

**UNIVERSIDAD LASALLISTA**  
**BENAVENTE**  
**ESCUELA DE INGENIERIA EN COMPUTACION**



Con estudios incorporados a la  
Universidad Nacional Autónoma de  
México  
CLAVE: 8793-16



**“CONFIGURACIÓN Y UTILIZACIÓN DE LAS  
PRINCIPALES HERRAMIENTAS EN 3DS MAX”**

**TESIS**

**QUE PARA OBTENER EL TITULO DE:  
INGENIERO EN COMPUTACIÓN**

**PRESENTA:**

**ENRIQUE GUERRERO BAEZA**

**Asesor: ING. MAYA GICELA VILLAGOMEZ TORRES**

**Celaya, Gto.**

**OCTUBRE de 2006**



Universidad Nacional  
Autónoma de México



**UNAM – Dirección General de Bibliotecas**  
**Tesis Digitales**  
**Restricciones de uso**

**DERECHOS RESERVADOS ©**  
**PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL**

Todo el material contenido en esta tesis esta protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

El uso de imágenes, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente donde la obtuvo mencionando el autor o autores. Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición o modificación, será perseguido y sancionado por el respectivo titular de los Derechos de Autor.

Son innumerables las personas que con su apoyo han alentado a la conclusión de mis estudios y de la presente tesis, por ello, para que la memoria no se muestre ingrata, agradezco a todas y cada una de ellas, su invaluable ayuda durante la realización del proyecto.

Un agradecimiento especial a todos mis familiares, compañeros, maestros y amigos que me fueron alentando a la culminación de mis estudios y de esta tesis nunca olvidare su apoyo incondicional.

*Especialmente:*

**Mis Papas**

Enrique Guerrero Ramírez

Juana Luisa Baeza Mata

**Mis Hermanos**

Luís Guerrero Baeza

Raúl Guerrero Baeza

Pepito Guerrero Baeza †

**Mis Abuelitos**

Enrique Guerrero Ibarra

Wilfrida Ramírez Pizano

Luis Baeza Alvarado †

Ma. Del Consuelo Mata Gasca

**Mis Tíos**

Raquel Mata Gasca

Lic. Ma. Andrea flores Pérez

Ramón Guerrero Ramírez

Guadalupe Guerrero Ramírez

C. P. Javier Olvera Rojas

Rita Maria Guerrero Ramírez

Sanjuana Guerrero Ramírez

Ana Maria Guerrero Ramírez

**Mis Maestros**

Ing. Miguel Ángel Jamaica

Arreguin

Ing. Felipe Alberto Martínez

Landin

**Mis Amigos**

Luís Fernando Sanabria Carreño

Héctor Enrique Sanabria

Carreño

José Alberto Sanabria Carreño

La Familia Sanabria Carreño

Oscar Liceaga España

Gerardo García Shterembeg

## INDICE

**INTRODUCCIÓN**

<b>CAPÍTULO 1 INTERFAZ DE 3DS MAX 6</b> .....	1
INTRODUCCIÓN .....	2
1.1 EL ENTORNO DEL PROGRAMA .....	3
1.1.1 LA BARRA DE MENUS .....	5
1.1.2 LA BARRA DE HERRAMIENTAS PRINCIPAL .....	8
1.1.3 EL PANEL DE COMANDOS .....	11
1.1.4 LOS VISORES Y SUS COMPONENTES .....	17
1.1.5 LOS CONTROLES DE TIEMPO .....	19
1.1.6 CONTROLES DE LAS KEYS DE ANIMACIÓN .....	20
1.1.7 EL REGULADOR DE TIEMPO .....	21
1.1.8 LA BARRA DE ESTADO .....	21
<b>CAPÍTULO 2 CONFIGURACIÓN DE LA ESCENA</b> .....	23
INTRODUCCIÓN .....	24
2.1 CONFIGURAR LA ESCENA .....	25
2.1.1 ESTABLECER UNIDADES .....	26
2.1.2 UNIDADES DEL SISTEMA .....	28
2.1.3 CONFIGURACION DE AJUSTES .....	29
2.1.4 DEFINIR TEMPORALMENTE UN AJUSTE U OPCIÓN .....	33
2.1.5 ACOMODACIONES ABSOLUTAS O RELATIVAS .....	35
2.1.6 CONFIGURACIÓN DE CUADRÍCULA INICIAL .....	36
<b>CAPÍTULO 3 DIBUJO DE OBJETOS DE PRIMITIVAS</b> .....	39
INTRODUCCIÓN .....	40
3.1 CONCEPTOS GENERALES .....	41
3.1.1 NOMBRADO DE OBJETOS Y ASIGNACIÓN DE COLORES .....	42
3.1.2 MÉTODO DE CREACIÓN .....	44

3.1.3 ENTRADAS DE TECLADO .....	44
3.1.4 VARIACIÓN DE LOS PARÁMETROS DE LOS OBJETOS .....	45
3.2 DIBUJO DE OBJETOS DE PRIMITIVAS.....	46
3.2.1OBJETOS DE PRIMITIVAS ESTANDAR.....	46
3.2.2OBJETOS DE PRIMITIVAS EXTENDIDAS.....	62
CAPÍTULO 4 LUCES Y CÁMARAS .....	80
INTRODUCCIÓN.....	81
4.1 LUCES.....	82
4.1.1 CONCEPTOS BÁSICOS DE ILUMINACIÓN.....	83
4.1.2 ENTENDIENDO LOS TIPOS DE LUCES .....	84
4.1.3 CREACIÓN Y COLOCACION DE LUCES.....	88
4.1.4 TRANSFORMACIÓN DE LUCES .....	90
4.1.5 LA HERRAMIENTA MÀXIMO BRILLO .....	92
4.1.6 HERRAMIENTA SELECCIONAR Y MANIPULAR.....	92
4.1.7 VER LA ESCENA DESDE UNA LUZ.....	93
4.1.8 CONTROL DE LOS PARÁ METROS DE LAS LUCES .....	95
4.1.9 LAS SOMBRAS.....	100
4.1.10 EL LISTADOR DE LUCES.....	106
4.1.11 EL SISTEMA DE LUZ SOLAR .....	107
4.1.12 EL SISTEMA DE LUZ DIURNA.....	108
4.1.13 LÚCES DE VOLUMEN .....	110
4.2 CÁMARAS.....	112
4.2.1 CREACIÓN DE UNA CÁMARA .....	112
4.2.2 CREACIÓN DE UNA VISTA DE CÁMARA .....	114
4.2.3 CONTROLES DE CÁMARA.....	115
4.2.4 APUNTAR UNA CÁMARA .....	116

## CONCLUSIONES

## FUENTES DE APOYO

## INTRODUCCIÓN

Normalmente, cuando se ve por primera vez a una gran ciudad, procuramos obtener un plano que se permita hacer una idea de su tamaño y de dónde están ubicados sus diferentes lugares de interés. Del mismo modo, creo que para aprender a manejar un programa tan grande como 3ds max 5, sin perderse en un sinfín de comandos, persianas y conceptos que acabarían, sin duda, con el aburrimiento del lector, conviene realizar antes un análisis a “vista de pájaro” que nos permitía conocer su estructura y ubicación de los elementos más importantes. También se verá con un poco más de detalle como se configura el entorno del programa. Así pues, veremos como trabajar con los sistemas de unidades. Una vez concluido éste capítulo, el lector tendrá los conocimientos suficientes y estará listo para comenzar a trabajar con 3ds max 5.

En las mayores construcciones del mundo se han utilizado figuras geométricas básicas. Igualmente, 3ds max 5 le ofrece múltiples objetos básicos a partir de los cuales podrá construir objetos mucho más complejos. En este capítulo se verá como se dibujan estos objetos o formas geométricas que reciben el nombre de **Primitivas estándar** y **Primitivas extendidas**.

Además, se verá que el trabajo de iluminación es un factor muy importante para lograr que la escena sea compacta y expresiva. Sin embargo, trabajar con luces, en ocasiones es complicado y requiere mucha práctica, experiencia y conocimientos de las técnicas de iluminación. En cualquier caso, verán todo lo necesario para que pueda iniciarse en la iluminación y adquiera todos los conocimientos necesarios para conseguir cada vez iluminaciones más elaboradas y de aspecto real. Por otra parte el trabajo con cámaras es muy importante para una buena animación, su creación, tipos de cámaras, vistas de cámaras y los controles de la cámara con las cuales podrá observar las escenas desde cualquier lugar, realizar animaciones, etc.

# CAPÍTULO 1



## INTRODUCCIÓN

Normalmente, cuando se vé por primera vez a una gran ciudad, procuramos obtener un plano que se permita hacer una idea de su tamaño y de dónde están ubicados sus diferentes lugares de interés. Del mismo modo, creo que para aprender a manejar un programa tan grande como 3ds max 5, sin perderse en un sinfín de comandos, persianas y conceptos, que acabarían, sin duda, con el aburrimiento del lector; conviene realizar antes, un análisis a “vista de pájaro”, que nos permita conocer su estructura y ubicación de los elementos más importantes.

Así pues, en éste primer capítulo, se realiza un paseo por el entorno de 3ds max 5, para que pueda hacerse el lector una idea de lo que contiene el programa y vaya conociendo los elementos con los que va a trabajar. No trata de profundizar en los aspectos básicos del programa con el objetivo de que el lector, comience a hacerse una idea de lo que constituye el manejar, explorar y utilizar este software dedicado al diseño tridimensional denominado 3ds max 5.

## EL ENTORNO DEL PROGRAMA

Una vez arrancado 3ds max 5, haciendo doble clic en el icono del escritorio, se encontrará con una pantalla como la de la figura 1.1, en la cual aparecen indicadas algunas de las principales partes del programa.

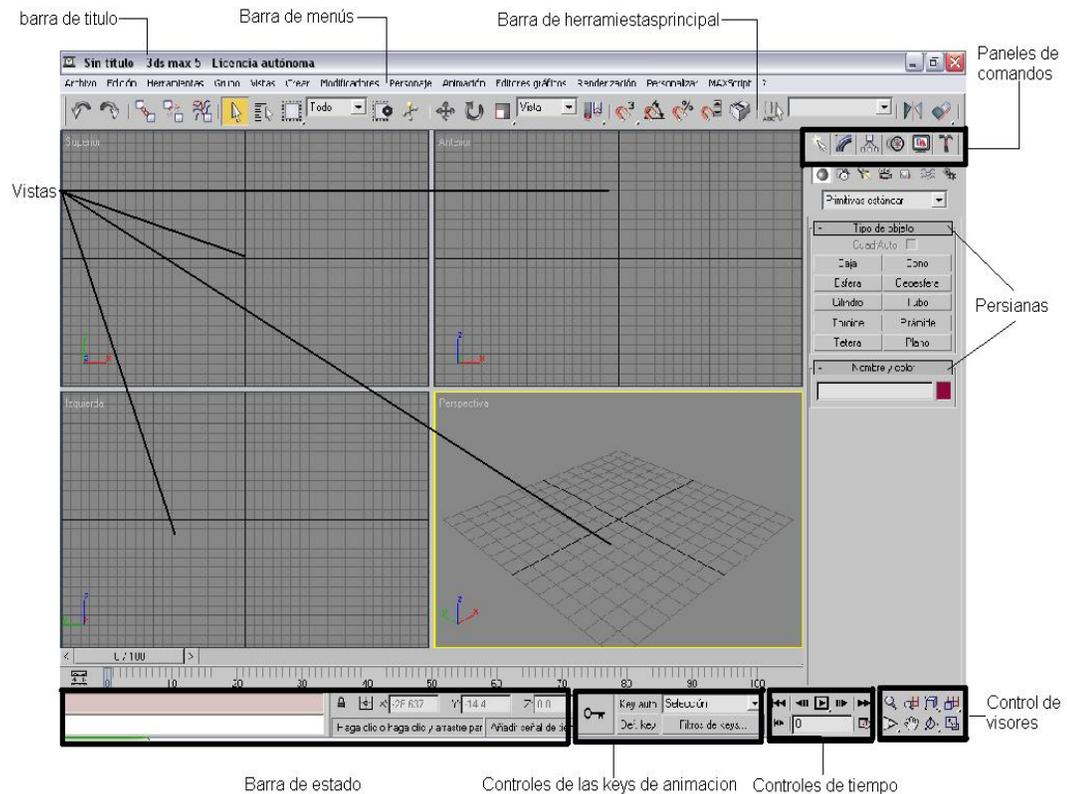


Figura 1.1. El entorno de 3ds max 5 y sus elementos principales

A continuación se relacionan todas las partes principales del entorno inicial de 3ds max 5 y una pequeña descripción de su contenido.

**Barra de título:** Aquí aparece el nombre del programa y su versión, así como el nombre del archivo con el que se está trabajando, que es por defecto, *Sin título*, mientras no se asigne otro.

**Barra de menús:** Se encuentran los típicos menús desplegables de Windows. En ellos, encontraremos todas las opciones que necesita el programa para trabajar.

**Barra de herramientas principal:** Contiene una colección de herramientas de uso frecuente en el programa.

**Panel de comandos:** Conjunto de seis paneles que permiten acceder a la mayoría de las herramientas de modelado y edición del programa.

**Visores:** Son cuatro ventanas que muestran diferentes vistas de la escena en la que se está trabajando en ese momento.

**Controles de visores:** Son una serie de herramientas dedicadas principalmente a controlar las características de Zoom y encuadre de los visores.

**Controles de tiempo:** Se utilizan para configurar y controlar la creación y reproducción de animaciones.

**Regulador de tiempo:** Muestra el fotograma actual y permite desplazarse a cualquier otro fotograma.

**Barra de pistas:** Muestra diferentes propiedades de una animación seleccionables por menú.

**Controles de las keys de animación:** Son una serie de controles dedicados al manejo de los fotogramas claves de las animaciones.

**Barra de estado:** Entre otras cosas, muestra instrucciones a seguir según la actividad que se esté realizando, indica las coordenadas del cursor y contiene el Mini oyente de MAXScript, que se vé mas adelante.

---

---

## LA BARRA DE MENUS

La barra de menús (Figuras 1.2), muestra 14 menús desplegables, que contienen la mayoría de las opciones disponibles en el programa. Muchas de estas opciones son, accesibles también desde el panel de comandos, o desde otras barras de herramientas.

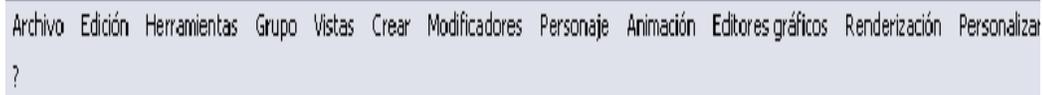


Figura 1.2. Barra de menús

Ahora una breve descripción de lo que contiene cada uno de los menús desplegables de 3ds max 5. Como se ha dicho, muchas de estas opciones son accesibles desde otros lugares del programa. Se irá analizando poco a poco:

**Menú Archivo:** Contiene las opciones para el manejo de los archivos del programa, mediante las cuales, podrá abrir, guardar, imprimir, exportar, visualizar y combinar archivos. Otras opciones le permitirán mostrar información de la escena, reiniciar la interfase del programa para que queden como si acabara de arrancar y manejar los archivos *Refx*.

**Menú Edición:** Se encontrarán opciones para deshacer errores, rehacer manipulaciones eliminadas por error, borrar, duplicar y seleccionar objetos.

**Menú Herramientas:** Desde aquí, se accede a la mayoría de las principales ventanas de diálogo del programa. Mediante sus opciones,

podrá, mover, rotar, escalar, ocultar, congelar, reflejar, alinear, multiplicar y renombrar objetos.

**Menú Grupo:** Las opciones de este menú, permite controlar todo lo referente a la agrupación de los objetos.

**Menú Vistas:** Desde las opciones de éste menú, se pueden controlar diferentes conceptos relacionados con el aspecto de los visores, tales como su imagen de fondo, la cuadrícula, el refresco de la imagen y el acceso al modo experto en el que la pantalla muestra únicamente los visores. Otras opciones de éste menú, permiten activar o desactivar la visualización de elementos susceptibles de aparecer en los visores, tales como el Gizmo de transformación, el sombreado de los objetos seleccionados, etc.

**Menú Crear:** Aquí se encuentran todas las opciones de creación de objetos que se encuentran en el panel de comandos con el cual están directamente relacionados, ya que cualquier selección en éste menú, se refleja en dicho panel mediante la apertura de las persianas y opciones correspondientes.

**Menú modificadores:** Permite aplicar modificadores a los objetos sin necesidad de acceder al panel de modificadores situados en el panel de comandos. Al igual que sucede con el menú *Crear*, el menú y el panel están ligados para que cualquier opción seleccionada en el menú, abra las opciones y persianas correspondientes en el panel de comandos.

**Menú personaje:** Contiene comandos para manipular los ensamblajes y huesos de los Personajes.

**Menú animación:** Contiene una serie de opciones destinadas a la creación de secuencias de animación.

**Menú Editores Gráficos:** Desde aquí, se puede acceder a las ventanas *Track View*, que muestra una vista jerárquica a todos los aspectos de un proyecto, y a la ventana vista esquemática, que muestra subconjuntos de los objetos de la escena de un gráfico.

**Menú Renderización:** Este menú, contiene las opciones necesarias para la realización del trabajo final en 3ds max 5, que es la obtención de la imagen que muestra de forma definitiva todas las luces, sombras, entorno, efectos, y materiales de la escena. Además, desde éste menú, podrán acceder también al editor de materiales del programa.

**Menú Personalizar:** Las opciones de éste menú le permitirán configurar 3ds max 5, enteramente a su gusto. Desde aquí podrá personalizar los menús, las barras de herramientas, los colores, etc. Además, podrá cargar y guardar configuraciones del entorno del programa, establecer rutas para los archivos, configurar las unidades de trabajo y la cuadrícula, configurar el aspecto y el tamaño de los visores, ajustar las preferencias generales del programa y manejar los módulos plug-in.

**Menú MAXScript:** Aquí se encuentran las opciones que le permitirán crear, abrir y ejecutar scripts. MAXScript, es un lenguaje de programación propio que permite ampliar la funcionalidad de 3ds max 5, añadiendo nuevas prestaciones o personalizando el comportamiento del programa. Además, puede utilizarse como una especie de grabadora de comandos que le permitirán automatizar tareas respectivas.

**Menú Ayuda (?):** Desde el menú de ayuda podrá acceder a unas completas referencias de usuario para el manejo del programa y del lenguaje MAXScript. Igualmente, desde aquí podrá acceder a una serie de tutoriales con los que podrá introducirse en el diseño tridimensional de 3ds max 5.

## LA BARRA DE HERRAMIENTAS PRINCIPAL

La barra de herramientas principal (figura 1.3), contiene íconos para controlar la mayoría de las funciones más usuales de 3ds max. Con resoluciones de pantalla de 1024 x 768 o menos, esta barra no aparece entera. Para acceder a la totalidad de la barra posicione el cursor en un lugar de esta, que quede lejos de los iconos, hasta que el puntero se convierta en una mano; entonces arrastre con el botón izquierdo del ratón para desplazar la barra longitudinalmente y acceder a las zonas ocultas.



Figura 1.3. La barra de herramientas; Para mayor claridad se ha puesto en modo flotante y redimensionada a dos líneas de iconos.

Seguidamente y a modo de referencia verán una relación de los iconos de la barra de herramientas principal, junto con una breve descripción de sus cometidos:



**DESHACER:** Elimina el último comando realizado.



**REHACER:** Ejecuta el último comando eliminado con deshacer.



**SELECCIONAR Y VINCULAR:** Establece enlaces entre objetos.



**DESVINCULAR SELECCIÓN:** Rompe enlaces entre objeto.



**ENLAZAR A EFECTO ESPECIAL:** Enlaza el objeto seleccionado a un efecto especial.



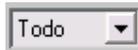
**SELECCIONAR OBJETO:** Selecciona uno o varios objetos.



**SELECCIONAR POR NOMBRE:** Selecciona objetos en función de su nombre.



**REGION DE SELECCIÓN:** Determinan el método para la selección de objetos con las herramientas de selección.



**FILTRO DE SELECCIÓN:** Limita el tipo de objetos que pueden ser seleccionados.



**COMPLETA/PARCIAL:** Conmuta entre los modos de selección completa o parcial de los objetos, cuando se enmarcan para seleccionarlos.



**SELECCIONAR Y MANIPULAR:** Selecciona un objeto y permite la manipulación directa de sus parámetros.



**SELECCIONAR Y MOVER:** Selecciona uno o varios objetos y permite moverlos.



**SELECCIONAR Y ROTAR:** Selecciona uno o varios objetos y permite rotarlos.



**SELECCIONAR Y ESCALAR:** Selecciona uno o varios objetos y permite escalarlos de forma uniforme o achatándolos.



**SISTEMA DE COORDENADAS DE REFERENCIA:** Especifica el sistema de coordenadas de referencia, utilizado para las transformaciones.



**USAR CENTRO:** Permite especificar el eje de rotación de los objetos, que puede ser el punto de pivote, el centro de una selección o el centro de coordenadas de transformación.



**CONMUTADOR AJUSTE:** Permite establecer el método de ajustes de los objetos a otros objetos o elementos.



**CONMUTADOR DE AJUSTE ANGULAR:** Determina la rotación de los objetos el porcentaje especificado.



**AJUSTE PORCENTUAL:** Incrementa la escala de los objetos el porcentaje especificado.



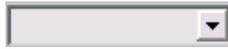
**CONMUTADOR AJUSTE CONTADOR:** Define el valor de incremento o decremento de un solo clic, para todos los contadores del sistema.



**CONMUTADOR SOBRESCRIBIR MÉTODO ABREVIADO DEL TECLADO:** Permite alternar entre usar solo las teclas de método abreviado de la (interfaz de usuario principal) y emplear las de dicha interfaz junto con las de ciertas áreas funcionales, como Mallas Editables, Track View, NURBS, etc.



**CONJUNTOS DE SELECCIÓN CON NOMBRE:** Permite ver los nombres de los conjuntos de selección formado por varios objetos a los que se les ha asignado un nombre previamente y conocer al contenido de dichos conjuntos.



**CONJUNTOS DE SELECCIÓN POR NOMBRE:** Permite asignar un nombre a un conjunto de objetos. También permite seleccionar dichos conjuntos.



**SIMETRÍA DE OBJETOS:** Refleja los objetos o crea copias reflejadas de los mismos.



**ALINEAR:** Permite alinear objetos, alinear objetos por su normal, alinear los brillos, alinear las cámaras, y alinear los objetos con el visor.



**EDITOR DE CURVAS:** Es el modo de Track View que permite trabajar con el movimiento expresado como curvas de función en un gráfico.



**ABRIR VISTAS ESQUEMÁTICAS:** Es una ventana que muestra subconjuntos de los objetos de la escena en un gráfico.



**EDITOR DE MATERIALES:** Abre la ventana del editor de materiales.



**RENDERIZAR ESCENA:** Abre la ventana de renderización.



**TIPO DE RENDERIZACION:** Permite seleccionar el área de la escena.



**RENDERIZACIÓN RÁPIDA:** Permite una renderización rápida de tipo producción, borrado o de lo que aparezca en el visor de activo sin necesidad de abrir la ventana de renderización.

## PANEL DE COMANDOS

El panel de comandos (Figura 1.5), es el corazón de 3ds max 5. Aquí es donde se encuentran la mayoría de funciones y parámetros. Este panel está formado por un conjunto de seis paneles, accesibles desde las pestañas correspondientes. Cada uno de estos paneles dispone de un conjunto de persianas que contienen todas las opciones y parámetros de control necesarios.



Figura 1.5. El panel de comandos

Ahora, para adentrándose en el programa, vamos a ver una relación de cada uno de los paneles y su cometido general



### PANEL CREAR

El *Panel crear*, permite crear todo tipo de objetos para las escenas. Dispone de siete iconos denominados Geometría, Formas, Luces, Cámaras, Ayudantes; Efectos Especiales y Sistemas.

 **Geometría:** Permite la creación de múltiples objetos geométricos tales como esferas, cubos, conos, tubos etc. Por defecto, la casilla de selección muestra los objetos correspondientes a las primitivas estándar, pero en esa casilla podemos elegir también otros tipos de objetos, a saber: las primitivas extendidas, los objetos de composición, los sistemas de partículas, las cuadrículas de corrección, las superficies NURBS y los objetos dinámicos.

 **Formas:** Permite la creación de las Splines, que no son otra cosa que curvas, círculos, polígonos, arcos, rectángulos, elipses, etc., Todos ellos en dos dimensiones, pero que servirán de base para la creación de objetos tridimensionales más complejos. Además, en la casilla de selección podrá elegir Curvas NURBS.

 **Luces:** Permite llevar a la escena varios tipos de objetos de iluminación, tales como focos con objetivo, focos direccionales, focos libres, luz omnidireccional, etc.

 **Cámaras:** Permite llevar a la escena cámaras que apuntan a un objetivo y cámaras libres con las que podrá presentar la escena desde diferentes puntos de vista.

 **Ayudantes:** Permite acceder a diferentes utilidades de apoyo tales como cuadrículas, cinta métrica, transportador de ángulos, rosa de los vientos, efectos atmosféricos, fuego, emuladores de cámaras, manipuladores. Etc.

