

Contenido

INTRODUCCION 1

Teclas Rápidas. 75

 Teclas Fx..... 75

 Teclas combinadas con la tecla control (CTRL+)..... 75

 Otros comandos en Autocad o teclas rápidas 75

 ¿Cómo repetir el último comando Autocad? 76

 Dibujar de forma rápida una línea con una longitud dada..... 76

 Mostrar el menú de cursor..... 76

 Seleccionar manualmente un modo de referencia determinado 76

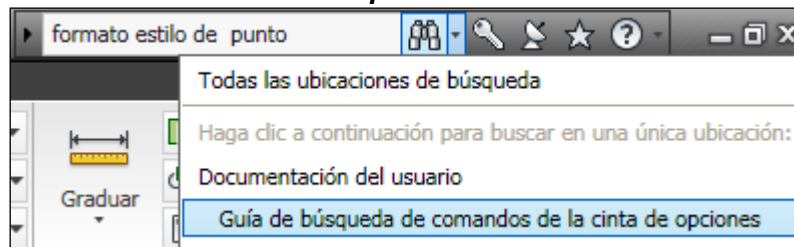
PRACTICAS 77

Luis Orlando Lázaró Medrano

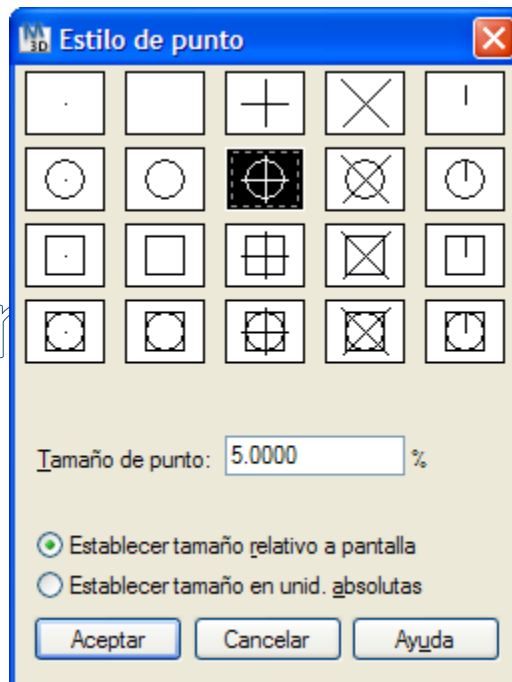
Luis Orlando Lázaró Medrano

INTRODUCCION

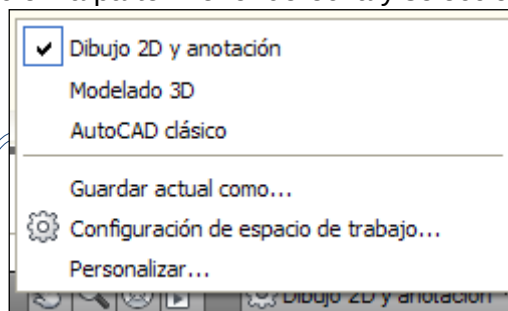
- Notas sobre la versión 2013: No existe la **Barra de Menús**, por lo que si necesitamos localizar un comando que existía en las versiones anteriores escribimos el comando en la barra de búsqueda, pulsamos sobre la flecha hacia abajo y seleccionamos la opción **Guía de búsqueda de comandos de la cinta de opciones**:



Aquí vemos que para acceder a la orden **Estilo de punto**, en esta versión es mediante el comando **DDPTYPE**.

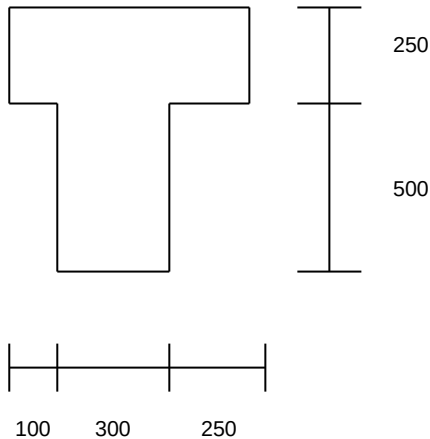


Otra opción es haciendo clic en la parte inferior derecha y seleccionar **Autocad Clásico**:



- Coordenadas Cartesianas (x,y)** por ejemplo comando: punto INTRO 50,50 INTRO
- Coordenadas Polares (longitud x < grados x)**
- Coordenadas Relativas Cartesianas (@x,y)** relativas siempre al último punto dibujado (referenciadas siempre al último punto y no al origen de coordenadas)
- Coordenadas Relativas Polares (@longitud x < grados x)**

• **Ejercicio:**



Comando: LINEA

- Punto 1. Click en cualquier sitio
- Punto 2. @300<0
- Punto 3. @500<90
- Punto 4. @250<0
- Punto 5. @250<90
- Punto 6. @650<180
- Punto 7. @250<270
- Punto 8. @100<0
- Punto 9. @500<270

* F12 activa/desactiva la entrada dinámica

* H Deshacer la última entrada

• **Ordenes de dibujo simple:**



Línea: (Comando: línea ó l, Pestaña Inicio>Línea, Menú Dibujo>Línea)



Línea Auxiliar: (Pestaña Inicio/Dibujo>Línea Auxiliar)



Círculo: (circulo ó c, Pestaña Inicio>Círculo)

- **Centro, Radio**
- **Centro, Diámetro**
- **2 puntos**
- **3 puntos**
- **Tangente, Tangente, Radio**
- **Tangente, Tangente, Tangente**

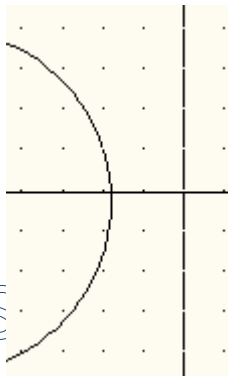


Copiar

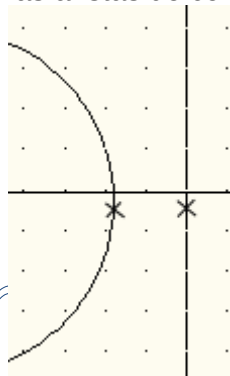


Recortar

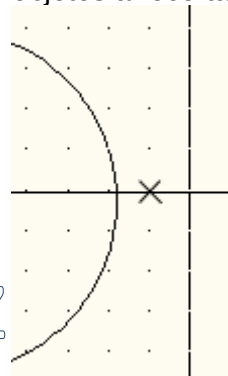
1. Recortar



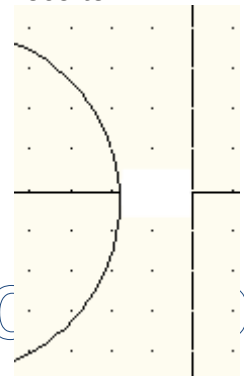
2. Seleccionamos las aristas de corte



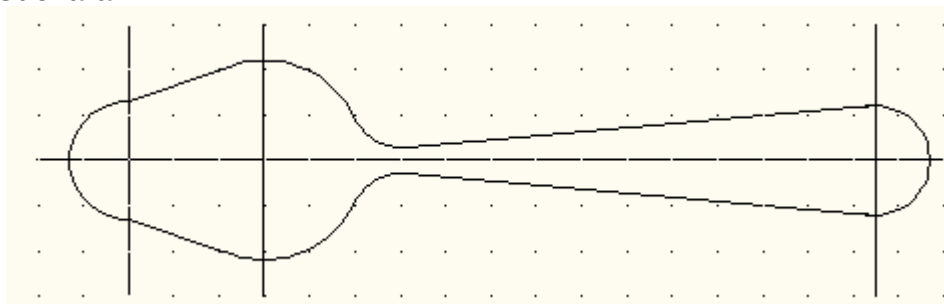
3. Seleccionamos los objetos a recortar



4. Resultado del recorte



• **Ejercicio: Cuchara**



1. Dibujar una línea horizontal base de 200 unidades:
 - a. Línea (l)
 - b. clic en cualquier parte
 - c. 200<0

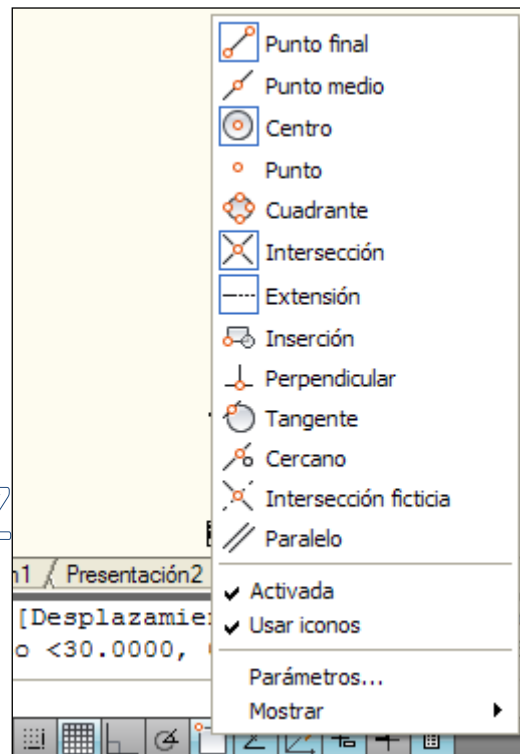
2. Dibujamos la primera de las líneas verticales que intersecan con la anterior:
 - a. Línea (l)
 - b. Clic
 - c. 60<270
3. Inicio > Modificar > Copiar:
 - a. Hacemos clic en la Línea a copiar, INTRO
 - b. Seleccionamos desplazamiento: d INTRO
 - c. @30,0
 - d. Repetimos lo mismo a 165 unidades
4. Ahora vamos a crear las circunferencias que intersecan con las líneas

Antes de hacerlo comprobamos que dentro de parámetros tenemos activado intersección (clic con el botón derecho encima de referencia a objetos):

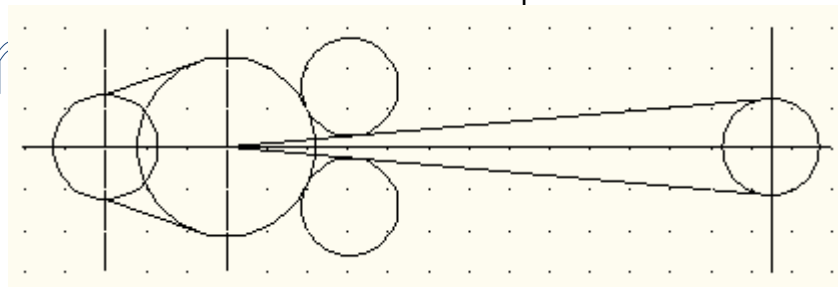
- a. Círculo (c)
- b. Hacemos clic en la primera de las intersecciones y escribimos el radio del círculo: 13
- c. Lo mismo con los otros dos círculos, de 22 y 12 unidades de radio.

