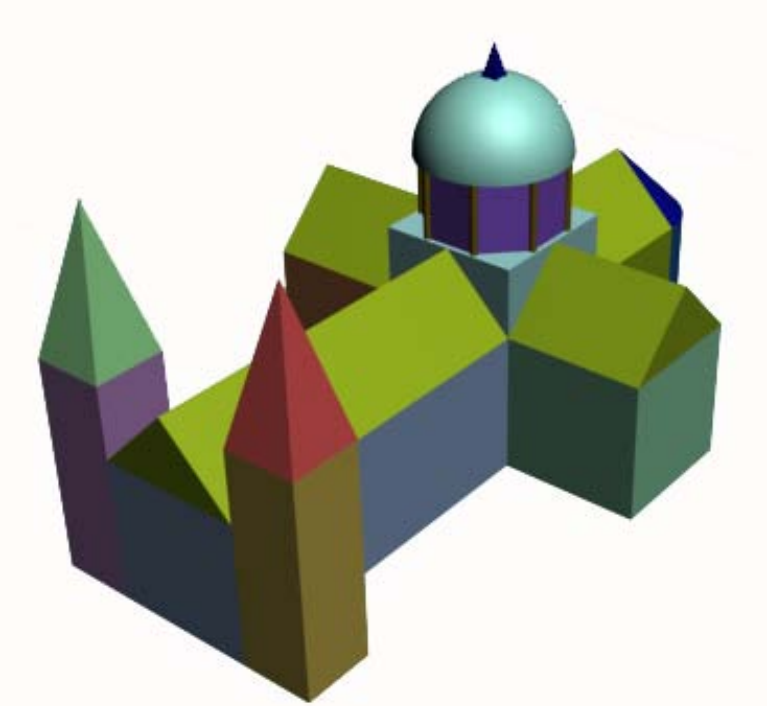
3DS MAX: Modelat

Programa d'aprenentatge 1. Modelat d'objectes amb primitives. Moure, rotar i escalar elements.

Desenvolupament del Programa d'aprenentatge : pas 1 de 15

01 Introducció



En aquest exercici aprendrem els passos bàsics per modelar elements senzills, a partir de les primitives que ens proporciona el programa. Les **primitives** són formes tridimensionals simples que podem inserir directament en els nostres dibuixos, sense haver-les de dibuixar partint d'elements bidimensionals. Les primitives de què disposem són semblants als elements de construcció d'un joc per a nens: cubs, esferes, cons, cilindres, paral·lelepípedes de dimensions diverses (*caixes* en terminologia del programa), etc. Començarem posant juntes algunes d'aquestes peces, demostrant que amb aquest procés senzill ja podem aconseguir resultats interessants.

L'element que dibuixarem és una maqueta senzilla d'una església, que ens permetrà mostrar la gran varietat de primitives de què disposem per treballar. Durant aquest procés veurem, a més, diferents formes de crear, moure, rotar i escalar aquestes primitives, per tal de descobrir diferents maneres d'arribar a un mateix resultat final.

Es donaran indicacions pas a pas per completar l'exercici. No obstant això, es recomana a l'estudiant provar, a més, valors i mètodes diferents als descrits, per obtenir un coneixement més en profunditat de les eines disponibles. Per a qualsevol dubte o informació addicional, es pot consultar l'ajuda del programa, en què s'expliquen les ordres i opcions una per una i amb gran nivell de detall. Per accedir-hi, podem clicar al menú **Help**, opció **User reference** o fer servir la tecla **F1** del teclat.

Programa d'aprenentatge 1. Modelat d'objectes amb primitives. Moure, rotar i escalar elements.

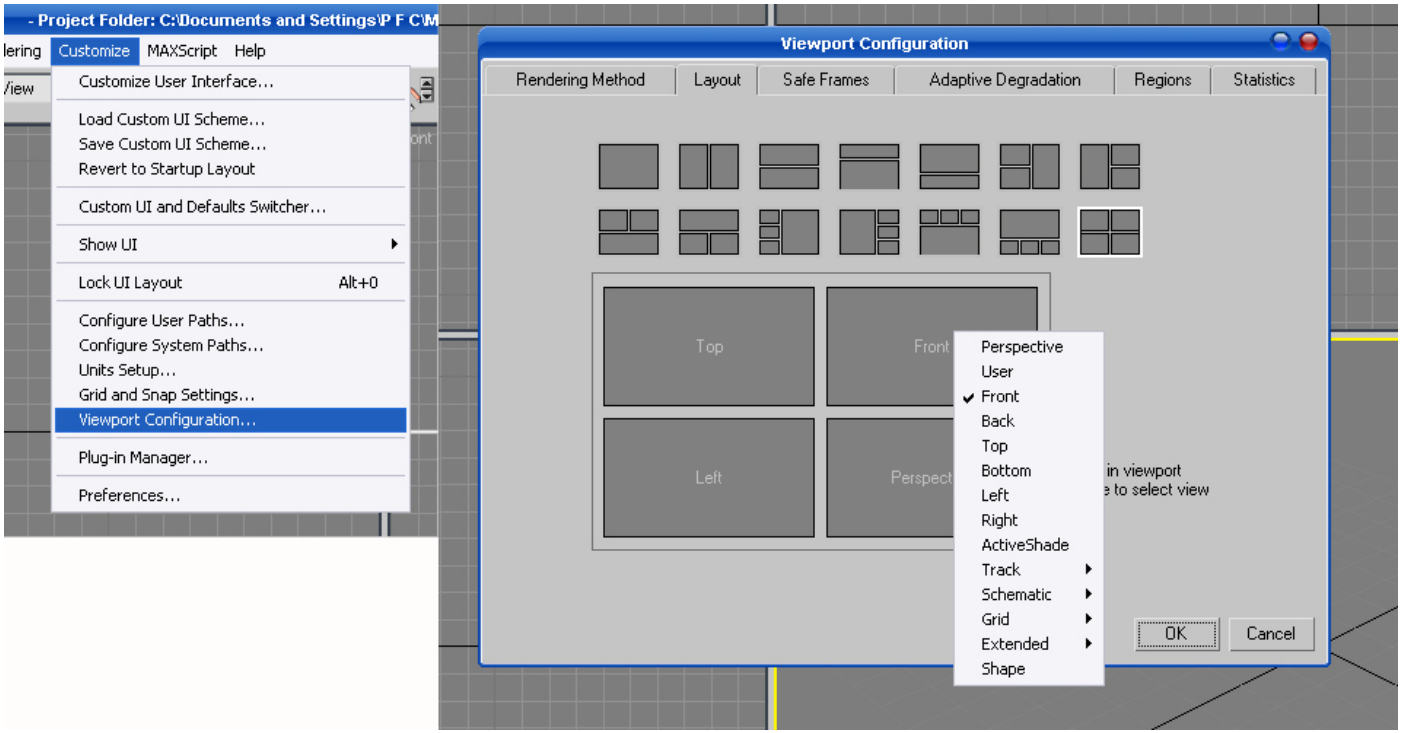
Desenvolupament del Programa d'aprenentatge: pas 2 de 15

02 Configuració de les vistes

Per facilitar el procés de dibuix, configurarem la pantalla perquè ens mostri al mateix temps quatre vistes de l'objecte a dibuixar: planta, alçat, perfil i perspectiva.

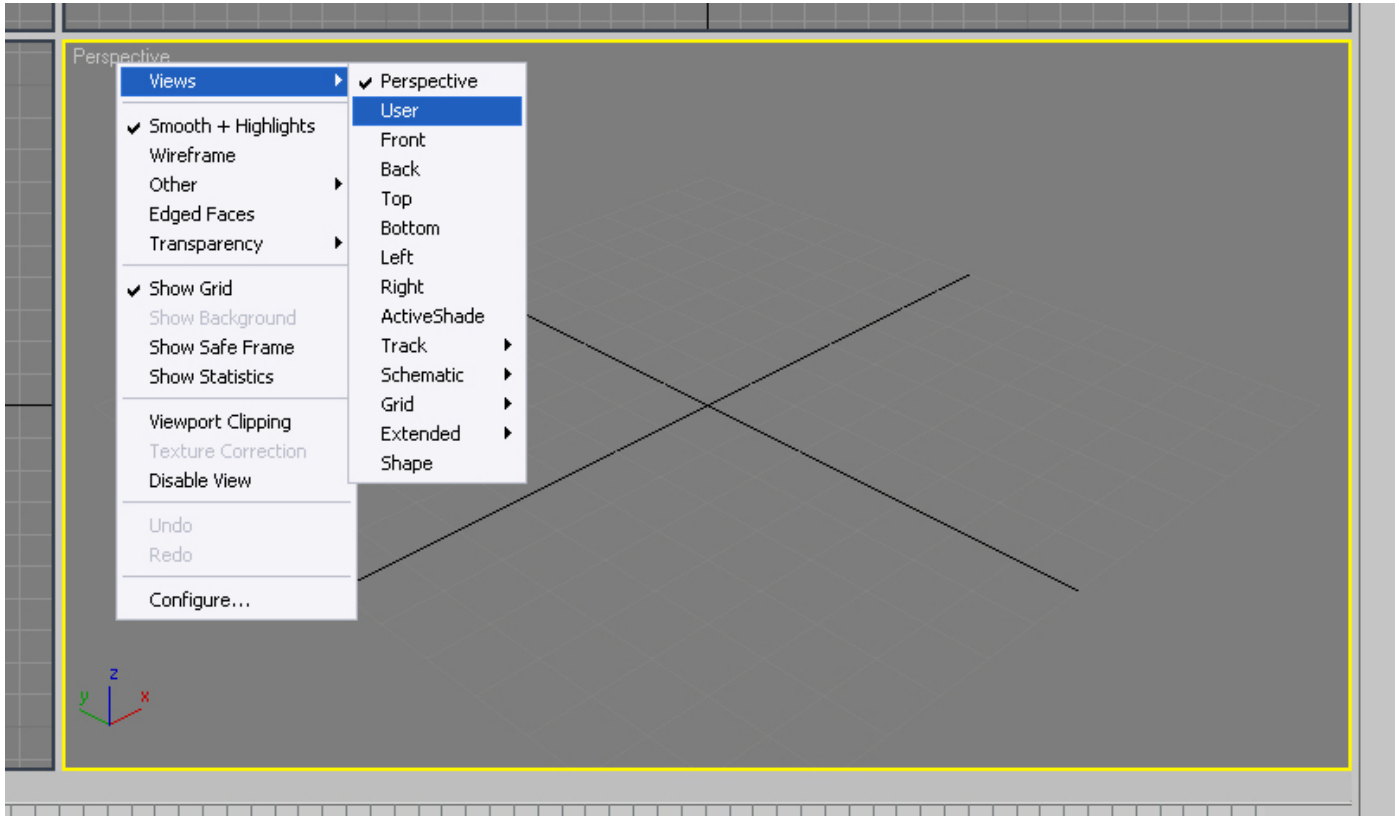
És possible que en iniciar el programa ja tinguem les quatre vistes situades d'aquesta manera, però repassarem el procés per si no fos així i per aprendre com modificar aquestes disposicions de finestres.

Obrim el menú **Customize / Viewport Configuration / Layout**. De moment, ens interessa la configuració dreta de la fila inferior de configuracions preestablertes, en què disposarem de les quatre vistes.



Programa d'aprenentatge 1. Modelat d'objectes amb primitives. Moure, rotar i escalar elements.

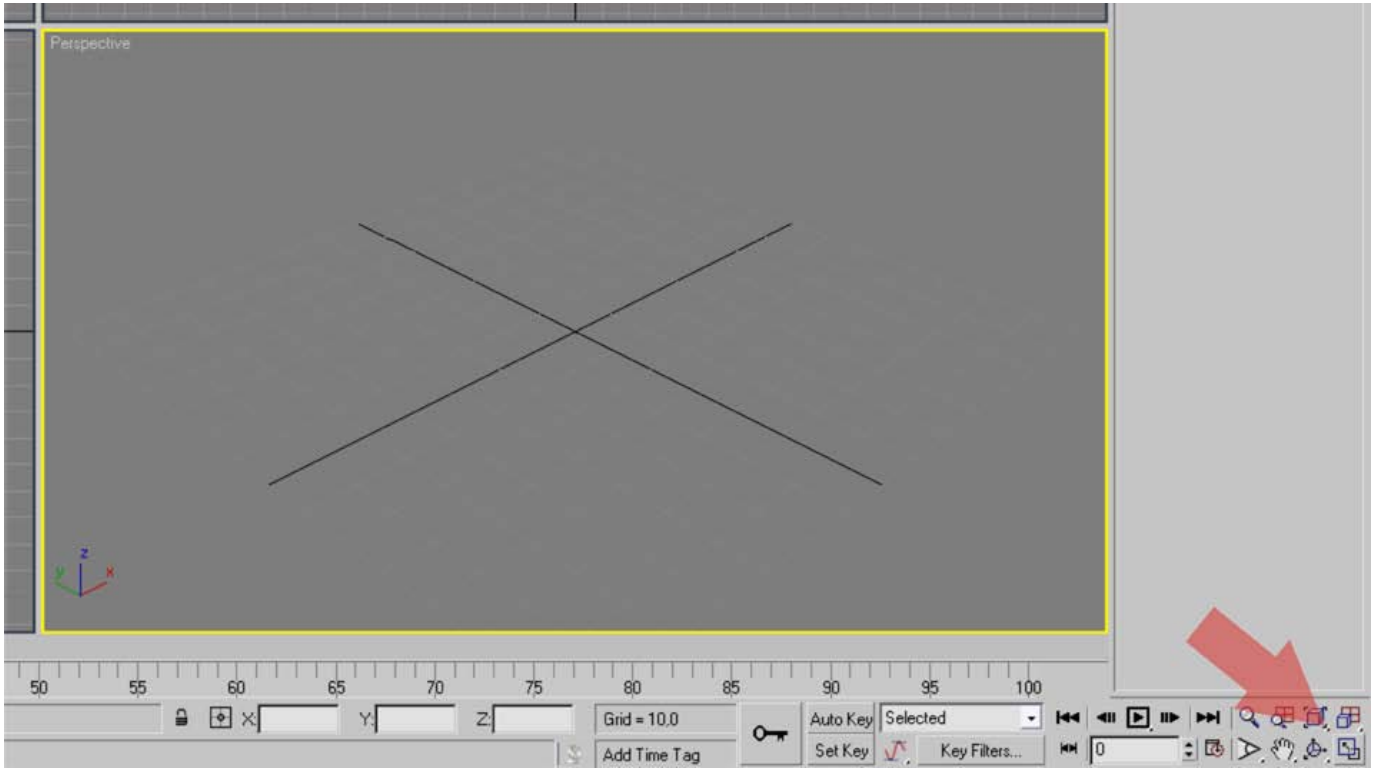
Desenvolupament del Programa d'aprenentatge: pas 2 de 15



Si volem mantenir la mateixa disposició canviant només una de les vistes, podem fer clic dret sobre la vista original per escollir-ne una de nova en el menú. També podem canviar el tipus de vista, un cop deixem la finestra **Layout**, fent clic dret sobre el nom de la vista a canviar (a la part superior esquerra del visor) i escollint-ne una altra de la llista que apareix.

Programa d'aprenentatge 1. Modelat d'objectes amb primitives. Moure, rotar i escalar elements.