 **Efectos especiales:** Permite aplicar a los objetos efectos de rizo, ondas, viento, gravedad, desplazamiento, etc.

 **Sistemas:** Permite crear conjuntos de objetos con un comportamiento determinado tales como: Sistemas de huesos, matrices anulares y luz solar.



## PANEL MODIFICAR

El panel Modificar (Figura 1.6), permite aplicar modificar al objeto u objetos seleccionados.

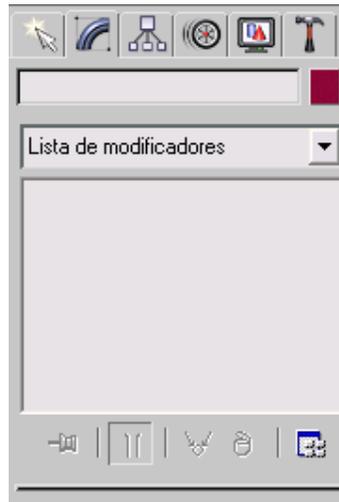


Figura 1.6. Panel Modificar

Los modificadores son funciones que modifican los objetos de varios modos predefinidos. Dichos modificadores son controlados a través de una serie de parámetros que aparecerán siempre en el panel de comandos, incluidos dentro de una o varias persianas. Todas las modificaciones que se vayan aplicando a un objeto, aparecerán en el recuadro denominado <<Catálogo de modificaciones>>, que puede considerarse como un historial del objeto en edición y nos permitirá acceder a las modificaciones para eliminarlas, reordenarlas, modificarlas etc.

Las casillas de selección, permitirán acceder a los más de 80 modificadores disponibles.



## PANEL DE JERARQUÍA

Este panel (Figura 1.7), contiene tres botones que permiten respectivamente acceder a los ajustes del pivote (representación del centro y sistemas de coordenadas locales de cada objeto), control de la cinemática inversa, (método de posición y animación construido a partir del concepto de vinculación jerárquica entre varios objetos) e información de los vínculos, (conjunto de controles que permiten restringir el movimiento de los objetos que constituyen una jerarquía).



Figura 1.7. El panel Jerarquía



## PANEL MOVIMIENTO

Este panel (Figura 1.8), dispone de los botones: *Parámetros* y *Trayectorias*. El botón *parámetros*, abre una serie de persianas cuyas opciones le permitirán acceder a los controladores y restricciones de animación: Los controladores afectan a la posición, rotación y escala de los objetos, mientras que las restricciones, limitan el movimiento de un objeto. El botón *Trayectorias*, muestra el camino o trayectoria de animación de un objeto en forma de spline y abre una persiana para poder controlar sus parámetros.

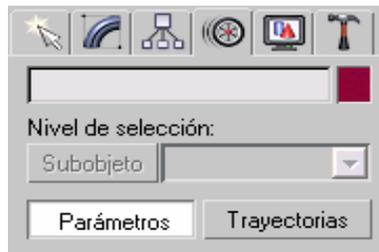


Figura 1.8. El panel Movimiento



## PANEL PRESENTACION

Este panel, ofrece herramientas que permiten controlar el aspecto de los objetos en los visores. Podrá; ocultar y congelar los objetos, modificar sus parámetros.



## PANEL UTILIDADES

Este panel (Figura 1.9), incluye un surtido de herramientas, tales como *Visor de imágenes*, (le permite acceder a las imágenes del disco o de Internet), *Emulador de cámara*, (permite modificar una cámara de manera que su posición, orientación y campo visual coincidan con los de la cámara que creó la fotografía original), *Medir* (proporciona varias mediciones del objeto o la forma seleccionados), *Dinámica* (designa un sistema de controles que generan claves, para producir una animación que simula la física del mundo real), o *Capturar movimiento* (conduce la animación utilizando dispositivos periféricos como teclados *MIDI*, palancas o el ratón). Además, si pulsa el botón *Más...* accederá a una lista adicional de utilidades.

El botón  le permitirá crear conjuntos personalizados de botones de utilidades.



Figura 1.9. Panel de Utilidades

## LOS VISORES Y SUS CONTROLES

3ds Max, contiene múltiples paneles, ventanas de diálogo, menús y controles de todo tipo, pero las principales de trabajo, son las cuatro ventanas que muestran las diferentes vistas de la escena y que se denominan Visores (Figura 1.10).

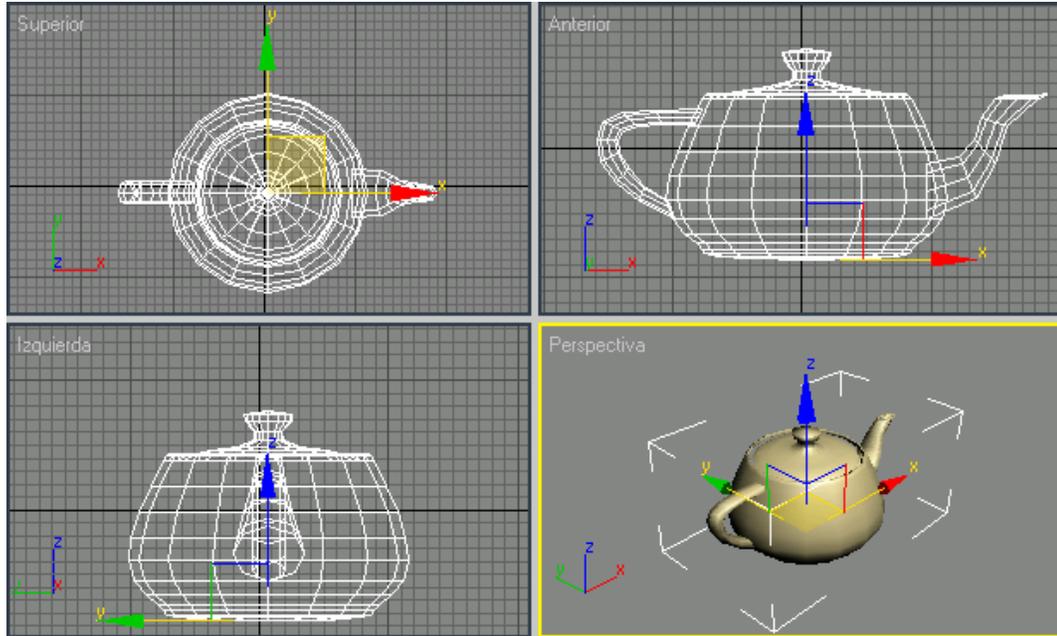


Figura 1.10. Los visores de 3ds max 5

Estas cuatro ventanas, constituyen el centro de trabajo y representan el único lugar en donde los objetos son visibles.

Por defecto, el visor inferior derecho, verán una vista en perspectiva de la escena, el visor inferior izquierdo se muestra una vista desde el lado izquierdo, el visor superior derecho, verán la escena desde el frente y el visor superior izquierdo, nos la muestra desde arriba.

En el extremo inferior derecho de la pantalla contamos con un grupo de herramientas que nos permitirán controlar algunos aspectos que afectan a la forma en que los objetos aparecen en los visores (Figura 1.11).

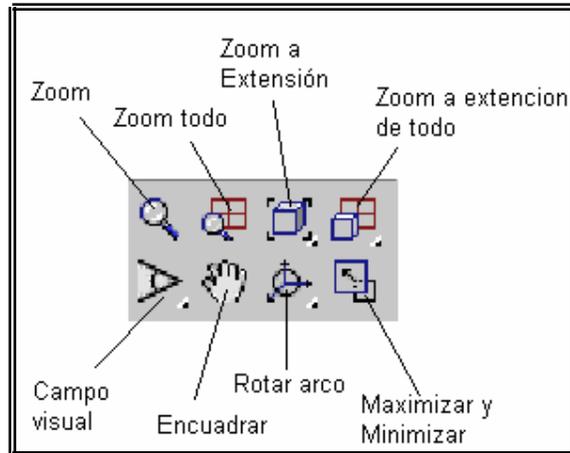


Figura 1.11. Herramientas de control de los visores.

Mediante estas herramientas, podrán controlar la aproximación o alejamiento de la imagen, modificar el campo visual, encuadrar la imagen, rotar el visor y ampliar el tamaño del visor activo ocultando los otros tres. Aprendiendo a controlar bien los visores hará que se sienta mucho más cómodo utilizando 3ds max 5.

## LOS CONTROLES DE TIEMPO

Los controles de tiempo, están situados en la parte inferior del entorno de 3ds max y se utilizan para el control de las secuencias de animación (Figura 1.12). Mediante estos controles, podemos arrancar y para la animación, ir al principio o al final, avanzar o retroceder cuadro a cuadro, ajustar la configuración de tiempo, acceder a un cuadro determinado y establecer el modo de key, el cual permite variar la función de las teclas *Cuadro anterior* y *Cuadro siguiente*.

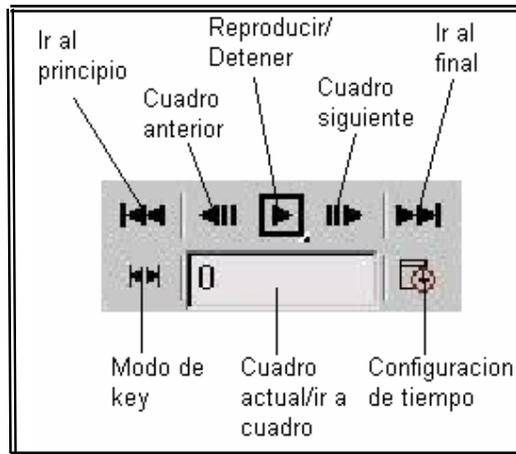


Figura 1.12. Controles de tiempo.

### CONTROLES DE LAS KEYS DE ANIMACIÓN

A la izquierda de los controles de animación encontrarán un grupo de herramientas que permiten controlar las keys (claves) de control de animación, (Figura 1.13).

Mediante ellas, podremos saltar entre cuadros clave de la animación, activar el modo de creación automática de cuadros clave, ajustar filtros para las claves etc.



Figura 1.13. Controles de las keys de animación.

## EL REGULADOR DE TIEMPO Y LA BARRA DE PISTAS (TRACK BAR)

El regulador de tiempo, es una barra deslizante que aparece a lo largo de la parte inferior de los visores y permite desplazarse por los diferentes cuadros o fotogramas que constituyen una animación. Justo debajo del regulador de tiempo, está la barra de pistas o *Track bar*, que muestra los fotogramas o claves (keys) de la animación. Mediante ésta barra, se pueden seleccionar, mover y borrar dichas claves. La figura 1.14, muestra estos elementos de control.

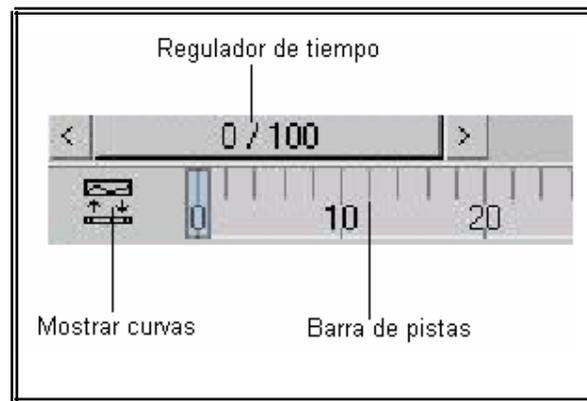


Figura 1.14. El regulador de tiempo y la barra de pistas

## LA BARRA DE ESTADO

La barra de estado (Figura 1.15), contiene varios elementos y proporciona valiosas informaciones, de las cuales son:

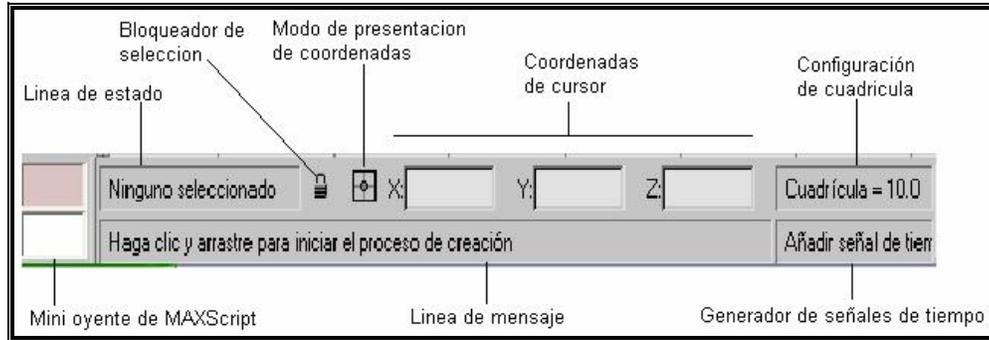


Figura 1.15. La barra de estado y sus diferentes elementos.

- La línea de estado indica el número de objetos seleccionados. Si no aparece, arrastre el borde derecho de Mini oyente de MAXScript, hacia la izquierda.
- El bloqueador de selecciones, permite bloquear objetos para que no puedan ser seleccionados accidentalmente.
- El modo de presentación de coordenadas permite mostrar las coordenadas del cursor en modo absoluto o en modo desfasado.
- La casilla de configuración de cuadrícula, muestra el tamaño de cuadrícula configurado.
- El Mini oyente de MAXScript, muestra dos ventanas que permiten trabajar con el lenguaje de programación MAXScript.
- La línea de mensajes, muestra instrucciones acerca de lo que hay que hacer en un momento dado.



## INTRODUCCIÓN

En éste capítulo, se verá con un poco más de detalle cómo se configura el entorno del programa. Así pues, veremos como trabajar con los sistemas de unidades. Una vez concluido este capítulo, el lector tendrá los conocimientos suficientes y estará listo para comenzar a trabajar con 3ds max 5.

## CONFIGURAR LA ESCENA

Al abrir el programa o una nueva escena, ésta presenta una configuración específica de visores, de cuadrícula inicial, de ajustes a las coordenadas y una unidad de pantalla definida. No obstante, conviene que pueda establecer otras configuraciones según las características de la escena que deba crear.

Según el proyecto que realice, puede que le sea más factible trabajar desde la cuadrícula inicial, es decir, ver el objeto en posición especial y tridimensionalmente representado. O puede que le sea mucho más útil dibujar la escena desde cualquier otra vista, es decir, que el plano de construcción, sea la vista superior, izquierda, anterior, superior, etc. Así que es del todo interesante, que sepa configurar los visores según sean los requerimientos del proyecto.

Por otro lado, Ha de saber en qué unidades de pantalla esta trabajando, sobre todo si se trata de un proyecto a escala. Además debe conocer las diferencias entre las unidades de pantalla y las unidades de escena, entre otros aspectos.

Para trabajar con mayor precisión, debe configurar las opciones relativas a los ajustes, los cuales hacen referencia al modo en que son acomodados los objetos y sobre el punto o parte de la geometría a la que se ajusta.

De todos modos, éstos no son los únicos ajustes que han de configurarse; son los iniciales. Ya que durante el proceso de creación, puede que sea requerido otro tipo de ajustes para los que precisará de otros recursos del sistema, como ayudantes, objetos de cuadrícula, la opción CuadrAuto, Alineaciones, los ayudantes estándares, o las opciones disponibles en el panel Utilidades.

---

---

## ESTABLECER UNIDADES

La unidad de medida de presentación, es el sistema que se emplea para medir los objetos que son dibujados, esto hace que sea conveniente que sea definida antes de iniciar cualquier proyecto, seleccionando la unidad de medida que mejor se ajuste a nuestro documento.

No obstante, ha de saber que si cambia la unidad de medida durante la creación de la escena, los objetos presentes se mantienen inalterados, únicamente serán medidos con la unidad que hayan elegido; así que si pretende cambiar sus dimensiones, tomará como referencia la unidad de medida que haya especificado.

Por otro lado, no ha de confundir las unidades de presentación con las unidades del propio sistema. Estas últimas, se encargan de determinar la geometría de la escena. Esto implica que únicamente deba ser modificada cuando la escena que deba representarse sea de un tamaño muy reducido. O bien que sea todo lo contrario, que se deba crear una escena de grandes proporciones.

Para definir el sistema de medida (unidades de presentación) con el cual controlará las dimensiones de los objetos que dibuje, realice el siguiente proceso.

1. Presione el comando **Establecer Unidades**, visible en el menú **Personalizar**.
2. En el cuadro de diálogo, active una casilla de **Escala de unidades de presentación**:
  - **Sistema métrico**: Si ha de trabajar con alguna unidad de medida de este sistema (milímetros, centímetros, metros o kilómetros).
  - **Sistema EE.UU.**: En el caso de que deba trabajar con pies o pulgadas. Una vez activada esta opción, debe seleccionar la unidad haciendo clic en la casilla **pies** o **pulgadas** y elegir de

la lista desplegable superior **Pies a Pulgadas decimales**, o bien **Pies Decimales** o **Pulgadas Decimales**. En el caso de que deba trabajar con unidades fraccionarias, escoja de la lista **Pies a/Pulgadas fraccionarias**, o bien **Pies fraccionarios** o **Pulgadas fraccionarias** y seleccione de la lista contigua la fracción a la que deba trabajar.

- **Personalizadas:** En el caso de que quiera emplear un sistema personalizado. Para ello escriba en la primera entrada de texto el nombre de la unidad, en la segunda entrada el valor de la unidad, y de la lista desplegable, seleccione la unidad que sirve como referencia.
- **Unidades genéricas:** Si quiere trabajar con la unidad de medida empleada por el sistema. Esta opción hace que haya una equivalencia entre la unidad de presentación y la unidad del sistema.

3. Una vez definida la unidad, presione el botón *Aceptar* (Figura 2.1).

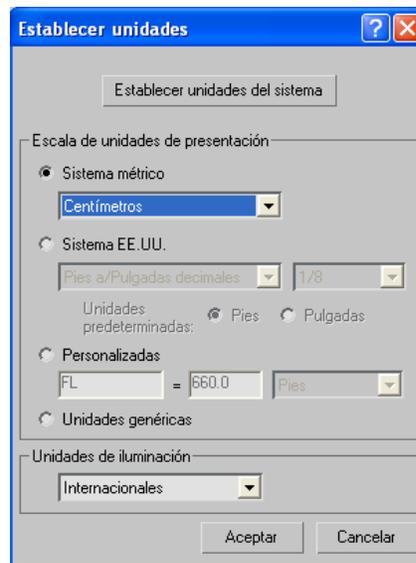


Figura 2.1. Cuadro de dialogo: Establecer unidades

---

---

## UNIDADES DEL SISTEMA

Si requiere de un cambio de unidad de medida del sistema, por ejemplo; por que ha de representar a escala un edificio y las calles de una ciudad, será necesario cambiar la escala de representación del sistema, con el fin de trabajar con mayor precisión. Si éste es su caso, realice el proceso que a continuación se describe:

1. Haga clic en el comando *Establecer unidades* del menú *Personaliza*.
2. En el cuadro de dialogo *Establecer unidades*, presione el botón *Establecer unidades del sistema*.
3. En el cuadro de dialogo *Establecer unidades del sistema*, determine la escala. Para ello, escriba en la entrada numérica *1 unidad* el valor de una unidad, por ejemplo 10,0. Y de la lista elija el sistema, por ejemplo pulgadas. Con esto hemos aumentado la escala diez veces con respecto al valor habitual.
4. Si en la escena ha de importar cualquier objeto proveniente de otro archivo y quiere tener opción a reescalarlo para que coincida con la nueva unidad de sistema establecida, desactive la casilla *Respetar unidades de sistema en archivos*. En caso contrario actívela.
5. Las opciones inferiores: el regulador *Origen*, *Distancia al origen* y *Precisión restante*, le ayudarán a calcular la precisión que puede proporcionar a los objetos. Ésta precisión se relativiza a la escala en la que se trabaje.
6. Una vez que haya establecido la unidad del sistema, presione *Aceptar* en ambos cuadros de dialogo (Figura 2.2).

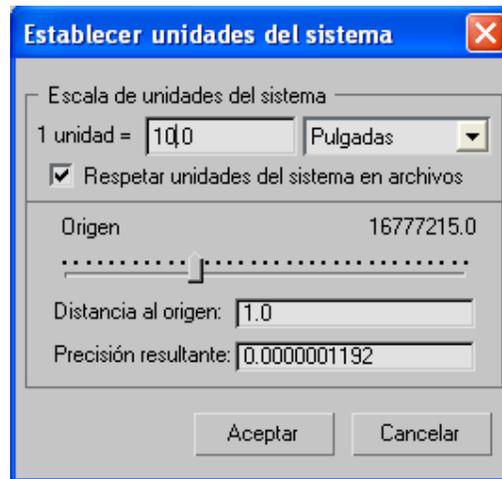


Figura 2.2. Cuadro de dialogo: Establecer unidades del sistema.

## CONFIGURACIÓN DE AJUSTES

Esta opción permite configurar las opciones de ajustes asociadas a los comandos de ajuste, visibles en la barra principal. Los parámetros que se especifiquen serán considerados cuando se realiza cualquier tipo de transformación, como puede ser una rotación, un cambio de escala, o bien durante el proceso de creación o desplazamientos. Además, el ajuste permite considerar el punto que toma como referencia el comando de ajuste cuando esté aplicando un giro, un cambio de escala, etc.. Esta acción es muy importante cuando se están acomodando diferentes objetos para generar otro objeto más complejo.

Estos procesos de ajuste son llevados a cabo constantemente, es decir, puede que deba configurar en más de una ocasión los parámetros de ajuste durante el proceso de creación.

Para comprobar el efecto, recuerde que ha de tener activado algún

*Conmutador de Ajuste* .

1. Presione el comando *Configuración de cuadrícula y ajuste* visible en el menú *Personalizar*.

2. En el cuadro de dialogo, haz clic en la lengüeta *Ajustes*, para que sean visibles a las correspondientes (figura 2.3).



Figura 2.3. Cuadro de dialogo: Configuración de cuadrícula y ajuste.

3. De la lista desplegable, seleccione *Estándar* si debe ajustar cualquier objeto producido con primitivas estándar, Primitivas extendidas, un objeto convertido a malla, o bien para que sea acomodado a los puntos o líneas de la cuadrícula o la caja delimitadora de los objetos. Ahora hacer clic sobre la casilla que le interese según sea el punto de ajuste:
  - **Vértice:** Acomoda los objetos que se crean, transforman, etc., a los vértices de los objetos mallados o que sean susceptibles de convertirse en mallas editables (las geometrías primitivas, algunos objetos de composición y formas de spline).
  - **Arista:** Acomoda a cualquier punto de las aristas, sean visibles o no.
  - **Cara:** Ajusta los objetos a cualquier punto de la superficie de una cara visible o no.

- **Perpendicular:** Acomoda el objeto al punto perpendicular de una spline relativizando al punto anterior. Recuerde que una spline es un tipo de curva constituida por varios segmentos.
  - **Pivote:** Acomoda el objeto a los puntos de pivote de objetos. Recuerde que pivote es el extremo cilíndrico o puntiagudo de una pieza, desde donde se apoya o bien se inserta otra. Su carácter puede ser fijo o bien para que una de ellas pueda girar con facilidad sobre otra.
  - **Puntos cuadrícula:** Ajusta los objetos a las intersecciones de las cuadrículas visibles en los visores
  - **Punto final:** Acomoda los puntos finales de las aristas en mallas o vértices spline.
  - **Punto medio:** Acomoda el objeto al punto medio en segmentos de mallas o vértices spline.
  - **Centro cara:** Ajusta cualquier objeto al centro de caras triangulares.
  - **Tangente:** Acomoda el objeto a punto tangente de una spline relativo al punto anterior.
  - **Caja delimitadora:** Acomoda los objetos que se crean, transforman, etc., a una de las ocho esquinas de la caja delimitadora de un objeto.
  - **Líneas cuadrícula:** Ajusta los objetos a cualquier punto de una línea de cuadrícula.
4. En el caso de que deba crear o transformar objetos o subobjetos de un modelo nurb, es decir, cualquier forma creada con una Superficie NURB o con *Curvas NURB*. Seleccione de la lista desplegable *NURBS*. Observe que esto hace que se permuten las opciones.
  5. Si quiere desactivar todas las opciones seleccionadas, presione el botón *Desactivar todos*.

6. Para configurar opciones relacionadas con el ajuste de objetos, presione la lengüeta *Opciones* (Figura 2.4).
7. Para determinar la presentación visual de los puntos de acomodación active la casilla *Presentación* para visualizar el marcador y saber en todo momento donde está realizado el ajuste. Si desea que no este visible la casilla.



Figura 2.4. Cuadro de diálogo: Configuración de cuadrícula y ajuste

8. Para aumentar el tamaño del marcador, escriba un valor superior al actual en la entrada de tamaño.
9. Si se quiere sustituir el color actual del marcador por otro, haga clic sobre la muestra de color para abrir el *Selector de colores*. Una vez definido, presione el botón *Aceptar*.
10. Para controlar la relimitación de la zona de ajuste en píxeles, escriba un valor en la entrada *Intensidad de ajuste*. Cuanto menor sea él valor, más restringida será la zona de control de ajuste, es decir, más cerca deberá estar del elemento de ajuste..., arista, punto, caja de limitadora, etc.

