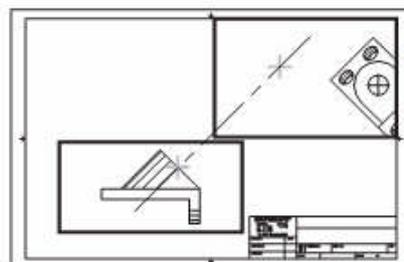
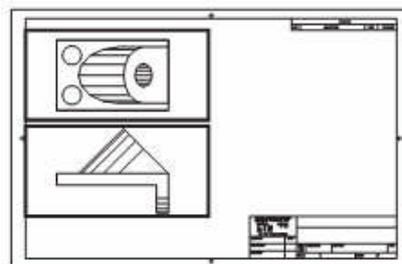
Para alineaciones angulares, horizontales y verticales, puede mover cada ventana gráfica de presentación respecto a las distancias definidas por la geometría mostrada del espacio modelo.



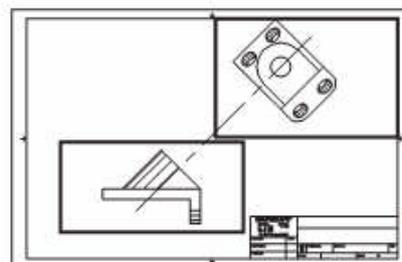
Alineaciones horizontales



Alineaciones verticales



Alineaciones angulares



Para ajustar con precisión las vistas en una presentación puede crear geometría de construcción, utilizar referencias a objetos en los objetos del espacio modelo mostrados en las ventanas gráficas de presentación o utilizar una de las funciones de limitación del cursor disponibles en la barra de estado.

Para alinear los objetos entre ventanas gráficas utilizando una línea auxiliar

- Asegúrese de que se encuentra en una ficha de presentación. Haga clic en el menú Dibujo > Línea auxiliar.
- Designe un punto de la primera ventana. Indique un segundo punto para determinar una línea de la alineación.
- Seleccione un punto que pueda alinearse con los objetos de la segunda ventana gráfica. Para mayor precisión, use referencias a objetos.
- Haga clic en el menú Modificar ~ Desplazar.
- Seleccione la ventana que desee alinear con la primera ventana. Pulse INTRO.
- Cuando se solicite un punto de base, designe un punto de la segunda ventana. Elija un punto que se corresponda con el punto seleccionado en la primera ventana.
- Cuando se solicite el segundo punto, mantenga pulsada la tecla MAYÚS y haga clic con el botón derecho del ratón. Haga clic en el menú Referencia a objetos Perpendicular. Haga clic en la línea auxiliar que acaba de crear. Se alinean la primera y segunda ventanas, así como los objetos de éstas.

NOTA Cuando se alineen objetos de ventanas, la escala de las ventanas deberá ser la misma.

Alinear objetos entre ventanas gráficas mediante MVSETUP

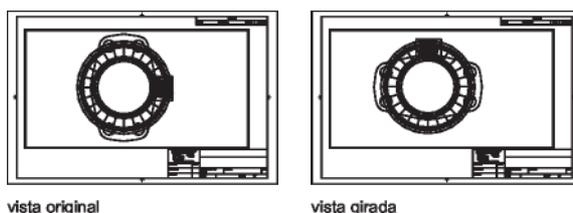


MVSETUP

Encuadra la vista en una ventana gráfica de forma que quede alineada con un punto base de otra ventana gráfica. La ventana gráfica actual es la ventana a la que el otro punto se desplaza

Giro de las vistas en ventanas gráficas de presentación

Con el comando SCP se puede girar el plano XY cualquier ángulo alrededor del eje Z. Al introducir el comando PLANTA, la vista gira para coincidir con la orientación del plano XY.



El comando GIRA sólo gira objetos individuales y no debe utilizarse para tratar de girar una vista.

Reutilización de presentaciones y parámetros de las presentaciones

Una plantilla de presentación es una presentación importada desde un archivo DWG o DWT. Cuando se crea una presentación, se puede aplicar la información de una plantilla existente. En la nueva presentación se utilizan los objetos de espacio papel y la configuración de página de la plantilla existente. De esta forma, los objetos de la presentación, incluidos los de las ventanas gráficas, aparecerán en el espacio papel. También se puede conservar cualquier objeto existente de la plantilla que se importe o suprimir los objetos. No se importarán objetos del espacio modelo.