Vamos a continuar dibujando las líneas tangentes por lo que comprobamos si está activado el parámetro tangente.

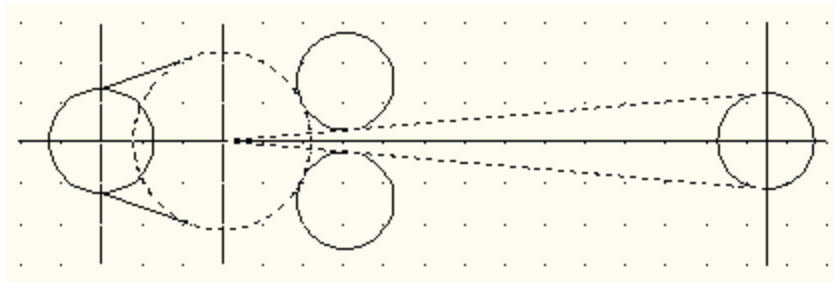
- a. Línea (l)
- b. Clic en la intersección del segundo círculo y clic en las tangentes del último círculo.
- c. Lo mismo con las 2 tangentes entre los dos primeros círculos.



5. Y por último (antes de recortar) dibujamos los dos círculos tangentes que conectan el mango y la cuchara:
 - a. Círculo (c) y luego t, ó pulsamos en Dibujo > Círculo > Tan, Tan, Radio
 - b. Hacemos clic en el 2º círculo y la línea superior y ponemos 12 (ya lo calcula) de radio
 - c. Lo mismo con el círculo inferior
6. Y ya tenemos la estructura de la cuchara ahora lo que falta es recortar lo sobrante:

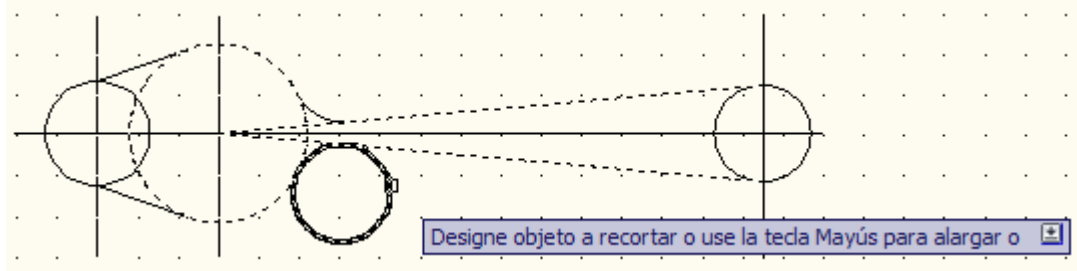


7.
 - a. Recortar
 - b. Seleccionamos las aristas de corte



INTRO

- c. Vamos indicando los objetos a recortar



Arco: (arco ó a, Pestaña Inicio > Arco) 3 puntos, centro, radio, ángulo...



Arandela: (arandela, Pestaña Inicio > Dibujo > Arandela) Diámetro interior, exterior, centro



Rayo: (rayo, Pestaña Inicio > Dibujo > Rayo) Punto inicial, punto a atravesar



Elipse: (elipse ó el, Pestaña Inicio > Elipse)

- **Centro** (centro y 2 puntos)
- **Ejes, Fin** (3 puntos)

- **Arco Elíptico** (Dibujamos 3 puntos de la elipse y el corte del arco)



Rectángulo: (rectang ó rec, Pestaña Inicio > Rectángulo) !!! Ojo "r" es render !



Polígono: (poligono, Pestaña Inicio > Dibujo > Polígono) 1º número de lados

- **Centro, Inscrito ó Circunscrito** (lados tangentes a la circunferencia) **y radio**
- **Lado, punto inicial lado y punto final**



Punto: (punto, Pestaña Inicio > Dibujo > Punto)

• Parámetros del dibujo:



Modo de Dibujo ORTO (F8) Sólo acepta direcciones de dibujo horizontal y vertical. Sólo dibuja líneas ortogonales (perpendiculares) que formen ángulos de 90° entre si.

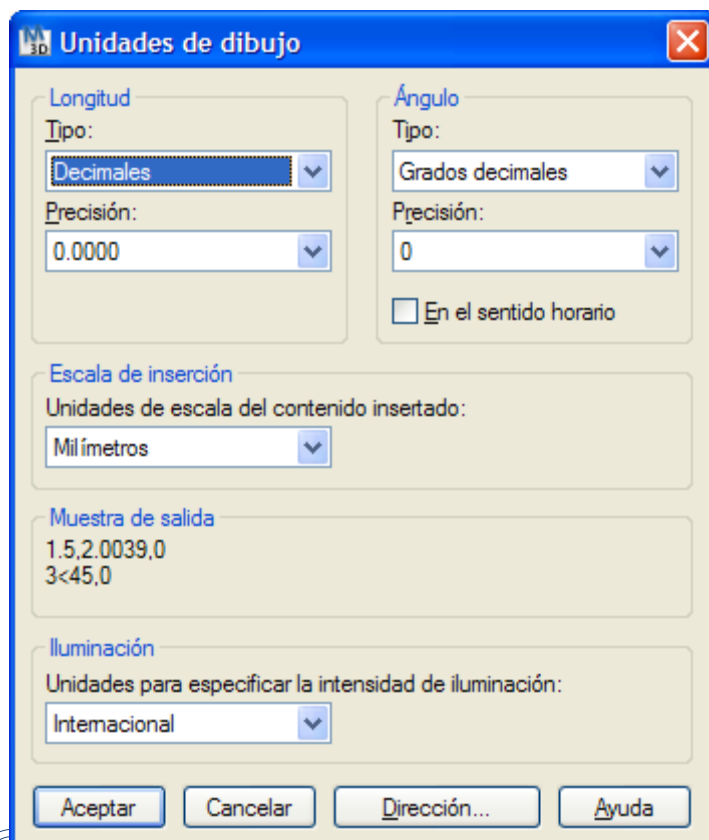


Rejilla (F7) En parámetros definimos la resolución de la rejilla:

- **Intervalos X, Y**
- **Rejilla adaptativa:** modifica la densidad de la rejilla dependiendo del ZOOM
- **Mostrar rejilla fuera de los límites**
- **Seguir SCP (Sistema de Coordenadas Personales) dinámico**
- **Referencia de Rejilla:** Rectangular (Normal), Isométrica (simula 3D)
- **PolarSnap:** Marca los puntos de Referencia Polar

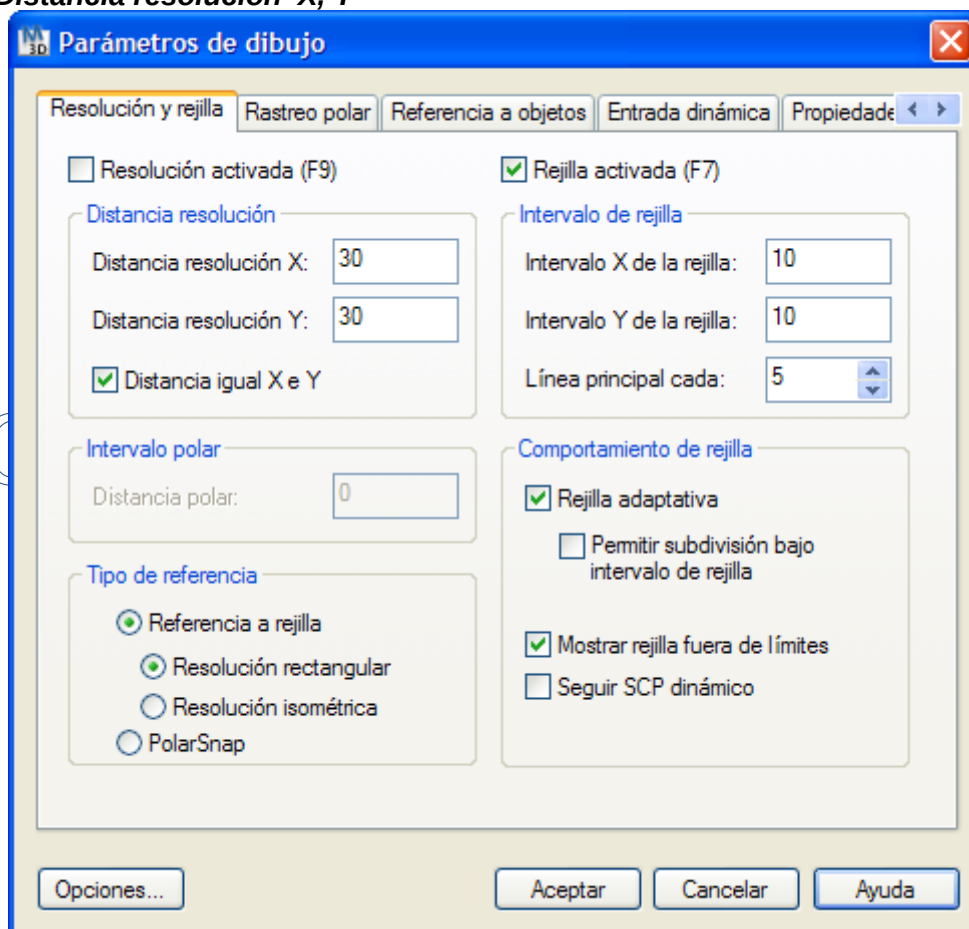
*** **Definir los límites del Dibujo:** Comando: limites (esquina inferior > superior)