11. Si ha de especificar el incremento en que se rotan los objetos en relación con un ángulo, determine los grados correspondientes en la entrada *Angulo (gra)*. Está asociado al conmutador de ajuste angular.
12. Para determinar el incremento porcentual de las transformaciones de escala, especifique dicho valor en la entrada numérica *Porcentaje*. Está asociado al conmutador de ajuste porcentual.
13. Si quiere que las modificaciones actúen igualmente a objetos que haya bloqueado, active la casilla *Ajustar a objetos congelados*.
14. En el caso de que se deseé que los ajustes tengan lugar únicamente a lo largo de los ejes seleccionados, active la casilla *Usar restricciones de ejes*. En caso contrario desactívela.

### DEFINIR TEMPORALMENTE UN AJUSTE U OPCIÓN

A medida que se va creando o transformando formas, es conveniente elegir el tipo de ajuste adecuado para ese momento, y aunque podemos tener visible el cuadro de diálogo Configuración de cuadrícula y ajuste, desde el que se pueden ir modificando los parámetros, también puede recurrir a otro sistema. Este consiste en sobrescribir los parámetros predefinidos.

1. Una vez que haya elegido la herramienta adecuada para el tipo de ajuste que deba realizar, por ejemplo *Objeto esfera*  (para visualizar el objeto presione el comando *Mostrar panel de fichas*, visible en el submenú *Mostrar IU* del menú *Personalizar*), y haya activado algún *Conmutador de Ajuste* , presione la tecla *Mayús*.
2. Sin dejar de presionarla, coloque el cursor aproximadamente en la zona donde vaya a insertar el nuevo objeto o donde vaya a realizar un cambio. En ese momento presione el botón secundario del ratón.
3. En el menú que aparece sitúe el cursor sobre la opción *Estándar* o *NURBS*, según la opción a elegir, y en la lista que se despliega haga clic en el tipo de ajuste que le interese.

4. En el caso de que no quiera emplear un ajuste, seleccione *Ninguno*.
5. Si desea activar o desactivar alguna opción de ajuste, coloque el cursor sobre *Opciones*, y en la lista, active o desactive *Restricciones de transformación y/o Ajustar a congelados*.
6. Ahora proceda a realizar la transformación o al dibujar el objeto pertinente. Recuerde que se puede activar o desactivar los ajustes presionando temporalmente la tecla **S**. Esta opción le puede servir para completar el uso de los ajustes con modificaciones manuales (Figura 2.5).

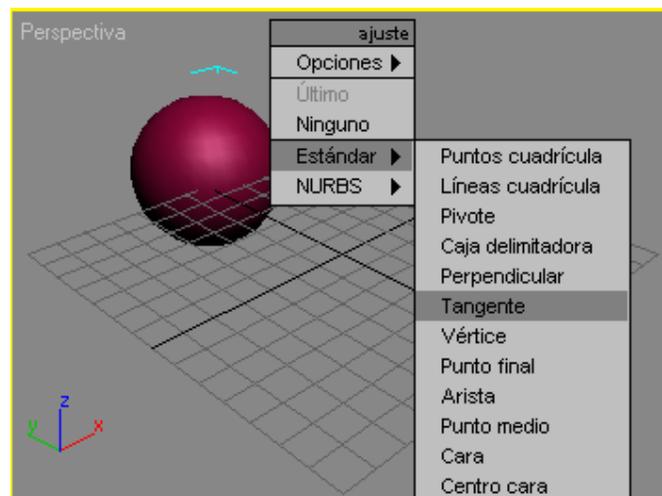


Figura 2.5. En este caso nos interesa hacer el ajuste en la tangente del círculo.

## MODIFICACIONES ABSOLUTAS O RELATIVAS

En el caso de que esté realizando desplazamientos de objetos para ajustarlos a otros, debe saber que dispone de dos sistemas de ajustes, los absolutos y los relativos. Los ajustes absolutos tienen la particularidad de acomodar los objetos al punto de ajuste que haya definido en el cuadro *Configuración de cuadrícula y ajuste*. Si el ajuste sirve para acomodar el

objeto o selección a una distancia específica al punto de ajuste, se trata de un ajuste relativo.

Para aplicar ajustes absolutos, defina y configure el tipo de ajuste siguiendo el sistema desarrollado en apartados anteriores y seleccione el objeto en cuestión para desplazarlo. Para realizar tal ajuste, active por ejemplo el botón *Seleccionar y mover* .

Si quiere emplear modificaciones relativas, haga clic en una zona concreta del visor Perspectiva, teniendo en cuenta que para el ajuste se tomará como referencia la distancia entre dicho punto y el objeto o selección. Para ajustar el objeto puede emplear igualmente *Seleccionar y mover* (Figura 2.6).

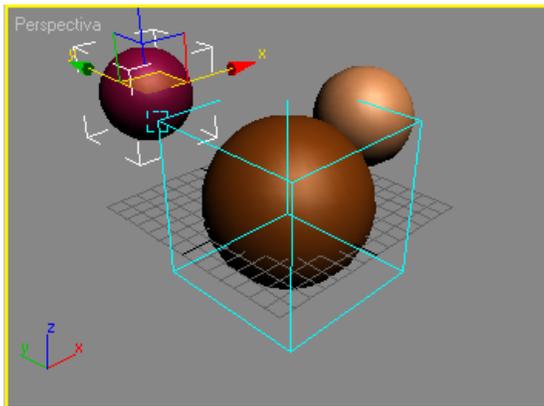


Figura 2.6. Se aplicó un ajuste absoluto. Observe como la esfera más grande es acomodada en el vértice de la caja delimitadora. Esto es así porque se habían activado los ajustes Vértice y Caja delimitadora.

## CONFIGURACION DE CUADRICULA INICIAL

Al iniciar el programa habrá observado que el escritorio muestra cuatro visores: *Superior*, *Anterior*, *Izquierda* y *Perspectiva*. Todos ellos tienen definida una cuadrícula. En los tres primeros la cuadrícula restringe la visualización de los objetos que se dibujan en dos ejes, esto quiere decir que permite dibujar o controlar el proceso de creación en dos ejes, por ejemplo la altura y la anchura, o la anchura y la profundidad.

La cuadrícula que aparece en el visor de perspectiva, se denomina cuadrícula inicial. Esta cuadrícula, a diferencia de la que se muestra en los tres visores mencionados, muestra los objetos tridimensionalmente, es decir, representa el objeto volumétrico, así como el espacio que lo circunda.

En todos los visores la cuadrícula se muestra como una hoja de papel cuadrículado, manteniendo las mismas pautas de espacio entre línea y línea, como una matriz. Esta regularidad permite controlar de manera milimétrica el trazado de los objetos que son representados. Igualmente, sirve de gran ayuda para cortejar escalas, distintas y para crear, ajustar o alinear objetos.

No obstante, la cuadrícula del visor perspectiva permite, además de todo lo mencionado, visualizar el espacio. Esto quiere decir que la representación es más detallada, por lo que es el medio o visor idóneo para crear, modelar, aplicar materiales, efectos de iluminación, colocación de cámaras o visualización de animaciones.

La cuadrícula inicial visible en todos los visores puede adaptarse a los requerimientos del proyecto que deba llevarse a cabo, cambiando por ejemplo su espaciado o extensión.

1. Presione el comando Configuración de cuadrícula y ajuste, visible en el menú Personalizar.
2. En el cuadro de diálogo, haga clic en la pestaña *Cuadrícula inicial* para que sean visibles las opciones (Figura 2.7).

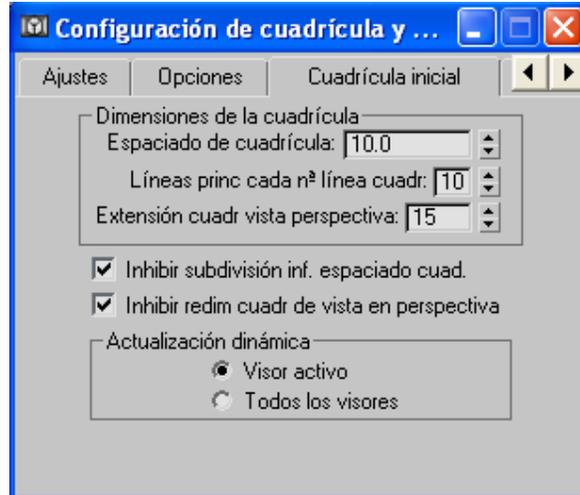


Figura 2.7. Cuadro de dialogo: Configuración de Cuadrícula y ajuste.

- Para virar el tamaño de las líneas principales de la cuadrícula escriba un valor en la entrada numérica *Espaciado de cuadrícula*. El valor que incluya estará relacionado con la unidad de medida que haya definido.
- Para definir la posición de las líneas principales de la cuadrícula (las líneas representadas en mayor grosor) escriba en *Líneas Princ. Cada N° línea cuadr* El numero de cuadrados que desea que aparezcan entre las líneas principales. Esta opción y la anterior pueden servirle para definir distintas unidades, por ejemplo del sistema métrico los centímetros y los decímetros.
- En la opción *Extensión cuadr vista perspectiva* puede controlar la extensión de la cuadrícula representada en el visor de Perspectiva. Cuanto sea mayor el valor, mayor extensión cubrirá.
- Si quiere que la aplicación defina la cuadrícula como un conjunto fijo de líneas, cuando aproxima la cuadrícula, active la casilla *Inhibir subdivisión inf. espaciado cuad.* En caso contrario desactívela. Esta acción hace que cuando se aproxime la

cuadrícula, ésta sea subdividida en espacios de cuadrícula más pequeños, siguiendo los valores del sistema métrico que tenga activo. Por ejemplo, si lo tiene de tal manera que un cuadrado representa un centímetro, al ampliarla se subdividirá en milímetros, es decir, cada cuadro pasara a representar un milímetro.

Para mantener el tamaño de la cuadrícula visible en el visor Perspectiva, independientemente de lo mucho que se aproxime o se aleje, active la casilla inhibir *redim cuadr de vista en perspectiva*. En caso contrario desactívela.



## INTRODUCCIÓN

Hasta la más barroca de las catedrales está construida en gran parte a base de primitivos bloques de piedra. Algunos de ellos se utilizaron tal cual y otros se tuvieron que modelar hasta dotarles de la forma adecuada. Igualmente, 3ds max 5 le ofrece múltiples objetos básicos a partir de los cuales podrá construir objetos mucho más complejos. En este capítulo se verá como se dibujan estos objetos o formas geométricas que reciben el nombre de **Primitivas estándar** y **Primitivas extendidas**.

## CONCEPTOS GENERALES

La creación de objetos de primitivas esta ubicada en el panel de comandos. Para ello seleccione el panel *Crear* , pulse en el icono *Geometría*  y en el cuadro de selección elija *Primitivas estándar* o *Primitivas extendidas* (Figura 3.1). El panel de comandos mostrara la persiana tipo de objeto con una serie de botones con los nombres de los elementos geométricos que se podrán crear.



Figura 3.1. El panel de comandos: Las primitivas estándar.

Para seleccionar una primitiva, basta con que haga clic sobre el botón que desee y este quedara coloreado en amarillo. En ese momento, la parte inferior del panel de comandos mostrara las persianas *Método de creación*, *entradas de teclado* y *parámetros* (figura 3.2). Todas estas persianas nos servirán para definir las características físicas tales como tamaño, radio, segmentos, suavizado, altura, anchura, forma, etc.

Cada vez que vayamos a dibujar un objeto, 3ds Max le asignará un nombre y un color diferente, pero es posible asignar el nombre y el color que queramos. Ten en cuenta que no se puede asignar el color y el nombre antes de dibujar el objeto.



Figura 3.2. Vista de las persianas para la creación de objetos de primitivas Estándar y extendidas.

## NOMBRADO DE OBJETOS Y ASIGNACIÓN DE COLORES

El nombre por defecto es el tipo de objeto seguido por un número, por ejemplo, **Caja01**. Sin embargo, estos nombres no pueden ser demasiados intuitivos cuando trabajemos en escenas complejas. Pues bien se puede cambiar el nombre de un objeto en cualquier momento modificándolo en la persiana Nombre y color.

El color que el programa asigna a cada objeto que creamos es, por defecto, aleatorio y aparece en el cuadrado a la derecha del nombre del objeto. Si desea variar el color de un objeto, haga clic sobre ese cuadrado y se abrirá

la ventana de Color del Objeto (Figura 3.3) Esta ventana contiene la paleta de colores estándar de 3ds max 5 y la paleta ACI de AutoCAD. La paleta de AutoCAD tiene mas colores pero la de 3ds le permite personalizar los colores.

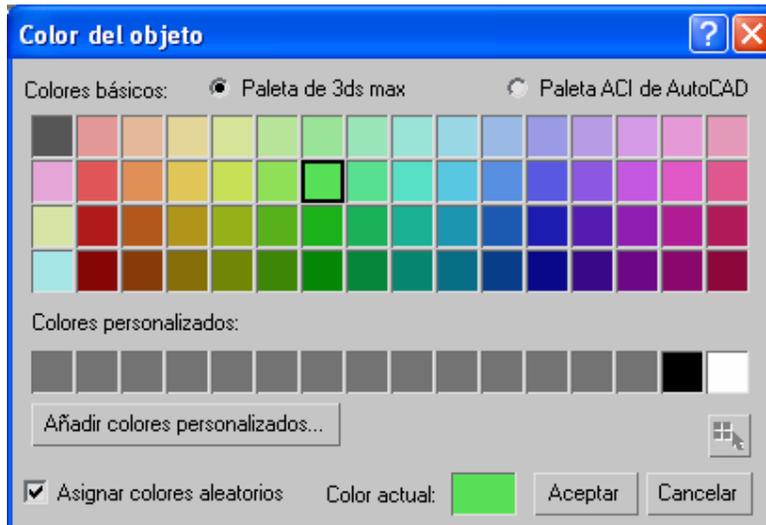


Figura 3.3. La ventana: Color del objeto

Si la opción *asignar colores aleatorios* esta activada, cada vez que se dibuje un objeto se le aplicara un color de esta paleta de forma aleatoria. En caso contrario, el color de cada objeto será siempre el último utilizado hasta que lo varíe.

Al hacer clic en la tecla *Añadir colores personalizados*. Se abrirá una ventana (Figura 3.4) en la que podrá seleccionar los colores por su componente rojo, verde y azul así como por su tono, saturación y valor. Una vez definido el color, pulse en la tecla *Añadir color* y aparecerá en la relación de colores personalizados de la ventana de color.

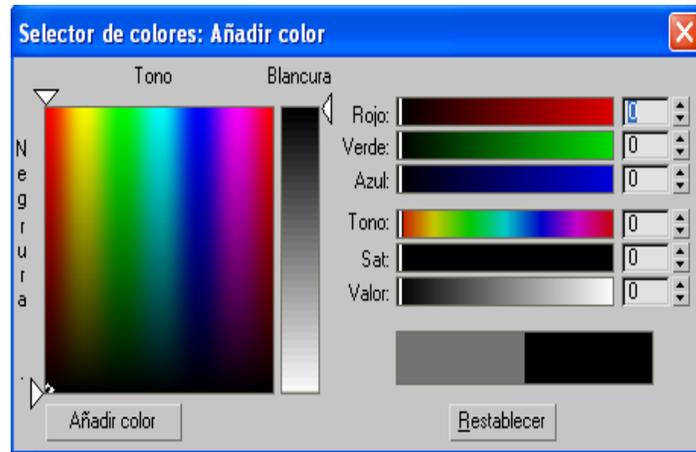


Figura 3.4. La ventana: Sector de colores personalizados

## METODO DE CREACIÓN

Las opciones de la persiana *Método de creación* varía en función del tipo de objeto que elija, pero básicamente le permitirán controlar el modo de dibujado del objeto y el tipo de objeto que aparecerá.

## ENTRADAS DE TECLADO

En el momento de crear un objeto de primitiva, se puede definir su ubicación y sus dimensiones arrastrando directamente con el ratón en el visor. Sin embargo, es posible hacerlo de forma más precisa mediante la persiana *Entradas de teclado* (Figura 3.5). Efectivamente, mediante esta persiana podrá ajustar los valores XYZ de de posición del objeto así como sus dimensiones, las cuales vendrán determinadas por unos u otros parámetros de la función del tipo de objeto de que se trate. Pulsando en crear se dibujara automáticamente el objeto en su posición.



Figura 3.5. Persiana: entradas de teclado para el objeto esfera.

## VARIACIÓN DE LOS PARÁMETROS DE LOS OBJETOS

La última de las persianas para todos los objetos de primitivas es la persiana *Parámetros*.

Al contrario que en la persiana *Entrada de teclado*, que solo se puede usar durante la creación del objeto, esta persiana le permite alterar los parámetros de una primitiva en cualquier momento. Los parámetros son diferentes para cada tipo de objeto de primitiva, pero se utilizan generalmente para alterar las dimensiones, número de segmentos, número de lados, etc.

La opción *Generar Coords. Mapeado* que aparece en todos los objetos de primitivas, permitirá que los materiales que tengan mapas se apliquen automáticamente.

La opción *Basar en pivote* activada ubicará el pivote (eje del objeto) en su base en lugar de en su centro. Eso provoca que, si se dibuja directamente en el visor *Perspectiva*, todos los objetos quedaran apoyados sobre el plano (Figura 3.6).



Figura 3.6. La persiana: Parámetros para el objeto esfera

## DIBUJO DE OBJETOS DE PRIMITIVAS

### OBJETOS DE PRIMITIVAS ESTÁNDAR

Como ya se a dicho, para seleccionar el grupo de objetos correspondientes a las primitivas estándar, debe seleccionar la pestaña *Crear*  del panel de comandos, hacer clic en el *Icono Geometría*  y seleccionar *Primitivas estándar* en la casilla desplegable.

Otro modo de acceder es mediante la opción de menú *Crear/Primitivas estándar*, que le dará paso a otro submenú en el que podrá seleccionar directamente cada uno de los objetos. Esta selección se reflejara automáticamente en el panel de comandos.



## OBJETO CAJA

Crea cubos y cajas de cualquier medida y proporción (figura 3.7). En la persiana *Método de creación* escoja *Cubo* para arrastras en el visor. Si escoge *Caja*, deberá arrastrar para crear la base de la caja, soltar el ratón y arrastrar hacia arriba o hacia abajo para crear la caja. Si mantiene la tecla **ctrl**. Pulsada al trazar la base, dibujará un cuadrado perfecto.

La persiana *Parámetros* le permitirá variar las decisiones de la caja, así como el numero de segmentos, es decir, la cantidad de polígonos o divisiones que conforman la caja. Observe cómo, si aumenta el numero de polígonos, los visores *superrío*, *Anterior* e *Izquierda* muestra el incremento o decremento de dichos polígonos.

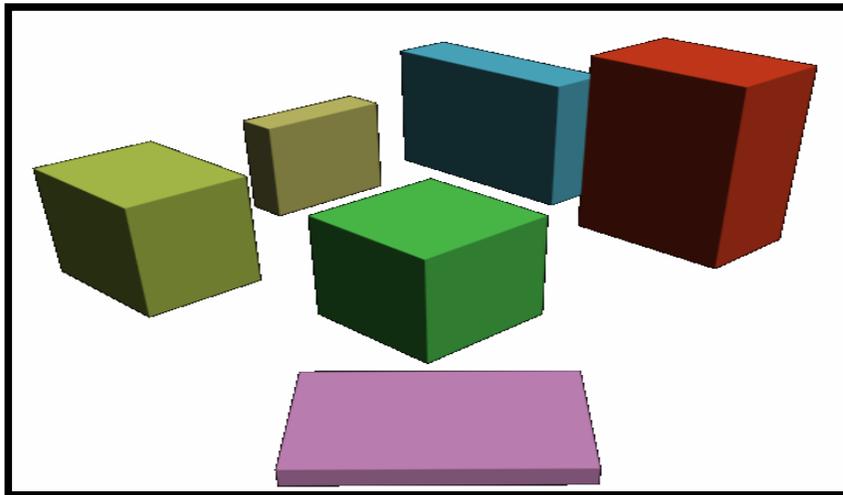


Figura 3.7. Ejemplos de objeto Caja.

 OBJETO ESFERA

Permite crear esferas, hemisferios, segmentos de esfera y objetos irregulares con aspecto de diamantes (Figura 3.8). Para dibujar esferas basta con seleccionar este objeto y arrastrar directamente en el visor hasta que la esfera tenga el tamaño deseado.

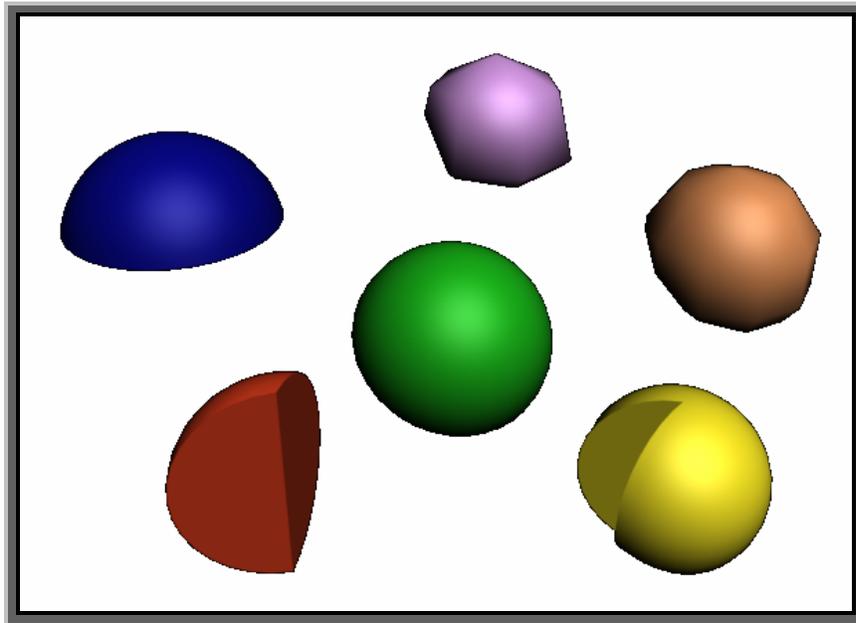


Figura 3.8. Ejemplo de objetos creados con la primitiva Esfera

En la persiana *Método de creación* elija entre *Arista* o *Centro* para dibujar respectivamente la esfera de arista a arista o desde el centro. El parámetro *Radio* le permitirá definir el radio de la esfera.

Actuando en el parámetro *Segmentos* (por defecto con el valor 32) podrá especificar el número de polígonos que formarán la esfera. A mayor valor, mayor suavidad de la esfera, mientras que un bajo valor provocara formas tipo diamante.

La figura 3.9 muestra un ejemplo de esferas con variación de los segmentos vistas con la opción suavizas desactivada.

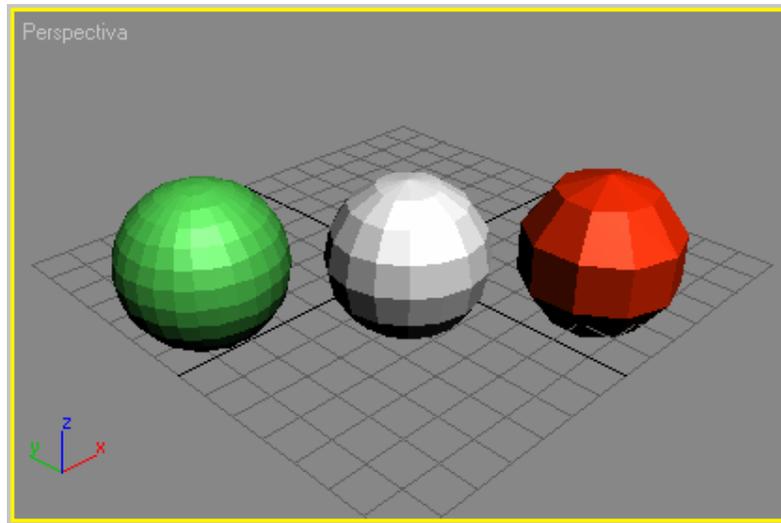
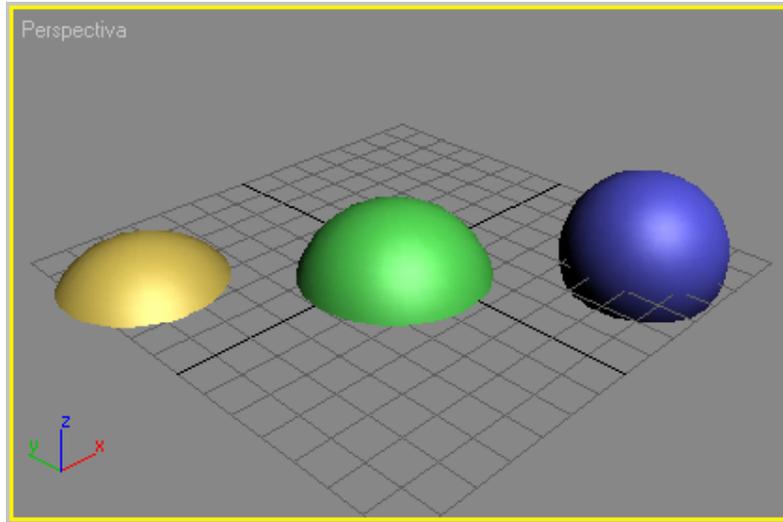


Figura 3.9. La misma esfera con diferentes cantidades de segmentos

La casilla *Hemisferio* permite crear semiesferas. Vaya aumentando el valor para ir eliminando la esfera desde su parte inferior hacia arriba. La opción *Tajar* va creando la semiesfera reduciendo el numero de polígonos, mientras que la opción *Encoger* mantiene el numero de polígonos pero los deforma para que quepan en la semiesfera. La Figura 3.10 muestra varias semiesferas.



