

Unidad Didáctica 13
Trabajando en 3D

Contenido

1. Introducción a AutoCAD
2. Novedades que aporta AutoCAD 2010
3. Resumen de contenidos y Forma de uso
4. Entorno de trabajo del usuario

1. Introducción a las tres dimensiones de AutoCAD

1.1. Espacio tridimensional

El espacio tridimensional aporta al dibujo una nueva dimensión, la proyección en el eje Z. En dos dimensiones, se dibuja en un solo plano, mientras que en tres dimensiones, se dibujará en infinitos planos.

Es muy importante ser ordenado en el uso de las tres dimensiones a la hora de establecer vistas, sistemas de coordenadas y formas de visualización. Para facilitar esta forma de trabajo, se desarrollarán herramientas y conceptos a continuación.

1.2. Trabajar con coordenadas

Al introducir coordenadas, puede hacerse de tres formas: cartesianas, cilíndricas o esféricas.

Coordenadas cartesianas

Introducir coordenadas cartesianas en 3D es parecido a introducirlas en 2D, tal y como se explicó en la Unidad Didáctica 2 *Unidades y coordenadas*, con la diferencia de que habrá que especificar también el valor para la proyección en el eje Z. Así, se especificará un punto como (X,Y,Z).

Sepa que realmente, al introducir un punto de dos coordenadas (X,Y), se asigna el último valor Z utilizado, que el programa memoriza.

Coordenadas relativas y absolutas

Al igual que se desarrolló para las coordenadas bidimensionales, una coordenada absoluta, será en relación al origen y una coordenada relativa en relación al último punto introducido. Para hacer coordenadas relativas, bastará con anteponer "@" a las coordenadas.

Coordenadas cilíndricas

Las coordenadas cilíndricas en 3D equivalen a las coordenadas polares en 2D. Bastará con conocer una distancia desde el origen de coordenadas actual en el plano XY, un ángulo desde el eje X en el plano XY y un valor Z. Así, la coordenada cilíndrica vendrá representada por $X < [\text{ángulo desde el eje X}], Z$. O lo que es lo mismo: $(3<30,6)$ corresponderá a una distancia de 3 con respecto al origen en el plano XY, a 30° del eje X en el plano XY y a una distancia 6 en el eje Z.



Recuerde

Para introducir una coordenada relativa, es decir, con referencia al punto anterior, bastará con anteponer "@".

Coordenadas esféricas

Estas coordenadas vendrán determinadas por una distancia a partir del origen de coordenadas actual, un ángulo desde el eje X en el plano XY y un ángulo desde el plano XY. Así la coordenada esférica vendrá representada por $X < [\text{ángulo desde el eje X}] < [\text{ángulo desde el plano XY}]$. O lo que es lo mismo: $(5 < 45 < 30)$ corresponderá a una distancia de 5 desde el origen de coordenadas actual, a 45° del eje X en el plano XY y a 30° hacia arriba del plano XY.

Sistemas de coordenadas

Para introducir coordenadas, modificar objetos o situar elementos con referencias a otros, es muy útil cambiar el Sistema de Coordenadas Universal (SCU), fijo, a Sistemas de Coordenadas Personalizados (SCP), móvil.

Se realiza del mismo modo que en la Unidad Didáctica 2, con la única salvedad que ahora habrá que tener en cuenta la tercera dimensión. El plano XY del SCP se llama **Plano de trabajo**.



Recuerde

Muchas de las operaciones y herramientas que se realizan hacen referencia al SCP actual.

Definir sistema de coordenadas personalizado

Para crear un sistema de coordenadas personales o reestablecer uno existente:

- Desde la línea de órdenes, escriba SCP.