PRESENTACION Crea y modifica fichas de presentación de dibujos

El comando **PRESENTACION** tiene las siguientes opciones:

Copiar

Copia una presentación. Si no indica un nombre, la nueva presentación adopta el nombre de la presentación copiada con un número de incremento entre paréntesis. La nueva ficha se inserta delante de la ficha de presentación copiada.

Suprimir

Suprime una presentación. Por defecto, se suprime la presentación más actual.

Nuevo

Crea una ficha de presentación nueva. En un solo dibujo pueden crearse hasta 255 presentaciones.

Plantilla

Crea una ficha de presentación nueva basada en una presentación existente en un archivo de plantilla (DWT), de dibujo (DWG) o de intercambio de dibujos (DXF). Si la variable de sistema FILEDIA se establece en 1, se mostrará un cuadro de diálogo de selección de archivos estándar para elegir un archivo DWT, DWG o DXF. Una vez seleccionado un archivo, se mostrará el cuadro de diálogo Insertar presentaciones, donde aparecen las presentaciones guardadas en el archivo seleccionado. Después de seleccionar una presentación, ésta y todos los objetos de la plantilla especificada o archivo de dibujo se insertarán en el dibujo actual.

Renombrar

Cambia el nombre de una presentación. La última presentación actual se utiliza como nombre por defecto para la nueva presentación.

Guardar como

Guarda una presentación como un archivo de plantilla de dibujo (DWT) sin guardar ninguna información sobre definiciones de bloque y tablas de símbolos sin referencia. A continuación, se podrá usar la plantilla para crear nuevas presentaciones sin necesidad de eliminar información no necesaria. Véase Reutilización de presentaciones y parámetros de las presentaciones en el Manual del usuario.

Defina

Convierte una presentación en la actual.

Inserción de una presentación mediante *DesignCenter*

Utilizando *DesignCenter*[™], es posible arrastrar una presentación junto con sus objetos desde cualquier dibujo al actual. De esta forma se crea una nueva presentación que incluye todos los objetos de espacio papel, tablas de definición y definiciones de bloque de la presentación original. Se pueden suprimir todos los objetos innecesarios del espacio papel. Para eliminar la información innecesaria de las tablas de definición en la nueva presentación, utilice el comando **LIMPIA**.

7. Aplicaciones técnicas

Dimensionamiento en perspectivas

Al presentar perspectivas que requieran información dimensional es necesario dar a la acotación la sensación de perspectiva que acompañe el / los objetos representados. Esto se resuelve preparando la acotación sobre planos de trabajo que contengan las líneas y figuras acotadas o bien que sean paralelos a ellos y luego se deberán trasladar los objetos cota.

Cálculo de volúmenes

En la determinación de volúmenes cuyo cálculo se complica por los medios tradicionales o aún mediante procesos matemáticos sofisticados, se pueden ventajosamente mediante la herramienta CAD. Para ello se debe construir la maqueta electrónica del volumen a determinar y una vez completo se pide como consulta el valor del volumen.

Cálculo de superficies

Al igual que con el cálculo de volúmenes, la determinación de superficies puede llegar a ser muy complicada, si no es que resulta impracticable. Sin embargo se puede poner en práctica una técnica que resuelve el problema con tanta aproximación como se quiera.

La técnica para evaluar superficies consiste en:

- Construir un volumen de la superficie a determinar.
- Transformar el volumen en una funda con el comando del mismo nombre. La funda debe tener un espesor muy reducido en comparación con las dimensiones del volumen.
- Solicitar el volumen de la funda mediante el comando de consulta
- El cociente entre volumen y espesor es el valor de la superficie a determinar.

8. Visualización avanzada

Técnicas para ver y comprobar los efectos 3D en el dibujo.

Definición de una vista 3D con una cámara

Defina una vista 3D colocando una cámara en el espacio modelo y ajustando los parámetros de la cámara de forma que mejor se ajuste a sus necesidades.

Presentación de las cámaras

Es posible colocar una cámara en un dibujo para definir una vista 3D.