Desenvolupament del Programa d'aprenentatge: pas 2 de 15



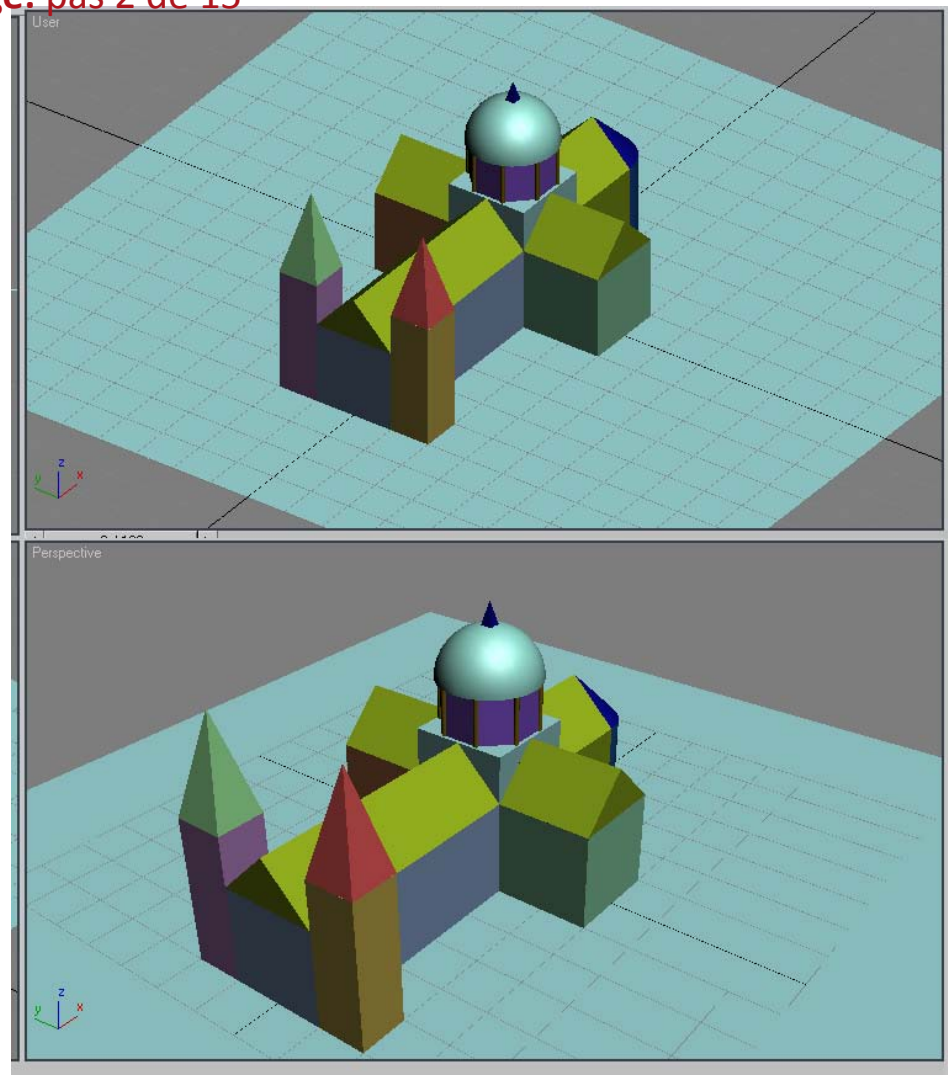
Si en un moment donat ens interessa que un dels visors ocupi tot l'espai, amagant els altres tres, podem maximitzar-lo amb el botó corresponent a la part inferior dreta del programa o amb la combinació de tecles **Alt + W**. En ambdós casos cal que seleccionem prèviament el visor en qüestió (quedarà marcat de color groc).

Programa d'aprenentatge 1. Modelat d'objectes amb primitives. Moure, rotar i escalar elements.

Desenvolupament del Programa d'aprenentatge: pas 2 de 15

El visor *Perspective* es diferencia dels altres tres per ser més semblant a la visió humana normal -tridimensional- dels objectes que ens envolten, enlloc de ser una visió bidimensional (més precisa però més allunyada de la realitat). Pot resultar interessant canviar el visor *Perspective* pel visor *User*, que també mostra les tres dimensions però sense punts de fuga, és a dir, que les línies paral·leles en el model es mostren paral·leles també en el dibuix.

Aquest punt de vista es podria considerar un pas intermig entre les vistes bidimensionals i la vista *Perspective*. S'aconsella a l'estudiant que provi els dos i treballi amb el que li resulti més còmode.

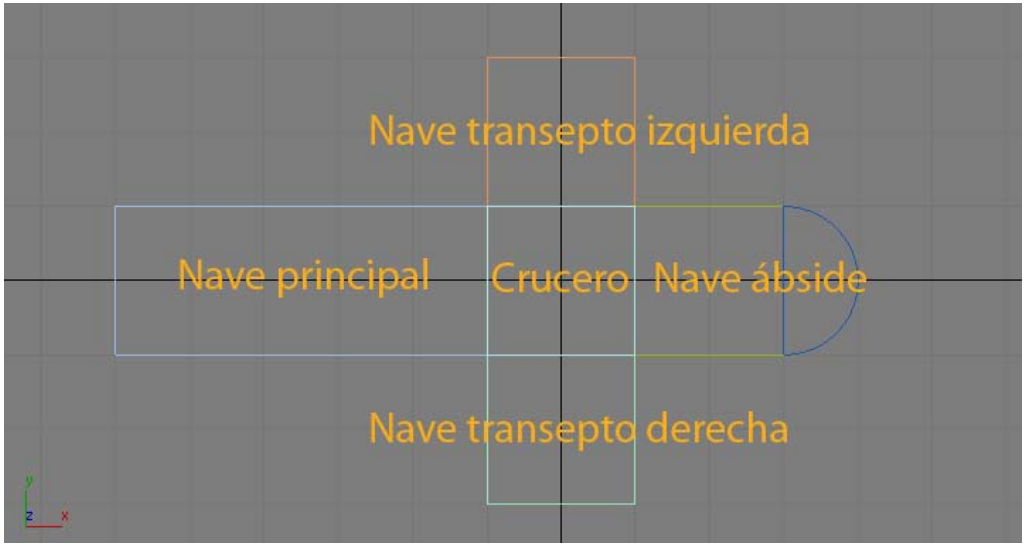


Programa d'aprenentatge 1. Modelat d'objectes amb primitives. Moure, rotar i escalar elements.

Desenvolupament del Programa d'aprenentatge: pas 3 de 15

03 Creació del creuer (I)

Per dibuixar les naus i el creuer, de moment començarem amb cubs i paral·lelepípedes. Un cop situats, hi posarem la coberta i la cúpula a sobre.

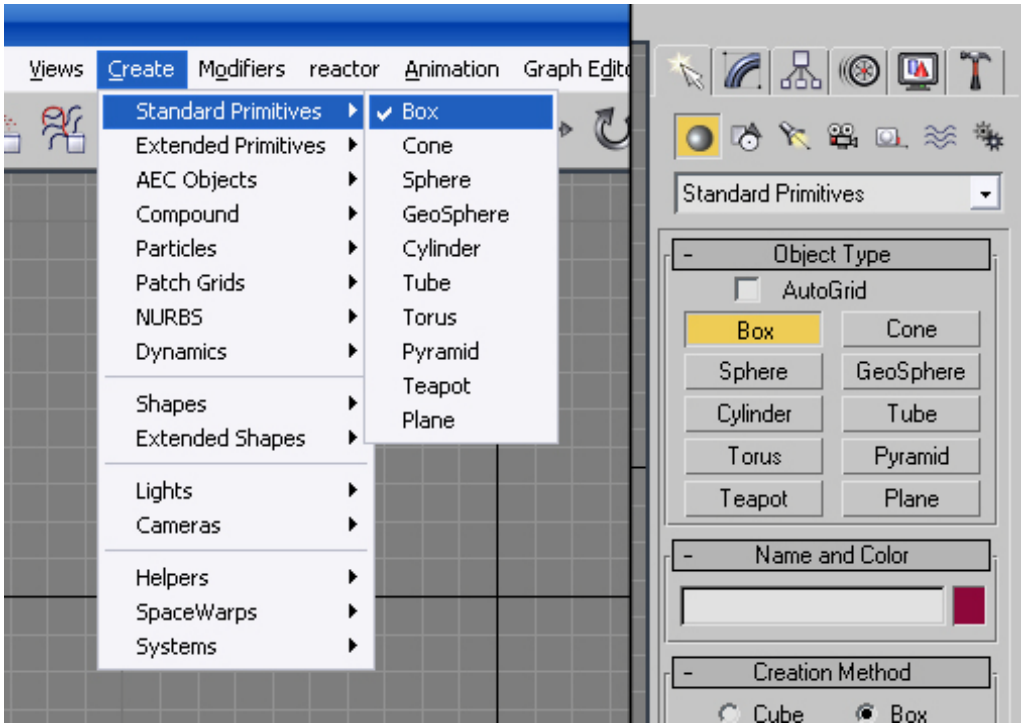


Programa d'aprenentatge 1. Modelat d'objectes amb primitives. Moure, rotar i escalar elements.

Desenvolupament del Programa d'aprenentatge: pas 3 de 15

El primer pas serà dibuixar el creuer, on es troben els braços de la creu. Per això crearem una caixa de *20x20x30* unitats. Accedirem a les opcions de creació a través de **Create / Geometry / Standard Primitives / Box** (podem fer-ho tant a través de la barra lateral dreta **Create** com pel menú superior **Create**).

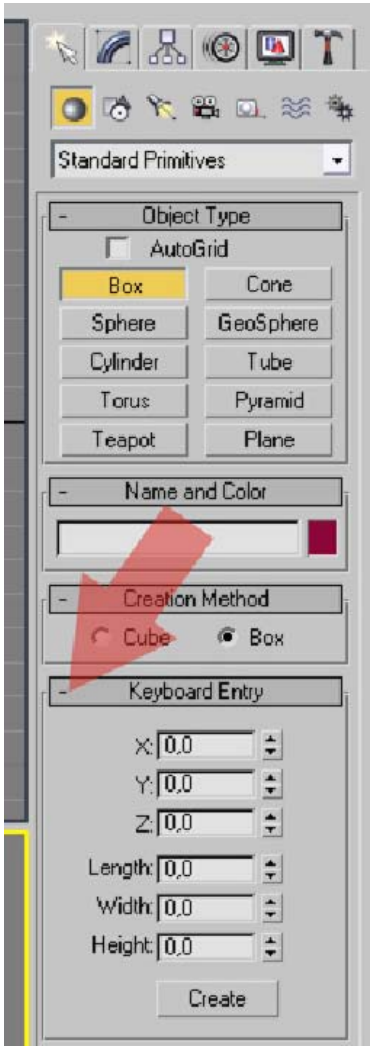
Ara disposem de tres maneres diferents de definir la caixa: podem entrar les seves dimensions i situació a través del teclat (**Keyboard entry**), dibuixar en alguna o algunes de les vistes amb el ratolí, o dibuixar de manera aproximada en les vistes amb el ratolí per després ajustar les seves dimensions a través del teclat.

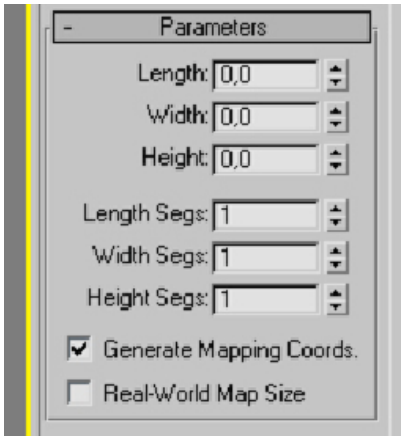


Programa d'aprenentatge 1. Modelat d'objectes amb primitives. Moure, rotar i escalar elements.

Desenvolupament del Programa d'aprenentatge: pas 3 de 15

Aquesta vegada farem servir **Keyboard entry**. Caldrà que primer despleguem aquesta opció a la barra dreta clicant sobre el "**+**" que hi ha al costat del seu nom.





Programa d'aprenentatge 1. Modelat d'objectes amb primitives. Moure, rotar i escalar elements.

Desenvolupament del Programa d'aprenentatge: pas 4 de 15

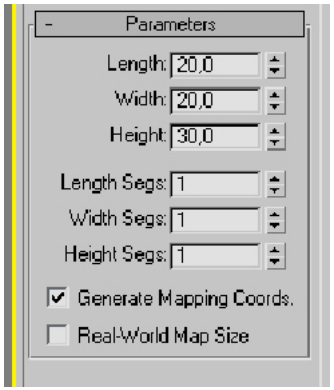
04 Creació del creuer (II)

Inserirem la peça central de l'edifici al centre de coordenades (el punt d'encreuament de les dues línies més fosques de la quadrícula, que representen l'eix de coordenades **X** i l'eix de coordenades **Y**), així que no cal que definim el punt d'introducció, ja que aquest és el predeterminat.

De les 6 caselles que hi ha al panell de **Keyboard entry**, les tres primeres són per definir el punt d'inserció de l'objecte, en aquest cas seran *0*, *0*, *0* en tractar-se de l'origen de coordenades.

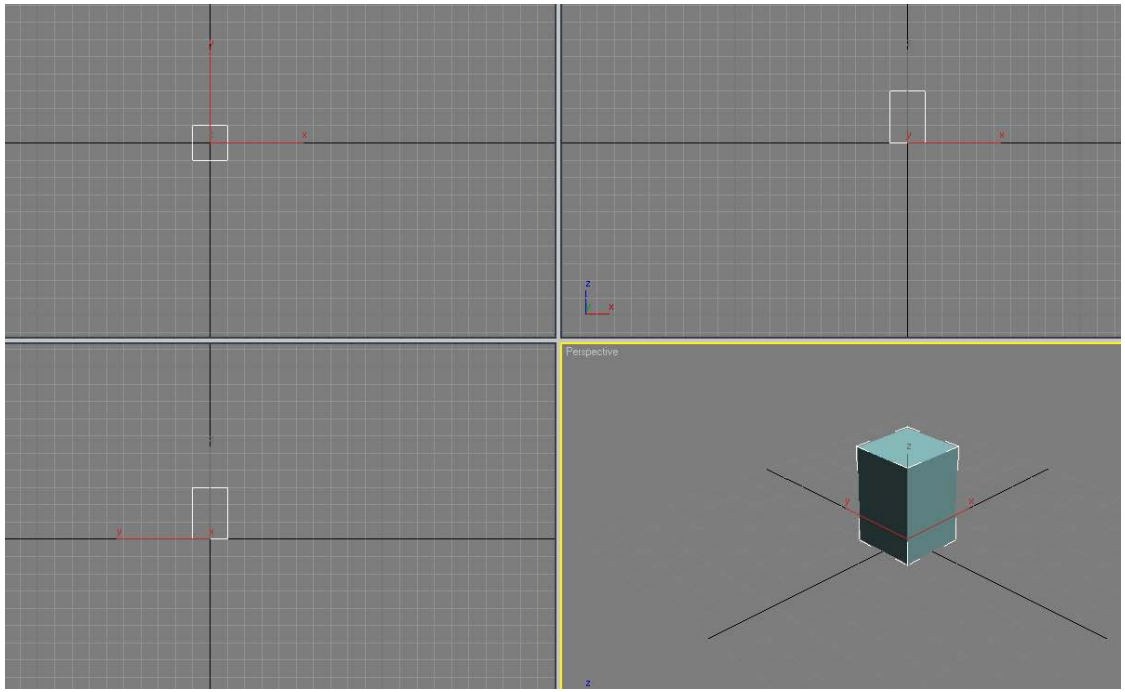
En les tres caselles inferiors, hi escrivim les dimensions que volem que tingui la caixa, sobre els tres eixos: **Length** (Y), **Width** (X) i **Height** (Z).

Vegeu la imatge per les dimensions a introduir.



Programa d'aprenentatge 1. Modelat d'objectes amb primitives. Moure, rotar i escalar elements.

Desenvolupament del Programa d'aprenentatge: pas 4 de 15



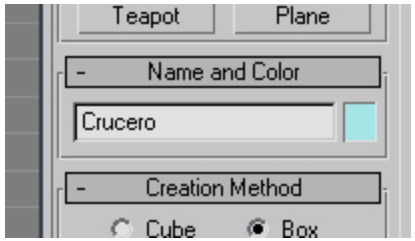
Un cop introduïdes, premem sobre el botó **Create**. La caixa apareixerà en els quatre visors.

Programa d'aprenentatge 1. Modelat d'objectes amb primitives. Moure, rotar i escalar elements.

Desenvolupament del Programa d'aprenentatge: pas 4 de 15

Un cop creada la caixa, podem canviar-ne la mida i la topologia en el panell **Parameters**, sota **Keyboard entry**. Si no ens hem equivocat introduint les mesures abans, per ara podem deixar les dimensions tal com estan.

Pel que fa a la topologia, tampoc cal modificar-la per ara. En exercicis posteriors veurem que en treballar amb Modificadors pot ser convenient modificar la topologia per aconseguir millors resultats.



També podem modificar el nom i color de la peça que acabem de crear en el panell **Name and Color**, sota el panell de creació d'objectes. Per ara canviarem només el nom, a *Crucero.*

Amb la primera peça dibuixada, podríem guardar ja el dibuix (**File** / **Save** o **Ctrl + S**), amb un nom que ens permeti reconèixer-lo després (p.ex. *església*), a la carpeta que més ens convingui (*Els meus documents*, etc.). És convenient guardar el dibuix cada 10 o 20 minuts, per no perdre els canvis realitzats en cas d'error del programa o altres problemes.