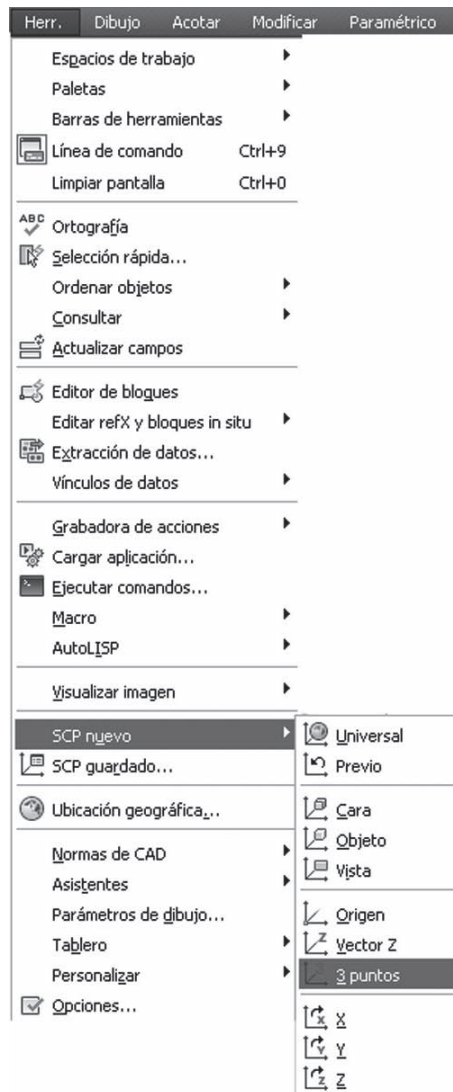
```
Comando:  
Comando: scp  
Nombre de scp actual: *UNIVERSAL*  
Indique origen de SCP o [Cara/gUardado/oBjeto/PRev/Vista/Univ/X/Y/Z/ejEZ] <Univ>:
```

Se obtienen las siguientes opciones:

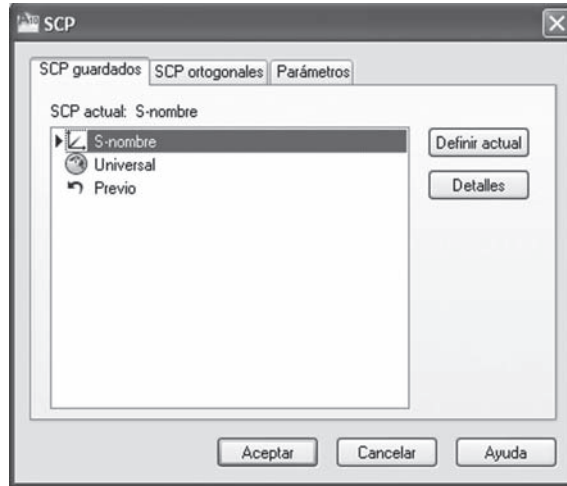
- **Origen de nuevo SCP:** desplaza el origen al nuevo punto que se indique sin modificar la orientación de los ejes.
- **Cara:** alinea el SCP con la cara del sólido que se designe.
- **Guardado:** opciones de guardado (guardar un nuevo SCP o reestablecer uno almacenado). El programa preguntará por un nombre, o bien se escribe la opción ? y arroja una lista.
- **Objeto:** se define el nuevo sistema con la orientación de la altura del objeto marcado
- **Prev:** reestablece el SCP anterior (puede hacerse hasta diez veces).
- **Vista:** establece un SCP cuyo plano XY es perpendicular a la línea de mira del punto de vista actual, es decir, paralelo a la pantalla.
- **Univ:** transforma el SCP actual en el Sistema de Coordenadas Universales (SCU).
- **X / Y / Z:** gira el SCP alrededor del eje indicado, siendo necesario precisar el ángulo de giro (y elegir X, Y o Z).
- **Ejez:** define un SCP en relación a la altura del dibujo, asignando automáticamente la dirección de los ejes X e Y.

- Haga clic en el menú **Herramientas** → **SCP nuevo**

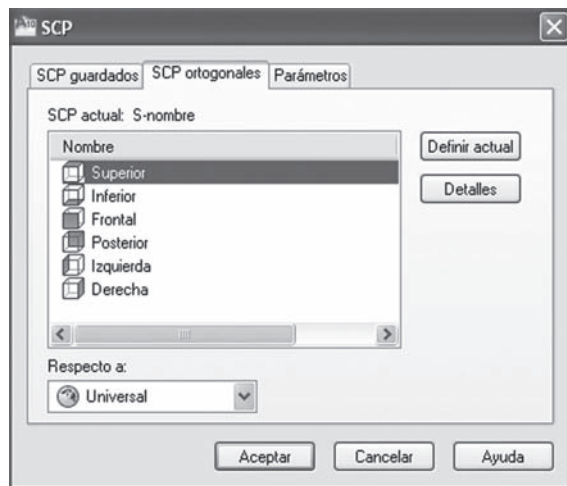
Haga clic en el menú **Herramientas** → **SCP guardado** (si se trata de reestablecer uno definido anteriormente).