*** **Unidades:** Comando: unidades

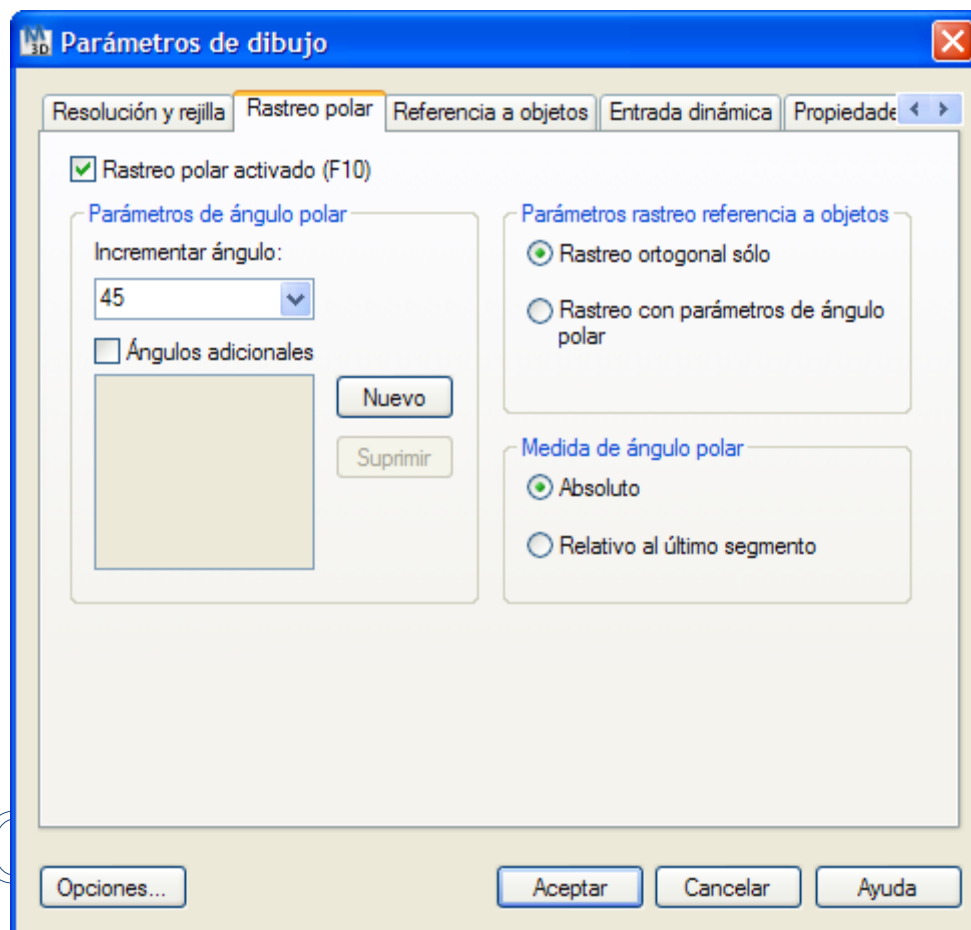


Forzamiento del Cursor (F9) Obliga al cursor a seguir los puntos de la rejilla o de los dibujos que se encuentren en ella.

- **Distancia resolución X, Y**



Rastreo Polar (F10) En parámetros indicamos en que intervalo aparece la línea de rastreo



- **Documento:**



Nuevo: Seleccionamos la plantilla, por defecto: map2diso.dwt ó acadiso.dwt



Abrir (Ctrl+O)



Guardar y Guardar Como: Documento de Autocad *.dwg, Intercambio *.dxf ó plantilla *.dwt



Deshacer (Ctrl+Z) ó U



Rehacer (Ctrl+Y) ó H

- **Modificación del Dibujo:**



(45)

Borrar: (borrar ó b, Inicio > Borrar) seleccionamos los elementos a borrar e INTRO ó arrastramos "abarcando" todos los elementos a eliminar y borrar

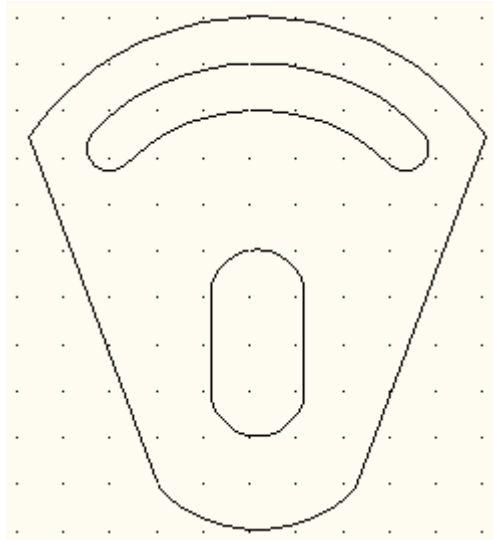


(94)

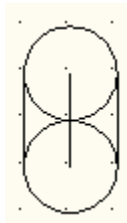
Partir: (Inicio > Modificar > Partir) Clic en punto inicial del objeto (si nos colamos ponemos P) y clic en el punto final. Dependiendo de los parámetros se nos excederán opciones para seleccionar, si solo tenemos activado inicio, fin, no podemos partirlo por donde queramos (Página 3).

Y tenemos que tener en cuenta que partir lo hace siguiendo las agujas del reloj

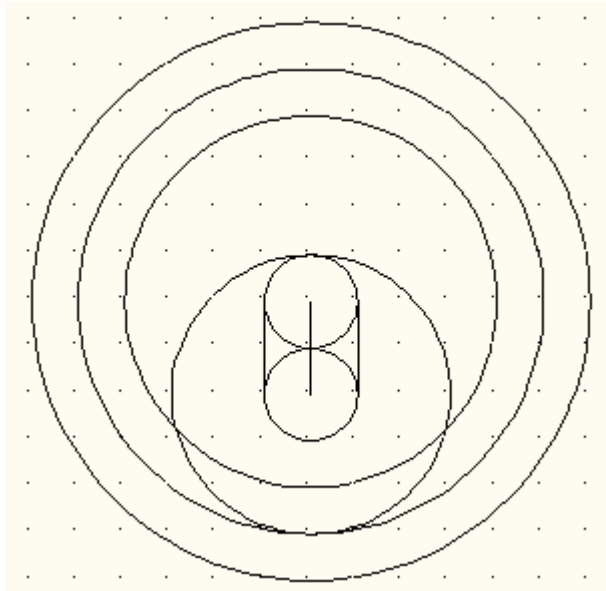
- **Ejercicio: Parquímetro**



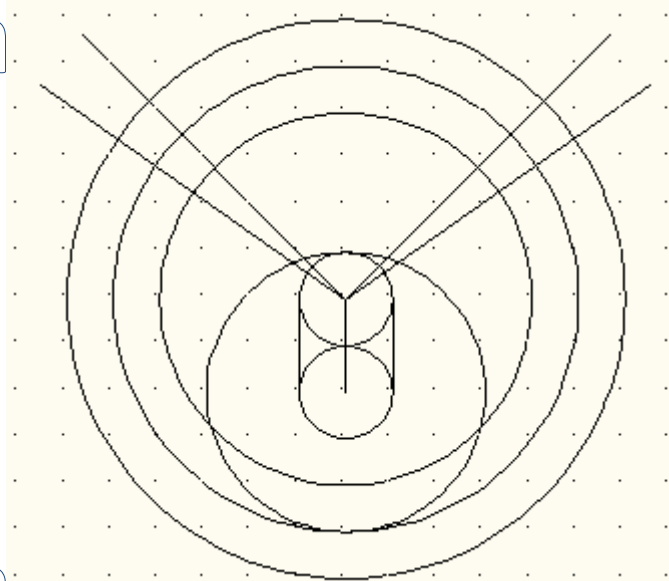
1. Dibujamos la primera de las circunferencias de la parte inferior:
 - a. círculo (c)
 - b. clic centro, radio: 50
2. Dibujamos la línea que nos servirá de base para la segunda circunferencia partiendo del centro del círculo, por lo que activamos en parámetros centro:
 - a. línea (l)
 - b. clic en el centro del círculo, @0,100
3. Dibujamos la segunda circunferencia al final de la línea, activamos el parámetro inicio-fin:
 - a. círculo (c)
 - b. clic al final de la línea, radio: 50
4. Y dibujamos las 2 líneas tangentes a las circunferencias, activamos el parámetro tangente, empezamos con la tangente izquierda:
 - a. línea (l)
 - b. clic en la tangente círculo 1 y clic en la tangente círculo 2.
 - c. Repetimos lo mismo a la derecha



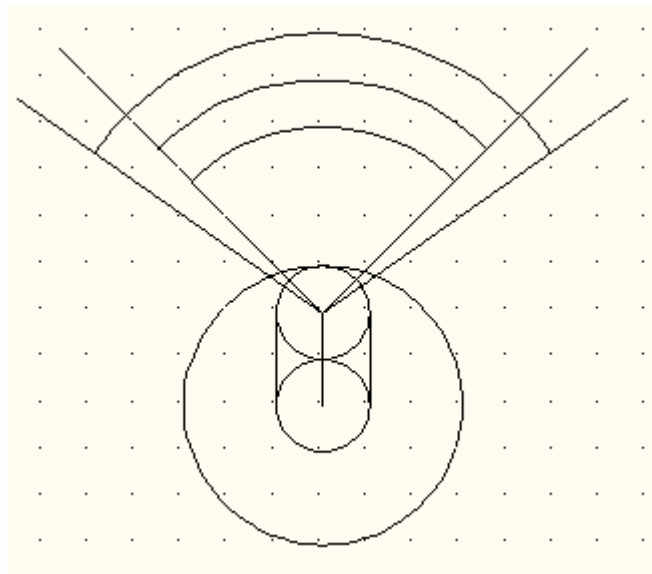
5. Dibujamos 1 círculo de 150 unidades, tomando como centro el círculo inferior
6. Dibujamos otro círculo de 200 unidades, tomando como centro el círculo superior
7. Y Dibujamos 2 círculos mas de 250 y 300 unidades tomando como centro el círculo superior.