- **Ubicación** Define el punto desde el cual se está visualizando un modelo 3D.
- **Mira.** Define el punto que se está visualizando especificando la coordenada en el centro de la vista.
- **Distancia focal.** Define las propiedades del factor de ampliación de la lente de la cámara. Cuanto mayor sea la distancia focal, más estrecho será el campo visual.
- **Planos delimitadores frontal y posterior.** Especifica la ubicación de los planos delimitadores. Los planos delimitadores son contornos que definen o delimitan una vista. En la vista de la cámara, se oculta todo lo que se encuentra entre la cámara y el plano delimitador frontal. De igual forma, se oculta todo lo que se encuentra entre el plano delimitador posterior y la mira.

Por defecto, a las cámaras guardadas se les asigna un nombre, como Cámara1, Cámara2, etc. Puede cambiar el nombre de una cámara para que describa mejor su vista. En Administrador de vistas se enumeran las cámaras existentes en un dibujo, así como otras vistas guardadas.

Creación de una cámara

Establece la ubicación de cámara y de mira para crear y guardar vistas de objetos en perspectiva 3D.

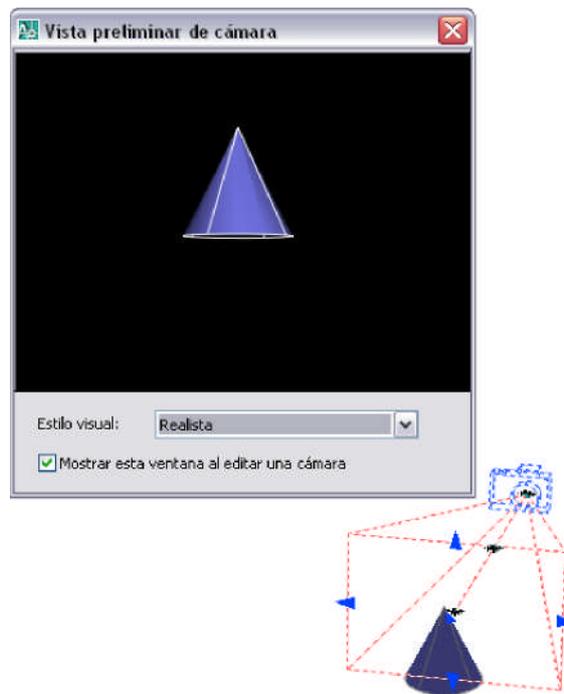
Para crear una cámara

- Haga clic en el menú Ver Crear cámara.
- Haga clic en el dibujo para especificar la ubicación de la cámara.
- Opte por una de las siguientes acciones:
- Si ha terminado de configurar la cámara, pulse INTRO.
- Para definir más propiedades de cámara, haga clic con el botón derecho y efectúe una selección en la lista de opciones. A continuación pulse INTRO para terminar de configurar la cámara.

Cambio de propiedades de la cámara

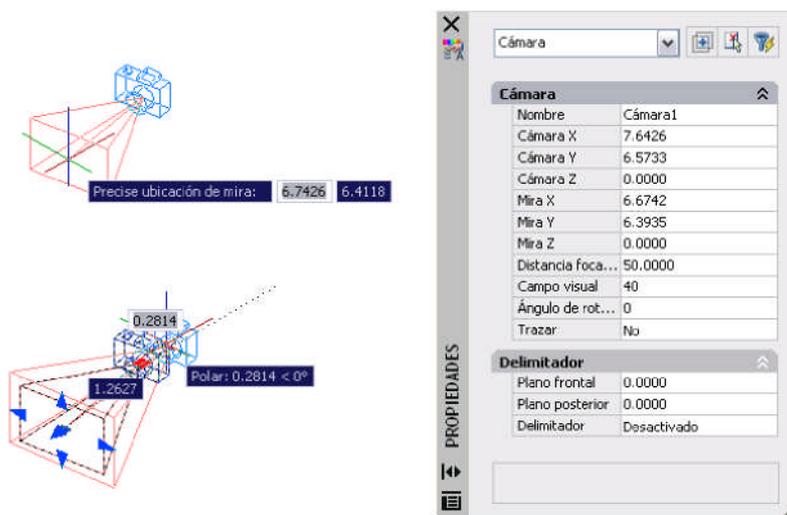
Puede modificar la distancia focal de una cámara, cambiar sus planos delimitadores frontal y posterior, asignar un nombre a una cámara y activar o desactivar la visualización de todas las cámaras de un dibujo.