Al escoger SCP guardado, se abre un cuadro de diálogo **SCP** donde se puede **Definir como actual** alguno de los que aparecen en la lista.



Existen otras pestañas en ese cuadro: **SCP Ortogonales** y **Parámetros**. **SCP Ortogonales** cambiará el SCP actual a uno de los seis sistemas de coordenadas ortogonales del dibujo. Así, bastará con **Definir actual** para el seleccionado. En **Detalles** pueden consultarse su nombre, origen y dirección de sus ejes.





Nota

Estas vistas ortogonales representan vistas en 2D en las que se muestran sólo 2 de las 3 medidas del objeto. Para otro tipo de vistas del SCP habrá que ejecutar la orden PUNTO DE VISTA, que se describirá a continuación.

La ficha de **Parámetros** muestra y modifica las opciones del símbolo SCP. En esta ficha podrá activarse, mostrar el punto de origen en el dibujo y si se quiere aplicar o no en todas las ventanas gráficas.



Si se decide tenerlo activado, podrá elegirse un símbolo para su representación que indicará las direcciones positivas de los ejes, si se representa el origen y algunas otras propiedades.

- Desde la barra de herramientas **Vista**, seleccione **SCP**, **act** o **SCP, Propiedades**.

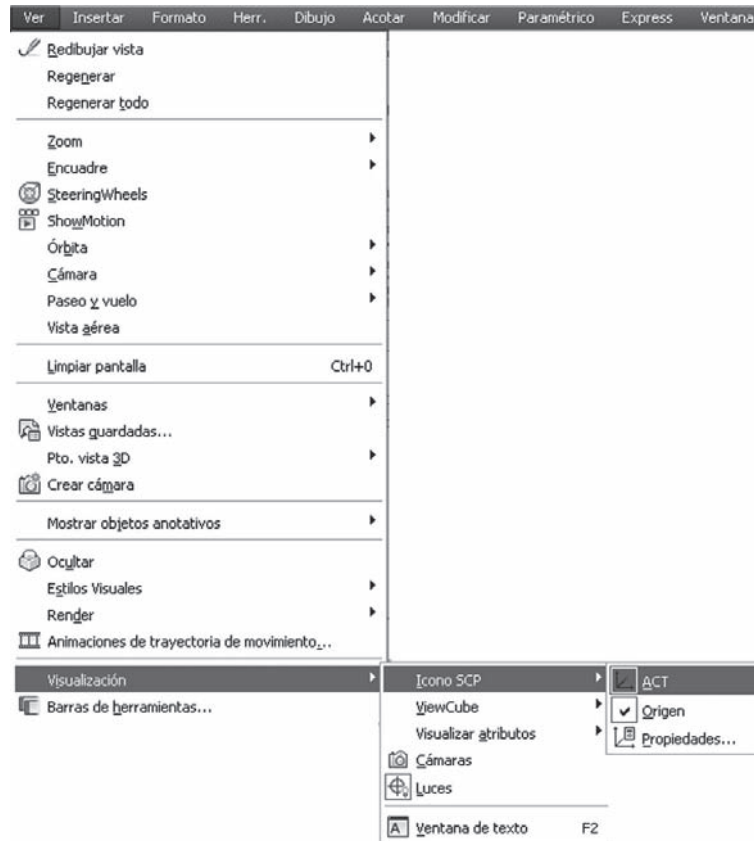


- Ejecute el comando **SIMBSCP** en la línea de órdenes y escoja las opciones.

```
Comando: simbscp  
Indique una opción [ACT/DES/Todas/Sin origen/Origen/Propiedades] <ACT>:
```

- También en el menú **Ver** → **Visualización** → **Icono SCP** → **Act**

Menú **Ver** → **Visualización** → **Icono SCP** → **Origen** para mostrar este punto en el sistema de coordenadas y → **Propiedades** para modificar algunas de estas opciones de visualización como grosores, tamaño en proporción a la pantalla, etc.