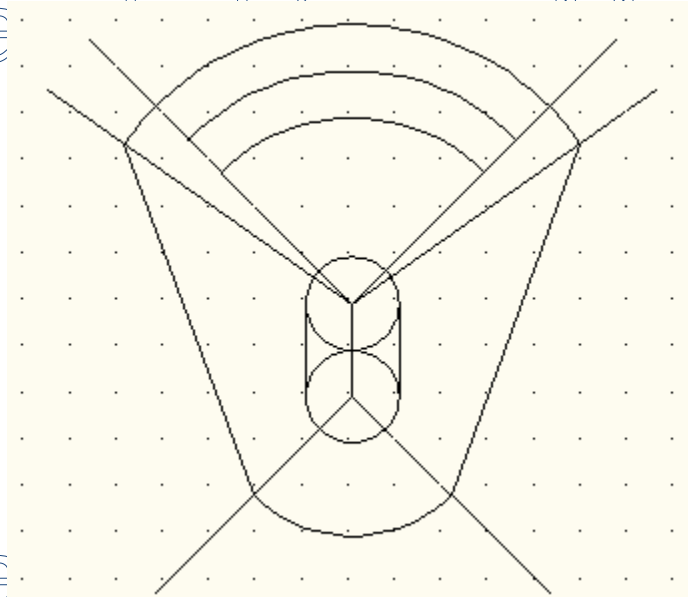
8. Dibujamos 4 líneas que partan las circunferencias exteriores partiendo del centro de la 2ª de la circunferencia dibujada.
- línea (l)
 - clic en el centro de la 2ª circunferencia
 - @400<45
 - Y repetimos los mismo con las medidas @400<135, @400<35, @400<145



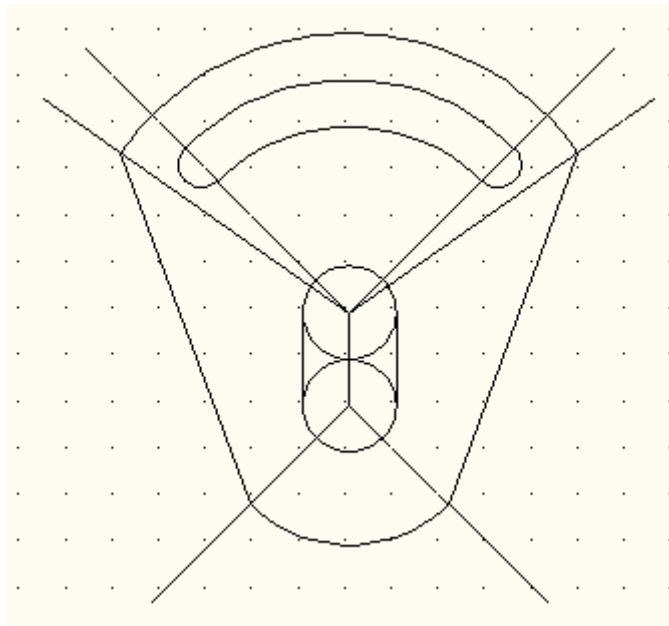
9. Y mediante la orden partir vamos cortando los arcos que nos sobran, teniendo en cuenta el sentido de las agujas del reloj, y que tenemos que haber activado el parámetro intersección.
- Partir
 - Seleccionamos la circunferencia
 - escribimos "p" para marcar el punto inicial y clic en el punto final



10. Dibujamos 2 nuevas líneas partiendo del centro del círculo que hemos dibujado el primero de 300 unidades de tamaño:
 - a. línea (l)
 - b. clic en el centro del círculo
 - c. @300<315 y lo mismo con @ 300<225
11. Partimos la circunferencia de la parte inferior y unimos los 2 extremos izquierdo y derecho mediante la orden línea.



12. Y mediante la orden Arco > Inicio, fin, radio. Dibujamos 2 arcos en la parte superior de 25 unidades.



13. Y para terminar mediante la orden recortar y borrar eliminamos todo lo que nos sobra.

• **Modificación del Dibujo II:**



(72)

Desplazar: (desplazar ó d, Inicio > Desplazar) mover un dibujo sin modificar su tamaño ni orientación:

- Seleccionamos el Objeto ó los Objetos (mediante una ventana) y pulsamos Intro
- Indicamos el Punto Base sobre el que hacer el desplazamiento
- Y nos situamos en el destino



(84)

Copiar: (copiar, Inicio > Copiar) *Similar al anterior y explicado en la práctica de la cuchara.*



(72)

Girar: (girar, Inicio > Girar) si pulsamos c en el paso 3 nos crea una copia girada



Desfase: (desfase ó eq, Modificar > Desfase) crea una línea paralela. Indicamos la distancia de desfase ó hacemos clic en dos puntos para marcar la distancia, designamos los objetos y hacia donde hacer el desfase.



(102)

Zoom: (zoom ó z, Vista > ... la última opción de abajo activada)



Extensión Muestra la extensión del dibujo



Ventana Dibujamos una ventana



Previo Muestra la vista anterior



Tiempo Real Clic acercamos y alejamos



Todo



Centro Indicamos el Centro y la Altura



Escala Indicamos el factor de Escala



Dinámico Aparece una cruz y una flecha, abarcamos y con Intro Zoom



Objeto



Ampliar



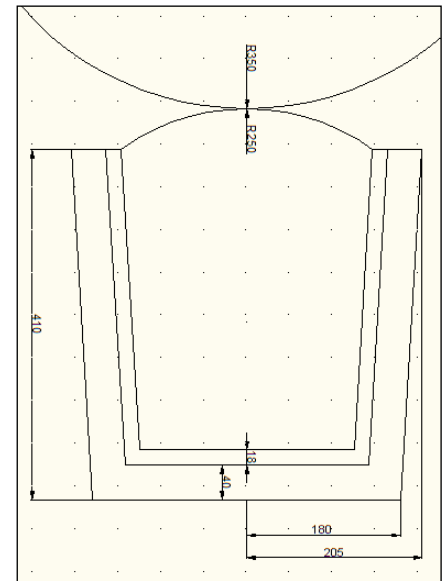
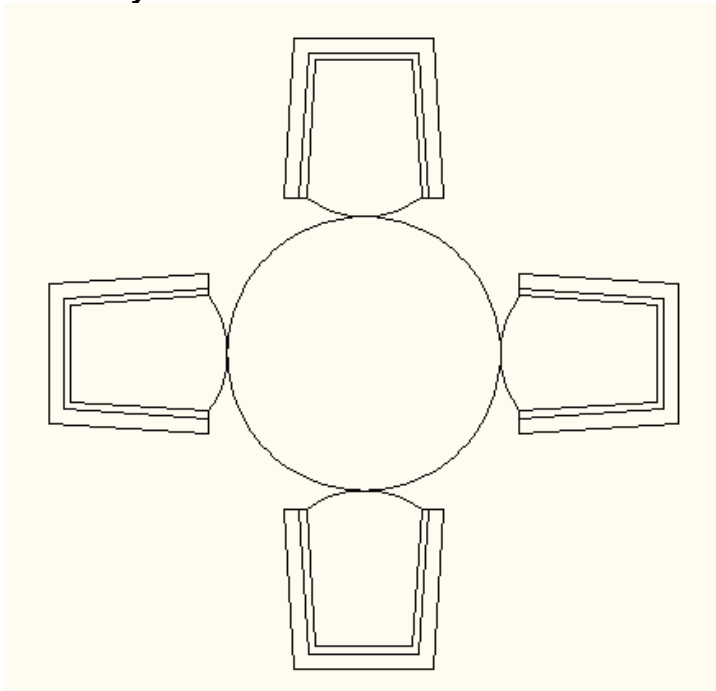
Reducir



(110)

Encuadre: (encuadre ó e, Vista > Encuadre)

• **Ejercicio: Mesa y 4 Sillones**



1. Partiendo de cualquier punto dibujamos una línea de 360 unidades de ancho:
 - a. **Línea** ó l, clic en cualquier punto
 - b. @360,0
2. Activamos el parámetro **Punto Medio** y desde el centro de la línea dibujamos otra perpendicular de 410 unidades:
 - a. Línea, clic en el punto medio de la línea anterior
 - b. @0,-410
3. Desde el Punto final de esa nueva línea dibujamos otras dos a derecha e izquierda de 205 unidades cada una de anchura (@205,0 y @-205,0)
4. Unimos los vértices izquierdo y derecho con la orden línea
5. Activamos un **Desfase** de 40 unidades desde las líneas exteriores y otro desfase de 18 unidades desde las líneas desfasadas anteriores.
6. Mediante la orden **Recortar** vamos quitando las líneas sobrantes
7. Dibujamos el **Arco** del sillón utilizando la orden Punto Inicial > Final > Radio: 250
8. **Copiamos** el dibujo 3 veces.
9. **Giramos** las copias 90°, 180° y 270°.
10. Dibujamos la mesa, con un radio de 350.
11. Dentro de parámetros activamos la opción **Cuadrante**
12. **Desplazamos** cada uno de los sillones a los cuadrantes de la mesa.

• **Modificación del Dibujo III:**

Alargar: (alargar ó al, Modificar > Alargar) Seleccionamos el objeto hasta el que queremos alargar, pulsamos Intro y luego pulsamos en los objetos que queremos alargar y tenemos varias opciones mas:

- a. Borde (b): marcamos los bordes de unión
- b. Captura (c): dibujamos el rectángulo que abarca la unión
- c. Proyección (p): tendremos que marcar que segmento queremos unir
- d. Arista: le indicamos Alargar ó No y designamos el objeto.
- e. Deshacer (h): deshace la última acción realizada dentro de la orden.



(98)

Chañlón: (chañlón ó ch, Modificar > Chañlón)

- a. Distancia (d) la más utilizada, distancia 1 distancia 2 y luego seleccionar línea 1 y línea 2.
- b. Polilínea (p) si ya tenemos un chañlón se lo aplica a todos.



(96)

Empalme: (empalme ó mp, Modificar > Empalme):

- a. Si no decimos nada por defecto radio=0, por lo que escribimos RA para indicarle el radio y luego seleccionamos las líneas a empalmar.



Escala: (escala ó es, Modificar > Escala). Seleccionamos los objetos, y el punto base desde el que realizar la escala y luego elegimos:

- factor de escala 0, 0.5, 1, 1.5... utilizamos el punto como separador decimal
- Copiar (c) si queremos copiar a la vez que hacemos la escala
- Referencia (r) 1 es el valor de la imagen entonces 2 es el doble...



Simetría: (simetría, Modificar > Simetría). Seleccionamos los objetos a los que aplicar la simetría. Luego le indicamos los dos puntos de simetría y por último si queremos mantener el objeto ó no.