3.11. la misma esfera con diferentes valores de hemisferio

Si activa la casilla *Segment act*, podrá crear sectores de esfera. Para ello deberá, además, ajustar en valor de inicio y de final en las casillas *Segmentar desde* y *Segmentar hasta*. La Figura 3.11 muestra un ejemplo.

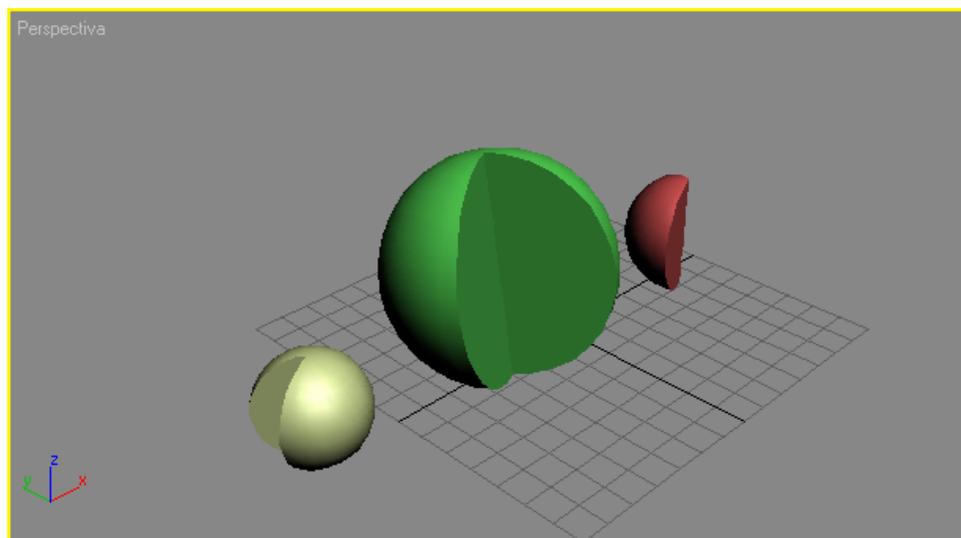


Figura 3.11. Ejemplo de esferas segmentadas.

 OBJETO CILINDRO

Crea cilindros redondos o abiertos de cualquier medida y proporción (Figura 3.12). En la persiana *Método de creación* elija entre *Arista* o *Centro* para dibujar respectivamente el cilindro de arista a arista o desde centro. Para dibujar cilindros arrastre en el visor para crear su base, seguidamente suelte el ratón y arrastre hacia arriba o hacia abajo para crear el cilindro.

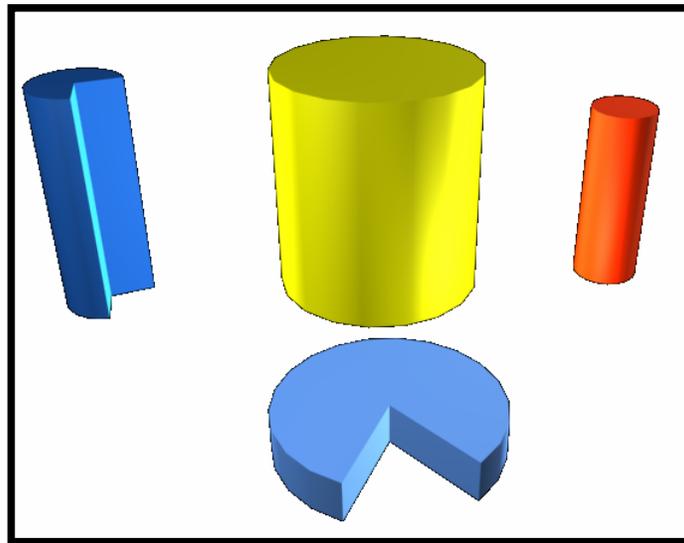


Figura 3.12. Ejemplos del objeto Cilindro

Los parámetros *Radio* y *Altura* le permiten definir el radio y la altura del cilindro. Actuando en los parámetros *segmentos* y *Segmentos tapa* podrá especificar el número de polígonos que forman el cilindro.

El parámetro *Lados* determina el número de lados que tendrá el cilindro. Un valor bajo provocará un contorno poligonal. La Figura 3.13 muestra unos cilindros con diferentes valores de lados.

Al igual que sucedía con la esfera, si activas la casilla *Segment act*, podrá crear sectores de cilindro. Para ello deberá, además, ajustar un valor de inicio y de final en las casillas *Segmentar desde* y *Segmentar hasta*.

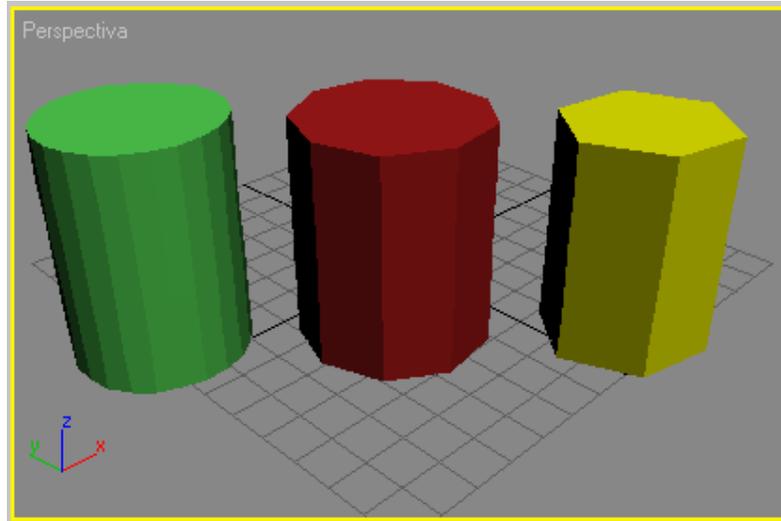


Figura 3.13. Varios cilindros con diferentes valores del parámetro lados.



## OBJETO TOROIDE

Permite crear arandelas redondas toroidales tipo “donut”, que pueden ser lisa, retorcidas, abiertas, o cerradas (Figura 3.14). En la persiana *Método de creación* elija entre *Arista* o *Centro* para dibujar respectivamente el toroide de arista a arista o desde el centro. Para dibujar toroides necesita definir dos diámetros. Comience arrastrando en el visor para definir el diámetro exterior del toroide y deje de pulsar cuando alcance el diámetro deseado; seguidamente mueva el ratón para definir el diámetro interior y haga clic para finalizar.

Los parámetros *radio 1* y *radio 2* le permitirán definir los dos diámetros mencionados. El parámetro *Segmentos* permite definir el número de

segmentos del toroide. A mayor número de segmentos, mayor redondez del toroide. El valor por defecto es 24.

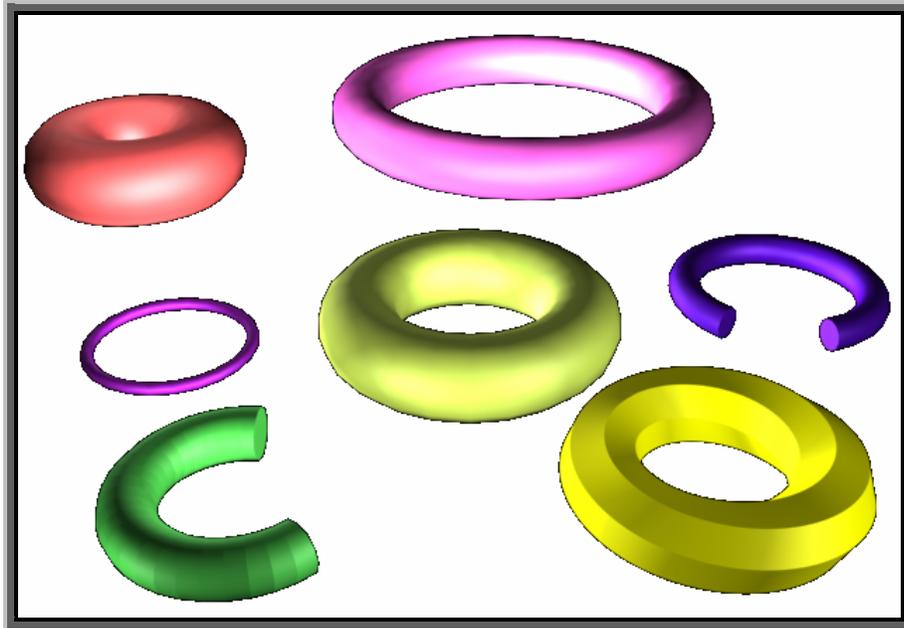


Figura 3.14. Ejemplos del objeto Toroide.

El parámetro *Lados* permite establecer la cantidad de lados que conforman el sector circular del toroide. A mayor valor más redondez de la selección. El valor por defecto es 12.

El parámetro *Rotación* provoca una rotación de los lados. El efecto de este parámetro se observa mejor con un número de lados bajo, por ejemplo, cuatro que provoca la torsión de una arandela plana (Figura 3.15).

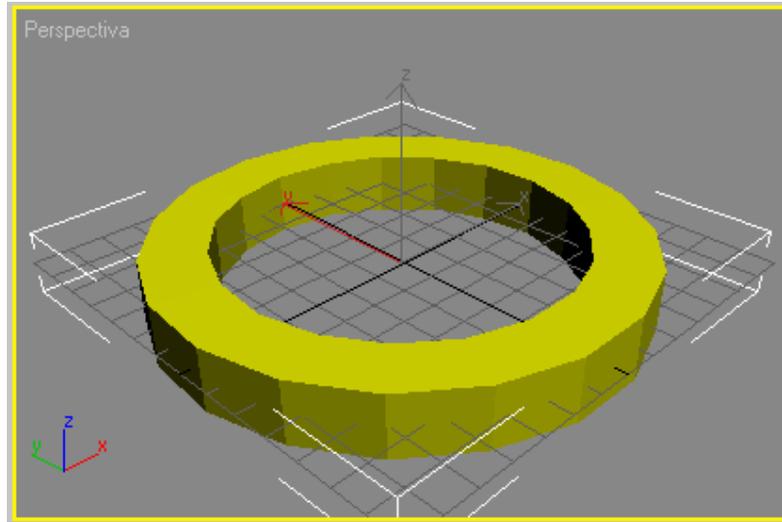


Figura 3.15. Rotando un toroide de solo cuatro caras se puede conseguir una arandela plana.

El parámetro *Torsión* permite retorcer los lados del toroide con un efecto de tirabuzón.

La sección Suavizar Permite suavizar todos o ninguno de los elementos. Igualmente, si activa *Lados* podrá ver los lados del toroide, mientras que si activa *segmentos*, podrá ver los segmentos de que consta el toroide. Los efectos del suavizado son independientes para cada toroide.

Si activa la casilla *Segmente act*, podrá crear sectores de toroide. Para ello deberá, además, ajustar un valor de inicio y de final en las casillas *Segmentar desde* y *Segmentar hasta*.



## OBJETO TETERA

La tetera es un objeto de fácil creación como la esfera. Permite crear teteras completas o por piezas (Figura 3.16). En la persiana *Método de creación* Elija entre *Arista* o *Centro* para dibujar respectivamente la tetera de arista a

arista o desde centro. Para dibujar la tetera basta con seleccionar este objeto y arrastrar directamente en el visor hasta que la tetera tenga el tamaño deseado.

- El parámetro *Radio* le permitirá ajustar el tamaño de la tetera.
- El parámetro *Segmento* le permite determinar el número de segmentos que conforman la tetera. A mayor número de segmentos, mayor suavidad.
- En la sección *Componentes* podrá decidir que parte de la tetera deben aparecer. Este ajuste es individual para cada tetera que haya dibujado.



Figura 3.16. Ejemplos del objeto Tetera.



## OBJETO CONO

Crea conos afilados, conos truncados, pirámides y sectores de cono (Figura 3.17). En la persiana *Método de creación* elija entre *Arista* o *Centro* para dibujar respectivamente el cono de arista a arista o desde centro. Para

dibujar conos necesita definir dos diámetros, el de la base y el de la parte superior. Comience arrastrando en el visor para definir el diámetro de la base del cono y deje de pulsar cuando alcance la base del diámetro deseado; seguidamente mueva el ratón para definir la altura del cono y, finalmente, haga clic y mueva el ratón para definir la apertura del cono, cosa que provocará conos perfectos o conos truncados. Vuelva a hacer clic para terminar el cono.

Los parámetros *Radio 1* y *Radio 2* le permitirán definir los dos diámetros mencionados, mientras que el parámetro *Altura* especifica la altura total del cono.

Los dos parámetros *Segmentos* permiten definir el número de segmentos para la altura del cono y para su tapa respectivamente.

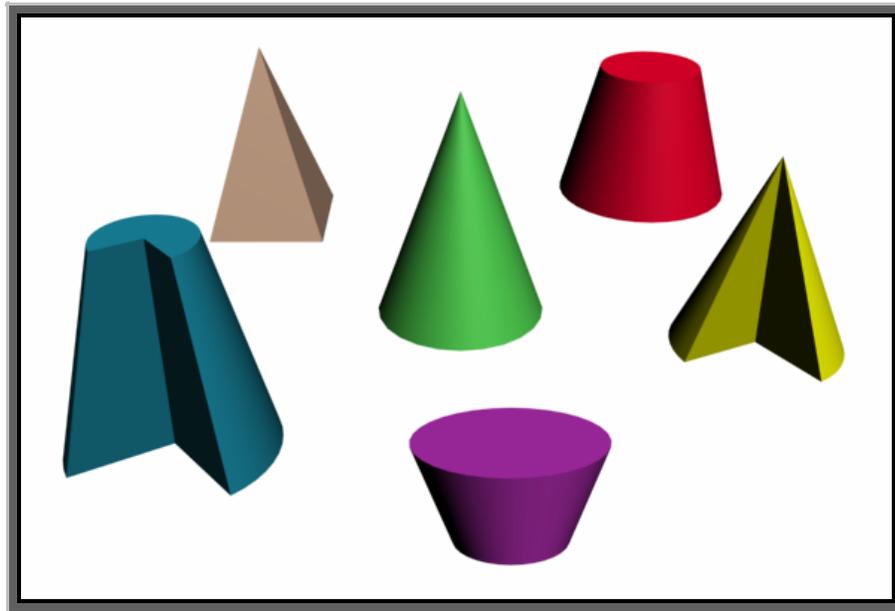


Figura 3.17. Ejemplos del objeto Cono.

El parámetro *Lados* permite establecer la cantidad de los que conforman el sector circular del cilindro, mayor valor, más redondez de la sección. El valor por defecto es 24.

Si activa la casilla *Segment act*, podrá crear sectores del cono. Para ello, deberá, además, ajustar el valor de inicio y de final en las casillas *Segmentar desde* y *Segmentar hasta*.



## OBJETO GEOESFERA

La geoesfera es una esfera creada utilizando menos superficies poligonales que la esfera normal. Eso provoca un objeto más fácil de modelar y que utiliza menos memoria. Con el objeto geoesfera para dibujar esferas, hemisferios y algunos tipos de poliedros (Figura 3.18). Para dibujar geoesferas basta con seleccionar este objeto y arrastras directamente en el visor hasta que la esfera tenga le tamaño deseado.

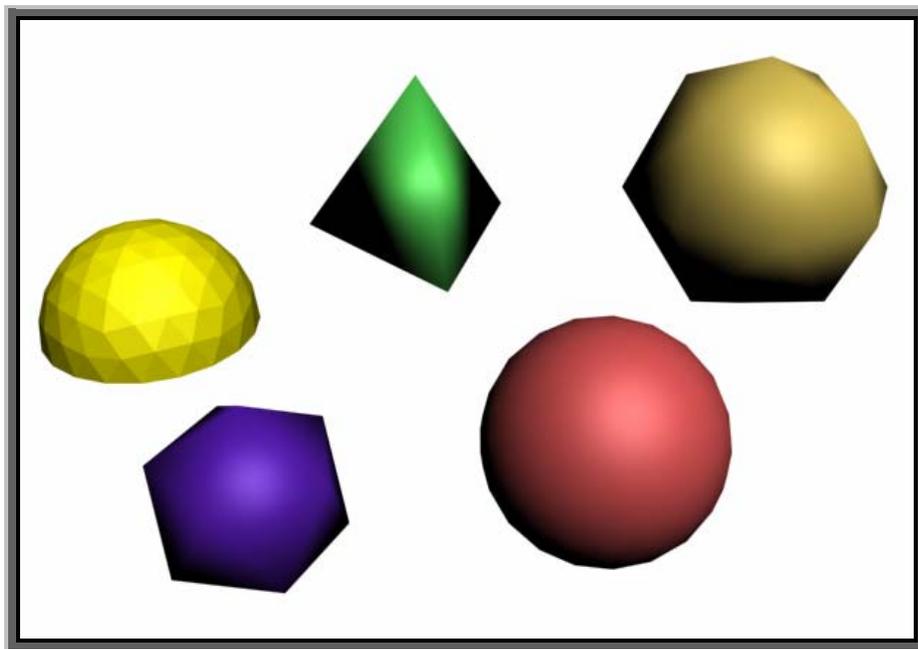


Figura 3.18. Ejemplos del objeto Geoesfera.

En la persiana *método de creación* elija entre *Diámetro* o *Centro* para dibujar respectivamente la esfera a partir de su diámetro o desde el centro.

El parámetro *Radio* le permitirá definir el radio de la geoesfera.

Actuando en el parámetro *Segmentos* (por defecto con el valor 4) podrá especificar el número de polígonos que forman la esfera. A mayor valor, mayor suavidad en la esfera, mientras que un valor bajo provoca formas poliédricas.

La sección *Tipo de base geodesica* selecciona el tipo de poliedro en el que se basa la esfera para construirse.

La combinación entre el parámetro *Segmentos* *Tipo de base geodesica* provocara figuras de varias formas.

Si activa la opción *Hemisferio* aparecerá únicamente la mitad superior del objeto.



## OBJETO TUBO

Permite crear tubos huecos cilíndricos y no cilíndricos, cerrados o abiertos (Figura 3.19). En la persiana *Método de creación* elija entre *Arista* y *Centro* para dibujar respectivamente el tubo de arista a arista o desde el centro. Para dibujar tubos necesitas definir dos diámetros. Comience arrastrando en el visor para definir el diámetro exterior del tubo y deje de pulsar cuando alcance el diámetro deseado; seguidamente mueva el ratón para definir el diámetro interior y haga clic; a partir de aquí, mueva el ratón para definir la altura del tubo. Haga clic para finalizar.

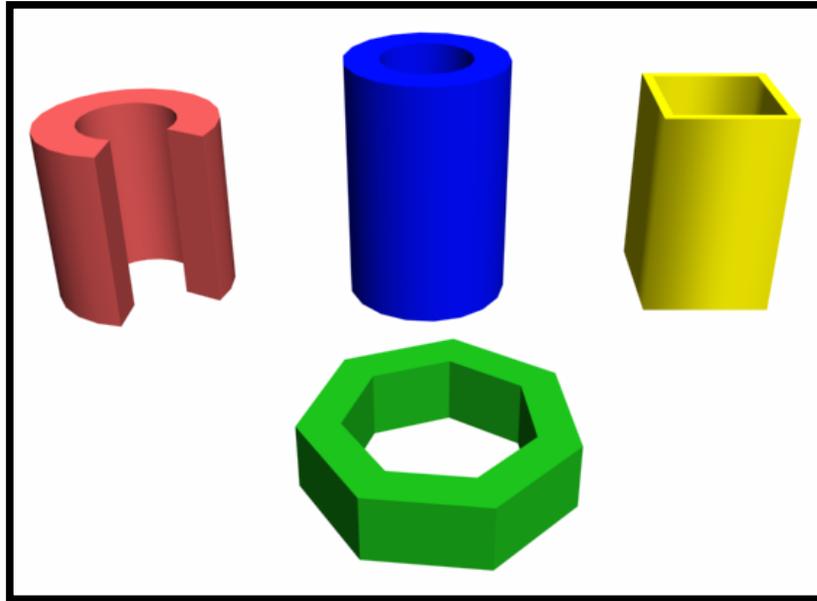


Figura 3.19. Ejemplos del objeto Tubo.

Los parámetros *Radio 1* y *Radio 2* le permitirán definir los dos diámetros mencionados, mientras que el parámetro *Altura* determina la altura total del tubo.

Los parámetros *Segmentos* definen el número de segmentos del tubo.

El parámetro *Lados* permite establecer la cantidad de lados que conforman el sector circular del toroide. A mayor valor, más redondez de la sección. Valores bajos provocan secciones *Triangulares*, *Cuadradas*, *hexagonales*, etc. El valor por defecto es de 18.

Si activa la casilla *Segment act*, podrá crear sectores de tubo. Para ello deberá, además, ajustar el valor de inicio y de final en las casillas *segmentar desde* y *segmentar hasta*.

 OBJETO PIRAMIDE

Permite crear pirámides (Figura 3.20). Para dibujar pirámides, debe definir las dimensiones de la base y la altura. Comience arrastrando en el visor para crear la base (si mantiene la tecla **ctrl**. Pulsada creará una base cuadrada). Una vez definida la base suelte el botón del ratón y múevalo para definir la altura. Haga clic para finalizar.

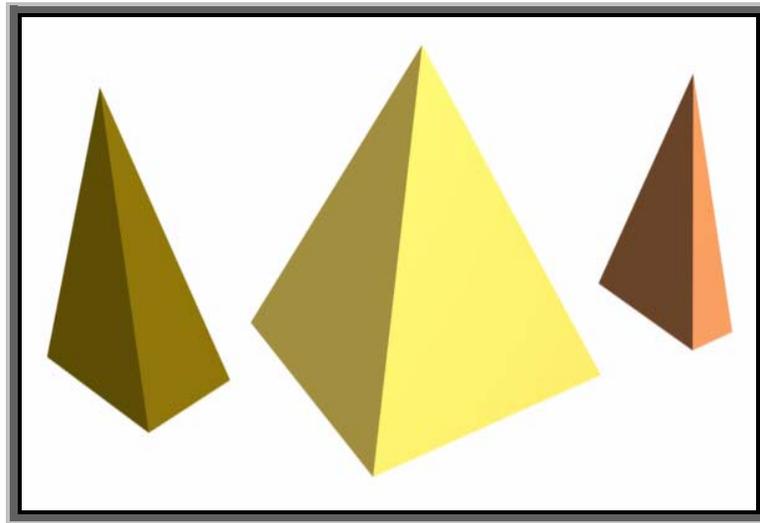


Figura 3.20. Ejemplos del objeto Pirámide.

En la persiana *Método de creación* elija entre *Base/Ápice* o *Centro* para dibujar respectivamente la base de esquina a esquina o desde el centro.

Los parámetros *Anchura*, *Fondo* y *Altura* determinan las dimensiones de la pirámide.

Los parámetros *Segmentos* determinan el número de polígonos utilizados para conformar la pirámide.



## OBJETO PLANO

Permite crear planos que aparecen como un rectángulo y que pueden utilizarse como base para la colocación de otros objetos (Figura 3.21). En la persiana *Método de creación* elija entre *Rectángulo* o *Cuadrado* para dibujar respectivamente cuadrados o rectángulos.

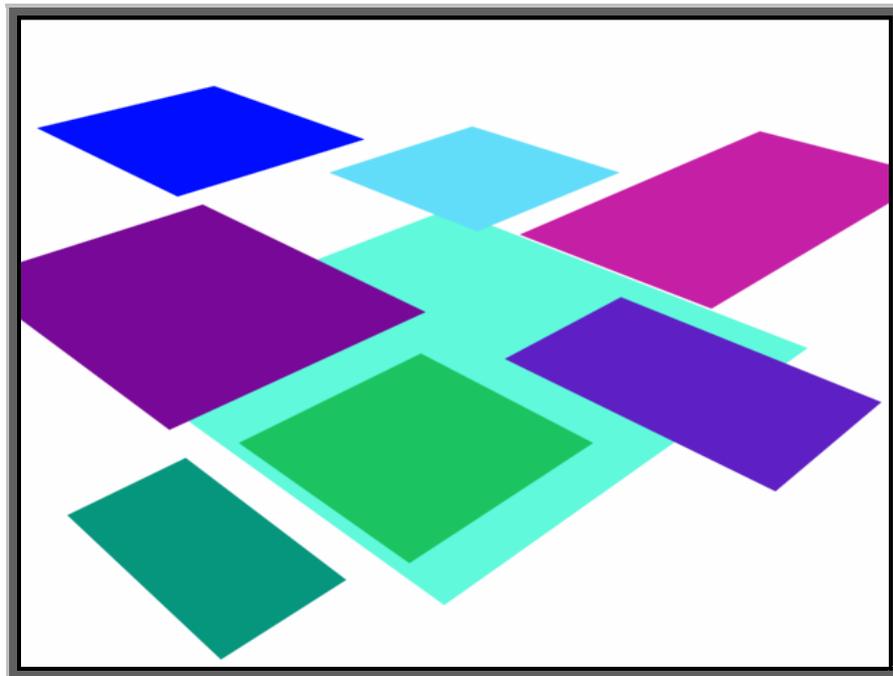


Figura 3.21. Ejemplos del objeto Plano.