1.3. Punto de vista

El punto de vista permite escoger el punto desde el que se observará el dibujo sin ser una de las vistas predefinidas comentadas anteriormente. AutoCAD regenerará el dibujo.

Orden punto de vista

-  Ejecute la orden **PTOVISTA** en la línea de órdenes.

```
Comando: _ .QUICKCUI
Comando: ptovista
Dirección de vista actual: VIEWDIR=-1.0000,-1.0000,1.0000
Precise un punto de vista o [Rotación] <muestra brújula y trípode>:
```

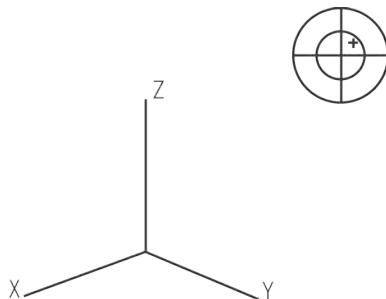
-  En el menú **Ver** → **Pto. Vista 3D** → **Puntovista**.

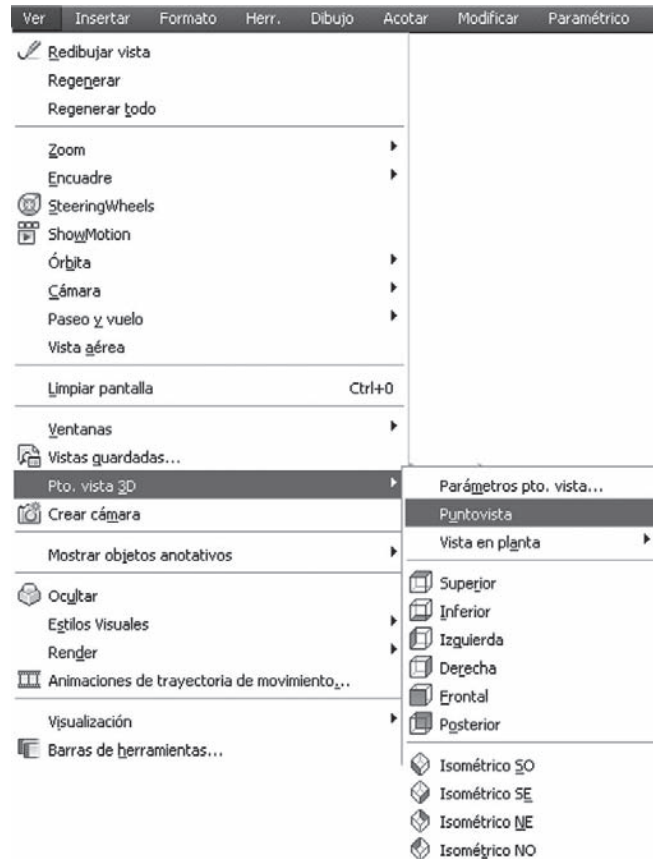
Las opciones entre las que elegir son:

- **Precisar punto de vista:** por coordenadas se definirá un vector que marcará la dirección en la cual se mirará al origen.
- **Rotación:** se definirá la nueva dirección a través de dos ángulos.

```
Dirección de vista actual: VIEWDIR=4.0665,0.0000,0.0000
Precise un punto de vista o [Rotación] <muestra brújula y trípode>: r
Ángulo a partir del eje X en el plano XY <0>:
Ángulo a partir del plano XY <0>: |
```

Brújula y trípode: esta es la opción que se ejecuta por defecto. Simultáneamente aparecerán en pantalla un “globo” en la esquina superior derecha y un conjunto de ejes. Al efectuar movimientos en el “globo” de representación, se irán moviendo los ejes para fijarlos al pulsar.