Programa d'aprenentatge 1. Modelat d'objectes amb primitives. Moure, rotar i escalar elements.

Desenvolupament del Programa d'aprenentatge: pas 5 de 15

05 Creació de les naus (I)

Ara continuarem afegint-hi caixes, que representen les naus, formant una creu llatina amb el creuer en el centre. Les naus seran de menor alçada que el creuer (*20* unitats en comptes de *30*).

Les dues naus del transsepte (les que creuen la nau principal perpendicularment) mesuraran *20* unitats de llarg (es dibuixaran com cubs de *20x20x20*). La nau central mesurarà *50* unitats de llarg, i la seva continuació per darrere del creuer serà un altre cub de *20x20x20*.

Podem començar dibuixant la nau principal. Per a això, repetim el procés del pas anterior per crear una nova caixa.

Tornarem a utilitzar el panell **Keyboard entry**, encara que aquesta vegada definirem també el punt d'inserció de la peça.

En definir el punt d'inserció de l'objecte, estem determinat on se'n situarà el pivot. La situació del punt de pivot varia entre els diferents tipus d'objectes.

En el cas de les caixes, el pivot se situa per defecte en el centre de la cara inferior, enlloc de fer-ho en el centre de tota la caixa. Si el pivot fos al centre de la caixa, en definir el punt d'inserció en l'eix de coordenades **Z** com a *zero*, la meitat de l'alçada de la caixa quedaria per sobre del pla del "terra", i l'altra meitat en quedaria per sota.

Amb els altres dos eixos el funcionament és diferent: en definir que el punt d'inserció en l'eix de les **Y** o les **X** és zero, la meitat de la dimensió de l'element queda a un costat del centre i l'altra meitat queda a l'altre costat .

És important tenir en compte aquestes característiques del punt de pivot per definir la situació d'un objecte numèricament.

Programa d'aprenentatge 1. Modelat d'objectes amb primitives. Moure, rotar i escalar elements.

Desenvolupament del Programa d'aprenentatge: pas 5 de 15

En aquest cas, per situar la nau principal podem deixar els valors d'inserció dels eixos **Y** i **Z** a *zero*, i així estarà centrada amb el creuer i amb tota la seva alçada sobre el pla *Z = 0*.

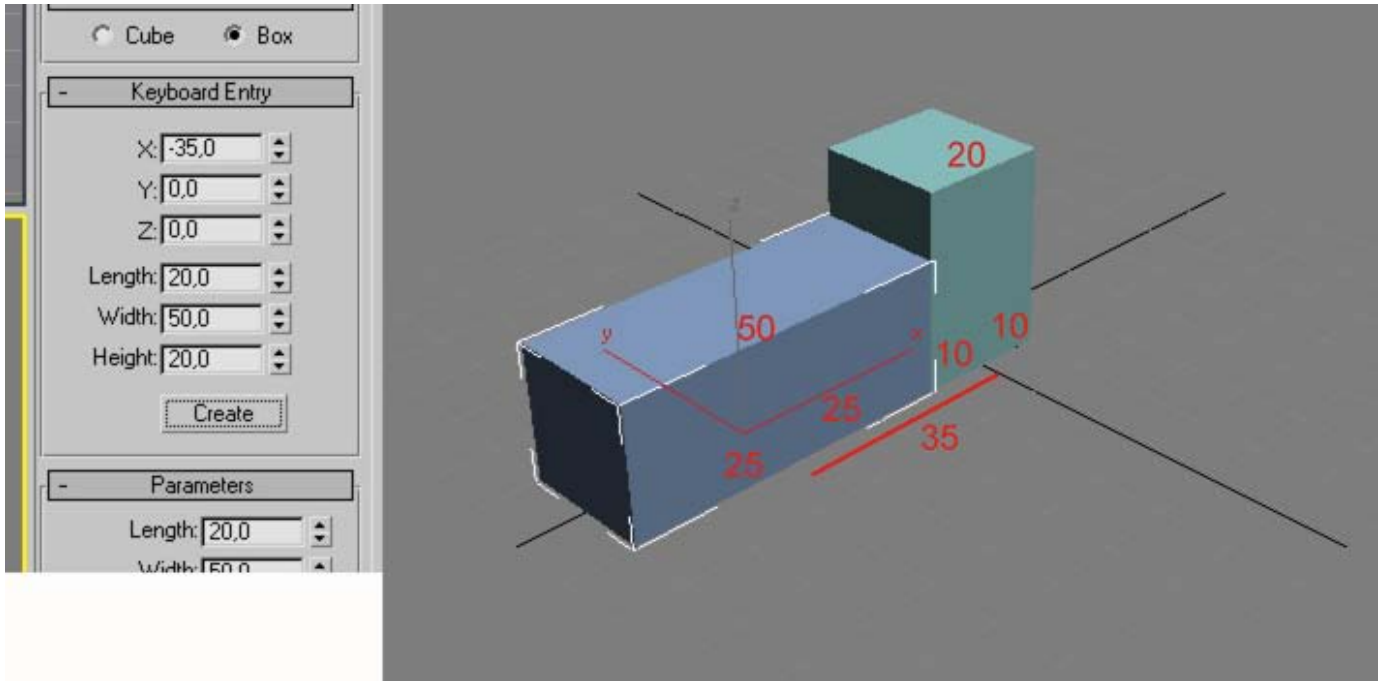
Per l'eix **X** el procés és una mica més complicat. Volem que la dimensió **X** sigui de *50* unitats, però que a més quedi contigu al creuer.

Així doncs, haurem de sumar la distància des de l'origen de coordenades a l'extrem del creuer on volem situar la nau i la meitat de la longitud de la nau per definir la posició del punt de pivot respecte de l'origen de coordenades. En aquest cas, es tracta de 20/2 + 50/2 = *35*.

A més, aquesta dimensió va en sentit contrari a l'indicat per la fletxa **X**, així que la distància serà *-35*. Introduïm aquestes dades en el panell **Keyboard entry**.

Programa d'aprenentatge 1. Modelat d'objectes amb primitives. Moure, rotar i escalar elements.

Desenvolupament del Programa d'aprenentatge: pas 5 de 15



Canviarem el nom de l'objecte a *Nave principal.*

Programa d'aprenentatge 1. Modelat d'objectes amb primitives. Moure, rotar i escalar elements.

Desenvolupament del Programa d'aprenentatge: pas 6 de 15

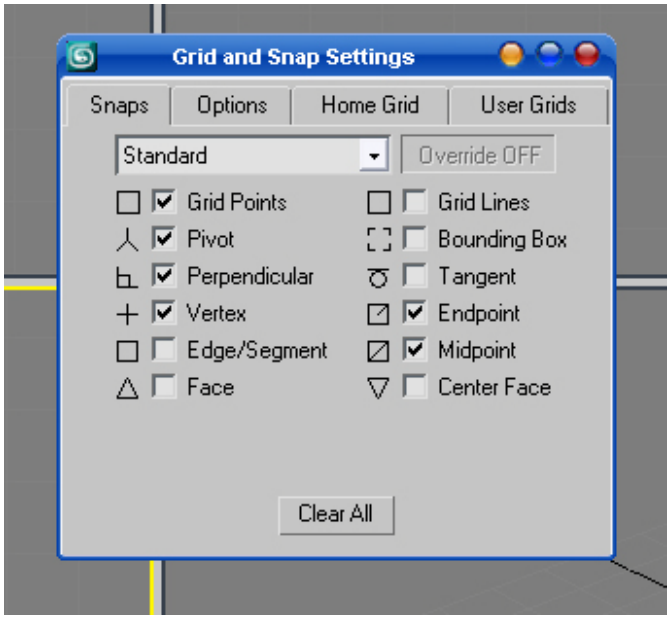
06 Creació de les naus (II)

Ara dibuixarem les altres tres naus, que seran caixes de *20x20x20* contigües a les tres cares lliures del creuer. Veurem diferents formes de dibuixar-les i posar-les al seu lloc.

És convenient que seleccionem d'una en una les finestres bidimensionals i fem zoom amb la roda del ratolí fins que els elements dibuixats quedin més a prop, per veure millor la zona on estem treballant.

Dibuixarem primer la nau que queda per sota del creuer en la vista superior. Per a això, utilitzarem els Ajustos. Els Ajustos ens permeten fer coincidir els vèrtexs del que estem dibuixant amb els de la reixeta o els d'altres elements en l'escena.

Primer, anirem a **Customize** / **Grid and Snap Settings** i ens assegurarem que almenys **Grid Points** estigui activat, perquè els Ajustos encaixin amb els punts de la reixeta.



Programa d'aprenentatge 1. Modelat d'objectes amb primitives. Moure, rotar i escalar elements.

Desenvolupament del Programa d'aprenentatge: pas 6 de 15

Ara canviem la opció **Snaps Toggle** de *3* a *2*.

Aquests nombres es refereixen a les dimensions en què estem treballant. **2** es refereix a 2D, és a dir, que només podrem utilitzar la configuració amb punts de la reixeta o que estiguin en el mateix pla que ella. **2.5** es refereix al que podríem anomenar "pseudo-3D", ja que podrem utilitzar la mateixa configuració que per **2D** més la projecció sobre el pla de la reixeta d'altres punts que no s'hi trobin.

Finalment, **3** es refereix a 3D, podent usar la configuració amb qualsevol punt del dibuix, sigui on sigui.

Una altra manera d'activar els Ajustos, sense poder escollir en quines dimensions, és amb la tecla **S** del teclat.

Podem obrir també el diàleg **Grid and Snap Settings** fent clic dret sobre **Snaps Toggle**.

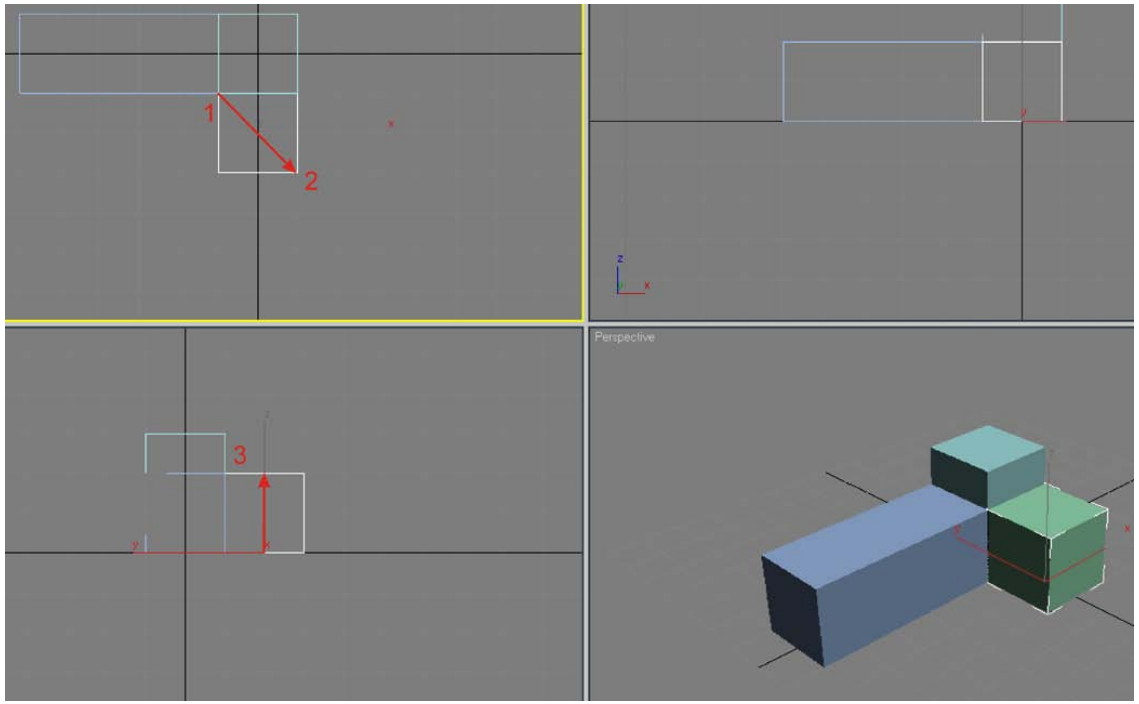
Programa d'aprenentatge 1. Modelat d'objectes amb primitives. Moure, rotar i escalar elements.

Desenvolupament del Programa d'aprenentatge: pas 6 de 15

En usar **2** podrem realitzar els ajustos a la vista superior sabent que tot allò que dibuixem se situarà al pla de la reixeta i no a cap altra alçada. Podríem fer servir també la opció **2.5** per aconseguir el mateix efecte.

Ara, seleccionem la vista superior i dibuixem, amb l'ajuda del selector blau, un quadrat de 2 unitats de quadrícula de costat, arrossegant el ratolí d'un costat a l'altre sense aixecar el dit del botó.

Deixem anar el botó i ara, sense fer clic encara, movem el cursor verticalment per definir l'alçada del cub, que veurem a la vista frontal. Un cop decidida l'alçada, fem clic esquerre per acceptar-la.



Canviem el nom del cub a *Nave Transepto Derecha*.

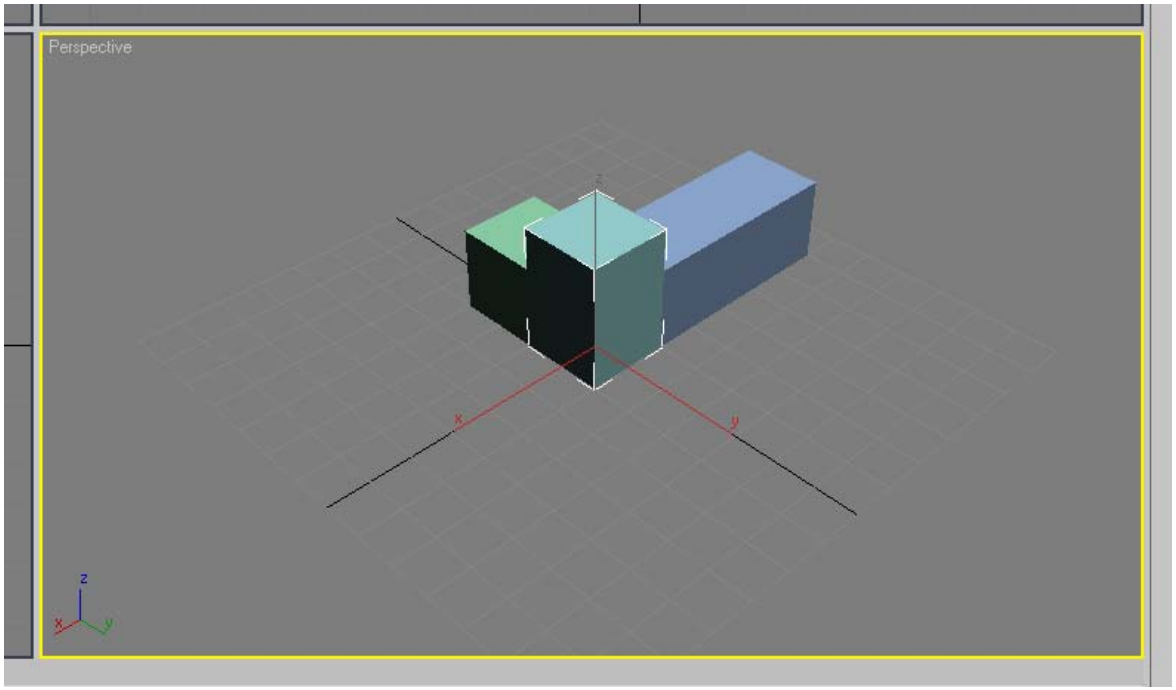
Programa d'aprenentatge 1. Modelat d'objectes amb primitives. Moure, rotar i escalar elements.

Desenvolupament del Programa d'aprenentatge: pas 6 de 15

El següent pas serà crear la part esquerra del transsepte.

Podríem senzillament copiar la peça que acabem de crear, o simetritzar-la, per aconseguir aquesta segona part. Però, a efectes didàctics, la crearem mitjançant el procés anterior (usant els Ajustos), si bé aquest cop dibuixant la peça directament en el visor *Perspective*.

Per a fer-ho convindrà rotar la vista amb **Alt + Roda del ratolí pressionada**, fins que veiem l'altre costat del model.