Los parámetros *Longitud* y *Anchura* determinan las dimensiones del plano.

Los parámetros *Segmentos* determinan el número de polígonos utilizados para conformar el plano.

---

---

## OBJETOS DE PRIMITIVAS EXTENDIDAS

Una vez analizados los objetos de primitivas estándar disponibles, veremos cuales son los objetos de primitivas extendidas. Para visualizar el grupo de objetos correspondientes a las primitivas extendidas, debe seleccionar las pestañas **Crear**  del panel de comandos, hacer clic en el icono **Geometría**  y seleccionar *Primitivas extendidas* en la casilla desplegable. Otro modo de acceder es mediante la opción de menú *Crear/Primitivas extendidas*, que le dará paso a otro submenú en el que podrá seleccionar directamente cada uno de los objetos. Esta selección se refleja directamente en el panel de comandos.



### OBJETO POLIEDRO

Crea poliedros con forma de tetraedro, cubo, octaedro, dodecaedro, icosaedro, estrella, etc. (Figura 3.21). Para dibujar estas figuras basta con que arrastre directamente en el visor.

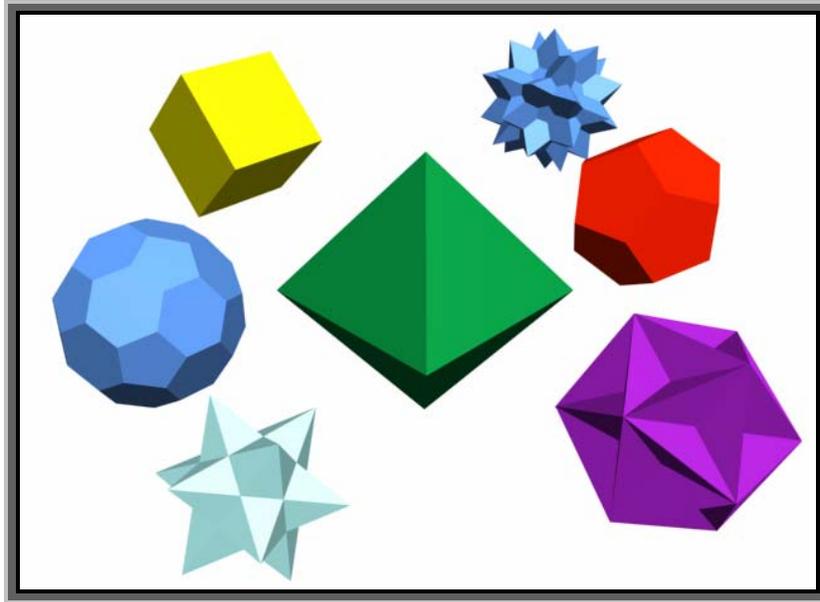


Figura 3.21. Ejemplos del objeto poliedro.

La opción *Radio* ( en la parte inferior) determina el tamaño de la figura.

En la sección *Familia* escoja el tipo de figura que desee.

En la sección *Parámetros de la familia* dispone de los parámetros *P* y *Q*. La alteración de estos parámetros *P* y *Q* permite crear formas únicas. Efectivamente, estos parámetros alteran la geometría entre vértices y facetas. La relación entre ellos puede definirse de esta manera: Cuando el valor *P* es ajustado a 1 y el valor de *Q* es ajustado a 0, solo se visualiza una de las dos formas posibles. A medida que el valor *P* es decrementado, cada vértice se convierte en una cara diferente; los ejes de esas nuevas caras se incrementan a medida que el valor se vaya aproximando a cero; lo mismo sucede con el valor *Q*.

En la sección *Escala de eje* podrá variar el eje de reflexión de las facetas del poliedro.

Las opciones de la sección *Vértices* añaden vértices y ejes adicionales al centro de cada polígono. La opción *Base* no añade ninguna información, la opción *Centro* añade vértices al centro de cada polígono y la opción *Centro* y

*lados* añade vértices de centro y lados de conexión para cada faceta que se halla extendido utilizando las opciones de escala de eje.



## OBJETO CHAFCAJA

Permite crear cajas con los ángulos biselados (Figura 3.22). En la persiana *Método de creación* escoja *Cubo* para crear un cubo arrastrando en el visor. Si escoge *Caja*, deberá arrastrar para crear la caja, soltar el ratón y arrastrar hacia arriba o hacia abajo para crear la caja, Si mantiene la tecla **ctrl.** pulsada al trazar la base, dibujara un cuadrado perfecto. En cualquier caso, una vez definido el tamaño, al soltar el botón mover el ratón se redondearan las aristas y vértices de la caja.

La persiana *Parámetros* le permitirá variar las definiciones de la caja, así como el numero de segmentos, es decir, la cantidad de polígonos o divisiones que conforman la caja. (Observé cómo, si aumenta el número de polígonos, los visores, Superior, Anterior e izquierda muestra el incremento o decremento de dichos polígonos).

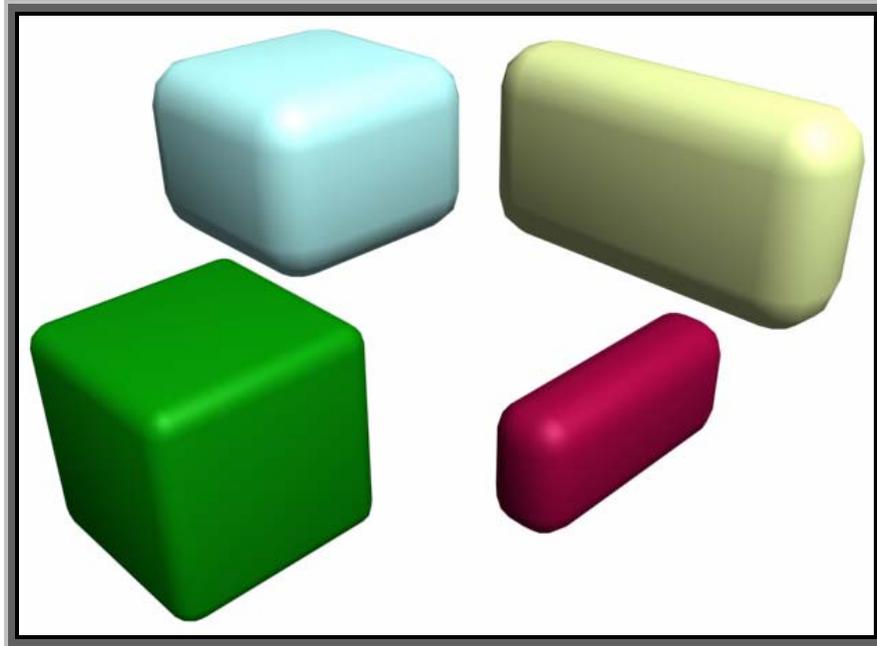


Figura 3.22. Ejemplos del objeto ChafCaja.

El parámetro *Empalme* le permitirá ajustar el grado de curvatura de las aristas de la caja. Un valor elevado en este parámetro y en el parámetro *Segms empalme* le permite crear una esfera a partir de un cubo.



## OBJETO BIDON

Crea Objetos con forma de bidón, depósito o tanque con capas redondas, sección circular o poligonal cerrados o abiertos (Figura 3.23). En la persiana *Método de creación* elija entre *Arista* o *Centro* para dibujar respectivamente el bidón de arista o desde el centro. Para dibujar bidones arrastre en el visor para crear su base, seguidamente suelte el ratón y arrastre hacia arriba o hacia abajo para dar altura al bidón, haga clic y arrastre hacia arriba para definir la curvatura de los extremos del bidón.

Los parámetros *Radio* y *Altura* le permitirán definir la altura del bidón. Si esta activa la opción *Global*, se estará refiriendo a la altura global, mientras que si esta activa la opción de *Centro*, se referirá a la altura sin las tapas.

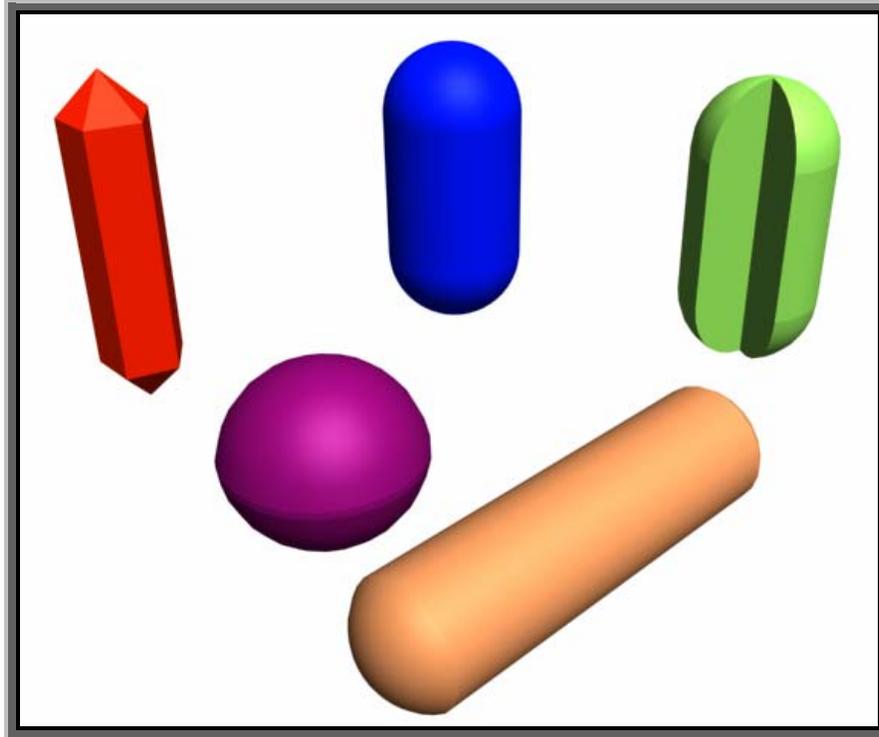


Figura 3.23. Ejemplos de objeto Bidón.

El parámetro *Altura tapa* determina la curvatura de los extremos del bidón.

El parámetro *Mezcla* permite biselar las tapas.

El parámetro *Lados* determina el número de lados que tendrá el bidón. Un valor bajo provocará un contorno poligonal.

Si activa la casilla *Segment act*, podrá crear sectores de bidón para ello deberá, además, ajustar un valor de inicio y de final de las casillas *Segmentar desde* y *Segmentar hasta*.



## OBJETO HUSO

El objeto huso es igual que el objeto Bidón que se acaba de ver solo que, en este caso, las tapar redondeadas quedan sustituidas por un cono (Figura 3.24). Todos los parámetros y opciones son auténticas al Bidón.

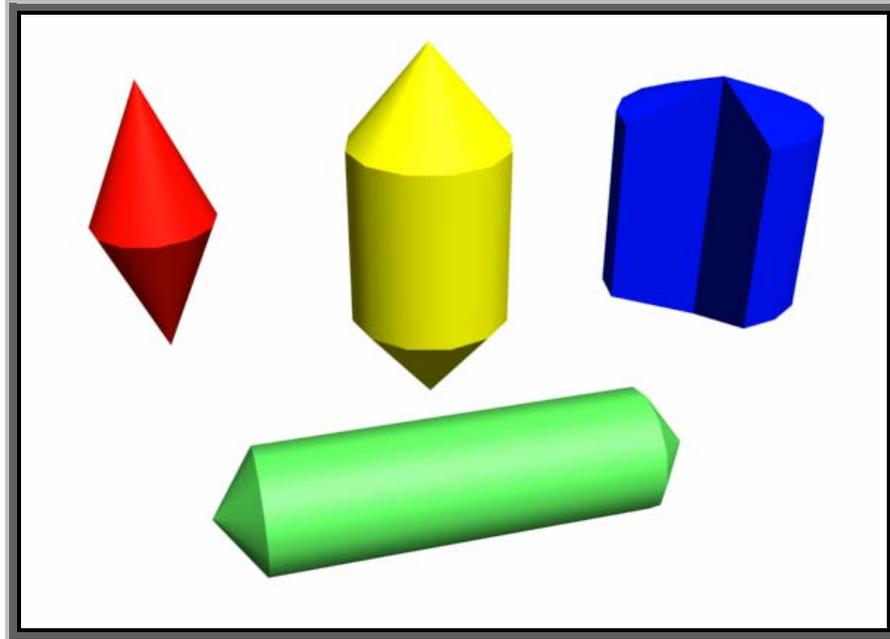


Figura 3.24. Ejemplos del objeto Huso.



## OBJETO GENGON

Crea prismas a base de polígonos regulares tales como triángulos, cuadrados, pentágonos, etc. (Figura 3.25). En la persiana *Método de creación* elija entre *Arista* o *Centro* para dibujar respectivamente el objeto de arista a arista o desde el centro.

Para dibujar los objetos arrastre en el visor para crear su base, seguidamente suelte el ratón, arrastre hacia arriba o hacia abajo para definir

la altura y haga clic para fijarla. Seguidamente, arrastre a la izquierda o a la derecha para definir el empalme. Haga clic para finalizar.

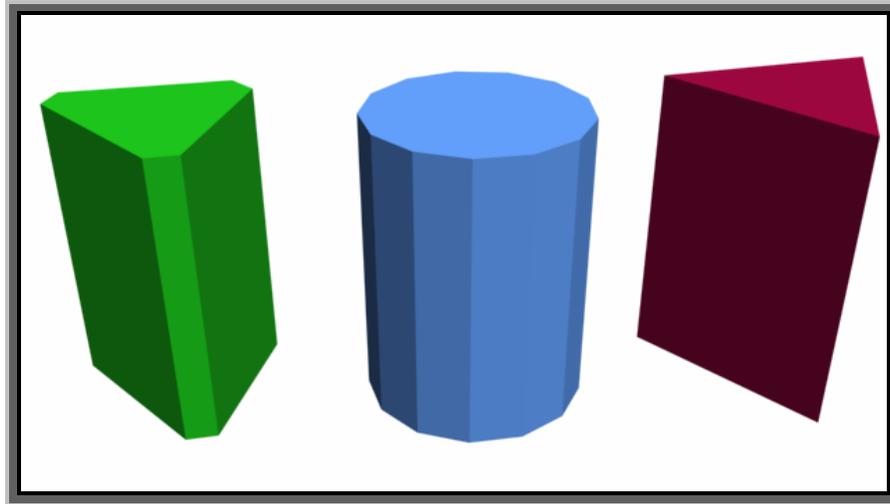


Figura 3.25. Ejemplos del objeto Gengon.

El parámetro *Lados* permite definir el número de lados que tendrá el polígono a partir del cual se generara el objeto.

Los parámetros *Radio* y *Altura* le permitirán definir el radio y la altura del objeto.

El parámetro empalme determina el chaflán de los lados de los objetos.

Actuando en los parámetros *Segms* podrá especificar el número de polígonos que formaran parte del objeto.



## OBJETO PRISMA

Crea prismas de base triangular (Figura 3.26). En la persiana de *Método de creación* elija entre *Isósceles* o *Base/Ápice* para dibujar respectivamente un prisma con base de triangulo isósceles o con base de triangulo escaleno/obtuso.

Para dibujar los prismas con base isósceles, arrastre en el visor para crear su base (si mantiene la tecla **Ctrl.** pulsada creara bases rectangulares), seguidamente suelte el ratón, arrastre hacia arriba o hacia abajo para definir la altura y haga clic para fijarla.

Para dibujar los prismas con base de triangulo escaleno/obtuso arrastre en el visor para definir la base; haga clic y mueva el ratón para definir el tamaño de cada uno de los lados del triangulo; vuelva a hacer clic y mueva el ratón arriba o abajo para definir la altura del prisma. Haga clic para finalizar.

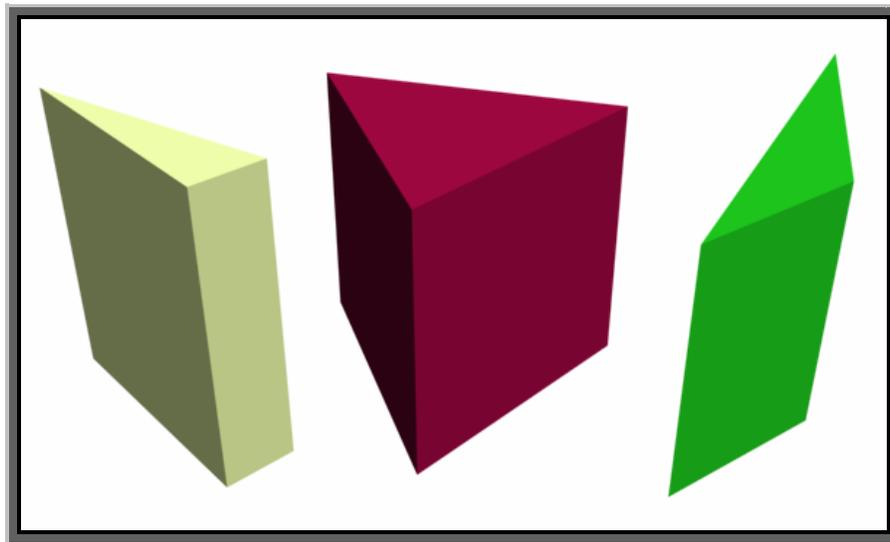


Figura 3.26. Ejemplos del objeto Prisma.

Los parámetros *Longitud* permiten definir cada uno de los lados del prisma.

El parámetro *Altura* le permite definir la altura del prisma.

Actuando en los parámetros *Segms* podrá especificar el número de polígonos que forman cada parte del objeto.



## OBJETO ONDANILLO

Crea formas anulares con o sin bordes externos e internos que pueden animarse (Figura 3.27). Para dibujar este tipo de objetos, arrastre directamente en el visor para definir el diámetro exterior del aro, suelte el botón y seguidamente mueva el ratón para definir el diámetro interior. Haga clic para finalizar.

El parámetro *Radio* y el parámetro *Ancho anillo* determina la sección del aro.

El parámetro *Altura* permite asignar una altura para el aro.

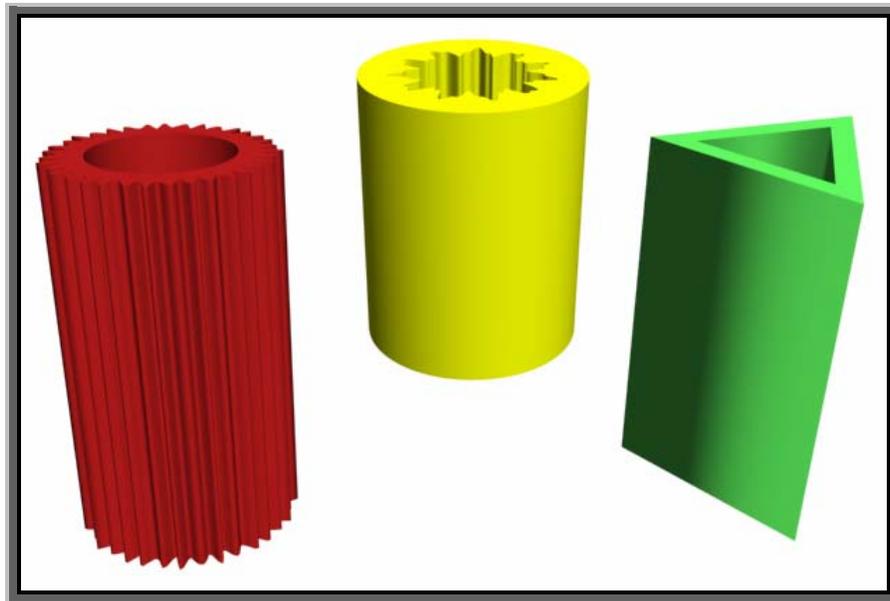


Figura 3.27. Ejemplos de objetos OndAnillo.

El parámetro *lados* determina la cantidad de lados que se utilizan para la creación del aro. Un valor bajo provoca aros poligonales y un valor alto provoca aros perfectamente redondos.

Los parámetros de la sección *Sincr. Ondanillo* ajustan los valores de expansión. *Inicio* es el fotograma en el que el aro comienza desde cero. *Tiempo de crecimiento* es el número de fotogramas requeridos para obtener el tamaño máximo y *Fin* es el fotograma donde el aro deja de expandirse. La opción *Sin crecer* provoca que el objeto no se expanda y conserva el mismo

tamaño desde el fotograma inicial hasta el fotograma final. La opción *Crecer y Parar* provoca que el aro se expanda desde el primero hasta el último fotograma. La opción *Crecer en ciclo* expande el aro repetidamente hasta que se alcanza el número de fotogramas definido en *Fin*.

Las dos últimas secciones de parámetros definen el aspecto de los contornos internos y externos y su forma de animación. Si ambas opciones están desactivadas, creara tubos huecos lisos. Si la opción *División de borde exterior* esta activada, el resto de las opciones estarán también activos. Los ajustes adicionales controlan el número de ciclos principales y secundarios, el flujo transversal para esos ciclos y el tiempo de trayecto, que es el número de fotogramas para animar.



## OBJETO NUDO TOROIDE

Crea figuras toroidales que, en lugar de seguir un sección circular siguen una curva tridimensional (Figura 3.28). En la persiana *Método de creación* elija entre *Diámetro* o *Radio* para dibujar respectivamente el toroide de arista a arista o desde el centro. Para dibujar este tipo de objetos, arrastre directamente en el visor para definir su tamaño; seguidamente, suelte el botón y mueva el ratón para definir la sección transversal, es decir, el grosor, haga clic para finalizar.

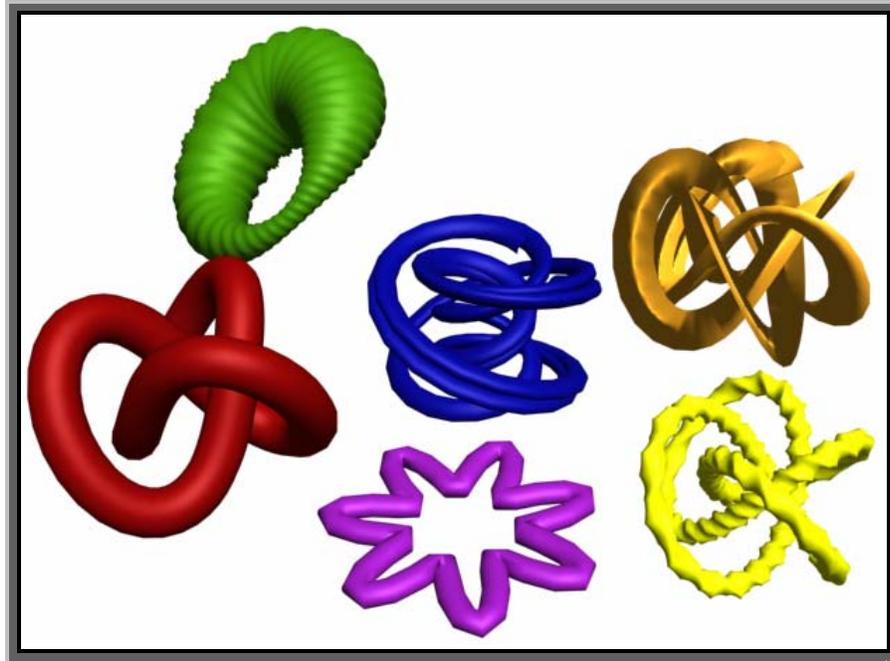


Figura 3.28. Ejemplos de Nudos Tiroides.

La opción *Nudo* genera tiroides anudados, mientras que la opción *Círculo* genera tiroides circulares normales.

El parámetro *Radio* determina el tamaño del toroide.

Los parámetros *P* y *Q* están activos cuando la opción *Nudo* esta seleccionada y permite variar los nudos del toroide. El valor *P* es un factor matemático que controla como el nudo se enrolla sobre su eje. El valor *Q* provoca que el nudo se enrolle horizontalmente. Si se ajustan ambos parámetros al mismo valor, obtendremos un toroide circular sin nudos.

Los parámetros *Total alabeo* y *Altura alabeo* están habilitados cuando la opción *Circulo* esta seleccionada y controlan el numero de rizos u ondas del toroide así como su longitud.

Los parámetros de *Sección transversal* le permitirán determinar el radio de la sección del toroide, torsionarlo, abultarlo, etc.



## OBJETO CHAFCIL

Permite crear cilindros con los ángulos biselados (Figura 3.29) Este objeto es muy parecido a los generados por los objetos *Bidón* y *Huso* y su creación es muy similar a la que hemos visto en el objeto *ChafCaja*. En la persiana *Método de creación* elija entre *Arista* o *Centro* para dibujar respectivamente el objeto de arista a arista o desde el centro. Para dibujar estos objetos, arrastre el visor para crear su base, seguidamente suelte el ratón y arrastre hacia arriba o hacia abajo para darle altura, haga clic y arrastre hacia arriba para definir la altura de las tapas. Haga clic para finalizar.

Los *parámetros Radio y Altura* le permiten definir el radio y la altura del objeto. Si no esta activada la opción *Global*, nos estaremos refiriendo a la altura global, mientras que si está activada la opción *Centro*, se refiere a la altura sin las tapas.