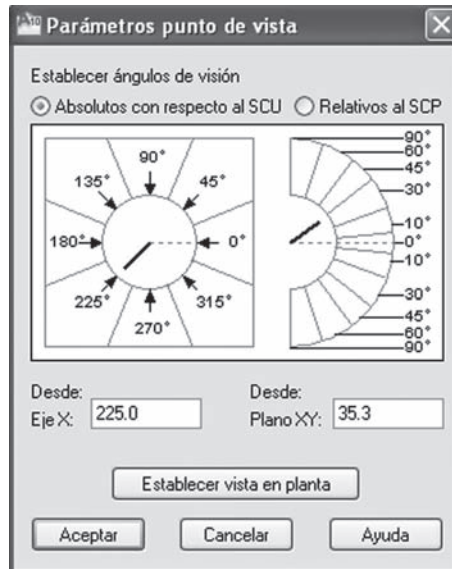
Orden Parámetros punto de vista

Con esta orden puede definirse el punto de vista respecto al Sistema de Coordenadas Universal (SCU) o al Sistema de Coordenadas Personales (SCP).

 Ejecute **DDVPOINT** en la línea de órdenes.

 En el menú **Ver** → **Pto. Vista 3D** → **Parámetros pto. vista**.

En cualquier caso se mostrará el cuadro de diálogo **Parámetros punto de vista**, donde se escogerá la opción del SCU o del SCP. En las casillas **Eje X** y **Plano XY** se indicarán los ángulos correspondientes a esos parámetros (pudiendo señalarlos también en las imágenes).



El botón **Establecer vista en planta**, definirá los ángulos para visualizar la vista en planta (plano XY), que serán 270° y 90° respectivamente.

1.4. Órbita 3D

Esta orden define el punto de vista de forma dinámica y a tiempo real. La ubicación del punto de vista se desplaza, mientras la mira se mantiene fija. Se desarrollará en el siguiente apartado.

2. Definición de vistas 3D

2.1. Ortogonales e isométricas

Se pueden seleccionar vistas predefinidas para visualizar el modelo de forma rápida y cómoda. Las vistas ortogonales que se usan más frecuentemente son: Superior, Inferior, Frontal, Izquierda, Derecha y Posterior.

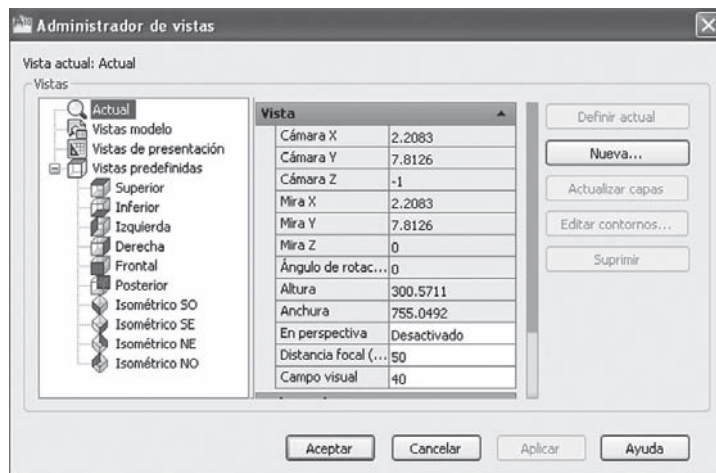


Y las isométricas: Isométrico SO (suroeste), Isométrico SE (sureste), Isométrico NE (noreste) e Isométrico NO (noroeste).



1 Seleccione los iconos correspondientes en la barra de herramientas **Vista** y se establecerá la vista elegida.

2 Ejecute el comando **VISTA** en la línea de órdenes y se abrirá el **Administrador de vistas**.



En el menú **Ver** → **Punto de vista** → **Superior** (por ejemplo).

2.2. Estilos de visuales


Son configuraciones predeterminadas de AutoCAD que permiten visualizar de distintas maneras la representación en pantalla.