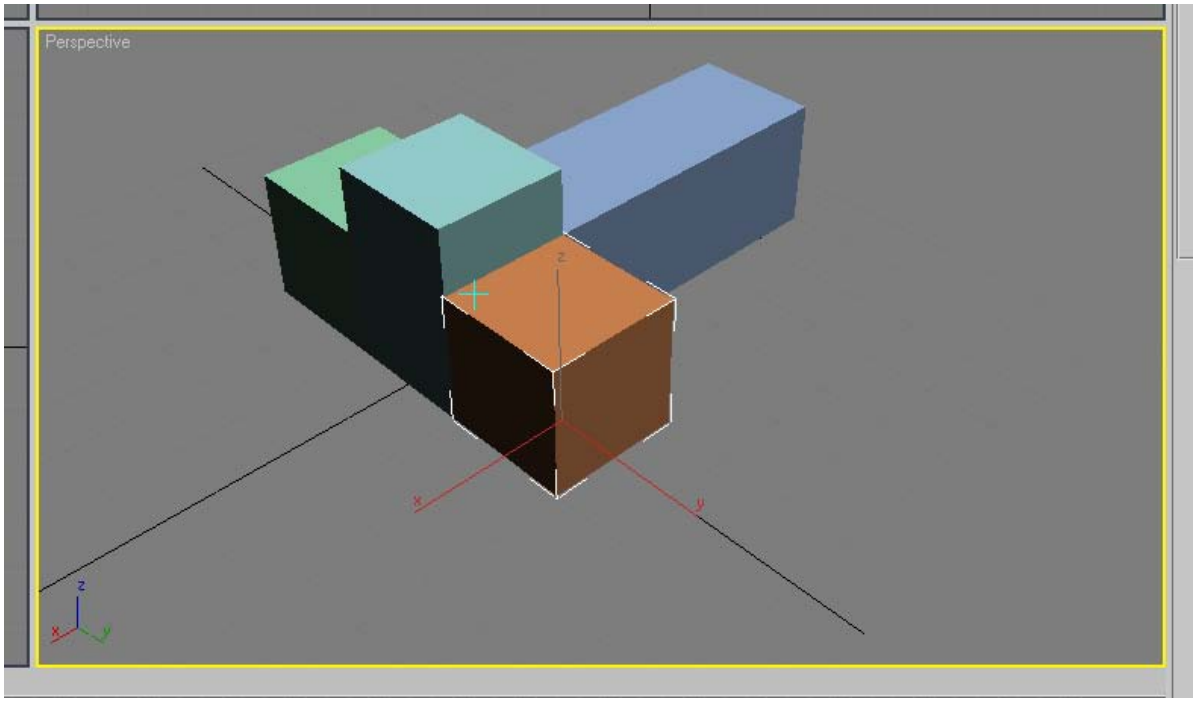


Programa d'aprenentatge 1. Modelat d'objectes amb primitives. Moure, rotar i escalar elements.

Desenvolupament del Programa d'aprenentatge: pas 6 de 15

Un cop fet això i activant novament els Ajustos, dibuixem primer la planta del cub arrossegant el botó esquerre del ratolí i després el deixem anar per definir-ne l'alçada (que creixerà en múltiples de 10 unitats) i fem clic quan sigui la correcta.

Canviem el nom de la peça a *Nave Transepto Izquierda*.



Programa d'aprenentatge 1. Modelat d'objectes amb primitives. Moure, rotar i escalar elements.

Desenvolupament del Programa d'aprenentatge: pas 7 de 15

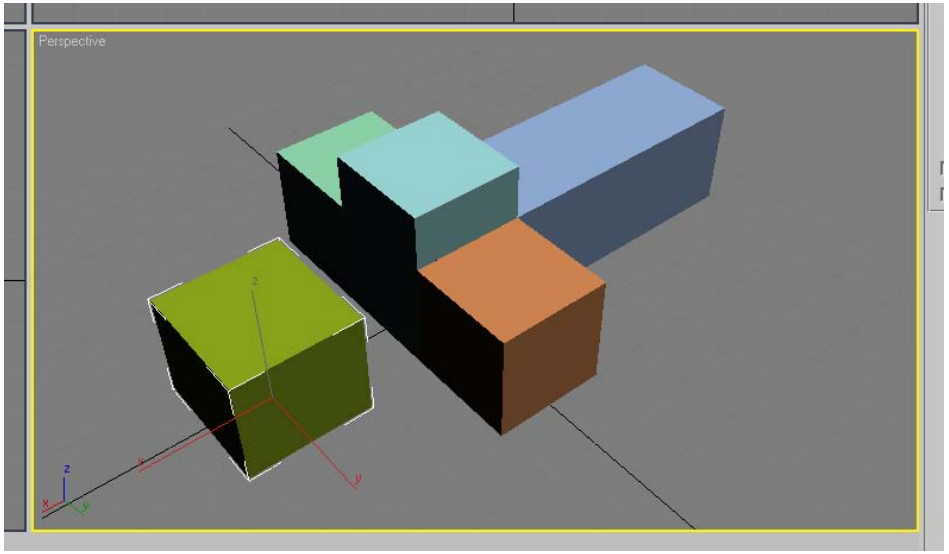
07 Creació de les naus (III)

Ara podem procedir a crear l'últim cub que representa una nau. Aquest cop es tracta de la que correspon a la capçalera de l'església, que anirà rematada per mig cilindre simulant l'absis.

Aquest cop dibuixarem de forma poc precisa i amb el ratolí (sense Ajustos) una caixa qualsevol, que després ens ocuparem de modificar i situar adequadament. En aquest cas es tracta d'un pas sense massa sentit, però que ens ajudarà a saber com actuar en aquells casos en què no sabem les mides d'un element *a priori* i les hem d'anar ajustant de forma visual fins a aconseguir el resultat adequat.

Recordem que per desactivar els ajustos podem polsar la tecla **S** o desactivar el botó **Snaps Toggle**.

Dibuixem una caixa qualsevol al visor *Perspective,* sense mesures clares ni situada en cap lloc en concret (encara que pot estar a prop de la part posterior de l'església). Si cal rotem la vista per veure millor on estem dibuixant.



Programa d'aprenentatge 1. Modelat d'objectes amb primitives. Moure, rotar i escalar elements.

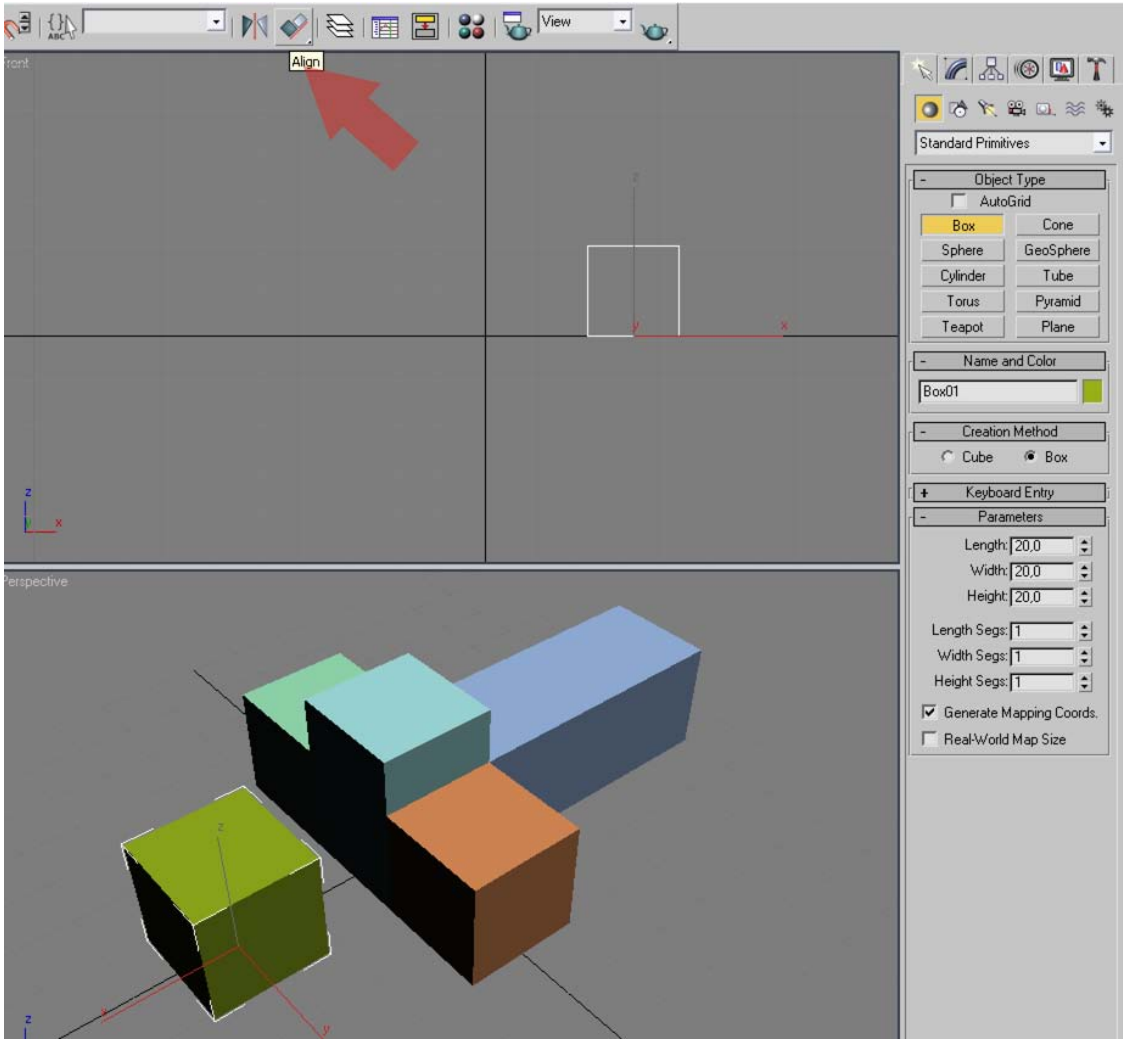
Desenvolupament del Programa d'aprenentatge: pas 7 de 15

Ara podem ajustar les mides de la peça en el panell **Parameters**, perquè mesuri *20x20x20*.

Ens faltarà situar-la al seu lloc. Per a això farem servir l'eina **Align**, que ens permet fer coincidir alguns punts notables (centre, extrems, punt de pivot, etc.) d'una peça amb els d'una altra. Així aconseguim alinear-les, tal com indica el seu nom. Més endavant veurem com utilitzar els Ajustos per moure una peça amb precisió, amb uns resultats iguals o semblants als de l'eina **Align**.

Alinearem el darrer cub amb els altres eix per eix, i per això ens valdrem de les vistes bidimensionals.

Amb la vista *Top* activa, seleccionem el cub que acabem de crear, premem sobre l'eina **Align** i després sobre el Creuer.



Programa d'aprenentatge 1. Modelat d'objectes amb primitives. Moure, rotar i escalar elements.

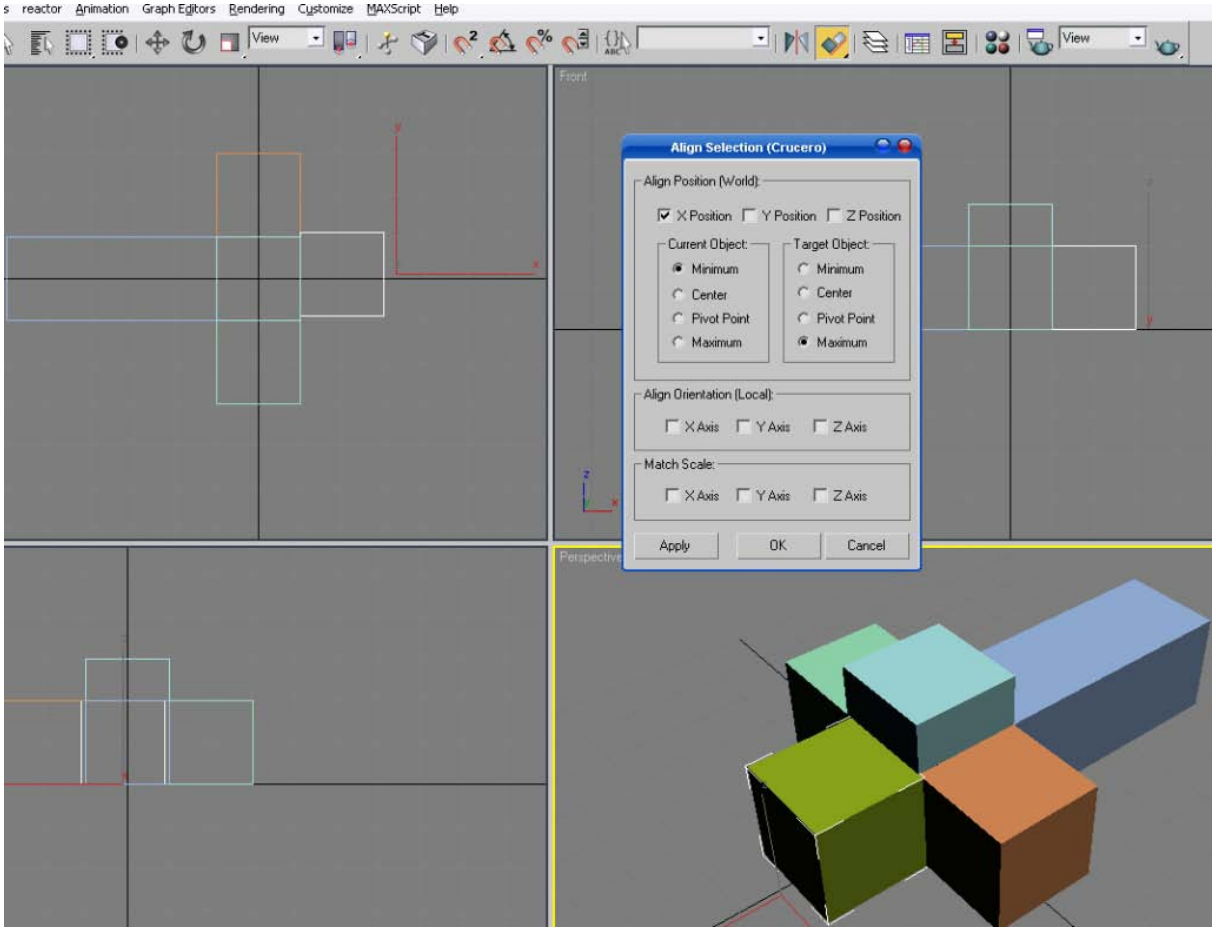
Desenvolupament del Programa d'aprenentatge: pas 7 de 15

Si, en seleccionar el primer cub, la resta dels elements de la finestra desapareix, podem seleccionar el creuer en una altra vista, ja que només es tracta d'un petit error d'actualització de vistes, però la resta d'elements segueix al seu lloc tot i no aparèixer per un moment.

Ens apareixerà el diàleg **Align**, on podem triar quines parts del cub (*Current object*) es correspondran amb quines parts del creuer (*Target object*) i sobre quins eixos.

Primer, encaixarem els dos objectes sobre l'eix **X**, com es pot veure a la imatge. Farem clic sobre **OK** per acceptar. **Maximum** i **Minimum** es refereixen als punts extrems dels objectes sobre l'eix que determinem.

Per saber quin és quin, ens hem de fixar en el sentit de la fletxa vermella de l'eix en qüestió en el dibuix: el punt que presenti un valor més gran sobre aquest eix serà **Maximum** i el que presenti un valor més petit serà **Minimum**.



Programa d'aprenentatge 1. Modelat d'objectes amb primitives. Moure, rotar i escalar elements.