• **Ordenes de dibujo complejas:**



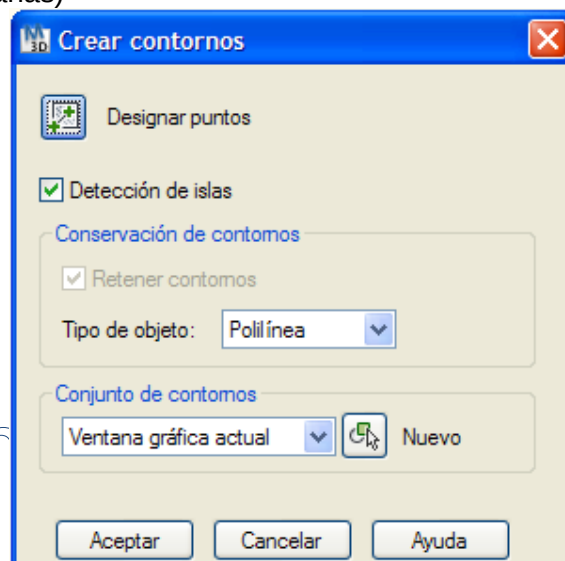
Polilínea: (polilínea ó pol, Dibujo > Polilínea) empezamos como una línea que creáremos una entidad para todo el dibujo, como un polígono, círculo... opciones:

- Arco (a): luego podemos indicar diferentes opciones como ángulo, centro, dirección...
- Mitad Grosor (m): podemos asignar la mitad del grosor de la línea (siempre indicamos mitad de grosor inicial y final)
- Longitud (l): indicamos la longitud y dibuja otra línea de ese tamaño, en la misma dirección y ángulo que la anterior.
- Grosor: Indicamos grosor de Línea inicial y final.
- Deshacer (h): deshace la última acción realizada dentro de la orden.
- Cerrar: cierra la polilínea.



Contorno: (contorno, Dibujo > Contorno) Crea un objeto región o polilínea a partir de líneas, arcos...:

- Designar punto
- Detección de Islas: activando esta opción crea polilíneas por cada objeto dentro de la selección.
- Conjunto de contornos: Ventana gráfica actual analiza todos los elementos y Nuevo le indicamos lo que queremos que analice (si hay intersecciones... podemos evitarlas)



Splines: (spline, Dibujo > Spline) Crea curvas suaves a partir de puntos:

- Cerrar (c), le tenemos que indicar la tangente de cierre
- Ajustar Tolerancia (a), cuanto menor es la tolerancia mas se acerca a los puntos: tolerancia 0 crea picos en vez de curvas suaves.



Editar Polilínea: (editpol, Modificar > Objeto > Polilínea):

(188)

- Cerrar (c)
- Juntar (j)
- Grosor (g) para toda la polilínea
- Editar vértices (e)
- Curvar (v) convierte todo en curvas
- Spiline (s) lo convierte en spiline
- EstadoPreviocurva (p)
- GenerarTlínea (t) genera el tipo de línea en un patrón continuo mediante los vértices de la polilínea
- Deshacer (h)



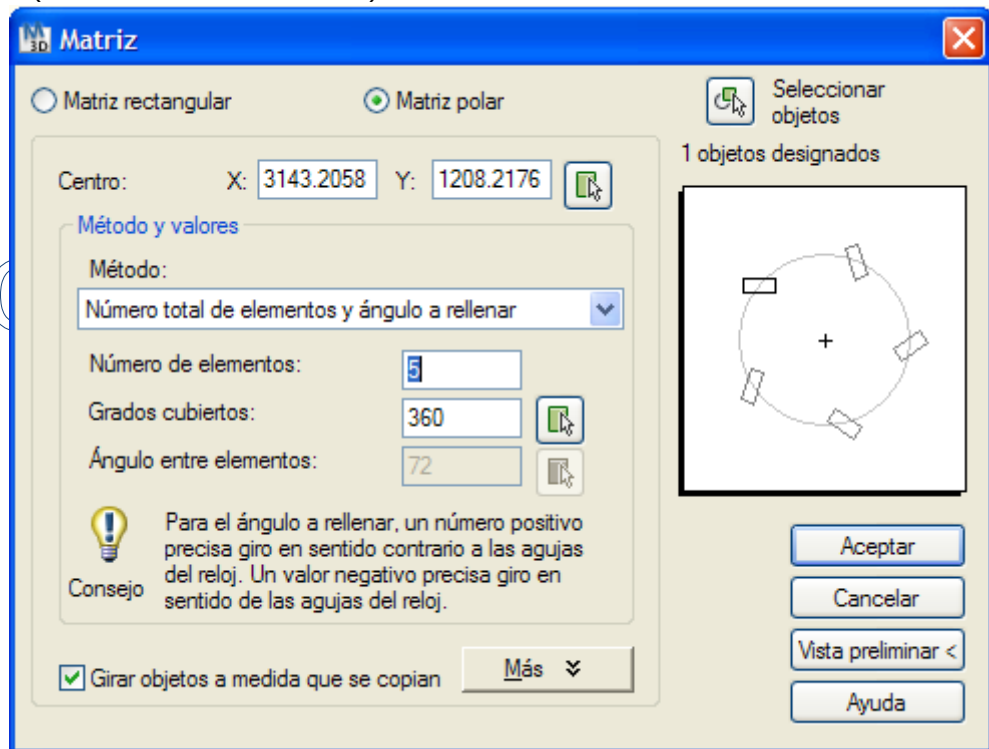
Línea Múltiple: (lineam, Dibujo > Línea Múltiple):

- Justificar (j) indicamos Máx/Cero/míN (Superior, Centro o Inferior)
- Escala (s) Factor de escala con respecto al estilo
- Estilo (e) (Extremos ó Remates, Juntas o Ingletes, Distancia de desfase..)

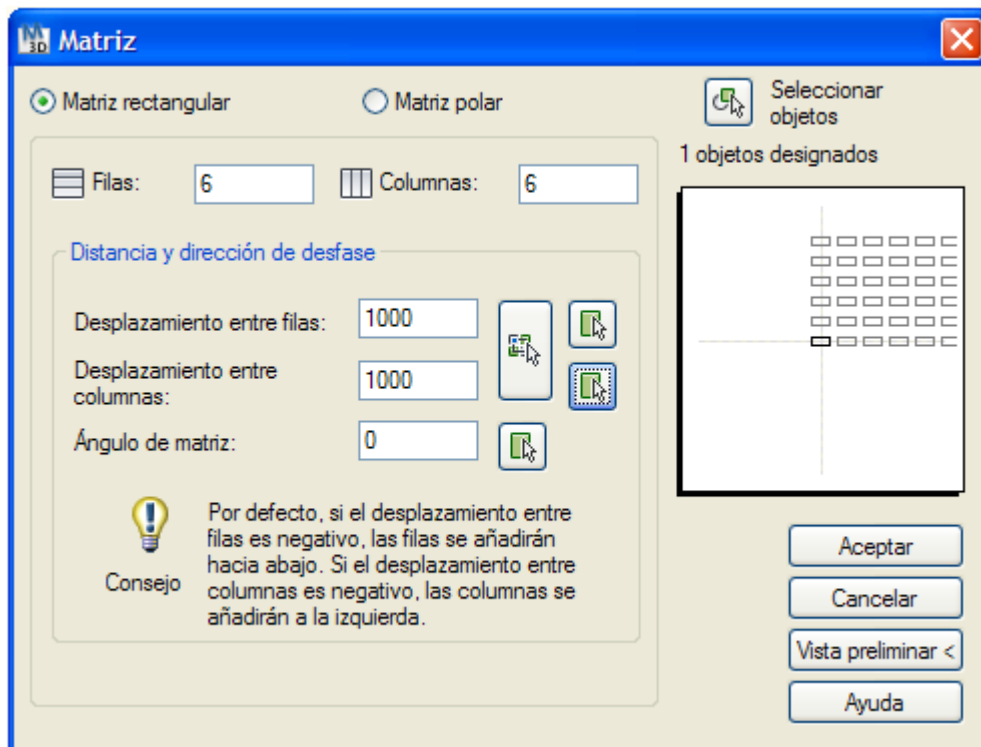


Matriz: (matriz, Modificar > Matriz)

(86)



Luis Orlando Lázaro Medrano



(57)

Dividir: (dividir, Dibujo > Punto > Dividir) Selecciono el Objeto y el número de segmentos



(58)

Graduar: (graduar, Dibujo > Punto > Graduar) Selecciono el Objeto y la longitud del segmento



(202)

Descomponer: (Modificar > Descomponer)

- **Ordenar Objetos:** (Herramientas > Ordenar Objetos)