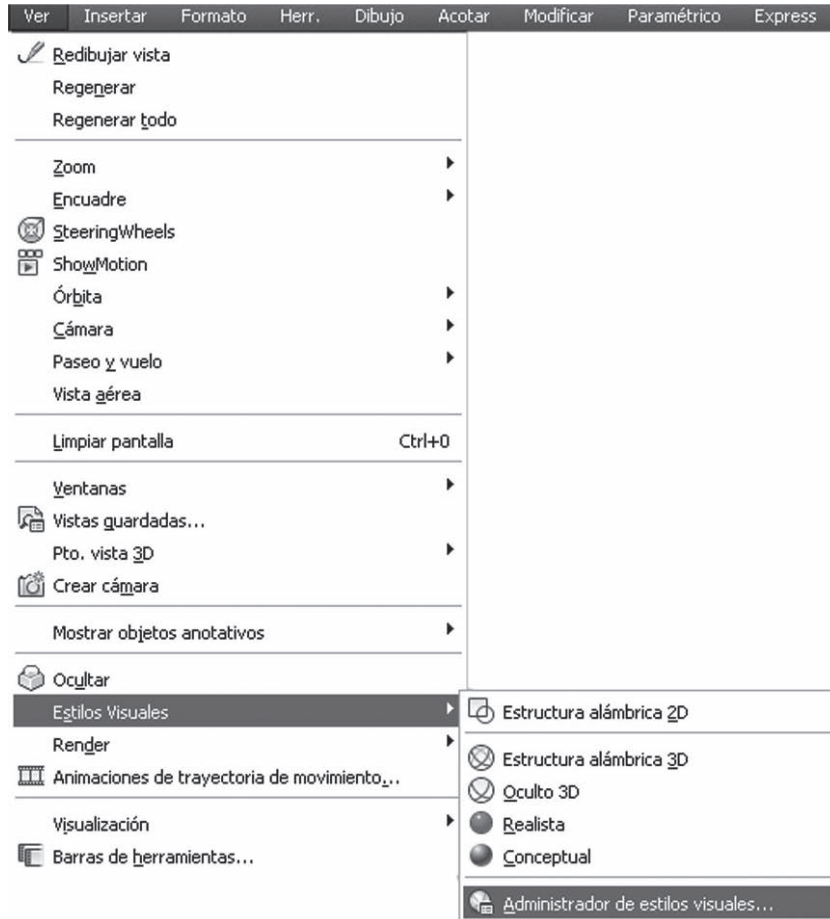


Recuerde

Será muy útil porque entre las distintas fases de dibujo y modelado, habrá momentos en los que sea necesario fijarse en la geometría, en otros, texturas, transparencias, sombras, etc.

 Ejecute el comando **ESTILVISUAL** en la línea de órdenes.

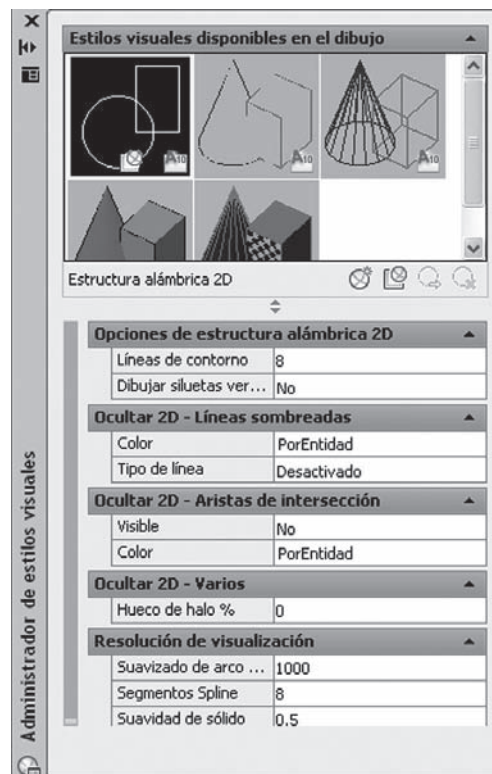
 En el menú **Ver** → **Estilos visuales** → **Administrador de estilos visuales**.
Se puede escoger de esa pestaña el estilo sin ejecutar el administrador.



En ambos casos se obtendrá el cuadro Administrador de estilos visuales, donde se elegirá la opción que más se ajuste a la fase de dibujo que se esté realizando.

- **Alámbrica 2D:** configuración ideal para el dibujo en 2D.
- **Alámbrica 3D:** muestra todas las líneas del dibujo.
- **Oculto 3D:** muestra solamente las aristas visibles de la geometría.
- **Conceptual:** las superficies se somborean del color de la entidad, es perfecto para el estudio de formas y volúmenes.
- **Realista:** se proyecta la textura de los materiales.

- **Rayos X:** las texturas aparecen como semitransparentes, permitiendo ver los volúmenes.
- **Esquemático:** da impresión de ser un bosquejo a mano alzada.
- **Tono de grises:** anula todos los colores de la geometría, viendo únicamente los volúmenes.