El *parámetro Altura tapa* determina la inclinación de las tapas superior e inferior.

El *parámetro Mezcla* permite biselar las tapas.

El *parámetro Lados* determina el número de lados que tendrá el bidón. Un valor bajo provocara un contorno poligonal.

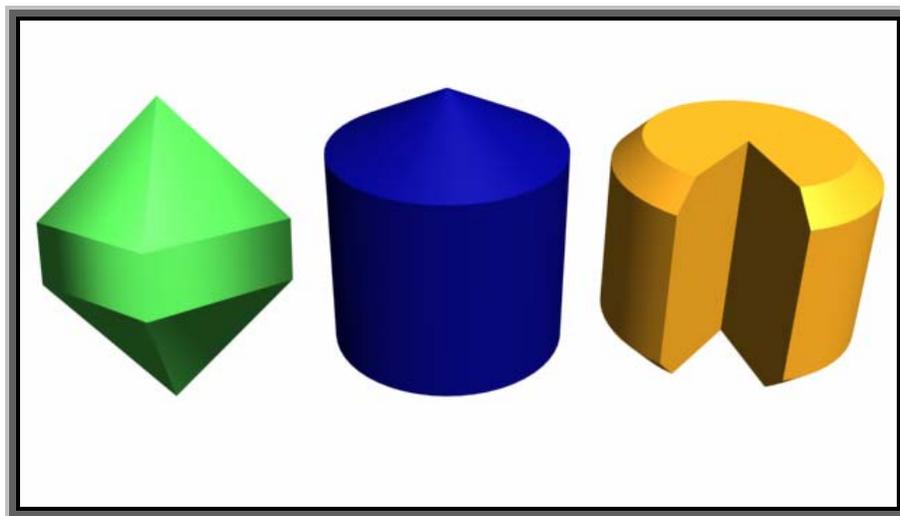


Figura 3.29. Ejemplos de objetos ChafCil.

Si activa la casilla *Segment act*, podrá crear sectores de bidón. Para ello deberá. Además, ajustar el valor de inicio y de final en las casillas *Segmentar desde* y *Segmentar hasta*.



## OBJETO CAPSULA

La cápsula es otra primitiva basada en el cilindro, solo que en este caso posee tapas semiesféricas, permite crear formas tipo cápsulas cerradas o abiertas (Figura 3.30). En la persiana *Método de creación* elija entre *Arista* o *Centro* para dibujar respectivamente la cápsula de arista a arista o desde el centro. Para dibujar cápsulas, arrastre en el visor para crear su cuerpo, seguidamente suelte el ratón y arrastre hacia arriba o hacia abajo para dar altura a la cápsula. Haga clic para finalizar.

Los parámetros *Radio* y *Altura* le permitirán definir el radio y la altura de la cápsula. Si no esta activa la opción *Global*, nos estaremos refiriendo a la altura global mientras que si esta activa la opción *Centro*, se referirá a la altura sin las tapas.

El parámetro *Altura tapa* determina la curvatura de los extremos de la cápsula.

El parámetro *Lados* determina el número de lados que tendrá la cápsula. Un valor bajo provocara un contorno poligonal.

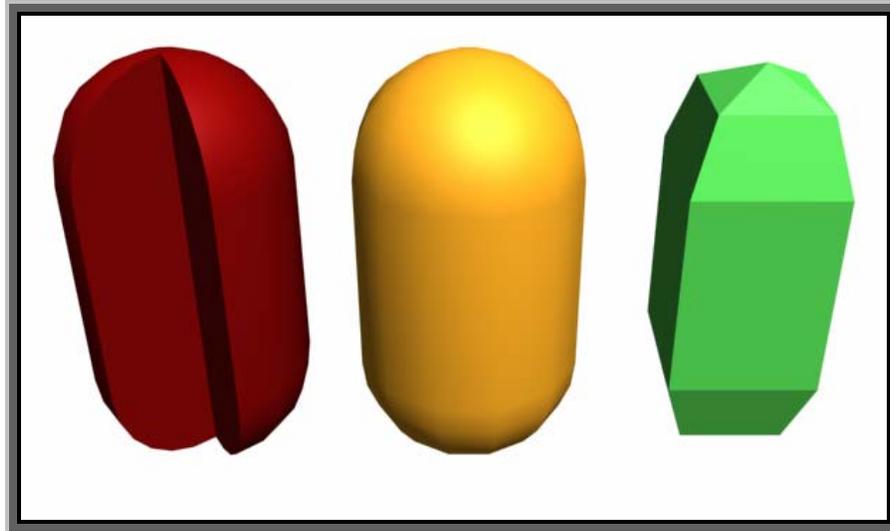


Figura 3.30. Ejemplo de objetos Cápsula.

Si activa la casilla *Segment act*, podrá crear sectores de cápsula. Para ello, deberá, además, ajustar un valor de inicio y de final en las casilla *Segmentar desde* y *Segmentar hasta*.



### OBJETO EXT-L

Crea objetos con forma de L ideales para la creación de paredes y todo tipo de objetos tales como estanterías, soportes, etc. (Figura 3.31) En la persiana *Método de creación* elija entre *Esquinas* o *Centro* para crear respectivamente el objeto desde sus esquinas o desde su centro. Para crear estos objetos, arrastre directamente en el visor para definir las dimensiones totales (con la tecla **Ctrl.** creará bases cuadradas), al alcanzar la medida adecuada suelte el botón y mueva el ratón arriba o abajo para definir la altura del objeto y haga clic para fijarla; seguidamente mueva el ratón para definir la sección del objeto y haga clic para finalizarla.

Los parámetros *Longitud* y *Anchura* le permitirán ajustar las medidas horizontales del objeto así como el grueso de su sección.

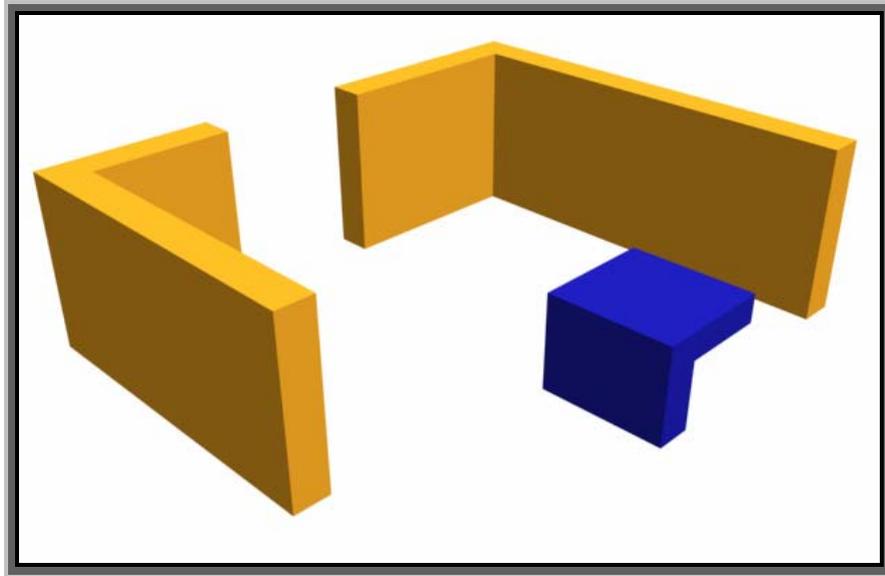


Figura 3.31. Ejemplo de objetos Ext-L.

Los parámetros *Segmentos* ajustan el número de polígonos empleados en la construcción del objeto.



### OBJETO EXT-C

Al igual que el objeto anterior, crea objetos con forma de **C** ideales para la creación de paredes y todo tipo de objetos tales como estanterías, soportes, etc. (Figura 3.32). En la persiana *Método de creación* elija entre *Esquinas* o *Centro* para crear respectivamente el objeto desde sus esquinas o desde su centro. Para crear estos objetos, arrastre directamente en el visor para definir las dimensiones totales (con la tecla **Ctrl.** creará bases cuadradas), al alcanzar la medida adecuada suelte el botón y mueva el ratón arriba o abajo para definir la altura del objeto y haga clic para fijarla; seguidamente mueva el ratón para definir la sección del objeto y haga clic para finalizarla.

Los parámetros *Longitud* y *Anchura* le permitirán ajustar las medidas horizontales del objeto así como el grueso de su sección.

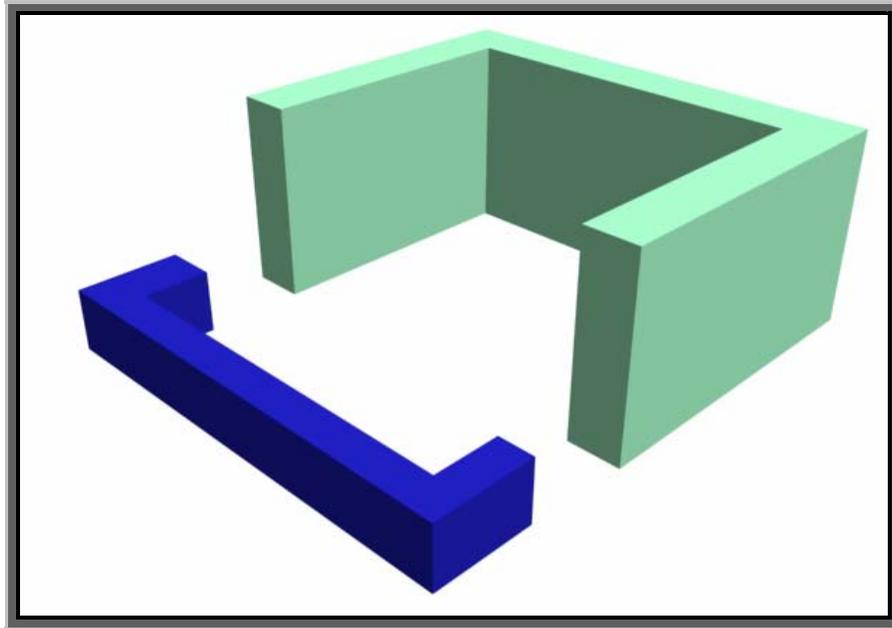


Figura 3.32. Ejemplo de objetos Ext-C.

Los parámetros *Segmentos* ajustan el número de polígonos empleados en la construcción del objeto.



### OBJETO MANGUERA

La manguera es un objeto flexible que puede ser posicionado entre otros dos objetos a los cuales se conecta. Crear mangueras flexibles de todo tipo que actúan como muelle, pero sin tener propiedades dinámicas (Figura 3.33).

Para dibujar una manguera, arrastre en el visor para definir el diámetro, seguidamente suelte el botón y mueva el ratón arriba o abajo para definir su longitud. Haga clic para finalizar el trazado.

Podemos crear mangueras libres mediante la opción *Manguera libre*, en tal caso, podremos ajustar su altura con el parámetro *Altura* de la sección *Parámetros de manguera libre*.

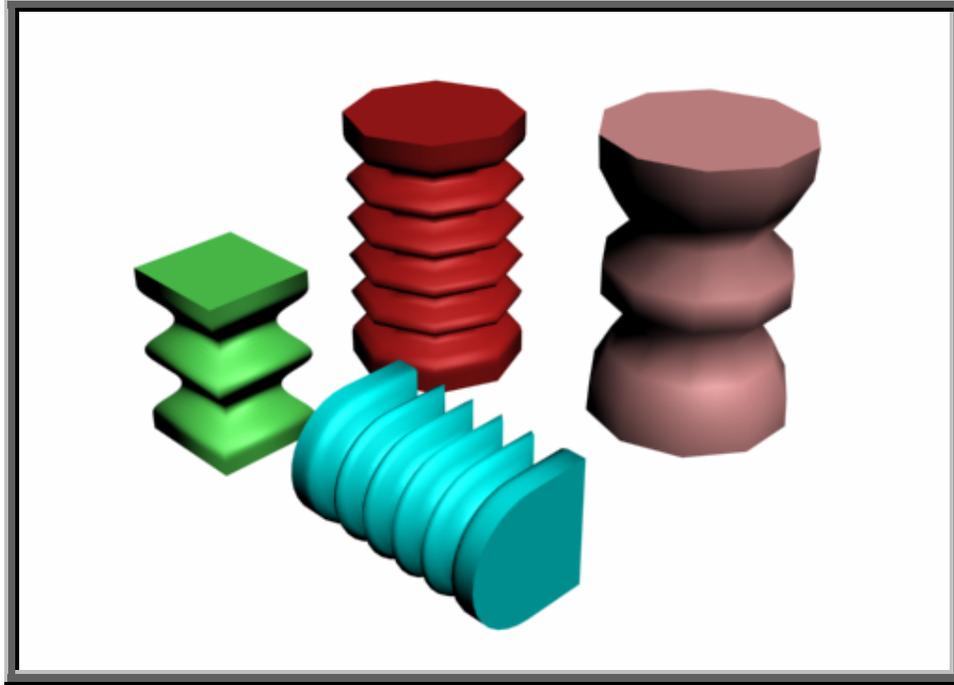


Figura 3.33. Ejemplo de objetos manguera.

La sección *Paráms manguera comunes* contiene multitud de parámetros con los que puede definir el número de segmentos, activar o desactivar la zona flexible determinar las zonas de inicio y final de la manguera que han de parecer lisas, el número de ciclos, su diámetro etc. La mejor manera de observar el efecto de estos parámetros es seleccionar la manguera e ir variándolos para ver como la modifican.

La sección *Forma de la manguera* permite elegir entre mangueras de sección circular, rectangular, o en **D**. para cada una de estas formas disponemos de los correspondientes parámetros para ajustar sus particularidades.

Para crear mangueras unidas a dos objetos, hay activar la opción *Enlazados a pivotes y objeto* de la sección *Objetos de enlace* deberá pulsar en la tecla

*Designar objeto superior* y luego hacer clic sobre un objeto en la escena al que desee unir la parte superior de la manguera. Haga lo mismo con la tecla *Designar objeto inferior* y el objeto correspondiente en la escena. El parámetro *Tensión* le permitirá ajustar el pandeo de la manguera entre los dos objetos.

## LA OPCION CUADRAUTO

En las persianas *Tipo de objeto* aparece siempre una casilla denominada *CuadrAuto*. Pues bien, la activación de esta opción permite crear objetos en la superficie de otros de manera automática, mediante la generación y activación de un plano de construcción temporal basados en las normales de la cara seleccionada. Es un modo más eficaz de ampliar objetos a medida que se crean, en lugar de tener que construirlos y alinearlos.



## INTRODUCCIÓN

En este capítulo se verá cómo se pueden iluminar las escenas creadas en el programa. El trabajo de iluminación es un factor muy importante para lograr que la escena sea compacta y expresiva. La luz y la sombra juegan, junto con una perspectiva adecuada, el efecto de profundidad de una imagen. Sin embargo, trabajar con luces, en ocasiones es complicado y requiere mucha práctica, experiencia y conocimientos de las técnicas de iluminación. Tratar con detalle el tema de la iluminación en 3ds max implicaría la redacción de una extensa investigación, lo cual, evidentemente no puede ser objeto de esta tesis. En cualquier caso, verán todo lo necesario para que pueda iniciarse en la iluminación y adquiriera todos los conocimientos necesarios para conseguir cada vez iluminaciones más elaboradas y de aspecto real. Por otra parte en este capítulo el trabajo con cámaras, su creación, tipos de cámaras, vistas de cámaras y los controles de la cámara con los cuales podrá observar las escenas desde cualquier lugar, realizar animaciones, etc.

---

---

## LUCES

Las luces en 3ds max son objetos que se colocan en la escena y que simulan luces reales tales como las lámparas de una casa o de una oficina, los focos teatrales o de cine e, incluso, el sol. Los distintos tipos de objetos de luz que podemos agregar a la escena la iluminan de maneras diferentes, simulando una gran variedad de fuentes de luces reales.

Sin embargo, hasta ahora no se han utilizado las luces. Pues bien, cuando no hay luces en una escena, esta se sombrea o se renderiza con una iluminación predeterminada que posee toda nueva escena creada en el programa.

El programa proporciona tres tipos de luces: *Estándar*, *Luz diurna* y *Luz fotométrica*. Todos estos tipos de luz aparecen en los visores como objetos de luz y comparten parámetros similares excepto las luces cenitales, que poseen un conjunto de parámetros distinto.

- **Las luces estándar** son objetos que simulan luces reales, artificiales o naturales y pueden ser: Focos con objetivo, foco libre, direccional con objetivo, direccional libre, luz omnidireccional y luz cenital.
- **Las luces diurnas** constan de dos componentes: Sol y cielo. El sistema de luz diurna utiliza estas luces para simular la luz del sol y la luz cenital. Pueden ser: *Sol IES* y *Cielo IES*.
- **Las luces fotométricas** utilizan valores fotométricos (energía de luz) que permiten definir las luces con más precisión, al igual que lo haría con las reales. Este tipo de luces se pueden combinar con la solución de radiosidad para generar renderizaciones mucho más precisas. Puede ser: luz puntual con objetivo, luz puntual libre, luz lineal con objetivo, luz lineal libre, luz de área con objetivo y luz de área libre.

---

---

## CONCEPTOS BÁSICOS DE ILUMINACIÓN

Las escenas de 3ds max utilizan básicamente dos tipos de iluminación: natural o artificial. La luz natural se utiliza para escenas exteriores y utiliza el sol o la luna como fuentes de luz. La luz artificial se reserva para escenas interiores y utilizan las lámparas y bombillas como fuentes de luz. Sin embargo, hay casos en los que puede utilizarse luz natural para escenas interiores: como por ejemplo, los rayos de sol entrando por una ventana.

La luz natural se recrea mejor utilizando luces que tengan rayos paralelos viniendo de una misma dirección. La intensidad de la luz natural depende de la ubicación del sol y su color depende del tiempo, siendo amarillenta en el caso de un buen tiempo, azulada en caso de nublado, gris en el caso de lluvia o tormenta y rojiza en el caso del amanecer o del atardecer. La luz lunar típicamente blanca.

La luz artificial se consigue básicamente a partir de varias luces de baja intensidad. El tipo de luz omnidireccional acostumbra ser una buena elección para interiores por que produce rayos en todas direcciones partiendo de un único punto.

Normalmente a la hora de iluminar una escena resulta adecuado incluir una luz principal y algunas luces secundarias. Así, por ejemplo, podemos utilizar un foco para iluminar de forma principal los objetos de forma que estos produzcan sombras y cubrir luego los huecos con luces secundarias de menos intensidad y que casi no produzcan sombras. También resulta adecuado colocar una luz por detrás de la escena para retroiluminar los objetos.

---

---

## ENTENDIENDO LOS TIPOS DE LUCES

Como hemos dicho, 3ds max incluye diferentes tipos de luces. La principal diferencia entre ellas es como proyectan los rayos de la luz en la escena. La luz puede venir de las luces predeterminadas que están presentes cuando no hay ningún otro tipo de luz añadida en la escena, pero también puede provenir de la luz ambiente que, como se ha dicho, es la que se refleja en otros objetos. El programa dispone además, de las luces Omni, directa y foco, cada una de las cuales tiene sus propias características de las cuales se ven mas adelante. La correcta comprensión de todas estas fuentes de luz le ayudara a saber a donde tiene que mirar para controlar la luz.

### LUZ PREDETERMINADA

La luz predeterminada es la que ilumina la escena cuando no se ha colocado ninguna otra luz. En el momento en que se añade cualquier luz, la luz predeterminada se apaga y se deja actuar en la escena; si se eliminan las luces añadidas, la luz predeterminada volverá a encenderse. La luz predeterminada esta formada por dos luces; una de ellas esta situada arriba a la izquierda de la escena y la otra abajo a la derecha. Para poder actuar en estas luces, debe hacer lo siguiente:

- Abre la ventana de configuración de visores haciendo clic sobre el nombre de un visor y seleccionando la opción *Configurar*.
- Activa la casilla *Iluminación predet*. Y marque la opción *2 luces*.
- Selecciona la opción *Vistas/Añadir* luces predeterminadas a escena. Se abrirá una ventana en la que podrá elegir que luces desea activar. Déjenlo todo como esta y pulse en *Aceptar*.

- Si ahora desea ver luces, haga clic en el icono *Zoom* a extensión de todo y aparecerán los focos.

## LUZ AMBIENTAL

La luz ambiental es una luz general que ilumina de forma uniforme toda la escena. Esta producida por la luz que se refleja en los objetos. Mediante la opción *Renderización/Entorno*, accederá a una ventana en la que podrá ajustar el color de la luz ambiental en el panel *Renderización* de la ventana del dialogo *Preferencias*. El color de la luz ambiental es el mas que puede aparecer en la escena, generalmente en las sombras. Independientemente de los ajustes de ambiente, cada material puede tener su propio color de ambiente seleccionado en el editor de materiales.

## LUZ OMNI

Este tipo de luz es como una bombilla y dirige sus rayos en todas direcciones. Es precisamente el tipo de luz predeterminada. Se representa como un pequeño prisma piramidal (figura 4.1).

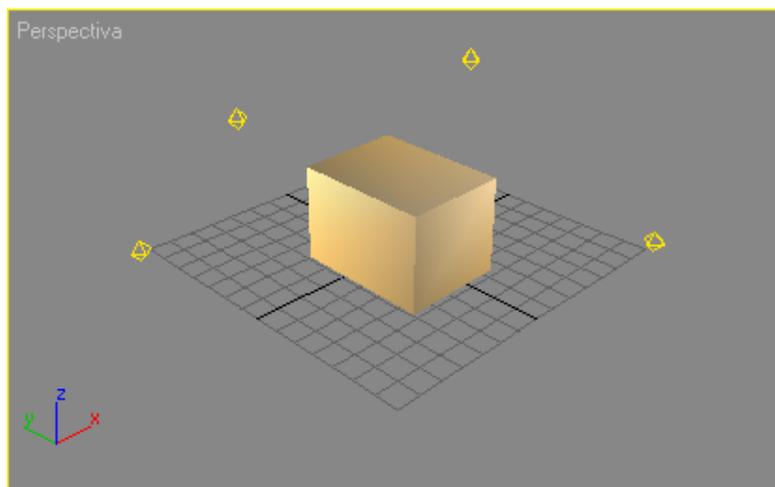


Figura 4.1. Vista de la escena con cuatro luces Omni repartidas iluminando la esfera.

## LUZ DE FOCO

Las luces de foco son direccionales y pueden ser orientadas y dimensionadas. Existen dos tipos de luz de foco disponibles son *Foco objetivo* y *Foco libre*. Un foco objetivo consta de un objeto de luz y un objetivo hacia el cual apunta el foco, mientras que un foco libre no tiene objetivo y puede ser rotado en cualquier dirección. Este tipo de luces aparecen siempre representados como conos (Figura 4.2).

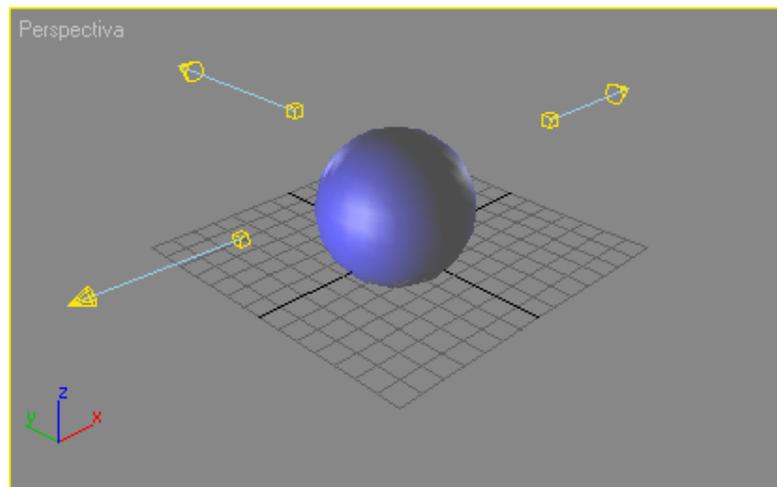


Figura 4.2. Vista de la escena con tres luces de foco direccional repartidas iluminando una esfera.

## LUZ DIRECTA

La luz directa posee rayos paralelos en una dirección única, al igual que el sol. La luz directa puede ser de dos tipos: *Directa objetivo* y *Directa libre*. La luz directa objetivo siempre apunta hacia una referencia específica, mientras que una luz *Directa libre* puede ser rotada para determinar en que dirección apunta. Este tipo de luces aparecen siempre representadas como cilindros con un sombrero cónico (Figura 4.3).

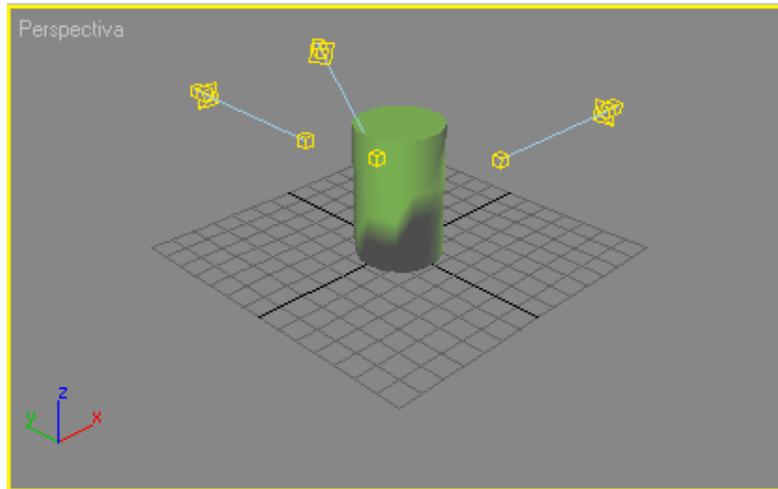


Figura 4.3. Vista de la escena con tres luces directas objetivo repartidas iluminando un cilindro.