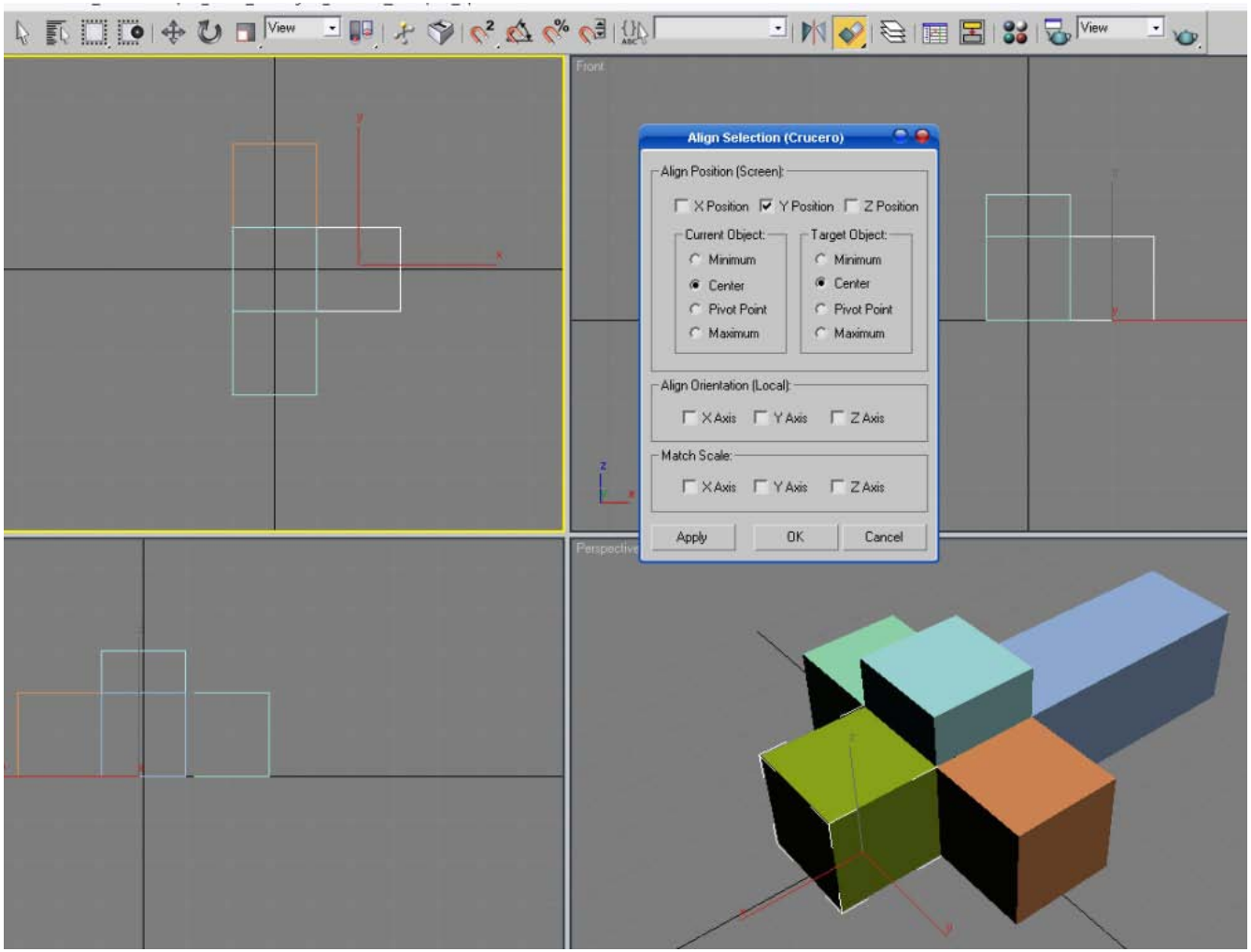
Desenvolupament del Programa d'aprenentatge: pas 7 de 15

Ara podem encaixar els dos objectes en l'eix **Y**, repetint el procés anterior. És important que desactivem els canvis en l'eix **X**, ja que si no perdrem l'encaix que hem fet abans.

També cal tenir en compte quin és el visor actiu, ja que els eixos sobre els que treballem poden variar en seleccionar-ne un o altre.

A continuació, podríem canviar al visor *Left* i ajustar el valor de **Z** per fer encaixar els dos cubs, però com que ja han quedat dibuixats sobre el pla *Z = 0* en haver usat la reixeta no cal que ho fem.

Canviem el nom del cub a *Nave ábside*.

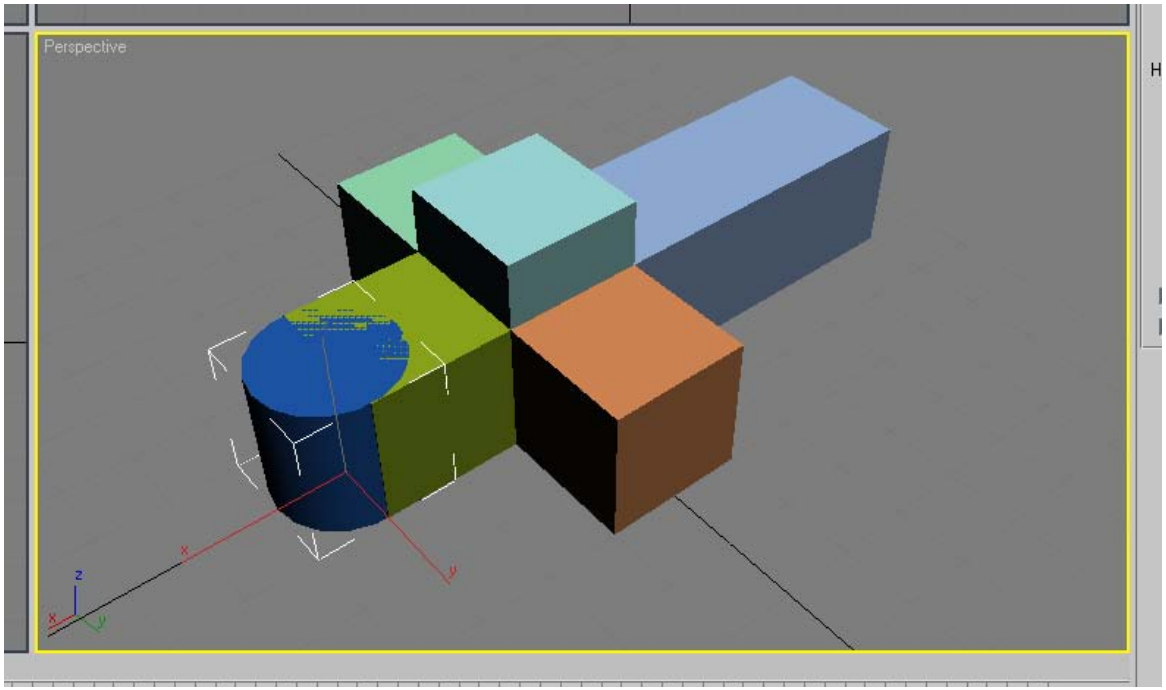


Programa d'aprenentatge 1. Modelat d'objetos amb primitives. Moure, rotar i escalar elements.

Desenvolupament del Programa d'aprenentatge: pas 8 de 15

08 Absis.

Dibuixarem l'absis encaixat darrere de l'últim cub. Crearem un cilindre (**Cylinder** al panell **Object type**) de radi *10* i alçada *20*, i el situarem al final del cub, mitjançant qualsevol dels procediments que hem estudiat.

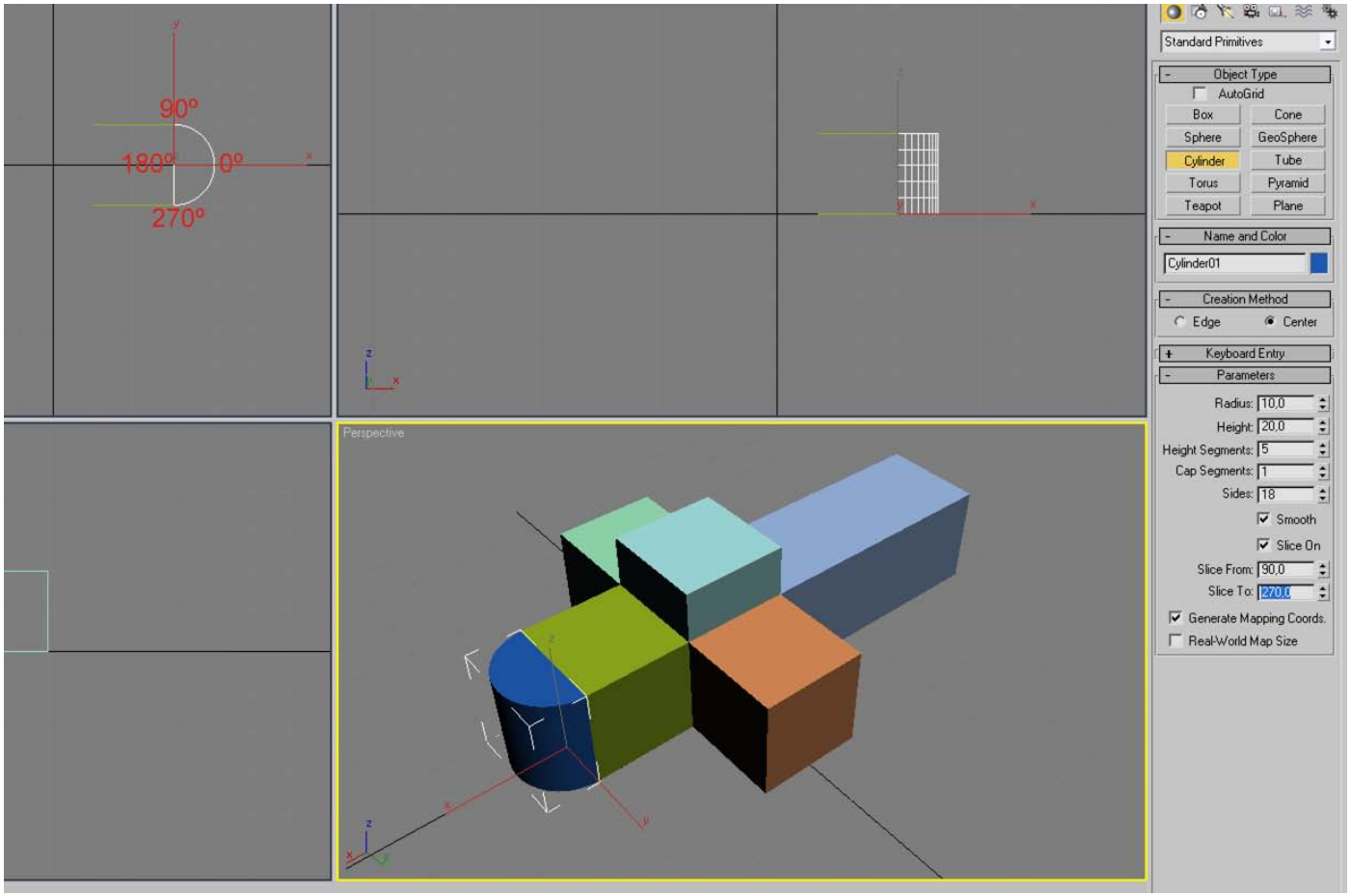


Programa d'aprenentatge 1. Modelat d'objectes amb primitives. Moure, rotar i escalar elements.

Desenvolupament del Programa d'aprenentatge: pas 8 de 15

El següent pas serà limitar l'angle que ocupa el cilindre per tal que no se solapi amb el cub. Per fer-ho, activem la opció **Slice on** i marquem entre quins angles NO volem que es vegi el cilindre.

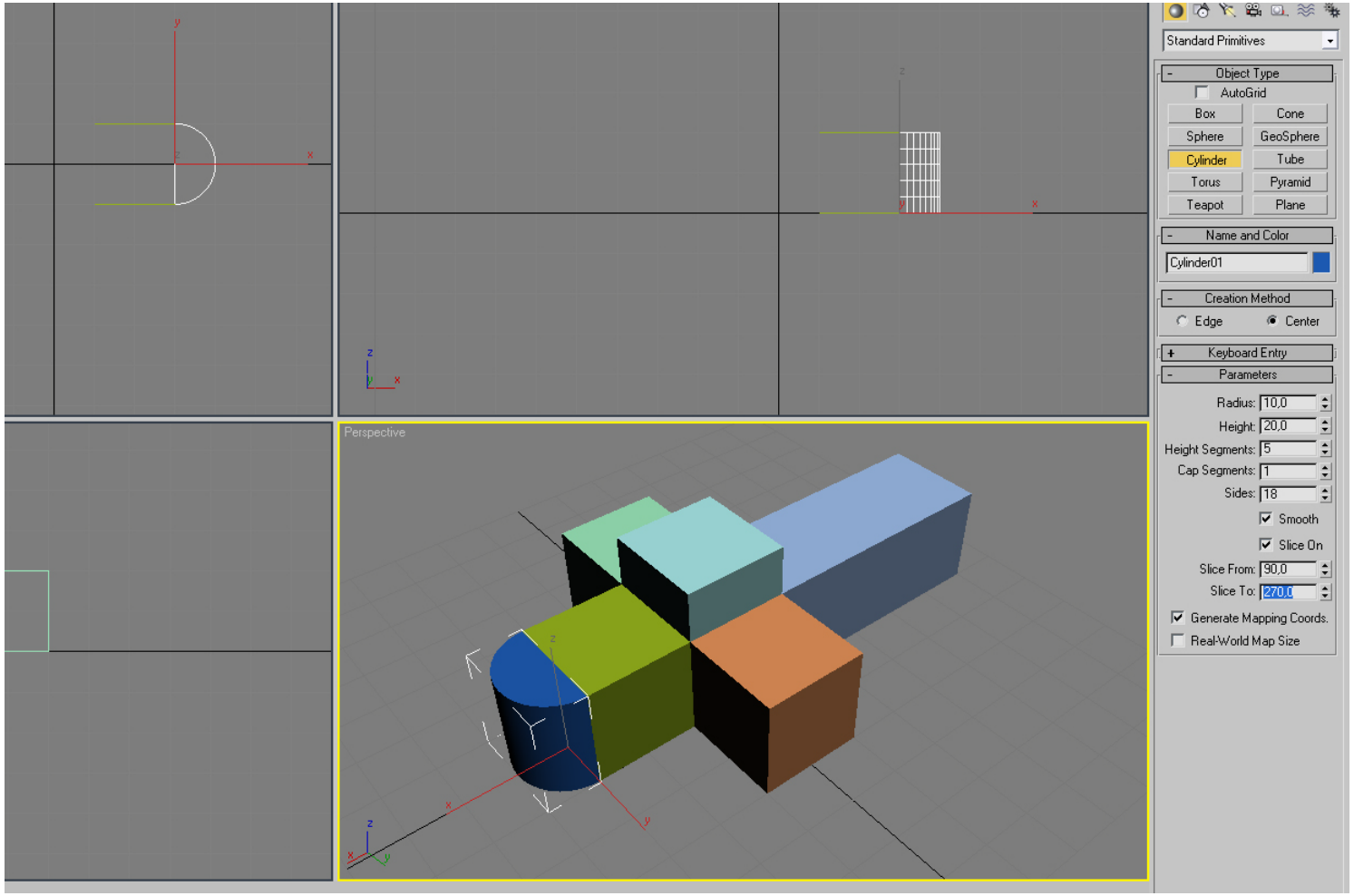
Per entendre el funcionament dels angles, cal recordar que l'angle zero és el que correspon a l'eix **X** positiu i que creix en direcció contrària a les agulles del rellotge fins arribar un altre cop a l'eix **X** positiu després de recórrer 360º. El seu funcionament es fa més evident en el visor *Top*.



En aquest cas, el cilindre s'ha de tallar des de l'eix **Y** positiu fins a l'eix **Y** negatiu. Des de l'eix **X** positiu al **Y** negatiu hi ha 90º, i entre els eixos **Y** positiu i negatiu hi ha 180º. Així doncs, tallem des de *90º* fins a *270º*. De totes maneres, podem anar provant diferents opcions fins que el resultat sigui el correcte. També podríem tallar el cilindre de *0º* a *180º* i rotar-lo *90º*. Canviem el nom del cilindre a *Ábside*.

Programa d'aprenentatge 1. Modelat d'objectes amb primitives. Moure, rotar i escalar elements.

Desenvolupament del Programa d'aprenentatge: pas 8 de 15



Si no ens apareixen els paràmetres modificables de l'objecte a **Create**, hem de seleccionar la pestanya **Modify**, just al costat de la de **Create**, per poder editar aquests paràmetres.

Programa d'aprenentatge 1. Modelat d'objectes amb primitives. Moure, rotar i escalar elements.