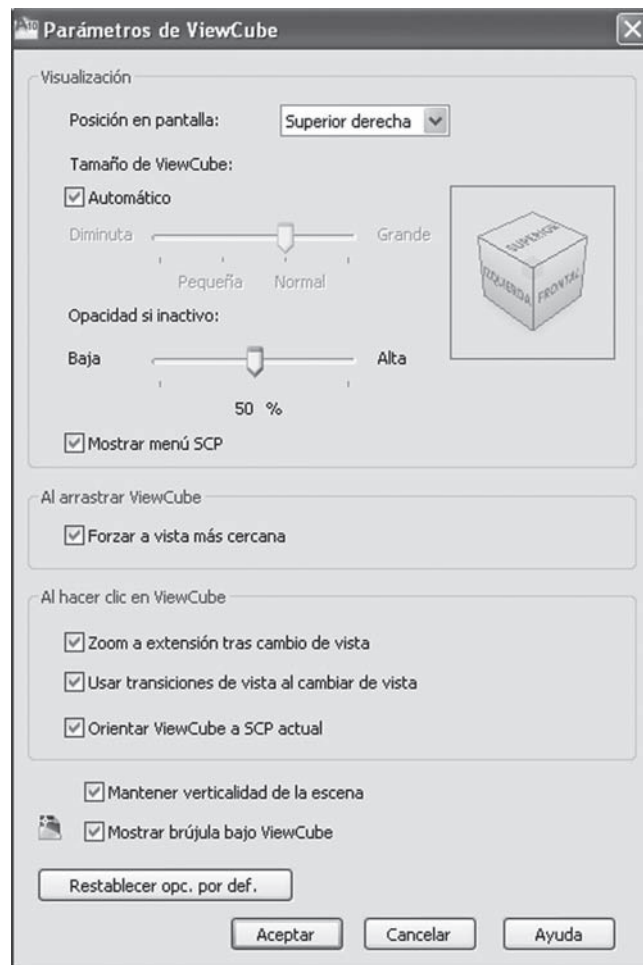


2.3. View Cube

Esta herramienta se incluyó por primera vez en AutoCAD 2009 y consiste en un cubo que puede o no estar visible todo el tiempo, de tal forma que respecto a él se elige el punto de vista. Recuerde que debe estar en espacio de trabajo 3D para que se muestre.


☰ En el menú **Ver** → **Visualización** → **ViewCube**, puede seleccionar que se active y definir sus parámetros con el cuadro de diálogo **Parámetros de ViewCube**.

Arrastre la posición del cubo para cambiar el punto de vista de su dibujo.




2.4. Órbita 3D

Esta es otra de las herramientas 3D para poder ver los objetos del dibujo desde distintos ángulos, alturas y distancias.

 La barra de herramienta **Órbita** muestra las opciones de órbita existentes en el espacio 3D: restringida, libre y continua.



 Ejecute **3DORBITAC** en la línea de órdenes para obtener una órbita continua en el dibujo, **3DORBITA** para la restringida y **3DFORBIT** para la libre.

 En el menú **Ver** → **Órbita**.

La órbita libre permite orbitar en cualquier dirección, la órbita restringida tendrá los movimientos limitados al vertical u horizontal y la órbita continua permite ver el movimiento continuo.

En todos los casos, mire el icono de los ejes de coordenadas en la esquina inferior izquierda del dibujo para saber la posición del dibujo en todo momento.

2.5. Cámaras

Se coloca en el dibujo una cámara que permitirá obtener una vista en perspectiva 3D que guardará. Habrá que definir su posición y la distancia de su mira. Se abrirá una pantalla en la que se irá obteniendo la imagen que la cámara está enfocando.

 En la barra de herramientas **Ver** seleccione el icono **Cámara**.

 Ejecute el comando **CAMARA** en la línea de órdenes.

 En el menú **Ver** → **Crear cámara**.


Posteriormente, una vez situada la cámara se podrán modificar sus propiedades y se podrán realizar dos tipos de movimiento con ella: determinar las distancias y pivotar.

3. Objetos elementales en 3D. Superficies, mallas y sólidos

Como ya se ha comentado al principio de esta unidad didáctica, AutoCAD permite dibujar tres tipos de elementos 3D: superficies, mallas y sólidos.