## LUZ CENITAL

La luz cenital reproduce la luz diurna normal. Esta ideada para ser utilizada con *Light Tracer*. Puede definir el color del cielo o asignarle un mapa. El cielo aparece como una cápsula situada sobre la escena. El objeto Luz cenital aparece como una pequeña lámpara en la parte superior de la escena (Figura 4.4).

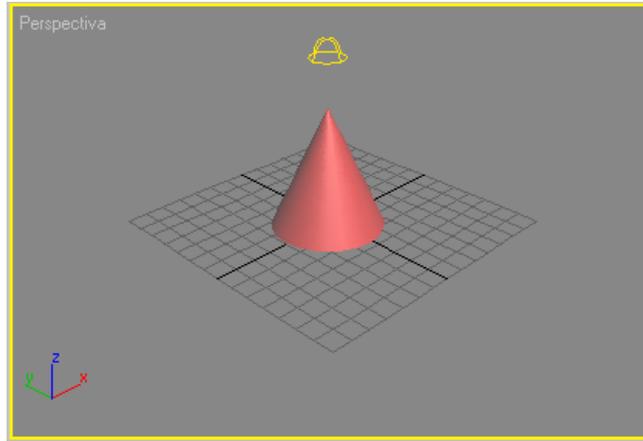


Figura 4.4. Vista de la escena con una luz cenital.

## CREACIÓN Y COLOCACIÓN DE LUCES

Por defecto, el programa puede crear seis tipos de luces, cada uno de ellos con sus diferentes propiedades y características. Para crear una luz, abra el panel *Crear*  y haga clic en el panel *Luces* . En la casilla de selección elija *Estándar* (opción por defecto) y en la persiana *Tipo de objeto* que aparecerá (Figura 4.5) encontraremos los seis tipos de luces estándar que son: *Foco objetivo*, *Foco libre*, *Directa objetivo*, *Directa libre*, *Omni* y *Luz cenital*.

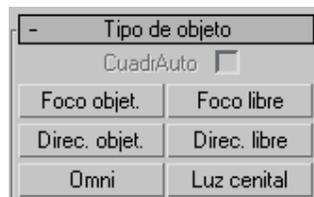


Figura 4.5. los seis tipos de luces estándar.

Seleccione el tipo de luz que desee colocar en la escena y haga lo siguiente en cada caso:

- Las luces libres se crean haciendo directamente clic en el visor sin necesidad de arrastrar.
- Igualmente, las luces Omni y cenital se crean haciendo directamente clic en el visor de igual manera que en las luces libres, no es necesario arrastrar.
- Las luces objetivo se crean haciendo clic manteniendo el botón del ratón pulsado en el visor y luego arrastrando hasta la posición del objetivo.

Como se ha visto antes el aspecto que presentan las luces, pero éste es el aspecto cuando están deseleccionadas. En el momento de la creación o cuando se seleccionan, algunas luces muestra aspectos característicos que enseguida vamos a ver y que ayudan a su correcta ubicación y orientación de la escena.

El foco objetivo  muestra un cono que se corresponde con el área de luz cubierta y que tiene rayos cónicos (Figura 4.6).

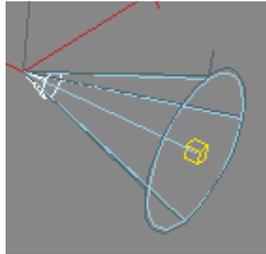


Figura 4.6. Aspectos de un foco objetivo seleccionada.

El foco *Libre*  se representa prácticamente igual que el foco objetivo pero sin el elemento que apunta al objeto. Para orientarlo y posicionarlo, deberá utilizar la herramientas *Seleccionar y mover* y *Seleccionar y rotar*.

La luz directa objetivo muestra un cilindro que se corresponde con el área de luz cubierta y que tiene rayos paralelos (Figura 4.7).

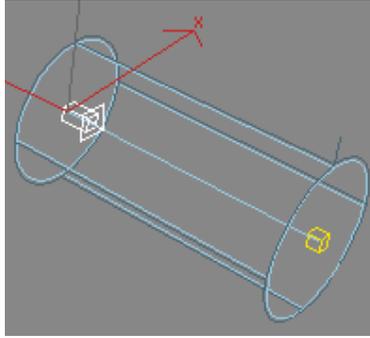


Figura 4.7. Aspecto de una luz directa objetivo seleccionada

La *luz Directa libre* se representa prácticamente igual que la luz directa objetivo pero sin el elemento que apunta al objeto. Para orientarla y posicionarla, deberá utilizar las herramientas *Seleccionar y mover* y *Seleccionar y rotarse*.

La *luz Omni* se presenta como un pequeño prisma piramidal tanto si esta seleccionada como si no y emite rayos en todas direcciones.

La *luz Cenital* simula la luz diurna normal y debe utilizarse en conjunto con el plug-in de iluminación avanzada *Light tracer*. La posición de la luz cenital y su distancia con respecto a los objetos carecen de importancia, ya que este tipo de luz ilumina siempre desde la parte superior de nuestra animación.

## TRANSFORMACIÓN DE LUCES

Las *Luces* pueden ser transformadas como cualquier otro objeto geométrico; sin embargo, no todas las transformaciones están disponibles para todos los tipos de luces. Así, por ejemplo, una *luz Omni* no puede ser modificada en tamaño.

- Mediante la herramienta *Seleccionar y mover*  podrá cambiar de ubicación cualquier tipo de luz. Para ello, basta con que seleccione esta herramienta y arrastre la luz en cualquiera de los visores.

- Mediante la herramienta *Seleccionar y rotar*  podrá girar cualquier tipo de luz.
- Mediante la herramienta *Seleccionar y escalar*  podrá modificar cualquier tipo de luz a excepción de la luz *Omni* y la luz *Cenital*.

El *Foco objetivo* y la luz *Directa objetivo* constituyen un caso especial a la hora de utilizar las herramientas de transformación.

La luz *Foco objetivo* dispone de tres lugares en donde se puede aplicar una herramienta de transformación: El propio foco, el objetivo y la línea que los une a ambos (figura 4.8). La utilización de la herramienta *Seleccionar y Mover* sobre

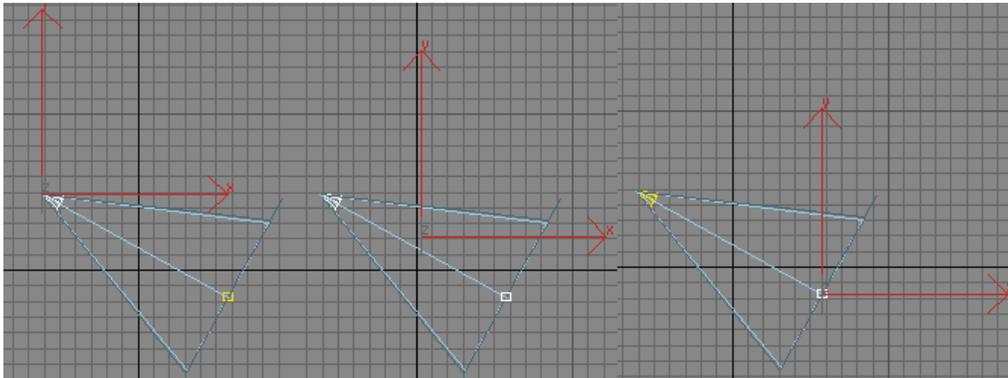


Figura 4.8. en un foco objetivo podemos seleccionar tres elementos diferentes

Cada uno de estos puntos provocara respectivamente el movimiento del foco sin modificar el objetivo, el movimiento del objetivo sin variar la posición del foco y el movimiento de foco y objetivo a la vez. En el caso de la herramienta *seleccionar y escalar*, solo tendrá efecto cuando seleccionemos la línea de unión entre el foco y el objetivo.

Para el caso de la luz *Directa objetivo* las características de la luz objetivo vistas anteriormente, son validas para este tipo de luces, solo que, en este

caso, la herramienta Seleccionar y escalar puede utilizarse en la propia luz y en la línea de unión entre el objetivo, pero no en el objetivo.

## LA HERRAMIENTA SELECCIONAR Y MANIPULAR

La herramienta seleccionar y manipular  que esta en la barra de herramientas principal nos permite actuar en las luces de Foco objetivo de una forma especial. En todo foco objetivo encontramos dos círculos (Figura 4.9): el de foco luminoso (interno de color azul) y el de atenuación (externo de color negro). Con dicha herramienta seleccionada, al llevar el cursor sobre uno de estos círculos se volverá de color rojo y podrá arrastrar para cambiar su diámetro.

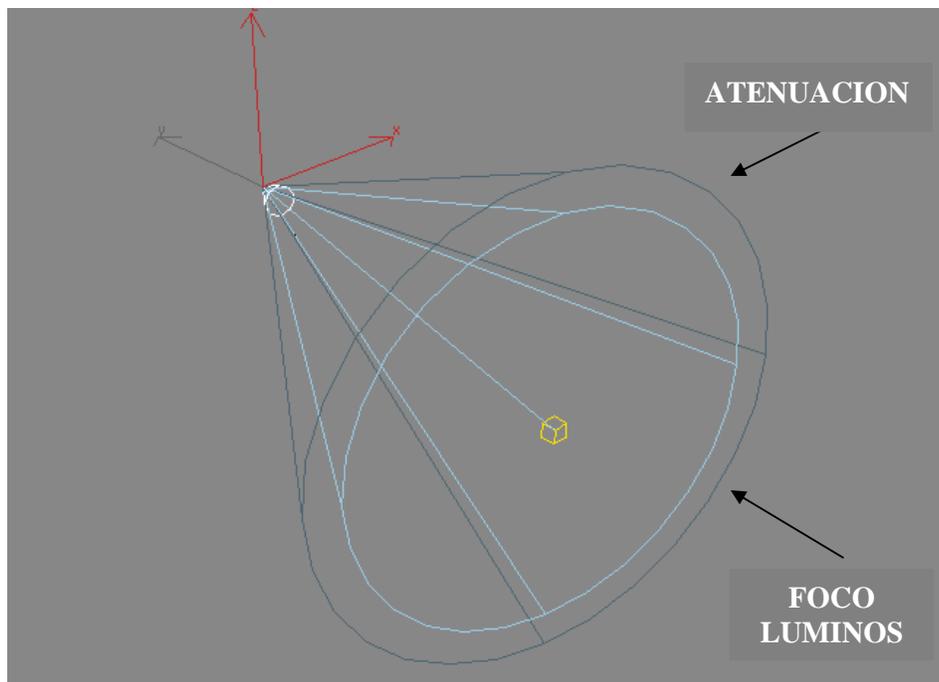


Figura 4.9. Detalle de los círculos de foco luminoso y atenuación de un foco objetivo.

## LA HERRAMIENTA MÁXIMO BRILLO

La herramienta *Máximo brillo*  se encuentra en la barra de herramientas principal dentro del grupo de herramientas *Alinear*  y puede activarla también mediante la opción *Herramientas/Máximo brillo*. Esta herramienta permite controlar la posición y orientación de la luz para que proporcione la máxima iluminación en un punto determinado de un objeto. Para ello, haga lo siguiente:

1. Seleccione una luz en la escena.
2. Active esta herramienta y el cursor cambiara.
3. haga clic en el lugar de un objeto a donde desea que ilumine la luz.

## VER LA ESCENA DESDE UNA LUZ

Es posible configurar los visores para mostrar una vista de la escena tomada desde la posición de cualquier luz con la excepción de la luz Omni y la luz Cenital (figura 4.10)

Para ello, haga clic con el botón derecho en el nombre de un visor y seleccione la opción *Vistas* en el menú contextual, la cual dará paso a un menú en el que aparecerán los nombres de las luces que contiene la escena: Seleccione la luz deseada y la escena se mostrara desde el punto de vista de dicha luz.

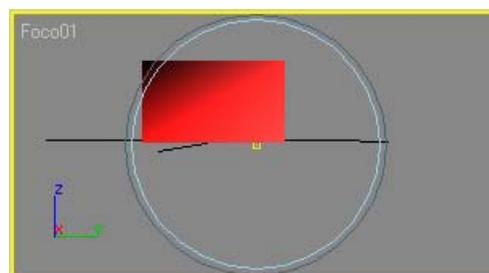


Figura 4.10. Vista des de una foco objetivo.

## CONTROLES DE LUZ EN LOS VISORES

Cuando un visor es forzado a ver una escena desde el punto de vista de una luz, tal como se acaba de explicar, en la parte inferior derecha del entorno del programa aparece un conjunto de nuevas herramientas de navegación (Figura 4.11). A continuación, se relacionan dichas herramientas y su cometido.



Figura 4.11. Los controles de navegación de luces.

-  **Travelin de iluminación:** Mueve la luz, su objetivo o ambos cerca o lejos del punto de vista del usuario.
-  **Punto luminoso de iluminación:** Ajusta el ángulo del cono de luz de un foco.
-  **Rodaje de iluminación:** Rota la luz alrededor de su eje Z local.
-  **Zoom a extensión de todo:** Acerca o aleja todos los objetos hasta que llenen por completo los visores.
-  **Atenuación de iluminación:** Cambia el ángulo del cono de atenuación de un foco.
-  **Paralelo de iluminación:** mueve la luz perpendicularmente a la línea de fondo.
-  **Orbita de iluminación:** rota la luz alrededor de un objeto.



**Conmutador Min/Máx:** Amplia el visor para que ocupe toda la pantalla.

## CONTROL DE LOS PARAMETROS DE LAS LUCES

Hasta ahora se ha visto el control básico de las luces, pero éstas disponen de múltiples parámetros alojados en diferentes persianas, a las cuales se podrá acceder seleccionando una luz y activando el panel *Modificar* .

### PERSIANA PARAMETROS GENERALES

Las persianas Parámetros generales es igual para todos los tipos de luces excepto para la luz Cenital (Figura 4.12). En la selección *Tipo de luz* puede activar o desactivar la luz mediante la opción *Act.*, en cuyo último caso, la luz seleccionada dejará de afectar a la escena, pero seguirá incluida en ella. La opción *Con objetivo* permite, mediante su desactivación, convertir un foco o luz directa objetivo en foco y luz directa normales; en cambio, si la activa en el caso de las luces no objetivo, estas se convertirán en luces con objetivo.



Figura 4.12. La persiana Parámetros generales

En la casilla desplegable podremos seleccionar otro tipo de luz, con lo cual la luz que estuviera seleccionada se convertirá automáticamente en el tipo

de luz elegido. Esto resulta práctico para comprobar rápidamente los resultados de usar uno u otro tipo de luz.

El botón *Excluir* da paso a una ventana de dialogo en la que podrá seleccionar los objetos que deban quedar incluidos en iluminación y/o las sombras.

En la sección *Sombras* podemos forzar la producción de sombras activando la casilla *Act.*

## PERSIANA INTENSIDAD/COLOR/ATENUACION

En esta persiana (Figura 4.13) encontraran colores para definir el color y la intensidad de la luz, además de su grado de atenuación. Es la disminución de la luz con la distancia.

La casilla *Multipli* permite ajustar la intensidad de la luz. Un valor de 2 provocara una imagen dos veces mas brillante que con el valor 1; no obstante, hay que tener cuidado con este parámetro porque puede llegar a quemar los colores.

El selector de color a la derecha de la casilla anterior permite seleccionar el color de la luz. Tenga en cuenta que se trata del color que emite la luz, no el color que presenta el objeto luz en los visores.

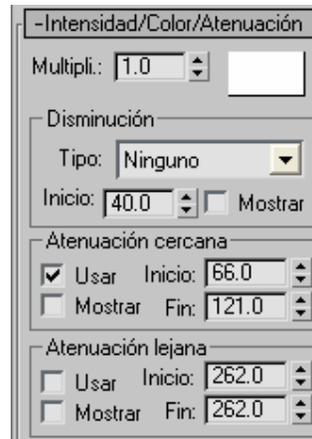


Figura 4.13. La persiana de control de intensidad, color y atenuación de la luz

En la sección *Disminución* dispondrá de otro modo para ajustar la reducción de la luz en función de la distancia. En la casilla *Tipo* podemos elegir entre *Inverso*, que disminuye la luz lineal con la distancia y *Cuadrado inverso*, que disminuye la luz exponencialmente con la distancia.

En la sección *Atenuación cercana* podrán determinar la distancia a la que la luz comienza a atenuarse. Ajuste la distancia en las casillas *Inicio*, *Fin* y active la casilla *Usar*. Mediante la activación de la opción *Mostrar* podrá ver gráficamente donde comienza y acaba la atenuación (Figura 4.14).

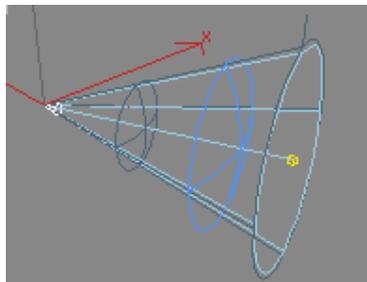


Figura 4.14. Los círculos con una cruz en su interior muestran el inicio y el final de la atenuación.

En la sección *Atenuación lejana* podemos determinar la distancia a la que la luz cae a cero. Las opciones y manejo son idénticas a las anteriores.

## PERSIANA PARAMETROS DE FOCO

Cuando esta seleccionada una luz *Foco objetivo*, *Foco Libre*, *Directa objetivo* o *Directa libre*, Podemos acceder a la persiana *Parámetros de foco* para el caso de los focos o a la persiana *Parámetros direccionales* en el caso de las luces directas (Figura 4.15). Ambas persianas son idénticas.

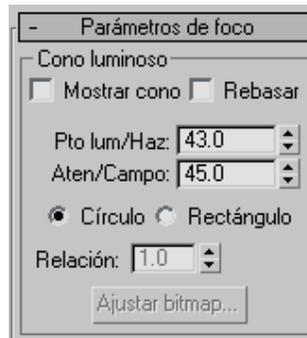


Figura 4.15. La Persiana parámetros de foco.

Desde aquí podemos ajustar la distancia angular de los conos de luz y de atenuación. La opción *Mostrar cono* permite que se muestre los conos de luz y de atenuación aunque la luz no este seleccionada.

La opción *Rebasar* provoca que la luz brille en todas direcciones como una luz Omni, pero las protecciones de las sombras solo ocurrirán en el cono de atenuación.

Mediante la opciones *Círculo* y *Cuadrado* puede seleccionar entre un cono de sección circular o cuadrada. En el caso de sección cuadrada podrá regular la proporción mediante el parámetro *Relación*. Todo esto es también para las luces Directas (Figura 4.16).

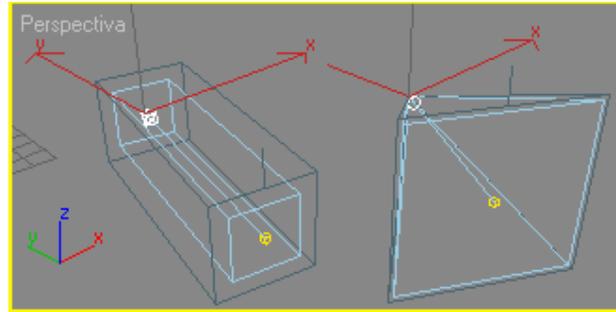


Figura 4.16. Un foco objetivo y una luz directa objetivo con los conos cuadrados.

Actuando en el parámetro *Pto lum/Haz* podrá regular la apertura del cono de luz, que es el que aparece de color azul claro. Igualmente, actuando en el parámetro *Aten/Campo* podrá regular la apertura del cono de atenuación, que es el que aparece de color negro (Figura 4.17). También puede regular interactivamente las aperturas de los conos de luz y de atenuación actuando con la herramienta seleccionar y manipular .

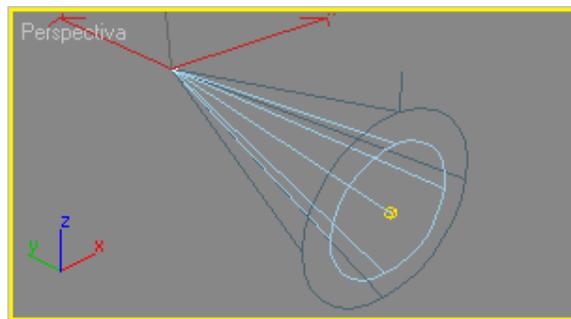


Figura 4.17. El cono oscuro es el de atenuación y el cono claro es el de luz.

## PERSIANA EFECTOS AVANZADOS

En la persiana (Figura 4.18) contiene controles que determinan el modo en que las luces afectan a las superficies, además de valores de ajustes y configuración para las luces de los proyectores.

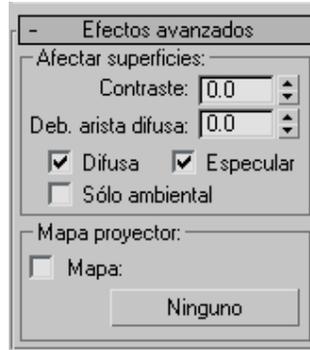


Figura 4.18. Persiana de efectos avanzados de la luz.

El valor *Contraste* altera el contraste entre la luces de superficie difusa y ambiental.

El valor *Deb. Arista difusa* debilita la arista entre las porciones difusa y ambiente de una superficie.

Las opciones *Difusa* y *Espectacular* permiten desactivar estas propiedades de la superficie de un objeto.

La opción *Solo ambiental* activada provoca que la luz afecte únicamente al componente ambiental de la iluminación de la superficie del objeto.

La sección *Mapa proyector* nos permitirá utilizar un bitmap para proyectarlo.

## LAS SOMBRAS

Las sombras son una parte esencial de una imagen tridimensional de aspecto real. Ya hemos visto como activar las sombras mediante la correspondiente casilla en la sección *Sombras* de la persiana *Parámetros generales* de luz, en la misma sección, encontramos la opción *Usar configuración global*, que permite mantener un nivel consistente de ajustes a todas las luces de forma que, cambiando el valor para una luz, se cambia los valores para todas las luces que tengan esta opción seleccionada.

Por otra parte, en la misma sección *Sombras* disponemos de una casilla desplegable en la que podemos elegir entre cuatro métodos para la creación de sombras:

1. *Mapa de sombras*, que crea sombras con bordes de distinta nitidez, que se pueden configurar según el material y la incidencia de la luz. Estas sombras se crean a través de una imagen proyectada, calculada antes del proceso de renderización.
2. Sombra de *Raytrace* crea sombras nítidas con unos bordes claramente rígidos, como pueden presentarse, por ejemplo con una luz solar deslumbrante o con focos reflectores.
3. *Raytrace avanzado* produce sombras iguales que las anteriores pero ofrece un control de oscilación.
4. *Sombras de área* crea una sombra de borde suave que se hace mas perceptible a medida que se incrementa la diferencia entre el objeto y la sombra.

Cada uno de estos tipos de sombra da lugar a una persiana específica destinada a controlar sus parámetros. Sin embargo, disponemos también de la persiana *Parámetros de sombra* (Figura 4.19) que es común para todos los tipos de sombras.

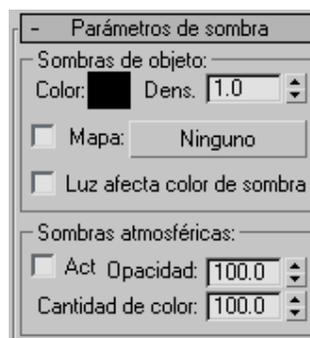


Figura 4.19. la persiana de parámetros de sombra.

El selector de color permite elegir un color para la sombra el cual, por defecto es negro.

La opción *Dens.* Controla la densidad de la sombra, que será tanto mas oscura cuanto mas elevado sea el valor.

La opción *Mapa* puede utilizarse para proyectar un mapa a lo largo del color de la sombra.

La opción *Luz* afecta color de sombra activada alertara el color de la sombra ajustando en el selector de color mezclándolo con el color de la luz.

En la sección *Sombras atmosféricas* disponemos de la opción *Act.* con la que podemos activar la creación de sombras a partir de efectos atmosféricos tales como la niebla. También se puede controlar la opacidad y la cantidad de color del efecto atmosférico que se mezcla con el color de la sombra.

## MAPA DE SOMBRAS

Al elegir este tipo de sombras disponemos de la persiana *Paráms mapa de sombras* (Figura 4.20). Con el parámetro *Alteración* podemos hacer que la sombra se acerque o se aleje en relación al objeto que la proyecta.

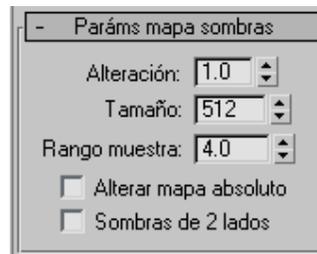


Figura 4.20. La persiana de parámetros de mapa de sombras.

Con el parámetro *Tamaño* se define el tamaño en píxeles cuadrados del mapa de sombras que se calcula para la luz. Cuanto mas alto sea el valor mas detalles tendrá la sombra.