Cuando selecciona una cámara, se abre el cuadro de diálogo Cuadro de diálogo Vista preliminar de cámara para mostrar la vista de la cámara.



Haga clic en los pinzamientos y arrástrelos para cambiar el tamaño o reubicar la distancia focal o el campo visual.

Utilice la información de herramientas de Entrada dinámica para introducir los valores de coordenadas X , Y y Z .



Creación animaciones trayectoria movimiento

Las animaciones de trayectoria de movimiento, como los recorridos 3D animados de un modelo, permiten mostrar un modelo a un público tanto técnico como no técnico. Es posible grabar y reproducir una navegación para comunicar con dinamismo la idea de diseño.

Control de la trayectoria de movimiento de una cámara

Se controla el movimiento de la cámara, y por tanto de la animación, vinculando tanto a la cámara como al punto de mira con un punto o una trayectoria.

La cámara puede permanecer fija vinculándola a un punto o bien moverla a lo largo de una trayectoria vinculándola a la misma.

También puede quedar fija la mira vinculándola a un punto o puede ser móvil si se la vincula a una trayectoria. No se puede vincular la cámara y la mira a un punto.

Se utiliza la misma trayectoria si desea que la vista de la animación esté alineada con la trayectoria de la cámara. Para ello, defina la trayectoria de la mira como Ninguna en el cuadro de diálogo Animación de trayectoria de movimiento. Este es el valor por defecto.

El objeto trayectoria debe estar creado antes de crear la animación de trayectoria de movimiento.

Opciones de mira, trayectoria y efecto equivalente		
	▪ Trayectoria	
	Línea, o spline	Punto
La mira es un punto	Observador se desplaza por trayectoria observando el punto de mira	No es aceptable.
La mira es una trayectoria	Observador se desplaza por trayectoria recorriendo con su mirada la trayectoria de mira.	Observador quieto recorriendo con su vista la trayectoria mira.
Sin Mira	Observador recorre trayectoria observando en la dirección en que se dirige	No aceptable

Definición de los parámetros de la trayectoria de movimiento

Determine el formato del archivo de animación de una animación de trayectoria de movimiento especificando los parámetros en el cuadro de diálogo Animación de trayectoria de movimiento.

Varios parámetros controlan la velocidad de imagen, la duración, la resolución, el estilo visual y el formato de archivo de la animación.

Paseo y vuelo por un dibujo

Utilización del teclado y el ratón para pasear y volar

Puede utilizar las interacciones habituales de las teclas de método abreviado y el ratón para pasear y volar por un dibujo. Utilice los cuatro cursores o las teclas W, A, S y D para desplazarse hacia arriba, abajo, la derecha o la izquierda. Para cambiar entre el modo de paseo y de vuelo, pulse la tecla F. Para especificar la dirección de la vista, arrastre el ratón en la dirección que desea.

Visualización de una vista superior de un modelo a medida que pasea o vuela

Cuando inicia el comando **3DPASEO** o **VUELO3D**, la ventana **Localizador de posición** muestra una vista superior del modelo. Un indicador de posición mostrará su ubicación en relación con el modelo y un indicador de mira mostrará el modelo por el que está paseando o volando. Puede editar los parámetros de posición en esa ventana antes de iniciar el modo paseo o vuelo, o bien mientras se desplaza por el modelo.



3DPASEO

Cambia interactivamente la vista de un dibujo 3D para que parezca que se pasea por el modelo

VUELO3D

Cambia interactivamente la vista de un dibujo 3D para que parezca que se vuela por el modelo

Animación de una navegación

Se puede crear una animación de una vista preliminar de cualquier navegación. Debe crear una vista previa para ajustar con precisión la animación antes de crear una animación de trayectoria de movimiento. Puede crear, grabar, volver a reproducir y guardar la animación. Información adicional en los temas siguientes:

- Creación de animaciones de vista preliminar.
- Creación de animaciones de trayectoria de movimiento.