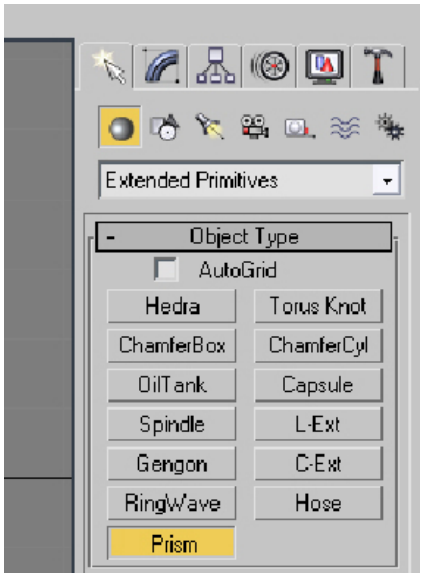
Desenvolupament del Programa d'aprenentatge: pas 9 de 15

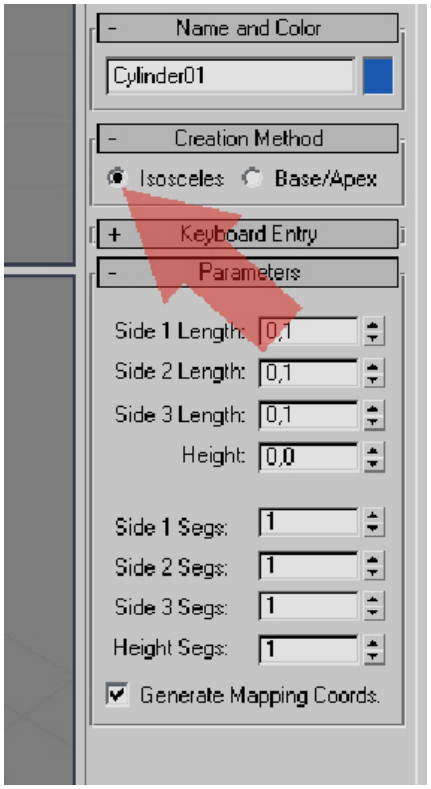
09 La coberta (I)

Amb les naus completades, ens queda cobrir-les. Per això farem servir l'objecte **Prism**, que hem d'anar a buscar a **Extended Primitives**, que trobarem a la persiana de **Standard Primitives** en fer clic sobre ella.

La primitiva **Prism** és un prisma triangular, en què primer definim el triangle que li farà de base i posteriorment en determinem l'alçada.

En aquest cas, com que la coberta serà a dues aigües d'igual pendent, el triangle de base serà isòsceles, de forma que hem de marcar **Isosceles** en el panell **Creation Method**.





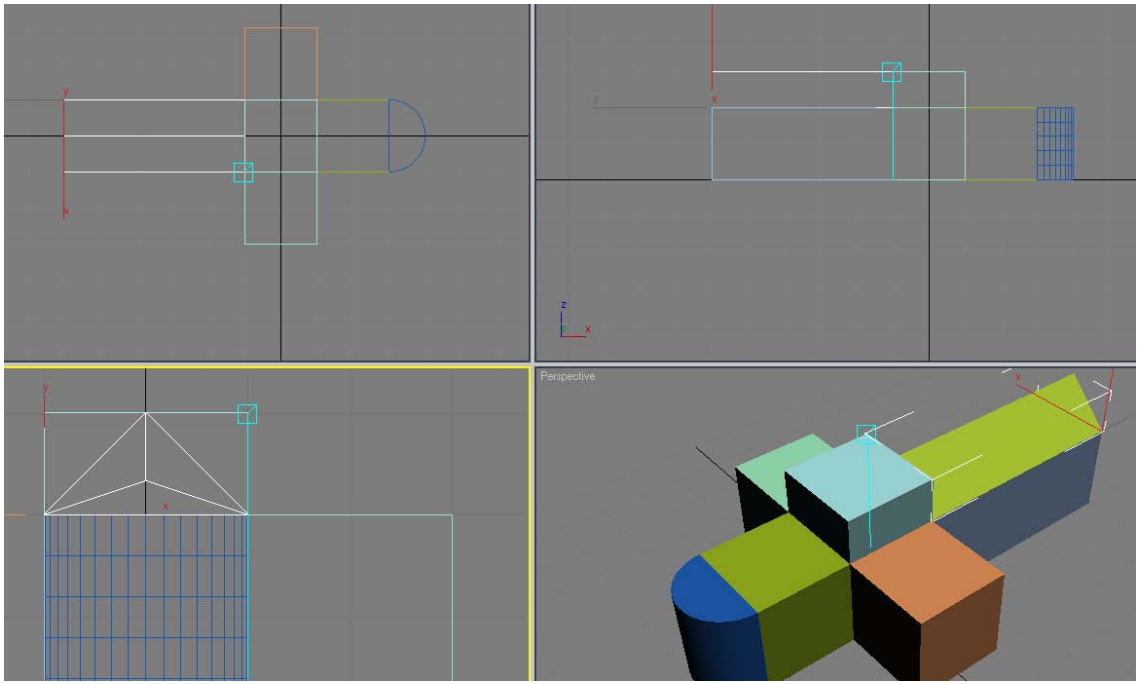
Programa d'aprenentatge 1. Modelat d'objectes amb primitives. Moure, rotar i escalar elements.

Desenvolupament del Programa d'aprenentatge: pas 9 de 15

A continuació, en el visor *Left*, podem dibuixar el triangle sobre la coberta. Aquest cop activarem els Ajustos en tres dimensions, per què el triangle aparegui al principi de la nau principal. Si no els haguéssim activat, el triangle es dibuixaria sobre el pla del visor *Left* passant per l'origen de coordenades, és a dir, al centre del creuer.

Fem clic i arrosseguem per dibuixar el triangle. Hem de tenir cura amb els Ajustos, ja que en usar l'altre extrem del cub com a ajustament, el triangle no arribaria a tenir una amplada de *20* unitats (cal comprovar sempre visualment que els ajustos coincideixin amb el que volem, ja que a vegades s'hi acosten molt però el resultat no és del tot exacte, en no haver usat els punts adequats).

Si fem servir el vèrtex superior del creuer com a punt d'ajustament (marcat en blau a la imatge), ens podem assegurar que el resultat sigui correcte i a més marquem correctament l'alçada del triangle. Quan el triangle dibuixat sigui correcte, aixequem el dit del ratolí. Ara movem el ratolí per definir la longitud de la coberta, fins que arribi al creuer. Li canviem el nom a *Cubierta Principal* (o el nom que l'estudiant desitgi).



Programa d'aprenentatge 1. Modelat d'objectes amb primitives. Moure, rotar i escalar elements.

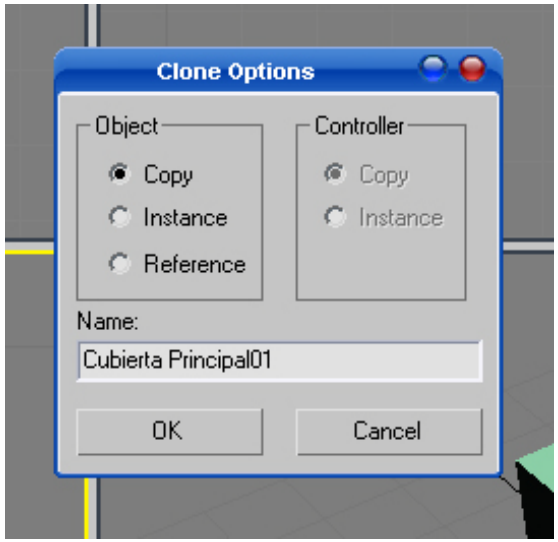
Desenvolupament del Programa d'aprenentatge: pas 10 de 15

10 La coberta (II)

Podem copiar aquest prisma per a la resta d'elements de coberta. Per copiar-lo, anem a **Edit / Clone** o **Ctrl + V**. Apareixerà el diàleg **Clone options**. Aquí seleccionarem l'opció **Copy**. Escollim aquesta opció per fer una còpia "estàndard" del primer objecte.

Si volguéssim que tots els canvis i modificadors aplicats a la primera peça es repetissin en la segona, escolliríem **Instance**, mentre que per què només es copiïn les modificacions aplicades al primer objecte en el moment de la duplicació però no els posteriors seleccionaríem **Reference**.

Podem canviar el nom de la còpia a través d'aquest diàleg, si bé no ho farem per ara.



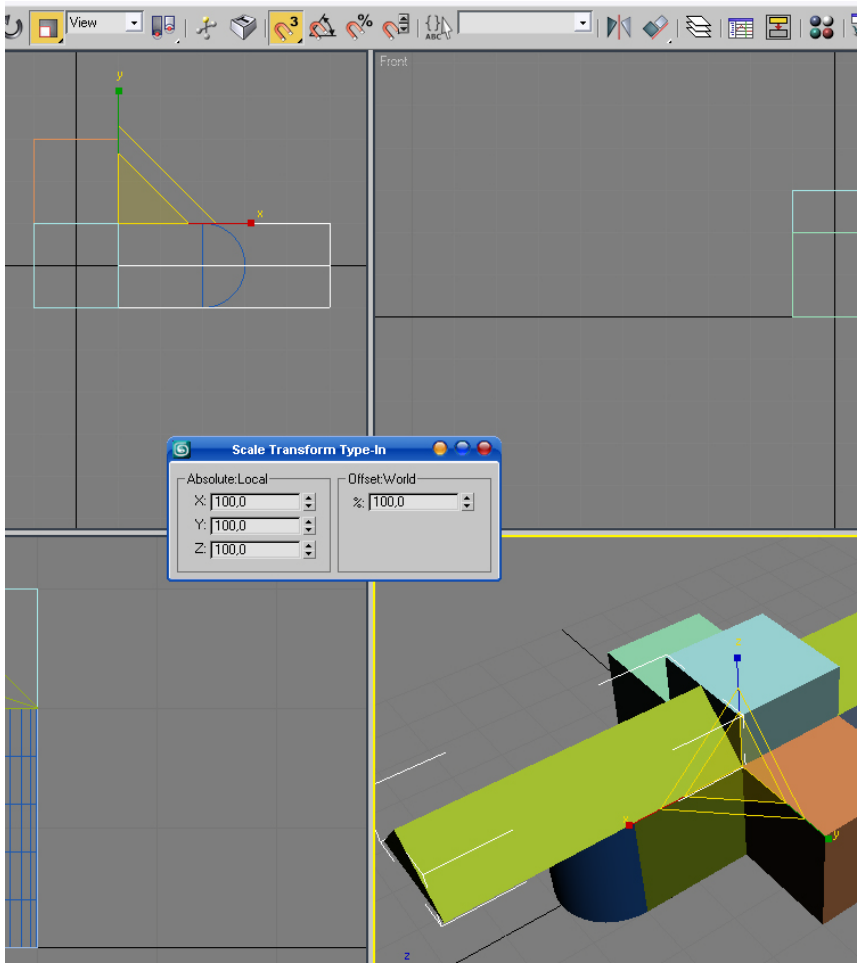
Programa d'aprenentatge 1. Modelat d'objectes amb primitives. Moure, rotar i escalar elements.

Desenvolupament del Programa d'aprenentatge: pas 10 de 15

Podem moure aquest nou element fins a la trobada del creuer amb la nau de l'absis amb l'eina **Align**. Un cop mogut, procedirem a escalar l'objecte per adaptar les seves dimensions a la seva nova posició. Per això ens dirigim a l'eina **Select and uniform scale** i fem clic dret sobre ella, per accedir al diàleg **Scale Transform Type-in**, on podrem modificar l'escala de l'objecte numèricament.

Modificarem l'escala sobre l'eix **Z**, introduint *40* com a factor d'escala. El factor *40* (en percentatge) resulta de dividir 20 (la dimensió que ha de tenir) entre 50 (la dimensió que té). L'escalat es realitza sobre l'eix **Z** ja que si haguéssim dibuixat el prisma sobre el pla predeterminat *XY* ("del terra"), hagués quedat vertical, de manera que el que ara és longitud seria alçada. Com que l'hem dibuixat sobre un pla diferent del predeterminat (el visor *Left*) els eixos no es corresponen amb els d'escalat.

Ara hem de copiar l'últim prisma i rotar-lo *90º* per poder-lo utilitzar per a les cobertes del transsepte.



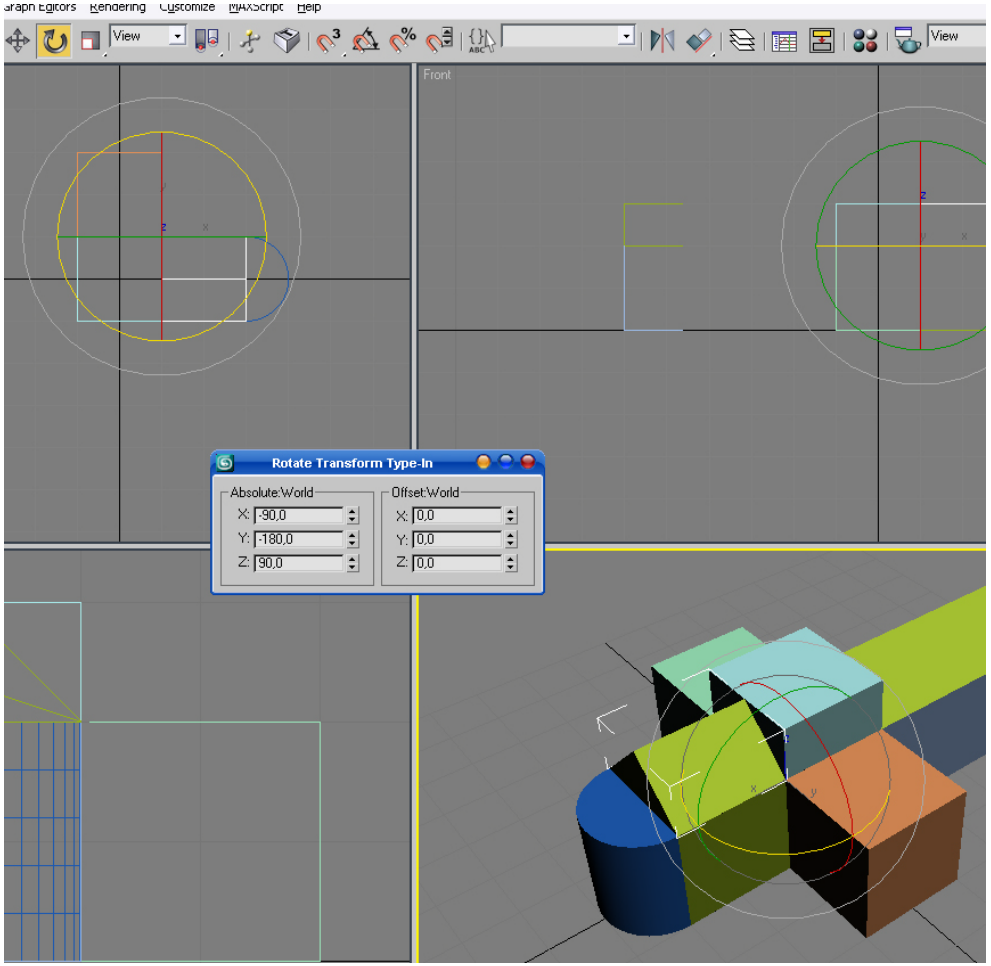
Programa d'aprenentatge 1. Modelat d'objectes amb primitives. Moure, rotar i escalar elements.

Desenvolupament del Programa d'aprenentatge: pas 10 de 15

Un cop seleccionada la còpia, accedim a l'eina **Select and rotate** i hi fem clic dret a sobre per accedir al diàleg **Rotate transform type-in**. Veiem que tant per **Move** com **Scale** o **Rotate**, fer clic dret sobre la icona de l'eina ens permet realitzar els canvis amb valors numèrics mitjançant els diàlegs *type-in*. Hi ha altres eines per les quals fer clic dret sobre ens proporciona més opcions.

En aquest cas, rotarem el prisma *90º* sobre l'eix **Z**. L'estudiant pot posar-lo a la seva posició amb el mètode que prefereixi. Per moure'l després a l'altre costat del transsepte, farem servir els Ajustos per realitzar el desplaçament en el visor *Perspective*. Primer fem una còpia del prisma amb **Ctrl + V** i després la seleccionem, amb el visor *Perspective* actiu. Ara premem sobre **Select and move** (aquest cop amb el botó esquerre) i amb els Ajustos activats, procedim a arrossegar la coberta des d'un dels seus vèrtexs fins a un altre vèrtex del model que ens permeti encaixar-lo amb precisió.