El parámetro *Rango muestra* afecta a la suavidad de la arista de la sombra.

La opción *Sombras de dos lados* activada tiene en cuenta las caras ocultas a la hora de calcular las sombras.

## SOMBRAS DE RAYTRACE

Al elegir este tipo de sombras aparece la persiana *Paráms sombras raytrance* (Figura 4.21). La opción *Alter rayos* desplaza la sombra acercándola o alejándola respecto al objeto u objetos que la proyectan. La opción *Sombra de 2 lados* activada tiene en cuenta las caras ocultas a la hora de calcular las sombras. El parámetro *Max prof árbol cuadrático* ajusta la profundidad del árbol de cuadrantes utilizado por Raytrace y que es una estructura de datos utilizada para calcular sombras de Raytrace.

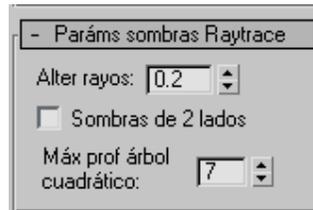


Figura 4.21. La persiana de parámetros de sombras Raytrace.

## RAYTRECE AVANZADO

Al elegir este tipo de sombras aparece la persiana *Paráms de raytrace avanzado* (Figura 4.22). En la sección *Opciones básicas* podemos elegir el tipo de raytrace que se va a utilizar para generar las sombras, que puede ser de uno o dos pases de aligación.

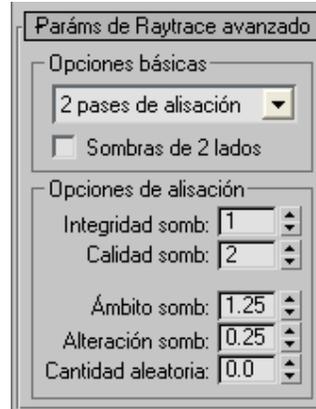


Figura 4.22. La Persiana de parámetros de sombra Raytrace avanzado.

Al igual que en los tipos de sombras anteriores, la opción *Sombras de 2 lados* activada provoca que se tengan en cuenta las caras ocultas de los objetos al generarse las sombras.

La opción *Integridad somb* determina el número de rayos proyectados por una superficie iluminada y la opción *Calidad somb* determina el número de rayos secundarios proyectados también por una superficie iluminada.

La opción *Ambito somb* permite ajustar el radio en píxeles para desenfocar el borde de alisación.

La opción *Alternativa somb* desplazamiento la sombra acercándola o alejándola respecto al objeto u objetos que la proyectan.

Finalmente, la opción *Calidad aleatoria* añade aleatoriedad a las posiciones de los rayos.

## SOMBRAS DE AREA

Al elegir este tipo de sombras aparece la persiana *Sombras de área* (Figura 4.23).

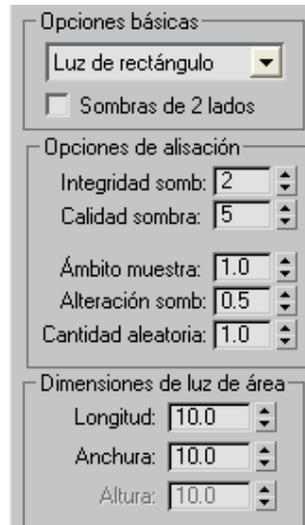


Figura 4.23. La persiana de Parámetros de sombra de área.

En la sección *Opciones básicas* podemos elegir el modo en que se generan este tipo de sombras, que puede ser simple, de rectángulo, de disco, de caja y de esfera. En cada caso se proyectan los rayos según la forma de la matriz elegida.

El parámetro *integridad somb* define el número de rayos proyectados por el haz de rayos inicial. Dichos rayos se proyectan desde cada superficie que recibe la luz emitida por el origen de la luz. Cuanto más alto sea este valor más definida resultará la forma, pero también será necesario un mayor tiempo de renderización.

El parámetro *Calidad sombra* define el número total de rayos que se proyectan en la región de penumbra.

La opción *Alteración somb* desplaza la sombra acercándola o alejándola respecto al objeto u objetos que la proyectan.

*Cantidad aleatoria* añade aleatoriedad a las posiciones de los rayos.

En la sección *Dimensiones de la luz de área* se especifican las dimensiones que se aplican a una luz virtual que se emplea para calcular el sombreado del área. No afecta al objeto de luz real.

## EL LISTADOR DE LUCES

La opción *Herramientas /Listador de luces* da paso a una ventana (Figura 2.24) que muestra de una vez los ajustes y parámetros más importantes de todas y cada una de las luces que se encuentren en la escena.

En cada una de las líneas de esta ventana aparecen los parámetros de una luz, junto con sus características de nombre, color de luz, tipo de sombra aplicado, etc.

A la izquierda de cada línea aparece un selector vertical  que nos permite seleccionar directamente una luz de la escena.

Las casillas *Act* nos permitirán activar o desactivar una luz directamente desde esta ventana.

Igualmente, las casillas *Sombras* nos permiten activar o desactivar la creación de sombras individualmente para cada luz.

El listador de luces no se actualiza de forma interactiva cuando se cambia la selección de las luces. Presione el botón *Actualizar* para actualizar la lista.

Si en la parte Superior de la ventana selecciona la opción *Luces seleccionadas*, la ventana mostrara únicamente y para mayor claridad todas las luces que se encuentren seleccionadas en la escena



Figura 4.24. La ventana de listador de luces

Si en la parte superior de la ventana selecciona la opción *Configuración general*, accederá a los parámetros y características de la iluminación general, que se corresponde con los ajustes de iluminación global de la ventana entorno a la que se accede con la orden *Renderización/Entorno*.

## EL SISTEMA DE LUZ SOLAR

El sistema de luz solar simula la luz del sol para una determinada situación geográfica, fecha y hora y orientación cardinal.

El procedimiento para crear uno de estos tipos de iluminación es el siguiente:

1. En el panel Crear  seleccionar Sistemas  para visualizar la persiana *Tipo de objeto* y hacer clic en el botón *Luz solar*. Aparecerá la persiana *Parámetros de control* de la luz solar.
2. En el visor superior arrastra para dibujar una rosa de los vientos mostrando los puntos cardinales.

3. Al soltar el botón del ratón para definir la rosa de los vientos, se podrá mover el ratón y veremos una luz direccional que puede moverse ligeramente hacia arriba y hacia abajo. Haga clic de nuevo para fijarla.
4. A partir de aquí podrá actuar en la persiana *Parámetros de control* para ajustar los detalles de la luz solar según se explica continuación. Tenga en cuenta que la ubicación de la luz solar no afecta a la luz producida, ya que la luz direccional produce iluminación paralela con independencia de la ubicación de su icono.

En la sección tiempo de la persiana podemos ajustar la hora, la fecha y el uso de horario, que determina el adelanto o el atraso de la hora local con respecto a la hora solar. La casilla *Horario de verano* le permitirá adecuar automáticamente la hora al horario de verano (activada) o de invierno (desactivada).

En la sección *Posición* podrá elegir una zona geográfica de entre las preestablecidas (botón *Asignar posición*) o introducir los valores de longitud y latitud de la localidad que usted desee.

En la sección *Situación* disponemos de la opción *Escala orbital* que determina la distancia del sol (la luz direccional) al centro de la rosa de los vientos. Por otra parte, la opción *Norte magnético* define la dirección rotacional de la rosa de los vientos en la escena.

Siempre que desee volver a ver esta persiana, seleccione la luz solar y haga clic en la pestaña *Movimiento*  en el panel de comandos.

## EL SISTEMA DE LUZ DIURNA

La luz diurna se crea exactamente igual que la luz solar que acabamos de ver solo que en este caso se combina la luz solar con la luz cenital.

Una vez colocada una luz diurna en la escena, si hacen clic en la pestaña *Modificar* del panel de comandos podrán acceder a la persiana *Parámetros de luz diurna* (Figura 4.25) que nos permite elegir entre una luz solar *IES* (fotométrica) o una luz solar estándar. En la sección *Posición* podremos elegir entre ubicar manualmente la luz que hará de Sol o hacerlo a través de la persiana *Parámetros de control* con sus ajustes de situación geográfica, día, hora, etc. A la que puede acceder haciendo clic en el botón *Instalar*. En la casilla *Luz cenital* puede elegir entre una luz cenital o un cielo *IES* (fotométrico).

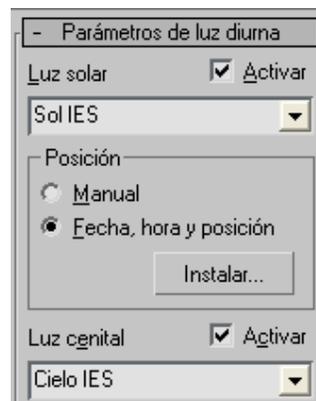


Figura 4.25. La persiana parámetros de luz diurna.

Si ha elegido un *Sol IES* fotométrico, dispondrá de la persiana *Parámetros de sol* (Figura 4.26). En ella puede activar o desactivar la luz del Sol. Si desactiva la opción *Con objetivo*, podrá definir manualmente la posición del Sol que, por defecto, apunta siempre al centro de la rosa de los vientos. La intensidad del sol no se puede cambiarse este esta controlado por un sistema de luz diurna en función de una fecha, hora y posición, pero si que puede cambiarse si se ubica el Sol manualmente. En la sección *Sombras* podrá activar y desactivar estas y seleccionar su tipo.

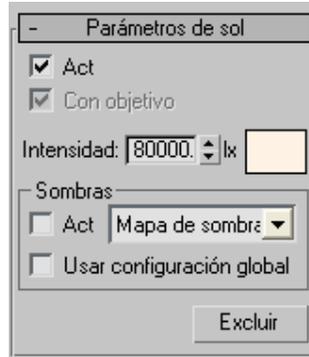


Figura 4.26. La *Persiana Parámetros de Sol*.

Igualmente, si ha elegido un cielo *IES* como luz cenital, dispondrá de la persiana *Parámetros de cielo IES* en la que podrá desactivar el cielo, aplicar un multiplicador, un color y hasta simular cielos claros, con nubes y claros o nublados. Tenga en cuenta que es tipo de iluminación no se renderiza a menos que se utilice una de las opciones de iluminación avanzadas: radiosidad o Light tracer.

## LUCES DE VOLUMEN

Cuando los rayos de luz atraviesan niebla, humo o polvo se vuelven visibles. Pues bien, a este efecto se le llama Volumen luminoso. Para convertir una luz existente en una luz de volumen, puede elegir dos métodos:

1. Seleccione la opción *Renderización/Entorno* para abrir la ventana entorno.
2. En la sección *Atmósfera* pulse en el botón *Añadir* para abrir la ventana de efectos atmosféricos.
3. Haga doble clic en el efecto *Volumen luminoso*.

4. En la persiana Parámetros de volumen luminoso haga clic en el botón *Designar luz*.
5. En la escena haga clic en la luz que desee convertir en luz de volumen.

O bien

1. Seleccione la luz en la escena.
2. Seleccione el panel Modificar en el panel de comandos.
3. En la persiana *Atmósferas y efectos* haga clic en el botón *Añadir*.
4. En la ventana que se abrirá haga doble clic en el efecto *Volumen luminoso*.
5. Seleccione *Volumen luminoso* en la persiana *Atmósferas y efectos* y haga clic en el botón *Instalar*. Se abrirá la ventana de Entorno.

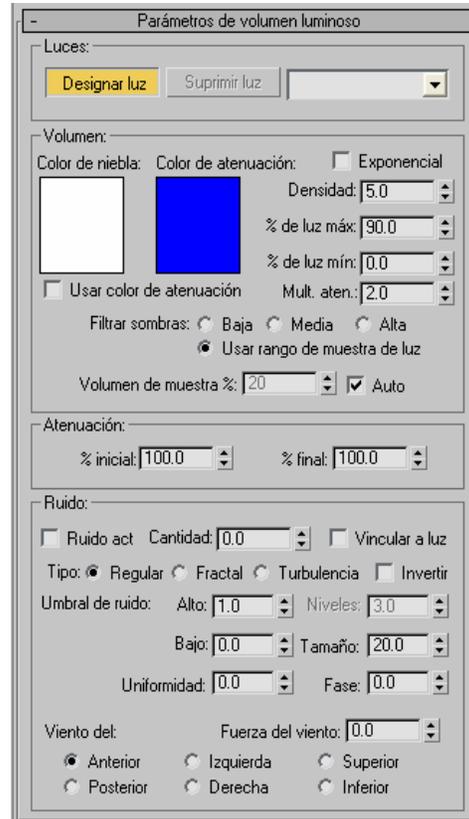


Figura 4.27. La persiana de parámetros de volumen luminoso.

Como habrá visto, en ambos casos vamos a parar a la ventana Entorno en la cual dispondremos de la persiana *Parámetros de volumen luminoso* (Figura 4.27) cuyos detalles más importantes se mencionan enseguida.

En la parte superior disponemos de los botones *Designar luz* y *Suprimir luz* con los que podrá añadir o suprimir luces al efecto de luces de volumen. Se pueden seleccionar varias luces e irán apareciendo en la lista desplegable de la derecha.

En la sección *Volumen* disponemos del sector de *Color de niebla* con el que podremos designar el color con el que aparecerá el volumen de luz. A la derecha encontramos el selector de color *Color de atenuación*, que es el color que aparecerá al atenuarse el volumen de la luz con la distancia y que solo aparecerá si activa la opción *Usar color de atenuación*.

El valor *Densidad* determina el espesor del volumen de luz. Si activa la casilla *Exponencial*, la densidad se incrementará exponencialmente con la distancia.

En la sección *Atenuación* se ajustan los porcentajes del rango de inicio y final del volumen de luz. Solo tiene efecto si esta activada la atenuación de la luz.

En la sección *Ruido* se puede ajustar la aleatoriedad del volumen de la luz. Los efectos de ruido pueden activarse y aplicarles una cantidad. También se puede elegir el tipo de ruido y los umbrales de la aplicación. Finalmente, los ajustes de viento afectan al modo en que la luz se mueve en función de la dirección y la fuerza del viento.

---

---

## CÁMARAS

Las cámaras en 3ds max proporcionan vistas de la escena del mismo modo a como lo haría en el mundo real. La ventaja de las cámaras radica en que puede colocarlas en cualquier lugar de la escena para ofrecer una vista personalizada de la misma. Puede utilizar las cámaras para ver la escena en el visor desde un ángulo determinado, para renderizar imágenes y para crear secuencias animadas.

Al igual que en el mundo real, podrá elegir cámaras con diferentes tipos de lente y distancia focal, ofreciéndose control sobre el campo de vista, la perspectiva y el gran angular del objetivo.

### CREACIÓN DE CÁMARAS

Para crear un objetivo de cámara, hay que abrir el panel *Crear* , hacer clic en el icono *Cámaras*  y hacer clic en uno de los tipos de cámaras disponibles: *Objetivo* y *Libre*. Una vez seleccionado el tipo de cámara, hay que arrastrar o hacer clic según el tipo de cámara) en el visor deseado para ubicarla.

Los objetivos de cámaras se muestran como una pequeña cámara en los visores pero no aparece en la renderización (Figura 4.28).



Figura 4.28. Aspecto de una cámara en los visores

Tanto la cámara objetivo como la cámara libre pueden mostrar un cono que muestra a donde apunta la cámara (Figura 4.29). Una vez colocada las cámaras en la escena, podrás moverlas y rotarlas mediante las herramientas de transformación *Seleccionar y mover* y *Seleccionar y rotar*. Si desea ocultar los iconos que representan las cámaras en la escena, haga clic en el panel *Presentación*  y en la persiana *Ocultar por categoría* active la casilla *Cámaras*.

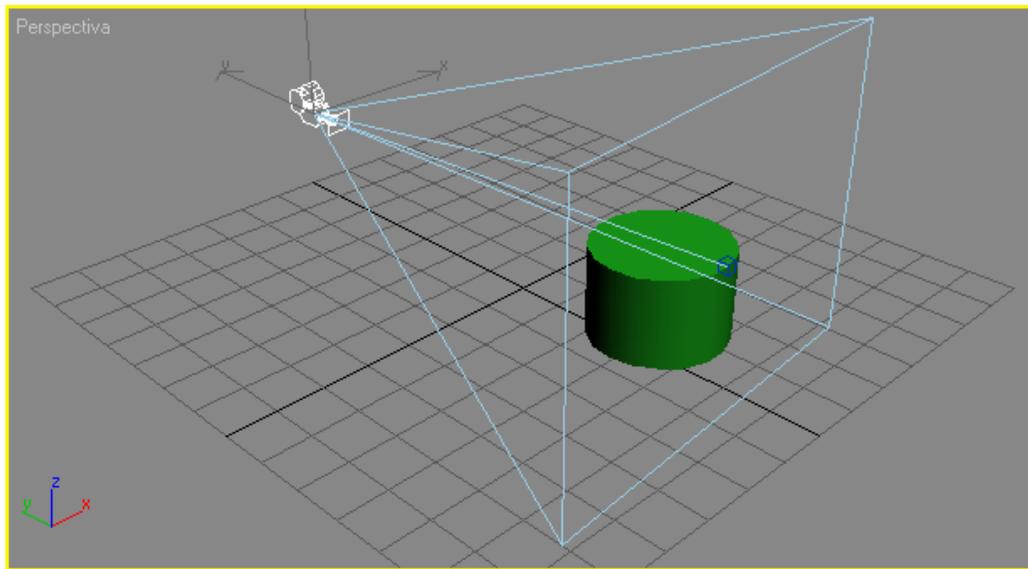


Figura 4.29. Vista del cono de la cámara.

## CÁMARA LIBRE

La cámara libre ofrece una vista del área que se encuentra justo enfrente de ella y es la mejor opción si luego desea animar la cámara. Para crear una cámara de este tipo, seleccione y haga clic en algún lugar del visor. En el momento en que se crea una cámara de este tipo se queda apuntando hacia el eje Z negativo en el visor.

## CÁMARA OBJETIVO

Una cámara objetivo apunta siempre a un objetivo a una distancia determinada y es la mejor opción para situaciones en las que la cámara no debe moverse. Para crear una cámara objetivo, haga clic en un lugar del visor para ubicar la cámara y, sin soltar arrastre hasta llegar al objetivo que debe apuntar la cámara. El aspecto de una cámara de este tipo es que se muestra en la (Figura 4.30).

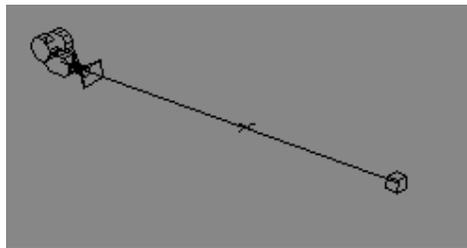


Figura 4.30. Aspecto de una cámara objetivo.

## CREACIÓN DE UNA VISTA DE CÁMARA

Una vez ubicada las cámaras, en cualquier momento pueden cambiar la vista de un visor a la vista de una cámara, es decir, hacer que el visor aparezca los que esta viendo la cámara desde su posición y teniendo en cuenta las características propias de la cámara (objetivo, distancia focal, etc.). Para ello, haga clic con el botón derecho sobre el nombre del visor para abrir su menú contextual, seleccione la opción *Vistas* y haga clic sobre el nombre de la cámara elegida.

## CONTROLES DE CÁMARA

Cuando un visor tenemos activada una vista de cámara, los iconos de la parte inferior de la pantalla muestra los controles de navegación de la cámara inferior de la pantalla muestra los controles de navegación de la cámara (Figura 4.31). Mediante ellos podrá mover la cámara con precisión arrastrando directamente en el visor. La mayoría de estos controles son similares a los que vimos para las luces. Seguidamente se relacionan los más relevantes:



Figura 4.31. Los controles de navegación de cámara.

 **Travelin de cámara y objetivo:** Mueve la cámara, su objetivo o los a la vez más cerca o mas lejos de la escena. Si la cámara es libre, solo estará disponible el icono para mover la cámara. Si la cámara es objetivo, dispondrá de dos iconos mas para mover el objetivo y la cámara + el objetivo.

 **Perspectiva:** Aumenta o disminuye la perspectiva del visor moviendo la cámara y alterando su campo de vista.

 **Rodaje de cámara:** gira la cámara alrededor de su eje Z

 **Campo visual:** Cambia la anchura de la vista. Es similar a cambiar la lente de la cámara o hacer un Zoom sin moverla.



**Orbita de cámara y encuadrar cámara:** El icono orbita rota la cámara alrededor del objetivo y el icono *Encuadrar* rota el objetivo alrededor de la cámara.

## APUNTAR UNA CÁMARA

Además de los controles de navegación de cámara que he citado, se pueden utilizar, las herramientas de transformación de la barra principal para cambiar la posición de una cámara. Para cambiar la posición, utilice la herramienta seleccionar y mover  y arrástrela en los diferentes visores.

Para rotar la cámara, utilice la herramienta Seleccionar y rotar . Tenga en cuenta que únicamente las cámaras libres pueden rotarse en todas direcciones. En el caso de las cámaras objetivo la transformación de rotación sólo gira la cámara alrededor del eje que apunta al objetivo. Así pues, para rotar una cámara objetivo puede seleccionar su objetivo, cosa que puede hacer, por ejemplo, haciendo clic con el botón derecho sobre la cámara seleccionada y eligiendo la opción *Seleccionar objetivo* en el menú *Cuad* que aparecerá.

Otro método para apuntar a la cámara libre es la siguiente:

1. Seleccione la cámara libre que desea apuntar.
2. Elija la opción *Herramienta/Alinear cámara*. El cursor adopta la forma de una pequeña cámara.
3. Arrastre por encima del objeto al que desea que la cámara apunte y surgirá una pequeña flechita de color azul que representa la normal del objeto.
4. Suelte el ratón y el objetivo de la cámara se orientara hacia el objeto designado.

## CONCLUSIÓN

Es bien sabido de las ventajas que nos ofrecen los sistemas de información en la actualidad, millones de pesos ahorrados en empresas por el simple hecho de contar con un software capaz de arrojar información confiable para una correcta toma de decisiones. Pero también es cierto que un gran número de estas herramientas, han fracasado en diversos sectores de nuestro entorno; algunos de estos sistemas han fracasado sin ni siquiera llegar a la prueba piloto.

Por otro lado un sistema que sin duda ha sido comprobado que es robusto, confiable y de un nivel de manejabilidad muy aceptable, es el famoso y bien reconocido 3ds max 5. Este ha sido una herramienta de gran éxito y con un reconocimiento importante a nivel internacional; pues ha tenido en el sector empresarial y concretamente refiriéndome al cinematográfico por mencionar solo un ejemplo, donde esta herramienta es de gran relevancia y sin duda ha sido de los preferidos al momento de elaborar un proyecto.

Es tanto el auge de la animación por computadora que diversas universidades o institutos han incorporado en su retícula el estudio de la materia de graficación por computadora como “obligatoria” y no “optativa”, utilizando como herramienta principal 3ds max esto en el sector de Celaya, Gto.

Yo contagiado de las impresionantes y majestuosos resultados que ofrece 3ds max 5 puedo decir que este proyecto me ha dejado totalmente satisfecho pues no solo me sirvió para conocer el entorno de 3ds max 5 si no realmente poner en práctica las herramientas y funciones con las cuales el programa opera. El hecho de ver, que por medio de la creación de un simple cubo puede ser el principio y base de una gran animación. Y por si fuera poco agregarle a la misma, todavía más espectacularidad y realismo en base a tener una excelente iluminación que cubra con su delicada y tenue luz los objetos en nuestro “mundo” tridimensional; y que decir del manejo de vistas en base a la colocación estratégica de cámaras dando como resultado

en nuestra animación un panorama o perspectiva verdaderamente fantástico.

Todavía hay mucho que aprender sobre la animación pues en este proyecto solo hable de las herramientas, procedimientos y propiedades de 3ds max dejando por el momento aun lado la programación; pues ese será mi siguiente motivo de investigación a futuro.

## FUENTES DE APOYO

[http://www.unav.es/cti/manuales/3DStudioMax/#\\_Toc496441845](http://www.unav.es/cti/manuales/3DStudioMax/#_Toc496441845)

[http://www.manuales-gratis.com/manuales/disenio\\_grafico.html](http://www.manuales-gratis.com/manuales/disenio_grafico.html)

<http://www.lawebdelprogramador.com/cursos/mostrar.php?id=155&texto=3D+Studio+Max>

[http://www.mundotutoriales.com/tutoriales\\_3d\\_studio-mdtema140.htm](http://www.mundotutoriales.com/tutoriales_3d_studio-mdtema140.htm)

<http://www.e-manuales.com/dir.asp?cat=/multimedia/3d>

[http://www.solomanuales.org/manual\\_iluminacion\\_global\\_en\\_3ds\\_max\\_5-manuall31027073.htm](http://www.solomanuales.org/manual_iluminacion_global_en_3ds_max_5-manuall31027073.htm)

<http://www.emagister.com/manual-3d-studio-max-cursos-290374.htm>

<http://www.solorecursos.com/disenio2/3dstudiomax.htm>

<http://www.abcdatos.com/tutoriales/software/multimediydiseno/macromedia/flash/index.html>

<http://www.todoarquitectura.com/v2/default.asp>