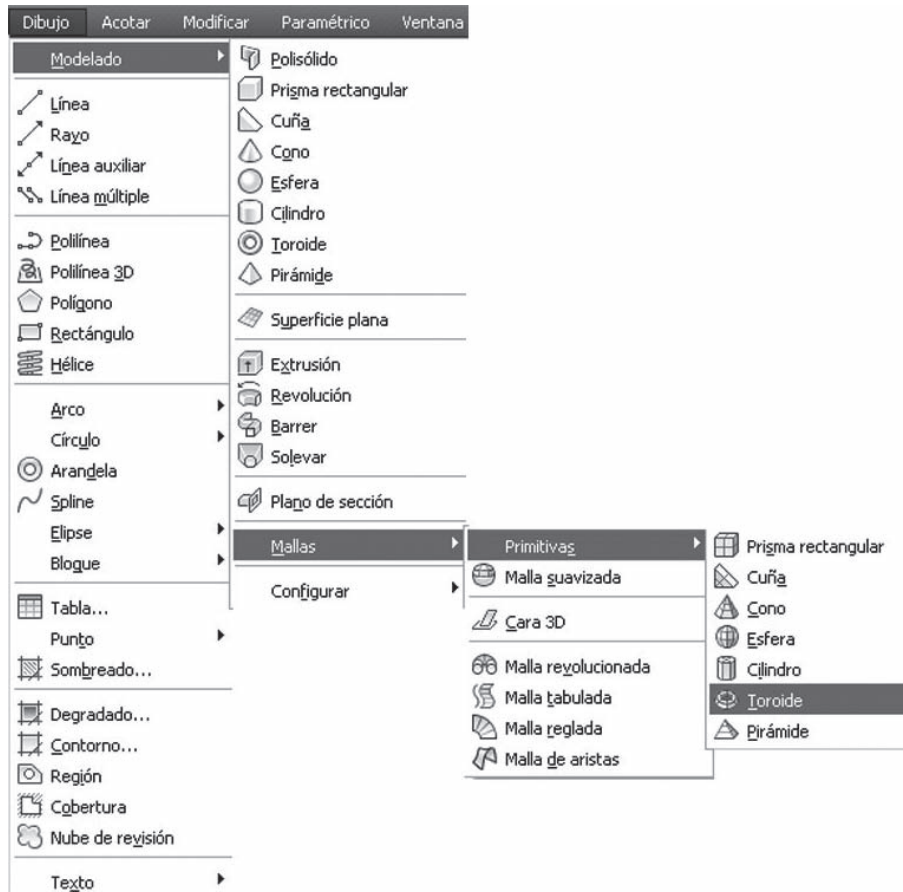
AutoCAD 2010 ofrece más opciones para realizar objetos malla. Se podrá suavizar, plegar, dividir y refinar por defecto. Las mallas podrán hacerse:

- **Primitivas de malla.** Cree formas estándar, tales como prismas, conos, cilindros, pirámides, esferas, cuñas y toroides.

 En la barra de herramientas **Primitivas de malla suavizada** seleccione el icono correspondiente al objeto que quiera crear.

 Ejecute la orden **MALLA** en la línea de órdenes.

 En el menú **Dibujo** → **Modelado** → **Mallas** → **Mallas primitivas**.



- **Mallas a partir de otros objetos.** Cree objetos de malla reglados, tabulados, revolucionados o definidos por aristas, cuyos contornos estén interpolados a partir de otros objetos o puntos.

[38] Ejecute en la línea de órdenes los comandos **SUPREGLA, SUPTAB, SUPREV, SUPLADOS**.

[39] En el menú **Dibujo → Modelado → Mallas**, y elija **Reglada, Tabulada, Revolucionada** y **de Aristas**.

- **Conviértalos a partir de otros tipos de objeto.** Convierta modelos de sólido o de superficies existentes, incluidas los modelos compuestos, en objetos de malla.

 Escoja los iconos de la barra de herramientas **Mallas suavizadas**.

 Ejecute el comando **SUAVIZARMALLA** en la línea de órdenes.

 En el menú **Dibujo → Modelado → Mallas → Malla suavizada**.