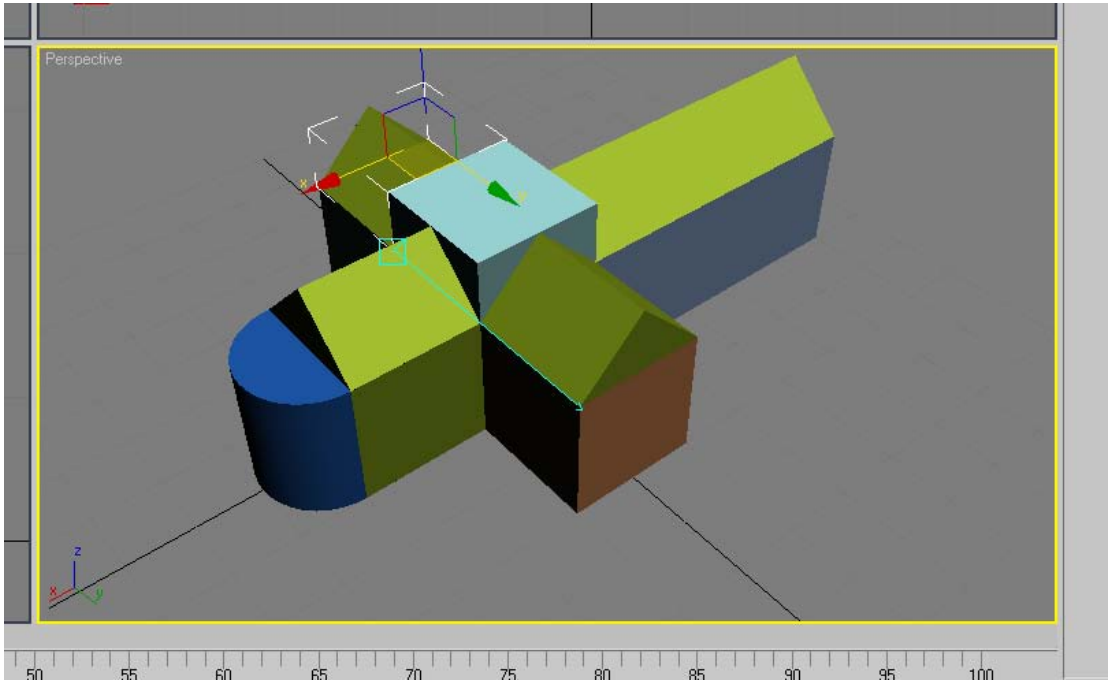
Hauríem de canviar els noms de les noves peces.



Programa d'aprenentatge 1. Modelat d'objectes amb primitives. Moure, rotar i escalar elements.

Desenvolupament del Programa d'aprenentatge: pas 11 de 15

11 La coberta (III)



El següent pas consisteix en dibuixar la coberta de l'absis, cosa que es pot fer amb un con.

Programa d'aprenentatge 1. Modelat d'objectes amb primitives. Moure, rotar i escalar elements.

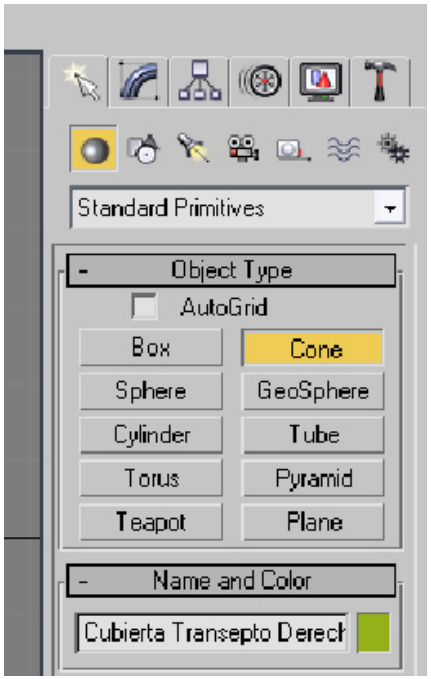
Desenvolupament del Programa d'aprenentatge: pas 11 de 15

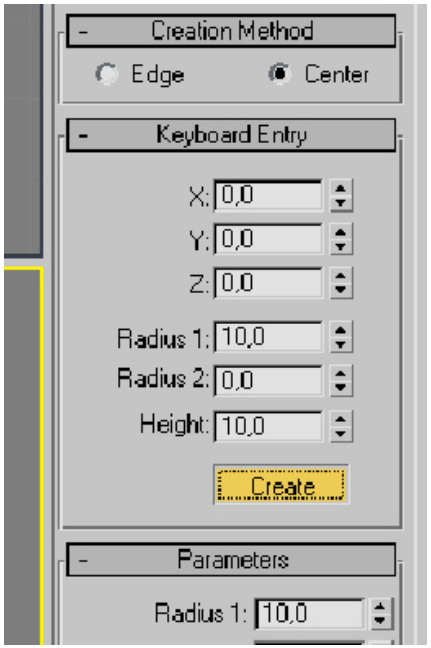
Tornem a **Standard Primitives** i seleccionem l'objecte **Cone**.

Podem crear-lo amb el procediment **Keyboard entry**, ja que en coneixem les dimensions.

Cal assenyalar que el programa ens permet introduir dos radis per generar un con truncat: un radi per a la base inferior i un altre per la superior, sent **Height** la distància entre ells.

Si volem un con sense truncar, només cal deixar el valor del segon radi a zero.





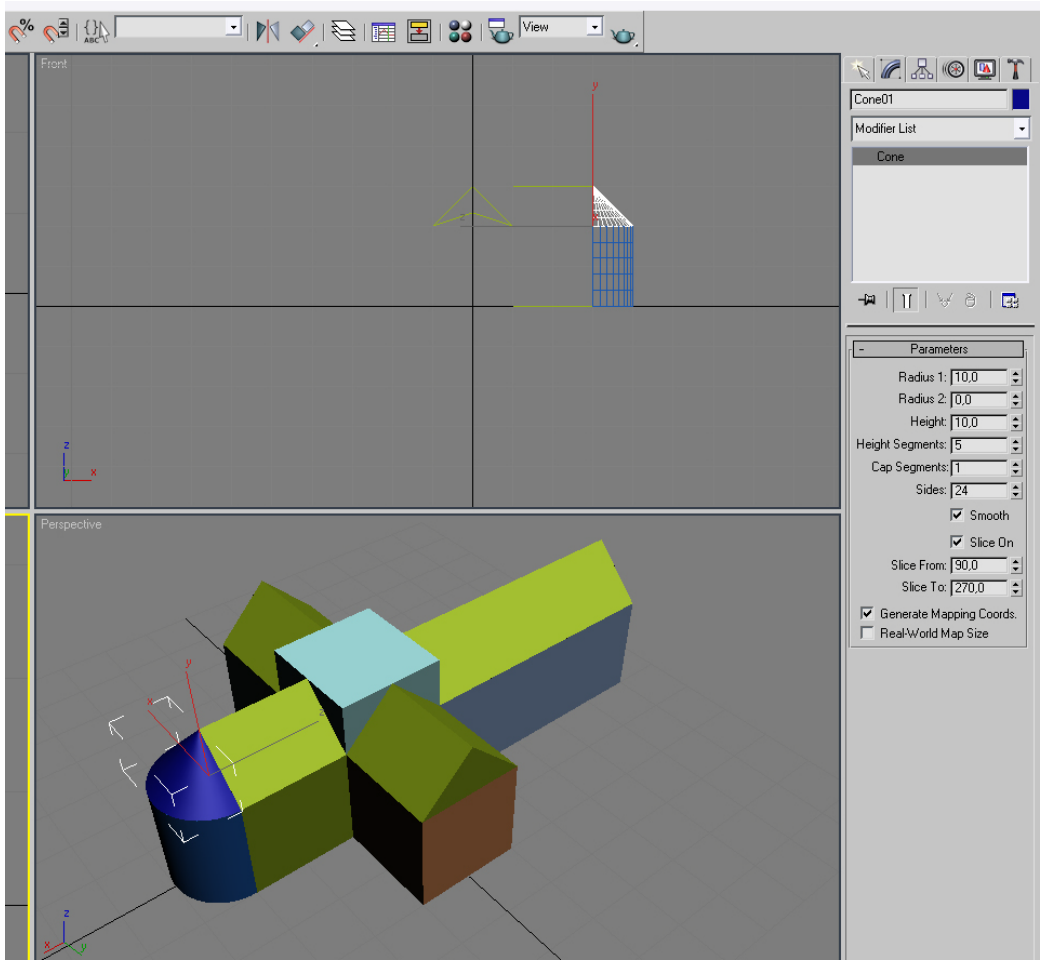
Programa d'aprenentatge 1. Modelat d'objectes amb primitives. Moure, rotar i escalar elements.

Desenvolupament del Programa d'aprenentatge: pas 11 de 15

Ara activem l'opció **Slice on**, com ja vam fer amb el cilindre de l'absis.

En aquest cas els valors correctes tornen a ser *90º* i *270º*.

Com hem comentat abans, si les opcions de modificació dels paràmetres no apareixen a la pestanya **Create**, només cal buscar-los a **Modify**.

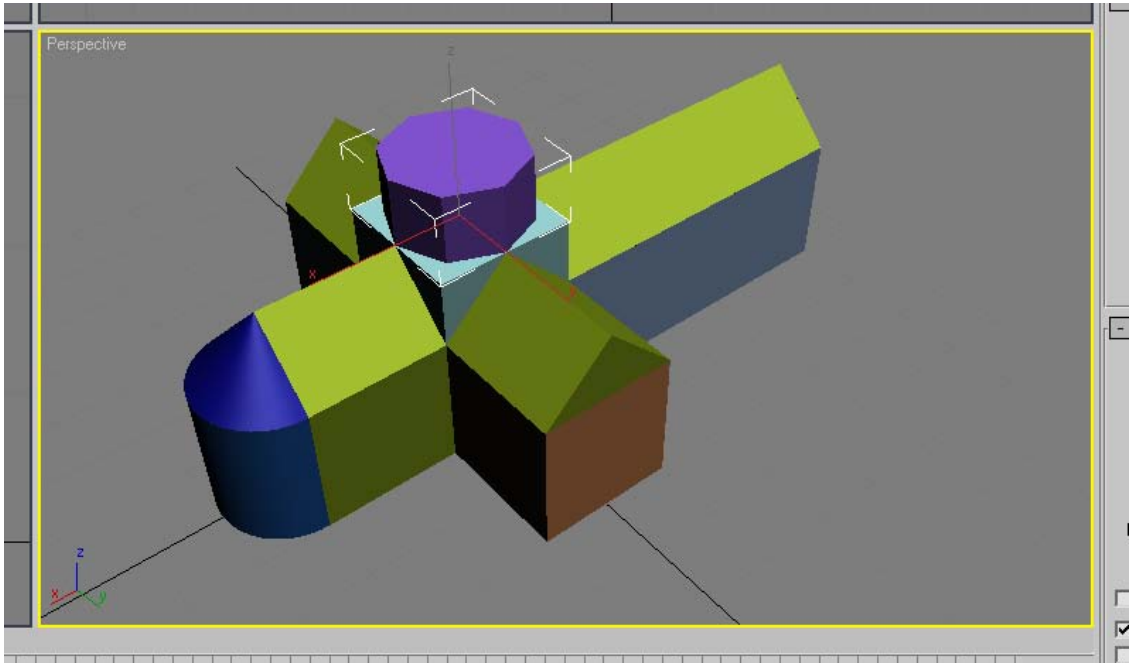


Programa d'aprenentatge 1. Modelat d'objectes amb primitives. Moure, rotar i escalar elements.

Desenvolupament del Programa d'aprenentatge: pas 12 de 15

12 La cúpula (I)

A continuació, dibuixarem una cúpula per coronar el creuer. Per això ens valdrem de la primitiva **Gengon** a **Advanced Primitives**. El **Gengon** és un prisma que té de base un polígon regular i al qual se li poden arrodonir les arestes, encara que en aquest cas no ho farem. És semblant a la primitiva **Prism**. Escollim que el polígon de base tingui *8* costats. El radi serà *10*, i l'alçada *10*. Podem inserir-lo en el punt *0, 0, 30*.

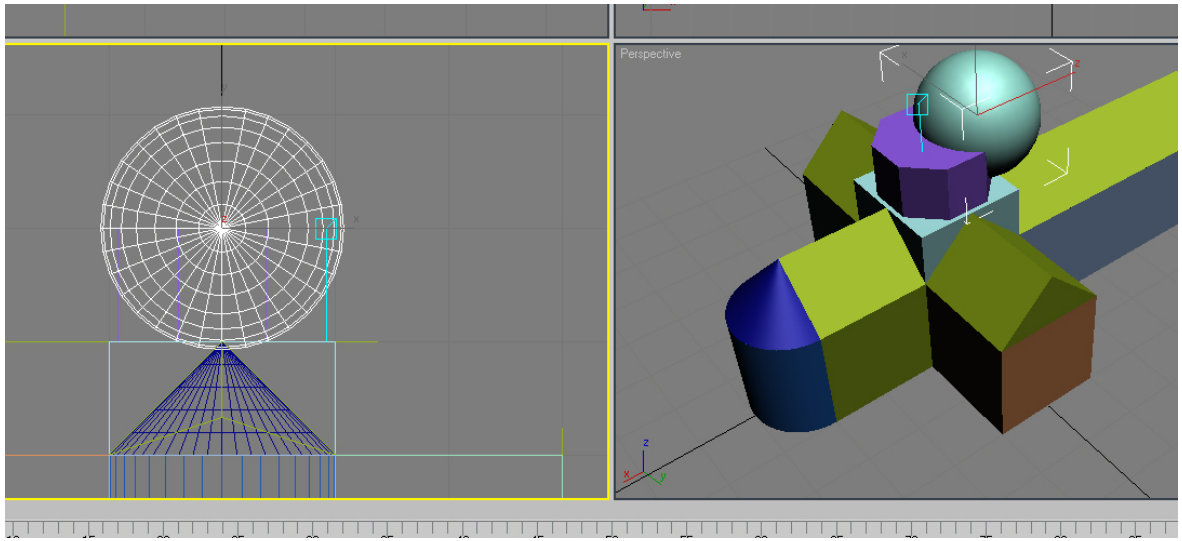


Programa d'aprenentatge 1. Modelat d'objectes amb primitives. Moure, rotar i escalar elements.

Desenvolupament del Programa d'aprenentatge: pas 12 de 15

Ara rotarem el Gengon *22,5º* sobre l'eix **Z**, per què les seves cares quedin alineades amb les del Creuer. Canviem el seu nom a *base cúpula*. El següent pas serà dibuixar una esfera sobre del Gengon, que serà la cúpula pròpiament dita. La trobarem a **Standard Primitives**.

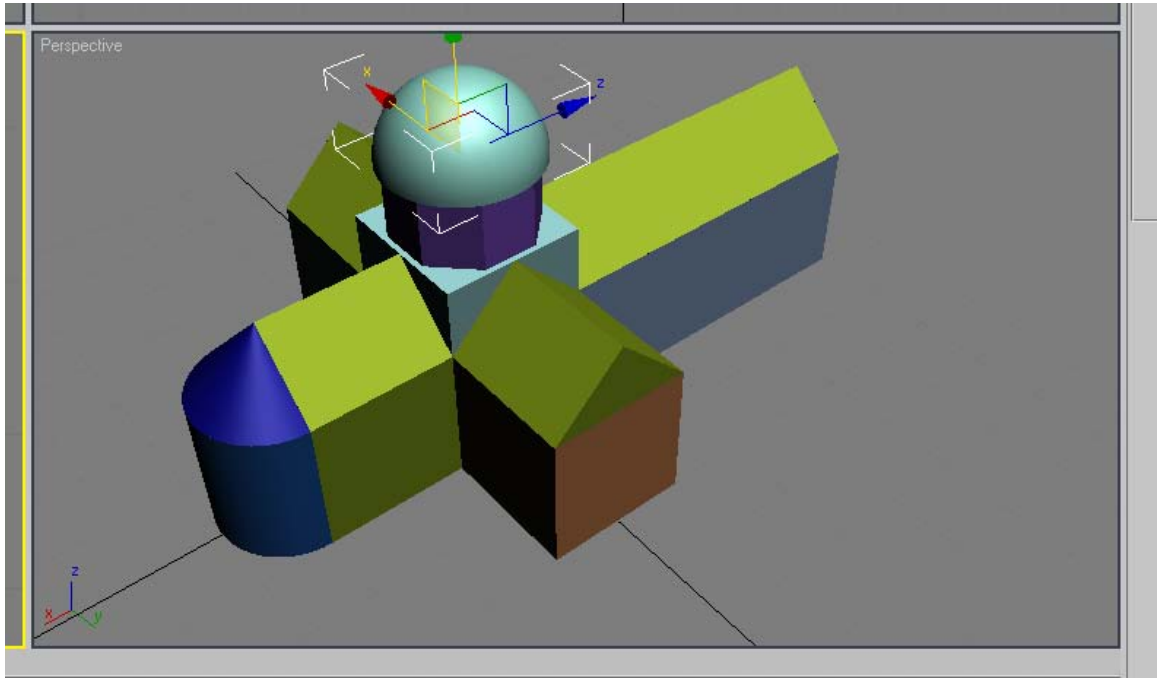
Com que ens interessa dibuixar només mitja esfera, utilitzarem l'opció **Slice on**. No obstant això, en dibuixar l'esfera en els visors *Perspective* o *Top*, el tall seria vertical i posteriorment hauríem de girar la semiesfera resultant perquè el tall fos horitzontal. Resulta més convenient dibuixar l'esfera directament en els visors *Left* o *Front*, i així el tall serà horitzontal. La dibuixem directament amb el ratolí i usant els Ajustos.