Estilos Visuales

Válido para versiones 2007 y posteriores.

Un estilo visual es un grupo de parámetros que controlan la visualización de aristas y de sombreados en la ventana gráfica.

El *Administrador de estilos visuales* ofrece imágenes de muestra de los estilos visuales disponibles en el dibujo. El estilo visual seleccionado se indica mediante un borde amarillo y sus parámetros se muestran en el panel que aparece debajo de las imágenes de muestra.

Cuando se muestra el Centro de controles, puede cambiar directamente algunos de los parámetros más comunes o bien abrir el Administrador de estilos visuales.

Se suministran cinco estilos visuales por defecto con el producto:

- **Estructura alámbrica 2D**. muestra los objetos utilizando líneas y curvas para representar los contornos. Los objetos ráster y OLE, y los tipos y grosores de línea están visibles.
- **Estructura alámbrica 3D** (parte superior izquierda de la ilustración) muestra los objetos utilizando líneas y curvas para representar los contornos.
- **Oculto 3D** (superior derecha). Muestra los objetos mediante una representación de estructura alámbrica 3D y oculta las líneas que representan las caras posteriores.
- **Realista** (inferior izquierda). Sombrea los objetos y suaviza los bordes entre las caras poligonales. Se muestran los materiales que haya asociado a los objetos.
- **Conceptual** (inferior derecha). Sombrea los objetos y suaviza los bordes entre las caras poligonales. El sombreado utiliza el estilo de cara Gooch, una transición entre colores fríos y cálidos en vez de colores oscuros a claros. El efecto es menos realista, pero hace que resulte más fácil ver los detalles del modelo.

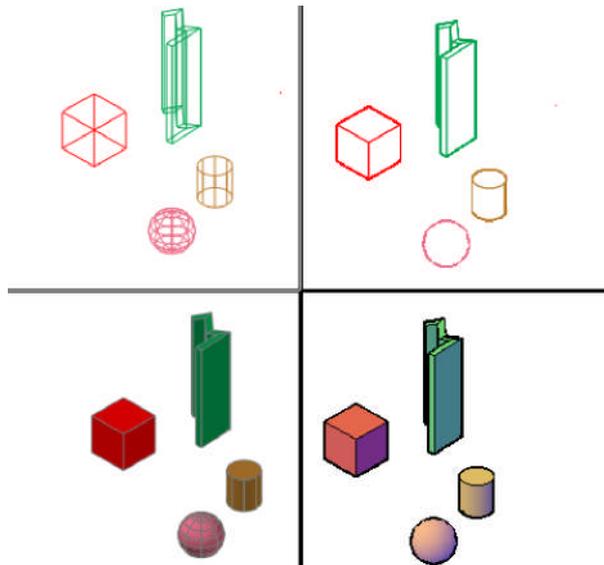


Figura 50. Muestra de estilos visuales

En los estilos visuales sombreados, las caras se iluminan mediante dos fuentes distantes que siguen el punto de vista a medida que el usuario se mueve alrededor del modelo. Esta iluminación por defecto está diseñada para iluminar todas las caras del modelo, por lo que se pueden discernir visualmente. La iluminación por defecto está disponible sólo cuando están desactivadas otras luces, incluido el sol.

Puede seleccionar un estilo visual y cambiar sus parámetros siempre que lo desee. Los cambios realizados se reflejan en las ventanas gráficas donde se aplica el estilo visual. Todos los cambios realizados en el estilo visual se guardan en el dibujo.



GUARDARSV

Guarda un estilo visual en el dibujo

ESTILVISUAL

Muestra el Administrador de estilos visuales. Permite asignar un estilo visual a una ventana gráfica

Los estilos visuales se pueden exportar a la ‘Paleta de Herramientas’ e importar desde otro dibujo.

Presentación de varias vistas en espacio modelo

Definición de las ventanas gráficas del espacio

El área de dibujo de la ficha Modelo se puede dividir en áreas de visualización separadas denominadas ventanas gráficas. Las especificaciones de las ventanas gráficas del espacio modelo se pueden guardar y re-utilizar en cualquier momento.