Poner Delante



Poner Detrás



Poner Encima



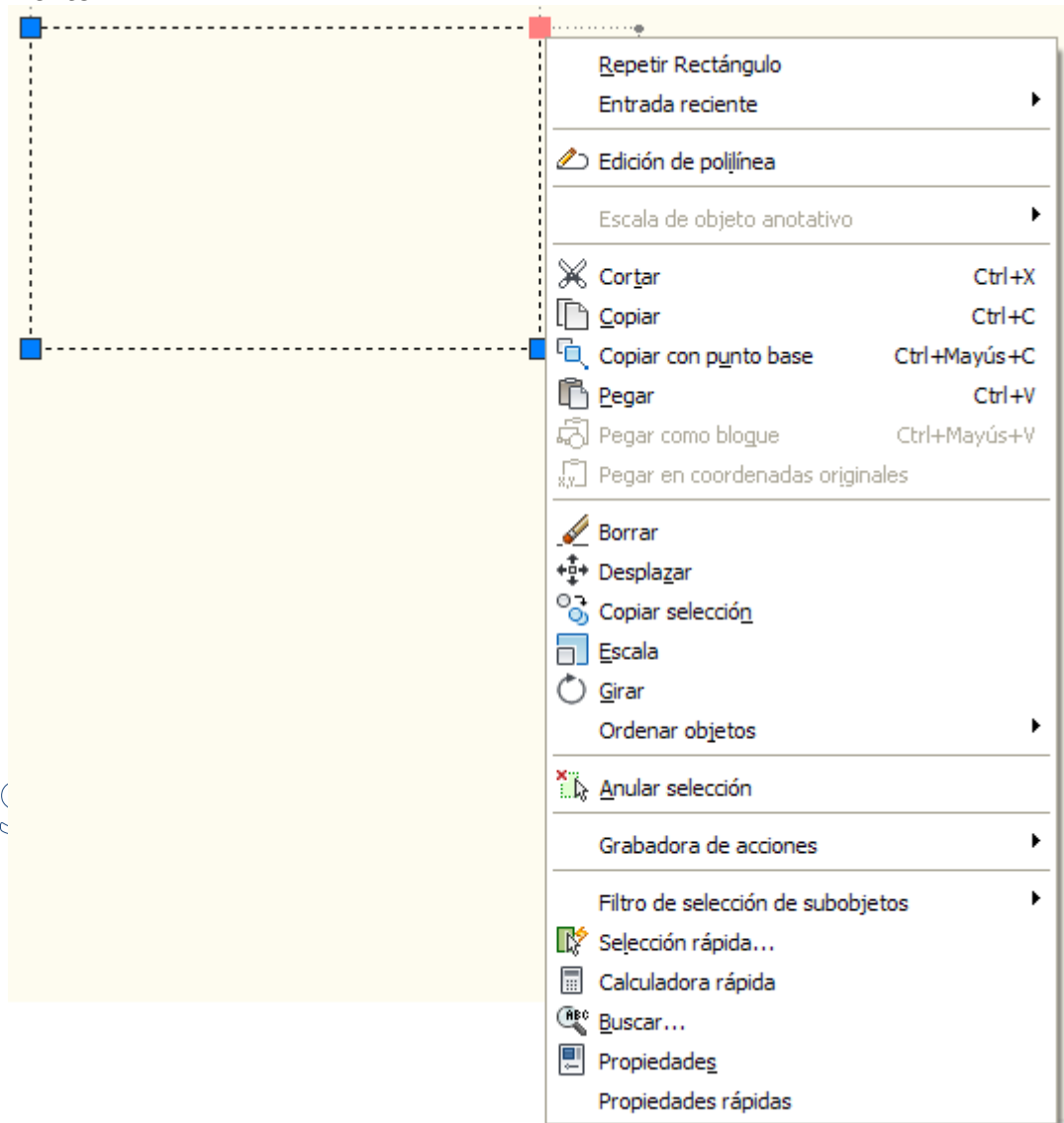
Poner Debajo

- **Ejercicio: Dibujar Valla**

1. Dibujamos el **rectángulo** (mástil) y lo **descomponemos**
2. Dibujamos el **triángulo** superior (Polígono de 3 lados con **centro** en el centro del mástil) y activamos **ORTO** para hacerlo recto
3. Desplazar hacia arriba tomando como referencia los dos centros
4. Dividimos la línea derecha del mástil en 2: **Divide**
5. Dibujamos la **línea múltiple** con **Justificar** al centro
6. **Matriz**, 1 fila y 4 columnas, 0 desplazamiento entre filas y para indicar el **desplazamiento** entre columnas medimos el segmento de la línea múltiple. Designamos los objetos y Aceptamos
7. Mediante **recortar** limpiamos

- **Pinzamiento:**

(150)



Cuando seleccionamos cualquiera de los objetos que hemos dibujado en Autocad nos aparecen unos puntos característicos en cada uno de los vértices de la figura, y en los centros en el caso de los Arcos y Círculos.

Haciendo clic sobre ellos podemos, por ejemplo en el caso de figuras rectilíneas, estirar ese vértice ó en el caso de círculos ó arcos aumentar el radio.

Si hacemos clic en las líneas sin tocar el vértice lo que podemos hacer es desplazar el objeto.

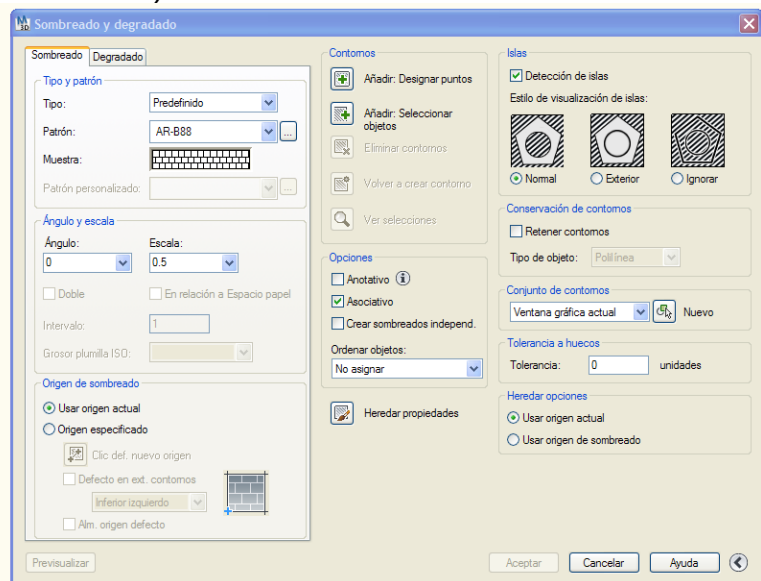
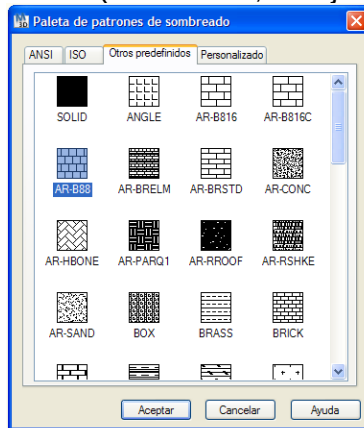
Además en todos los casos anterior si cuando **soltamos** (cuando soltamos **no** al seleccionar), tenemos pulsada la tecla CTRL nos crea una copia del objeto.

Y si además pulsamos la tecla Mayúsculas podemos añadir o quitar objetos a la selección.

Y si hacemos un clic con el botón derecho del ratón podemos seleccionar otras opciones de pinzamiento, como Girar, Escala...

• **Sombreado:** (sombreado, Dibujo > Sombreado)

(194)



Mediante esta orden repetimos un patrón determinado en un área cerrada del dibujo. Seleccionando esta orden tenemos 2 pestañas para trabajar:

- **Pestaña Sombreado:** Desde esta ventana podemos seleccionar las siguientes opciones:

- o **Tipo:**

- ⇒ Predefinido

- ⇒ Definido por el Usuario, aparecen unas líneas paralelas que luego podemos modificar

- ⇒ Personalizado (patrones mas complejos definidos por nosotros)

- o **Patrón:** seleccionamos uno de los preestablecidos (pulsamos en ... para previsualizar todos los existentes)

- o **Muestra**

- o **Patrón Personalizado**

- o **Ángulo**

- o **Escala**

- o **Doble:** si hemos seleccionado Definido por el usuario, podemos activar esta opción y generar líneas ortogonales

- o **En relación a espacio de papel:** activando esta opción ampliaremos o reduciremos el patrón de sombreado en relación con las unidades de espacio papel

- o **Intervalo:** indicamos la distancia entre líneas de nuestro patrón **Definido por el usuario**

- o **Grosor de plumilla ISO**

- o **Usar origen actual:** utiliza como origen de patrón el SPC actual (0,0)

- o **Origen especificado:** indicamos desde donde partirá el patrón

- o **Defecto en ext. contornos:** tomando que la figura es un rectángulo indicamos si queremos que parta de:

- ⇒ Inferior Izquierdo

- ⇒ Inferior Derecho

- ⇒ Superior Izquierdo

- ⇒ Superior Derecho

- ⇒ Centro

- o **Alm. Origen defecto:** Guarda el origen que hemos definido

- o **Añadir: designar puntos:** Marcamos el área a sombreado

- o **Añadir: Seleccionar Objetos:** Marcamos los objetos

- o **Eliminar contornos**

- o **Volver a crear contornos**

- o **Ver selecciones**

- o **Anotativo:** Permite automatizar el proceso de aplicación de una escala a las anotaciones
- o **Asociativo:** Cuando modifiquemos los límites del dibujo, el patrón se adapta el contorno
- o **Crear sombreados independientes:** Le decimos si queremos un único objeto de sombreado ó varios independientes
- o **Ordenar objetos:** Ordenamos el apilamiento de un sombreado
- o **Heredar propiedades:** Copia las propiedades de otro objeto

Si pulsamos en la esquina inferior derecha (>) nos aparecen el resto de opciones que son similares a las que vimos en contorno.

▪ **Pestaña Degradado:**

- o **Un Color**
- o **Dos Colores**
- o **Tipo:** En la parte central vemos un ejemplo de cada uno de ellos
- o **Orientación**



Modificar Sombreado: Si volvemos a pulsar sobre sombreado nos creará un nuevo sombreado encima del anterior, por lo que si lo que deseamos es modificar alguna de las opciones del sombreado pulsaremos sobre Modificar > Objeto > Sombreado ó escribiremos en la línea de comandos editsomb

• **Texto**



Estilo de Texto (estilo, Formato > Estilo de texto)



Texto de una sola línea (texto, Dibujo > Texto > Texto de una sola línea). Escribimos texto de una sola línea con la orientación que le indiquemos. Cuando pulsamos **Intro** crea otro objeto de texto y para salirnos pulsamos 2 veces a Intro.