Programa d'aprenentatge 1. Modelat d'objectes amb primitives. Moure, rotar i escalar elements.

Desenvolupament del Programa d'aprenentatge: pas 12 de 15

Cal que l'esfera sigui lleugerament més gran que el Gengon. Un cop dibuixada, la centrem i li apliquem **Slice on**. Finalment, li canviem el nom a *Cúpula*.



Programa d'aprenentatge 1. Modelat d'objectes amb primitives. Moure, rotar i escalar elements.

Desenvolupament del Programa d'aprenentatge: pas 13 de 15

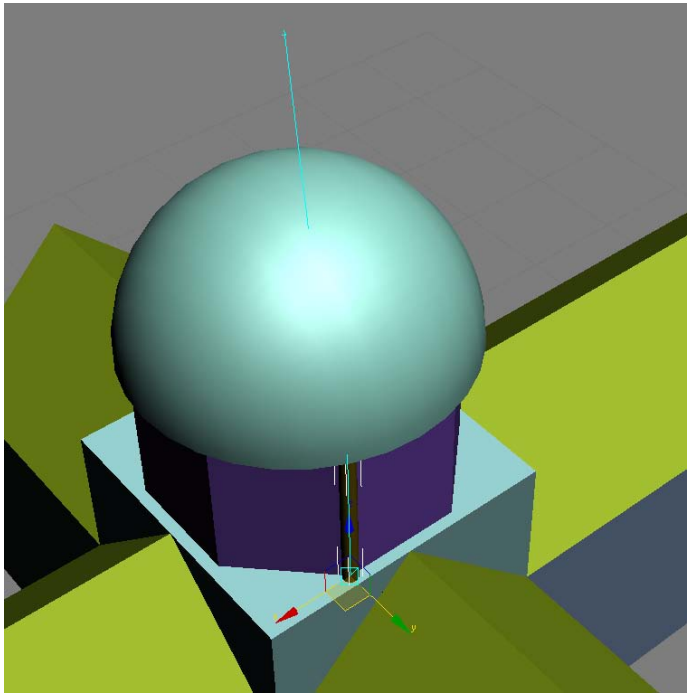
13 La cúpula (II)

A continuació, afegirem unes columnes al Gengon, per millorar-ne l'aparença. Dibuixarem un cilindre de *0,5* unitats de radi i *10* d'alçada.

Farem servir els ajustos per encaixar el centre de la base del cilindre amb un dels vèrtexs del Gengon.

Canviem el seu nom a *Columna*.

En cas de trobar-nos amb problemes, hauríem d'assegurar-nos que almenys les opcions **Pivot** i **Vertex** estiguin activades a **Grid and Snap settings**.



Programa d'aprenentatge 1. Modelat d'objectes amb primitives. Moure, rotar i escalar elements.

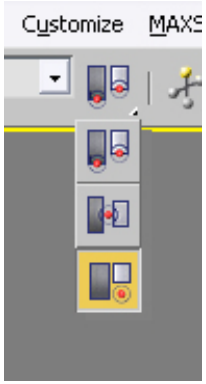
Desenvolupament del Programa d'aprenentatge: pas 13 de 15

Per repetir les columnes al voltant del Gengon, farem servir l'eina **Array**, que ens permetrà repetir la columna circularment vuit vegades al voltant del centre del dibuix.

Primer, però, haurem de definir el centre de rotació.

Una primera manera de definir aquest punt és activant **Use transform coordinate center** a la persiana de **Use pivot point center**.

Així, el centre de coordenades (i de l'esfera) serà el centre de rotació.



Programa d'aprenentatge 1. Modelat d'objectes amb primitives. Moure, rotar i escalar elements.

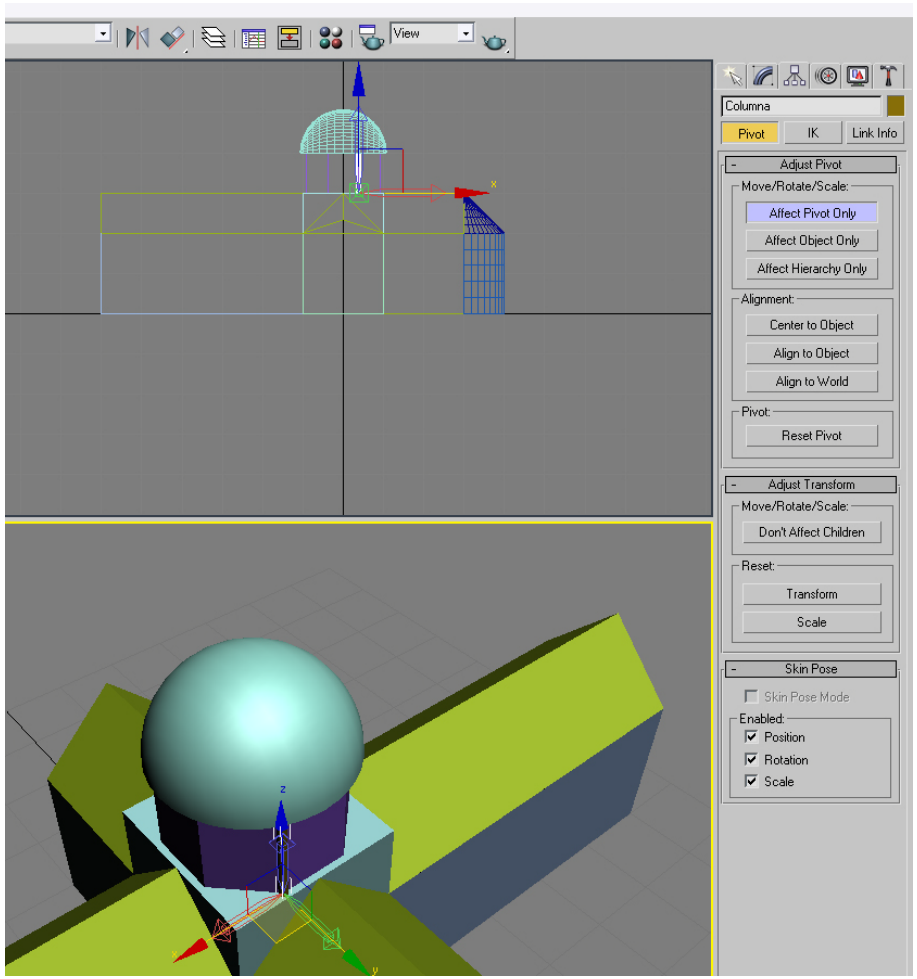
Desenvolupament del Programa d'aprenentatge: pas 13 de 15

També podem moure el punt de pivot de l'objecte al qual aplicarem **Array** al centre de rotació. Aquesta solució ens pot interessar més quan el centre de rotació no es correspongui amb l'origen de coordenades.

Ens hem d'assegurar primer que **Use pivot point center** està activat. El següent pas és seleccionar el cilindre i anar a la pestanya **Hierarchy** (Jerarquia), al costat de **Create** i **Modify**. Al panell **Adjust Pivot** seleccionem **Affect pivot only**.

Així podrem moure el punt de pivot com si es tractés de qualsevol altre objecte, sense afectar a la resta del cilindre.

Haurem de desactivar aquesta opció quan tornem a treballar amb l'objecte.

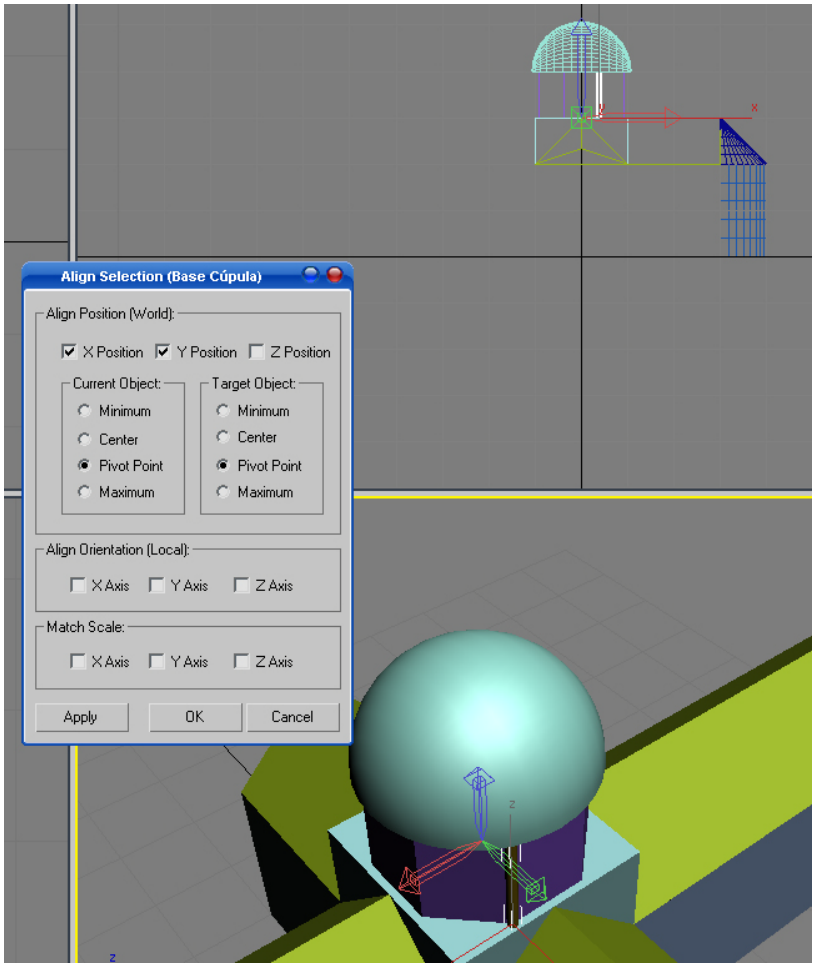


Programa d'aprenentatge 1. Modelat d'objectes amb primitives. Moure, rotar i escalar elements.

Desenvolupament del Programa d'aprenentatge: pas 13 de 15

El punt de pivot del cilindre quedarà marcat amb tres fletxes que representen els seus eixos **X**, **Y** i **Z**.

Podem fer servir l'eina **Align** per centrar el punt de pivot sobre el Creuer (podem fer coincidir els dos punts de pivot sobre els eixos **X** i **Y**).



Programa d'aprenentatge 1. Modelat d'objectes amb primitives. Moure, rotar i escalar elements.

Desenvolupament del Programa d'aprenentatge: pas 14 de 15

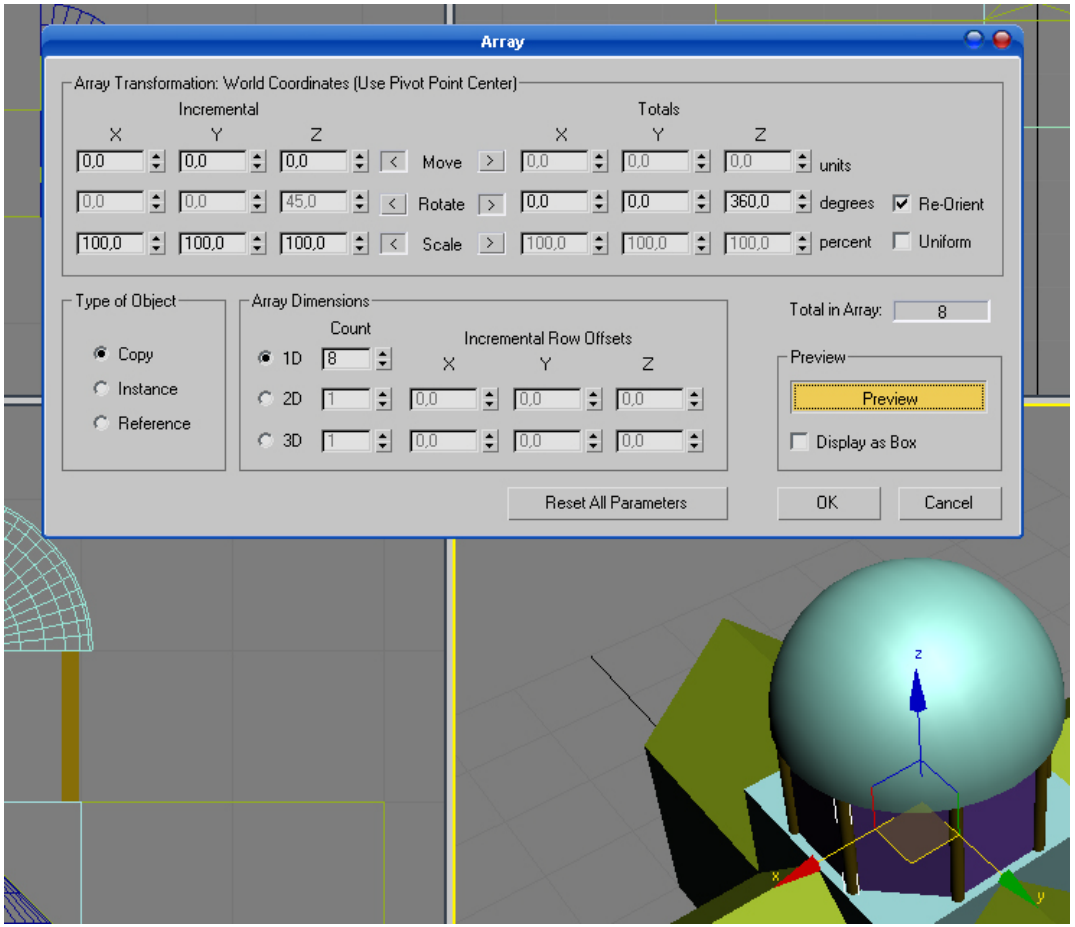
14 La cúpula (III)

Amb qualsevol de les dues opcions esmentades anteriorment, ara podem realitzar l'**Array**. Seleccionem la columna i anem a **Tools / Array**.

En el quadre de diàleg **Array** seleccionem **Rotate** (prement sobre la fletxa cap a la dreta al costat de **Rotate**) i introduïm *360* en el camp **Z** (les columnes giraran en total *360* graus sobre l'eix **Z**).

A **Type of object** seleccionem **Copy**, i a **Array dimensions / Count** introduïm *8* a **1D** (ja que volem vuit còpies de la columna).

Podem fer clic sobre **Preview** per comprovar el resultat. Si és correcte, acceptem amb **OK**.



Programa d'aprenentatge 1. Modelat d'objectes amb primitives. Moure, rotar i escalar elements.

Desenvolupament del Programa d'aprenentatge: pas 15 de 15

15 Detalls finals

Podem afegir més elements, al nostre gust, a l'església. Seria interessant aprofitar per repassar el s'ha après dibuixant nous elements de diferents maneres, així com explorant les Primitives que no s'han comentat.

També podem escollir una vista interessant en el visor *Perspective* o *User* i fer el nostre primer Render (de moment només amb les opcions predeterminades) amb el botó **Quick render (production)**, amb forma de tetera.

S'han afegit cubs, piràmides i un pla, tots ells a **Standard Primitives**, al dibuix. També podem modificar els colors per adaptar-los als nostres gustos.