Las ventanas gráficas son áreas que muestran diferentes vistas de su modelo. En dibujos grandes o complejos, visualizar vistas diferentes disminuye el tiempo necesario para ampliar, reducir o encuadrar una sola vista.

Las ventanas gráficas creadas en la ficha Modelo ocupan toda el área de dibujo sin superponerse. Cuando hace modificaciones en una ventana gráfica, las otras se actualizan simultáneamente. En la ilustración se muestran tres ventanas gráficas en el espacio modelo.

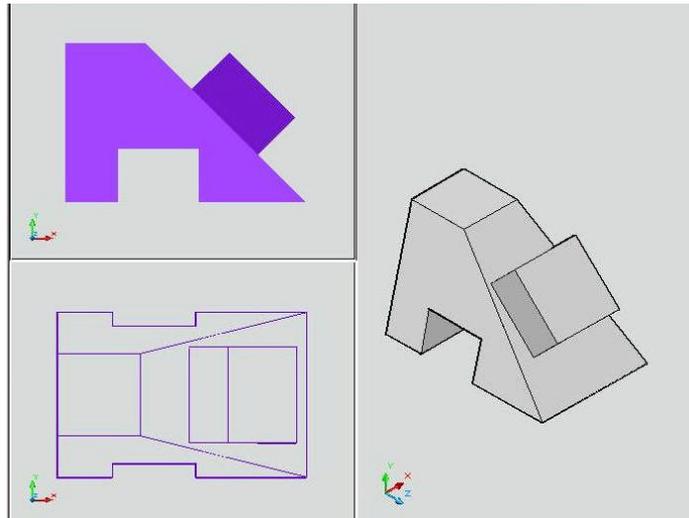


Figura 51. Tres ventanas graficas en espacio modelo

También se pueden crear ventanas gráficas en una ficha de presentación, denominadas *ventanas gráficas presentación*, se utilizan para organizar las vistas del dibujo en un plano. Puede desplazar y cambiar de tamaño dichas ventanas. Mediante las ventanas gráficas de presentación dispone de más control sobre la visualización; por ejemplo, puede inutilizar ciertas capas en una ventana sin que ello afecte a las otras.

División y unión de ventanas gráficas del espacio modelo

Las ventanas gráficas espacio modelo pueden modificarse dividiéndolas y uniéndolas. Para unir dos ventanas, éstas deben compartir un borde común de misma longitud.



VENTANAS

Subdividir una ventana en dos, tres o cuatro ventanas

Selección y utilización de la ventana gráfica actual

Cuando se multiplican las ventanas gráficas, una de ellas se convierte en la *ventana gráfica actual*, que acepta las acciones del cursor y comandos de vista.

En la ventana gráfica actual, el cursor aparece como una cruz, en lugar de un cursor en flecha, y el contorno de la ventana gráfica aparece resaltado. Puede cambiar la ventana gráfica actual en cualquier momento, excepto cuando la ejecución de un comando **Vista** esté en curso.

Para hacer que una ventana gráfica sea la actual, pulse dentro de ella o pulse CTRL+R para pasar de una ventana gráfica a otra.

Para dibujar una línea usando dos ventanas gráficas del espacio modelo, debe comenzar la línea en la ventana gráfica actual, convertir en actual otra ventana gráfica haciendo clic en su interior y especificar el punto final de la línea en la segunda ventana gráfica. En un dibujo grande, puede usar este método para dibujar una línea desde un detalle en una esquina hasta otro detalle en otra esquina lejana.

Especificaciones de ventanas gráficas en la ficha Modelo

Mediante el comando VENTANAS es posible guardar las disposiciones de las ventanas gráficas asignándoles un nombre y restituirlos posteriormente. Los parámetros que se guardan con la ventana gráfica incluyen

- El número y la posición de las ventanas gráficas
- Las vistas contenidas en las ventanas gráficas
- Los parámetros de rejilla y de forcursor de cada ventana gráfica

- El parámetro de la visualización del icono del SCP para cada ventana gráfica

Se pueden enumerar, restituir y suprimir las disposiciones de ventana gráfica disponibles. Las especificaciones de la ventana gráfica guardada en la ficha Modelo pueden introducirse en una ficha de presentación.