Tenemos varias opciones: Estilo (e) ó Justificar (j)

- **Alinear** (l) definimos una ventana y el texto que escribamos se adapta a la **Anchura** de la misma
- **Ajustar** (u) sólo esta disponible en el texto orientado **Horizontalmente** y creando una ventana modifica **Altura** y **Anchura**
- **Centro** (c) centra el texto en **horizontal** desde el punto que hagamos clic
- **Medio** (m) centra el texto en **horizontal** y **vertical** donde hagamos clic
- **Derecha** (d) alinea el texto a la derecha de donde hagamos clic
- **SIZ** texto alineado por la parte Superior Izquierda
- **SC** texto alineado en la parte Superior Central

- **SD** texto alineado en la parte Superior Derecha
- **MI** texto alineado en la parte Media Izquierda
- **MC** texto centrado Horizontal y Verticalmente en la línea central (tomando como referencia las letras mayúsculas)
- **MD** texto alineado en la parte Media Derecha
- **II** texto alineado en la parte Inferior Izquierda
- **IC** texto centrado en la parte Inferior
- **ID** texto alineado en la parte Inferior Derecha

A
(218)

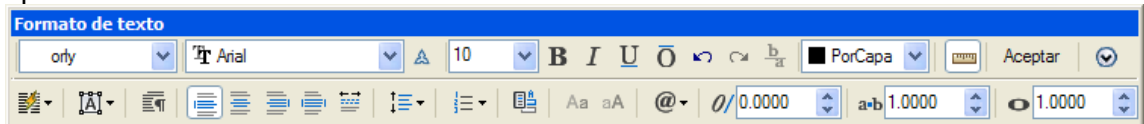
Texto de Líneas Múltiples (textom, Dibujo > Texto > Texto de líneas múltiples)

Cuando seleccionamos esta opción tenemos que crear un rectángulo que abarque todo el texto ó podemos indicar una de las siguientes opciones

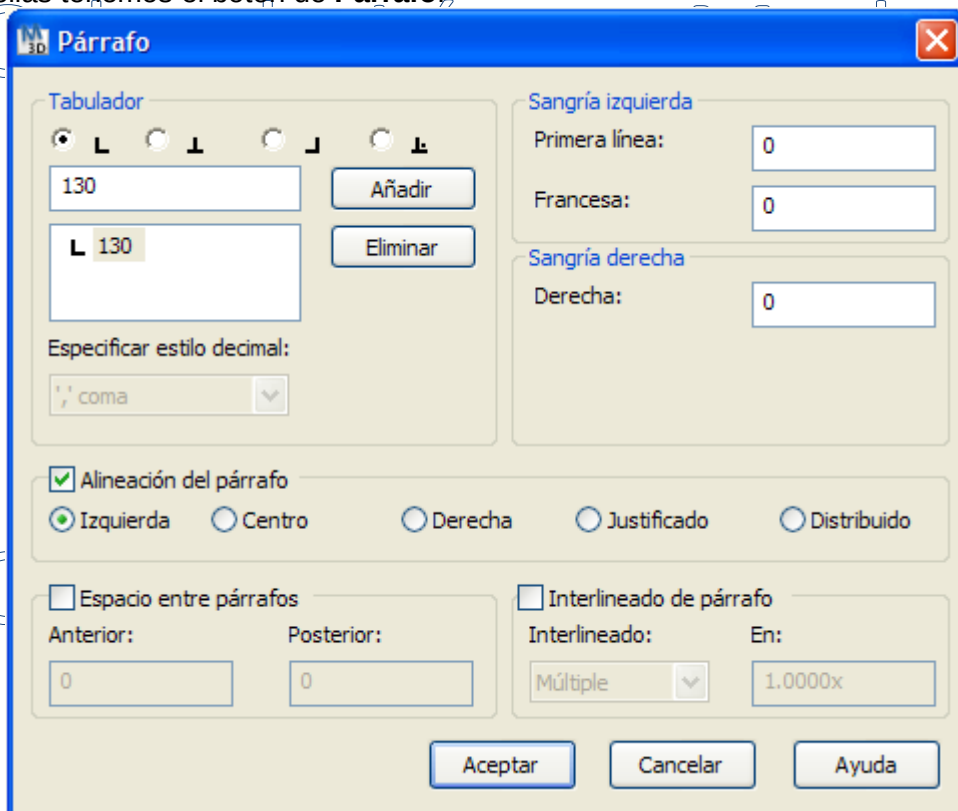
[Altura/Justificar/Interlineado/Rotación/Estilo/Anchura/Columnas] entonces nos aparece una ventana como la siguiente, muy similar a otros editores de texto como Word, con una **regla** delimitando la anchura del área a escribir, dónde vemos las sangrías y tabuladores a Izquierda y Derecha.



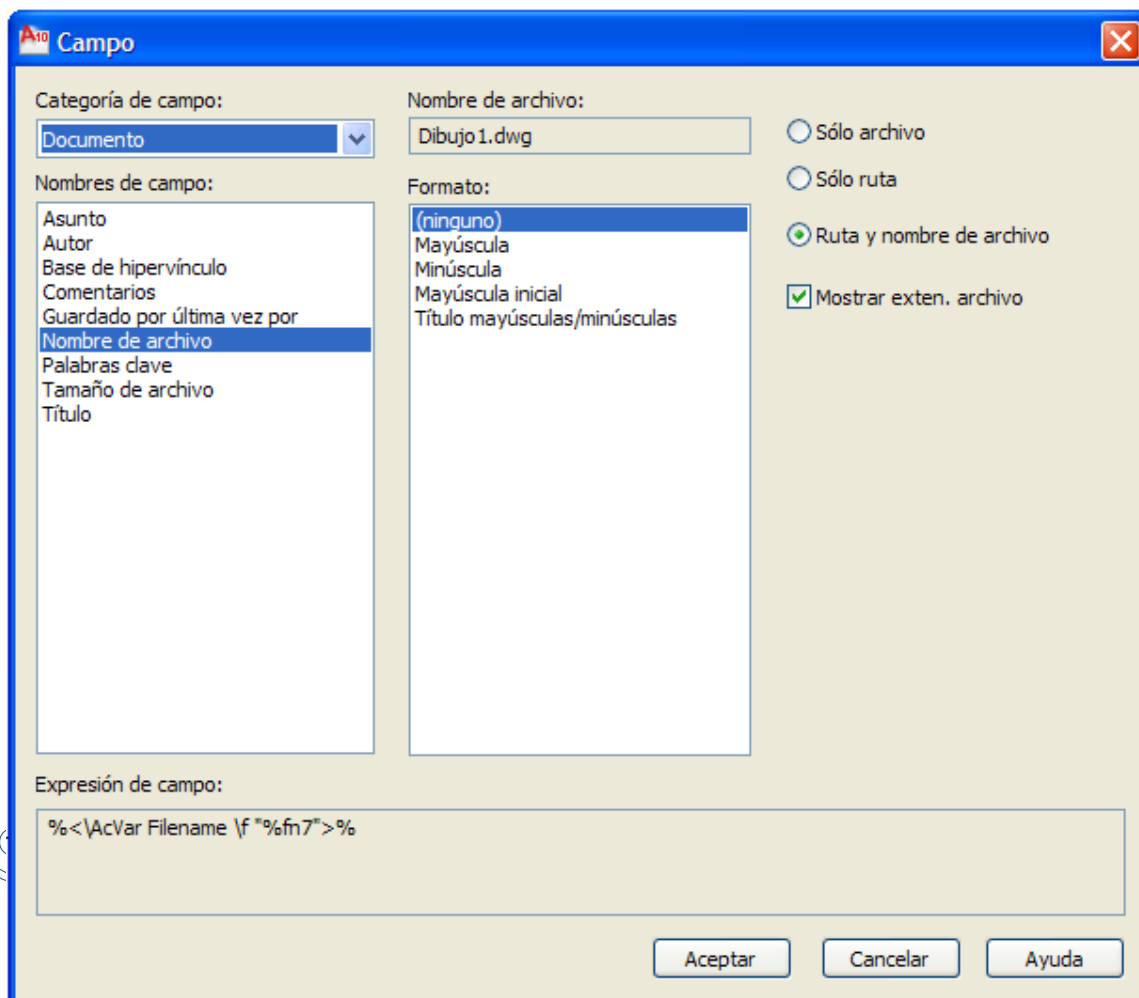
Además podemos ver que aparece una nueva barra de herramientas con todas las opciones de modificación del Formato del texto:



Entre ellas tenemos el botón de **Párrafo**:



Y el botón de Insertar **Campo**:



Una vez que hemos terminado de escribir el texto de varias líneas pulsamos sobre **Aceptar** ó escribimos **Ctrl+Intro**

- **Modificar Texto** (Modificar > Objeto > Texto)



Editar Texto ó hacemos un doble clic sobre el texto escrito



Escala le indicamos el punto base y luego cualquiera de las opciones de escala



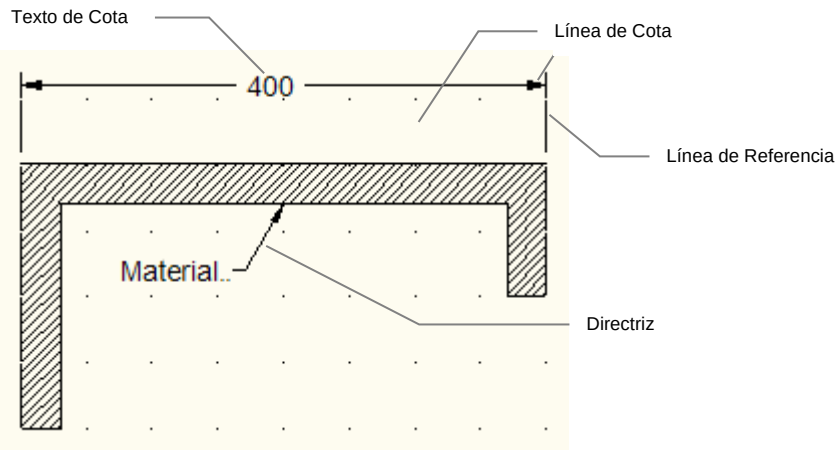
Justificar

- **Acotación** Desde esta opción definiremos las medidas de nuestros planos y dibujos. Existen distintos tipos de cotas las mas utilizadas son las siguientes:

(251)

- **Lineal** acotación de segmentos rectos
- **Radial** acotación de radios o diámetros
- **Angular** acotación de sectores angulares
- **Coordenada** acotación de coordenadas de un determinado punto
- **Longitud de Arco** acotación de la longitud de un determinado arco

* En las versiones anteriores poseíamos una barra de herramientas con todas las opciones de acotación (AutoCAD > Acotar)



(252)

Estilo de Cota (Formato > Estilo de Cota) Desde esta ventana podemos ver:

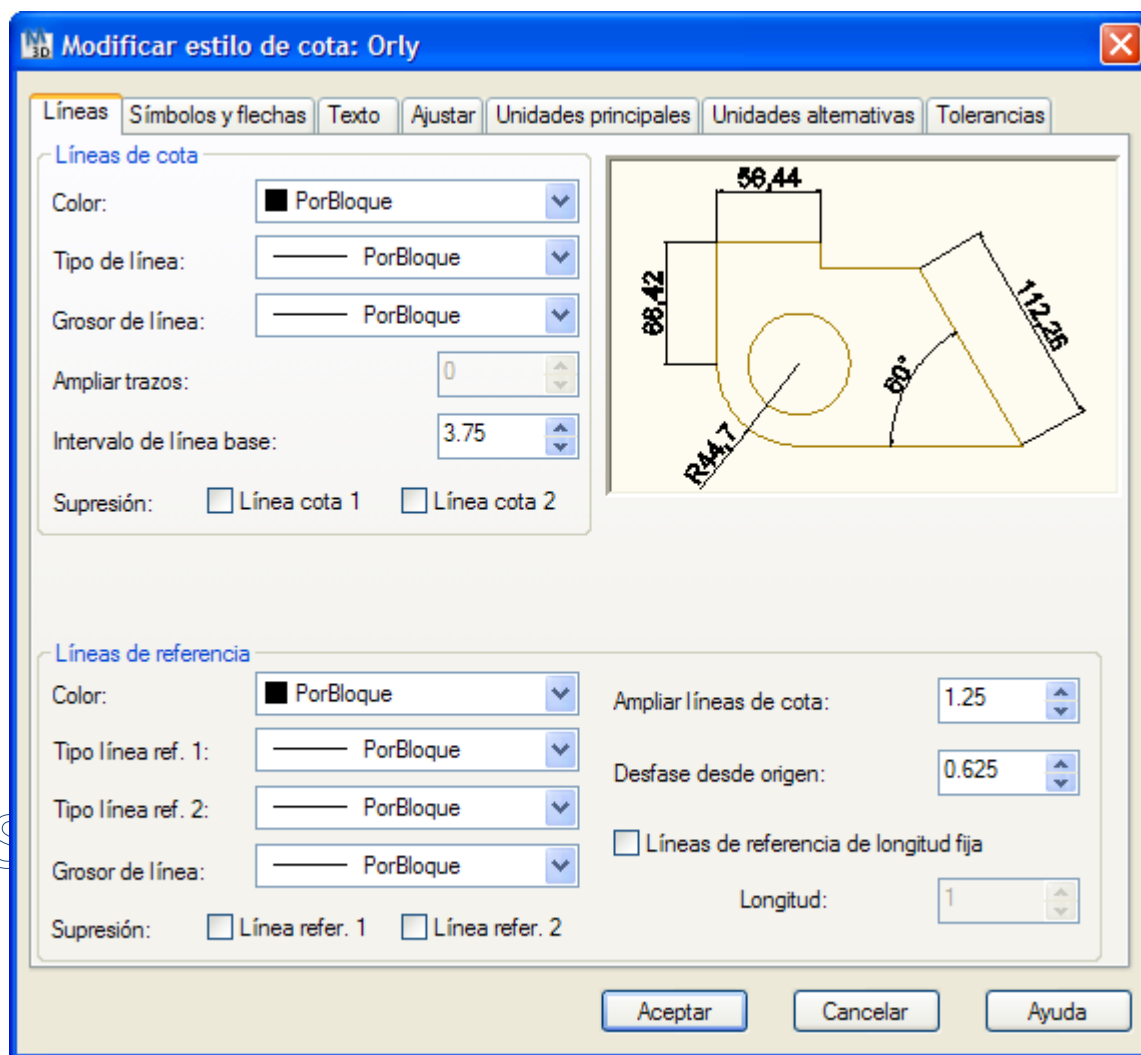
- **Estilo** vemos todos los estilos de acotación e indica cuál es el actual
- **Lista** podemos elegir que tipos de estilos queremos que se muestren en el apartado anterior
- **Vista Preliminar** previstualizamos el estilo de cota seleccionado
- **Definir Actual** indicamos con que estilo queremos acotar
- **Modificar** modificamos un estilo de cota existente. Se modificará todo lo que este acotado con ese estilo
- **Reemplazar** para modificar temporalmente un estilo de cota (luego si queremos quitarlo pulsamos suprimir sobre la modificación de ese estilo)
- **Comparar** vemos las diferencias entre estilos de cota
- **Nuevo** creamos un nuevo estilo de acotación. Definimos el **Nombre del Nuevo estilo**, le indicamos partiendo de que estilo existente queremos **Comenzar por** y le indicamos **Usar para**, y pulsamos sobre **Continuar**. En la ventana vamos que existe 7 fichas donde vamos configurando los estilos de Cota:

o **Líneas de Cota:**

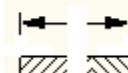
- ⇒ **Color**, sólo afecta al color de la línea de cota y a los extremos de cota
- ⇒ **Tipo de Línea**
- ⇒ **Grosor de Línea**
- ⇒ **Ampliar Trazos**, cuando seleccionamos como Extremo de Cota **Oblicuo** (en la pestaña siguiente) permite prolongar la línea de cota más allá de la línea de referencia: 
- ⇒ **Intervalo de Línea Base**, fija la distancia entre líneas para las acotaciones de línea base
- ⇒ **Supresión: Línea cota 1 y Línea cota 2**, se suelen activar cuando las líneas de cota sobrepasan las líneas de referencia (ojo que los cambios de cota afectan a todo lo acotado a no ser que seleccionemos Reemplazar)

o **Líneas de Referencia:**

- ⇒ **Color**, sólo afecta al color de las líneas de referencia
- ⇒ **Tipo de Línea**
- ⇒ **Grosor de Línea**
- ⇒ **Supresión**
- ⇒ **Ampliar líneas de cota**, determina la longitud de la línea de referencia que sobrepasa la línea de cota
- ⇒ **Desfase desde origen**, distancia desde la línea de referencia hasta el objeto



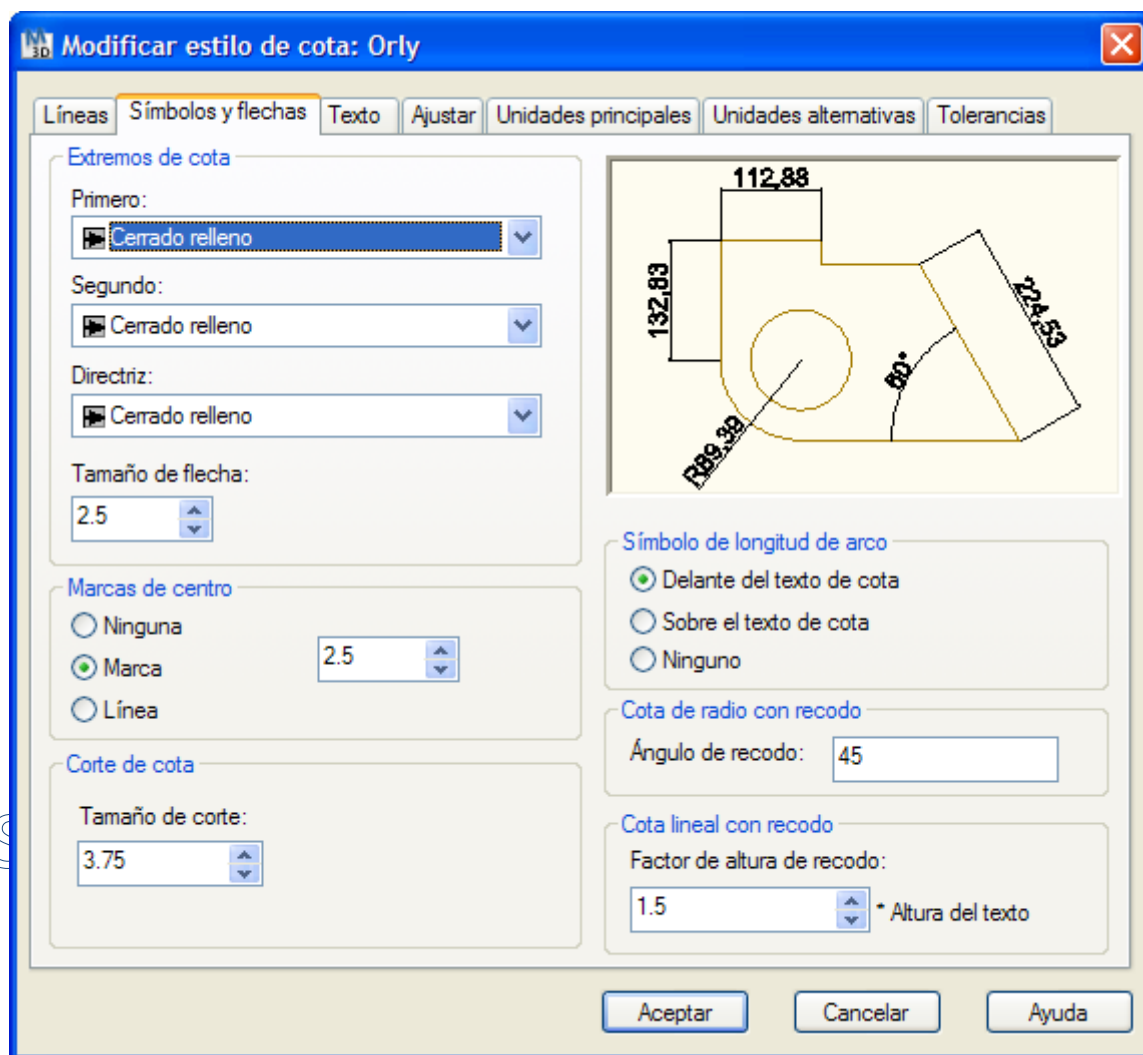
- ⇒ **Líneas de referencia de longitud fija**, la línea no parte desde el objeto si no que tiene una altura fija



o **Símbolos y Flechas:**

- ⇒ **Primero, Segundo y Directriz** (anotación) permite escoger entre los extremos de flecha o escoger un bloque creado (dibujo de nuestra biblioteca) si seleccionamos **Flecha Personalizada**
- ⇒ **Tamaño de flecha**
- ⇒ **Marcas de centro**, define las marcas de los centros de arcos y círculos
- ⇒ **Corte de cota**, definimos el espacio que dejaremos cuando insertemos un corte de cota (Acotar > Corte de cota $\frac{1}{2}$)
- ⇒ **Símbolo de longitud de arco**, indica si colocar el símbolo de longitud de arco "⌢" y dónde.
- ⇒ **Ángulo de recodo**, para la cota de radio con recodo
- ⇒ **Factor de altura de recodo** escala con relación al texto, para la cota lineal con recodo

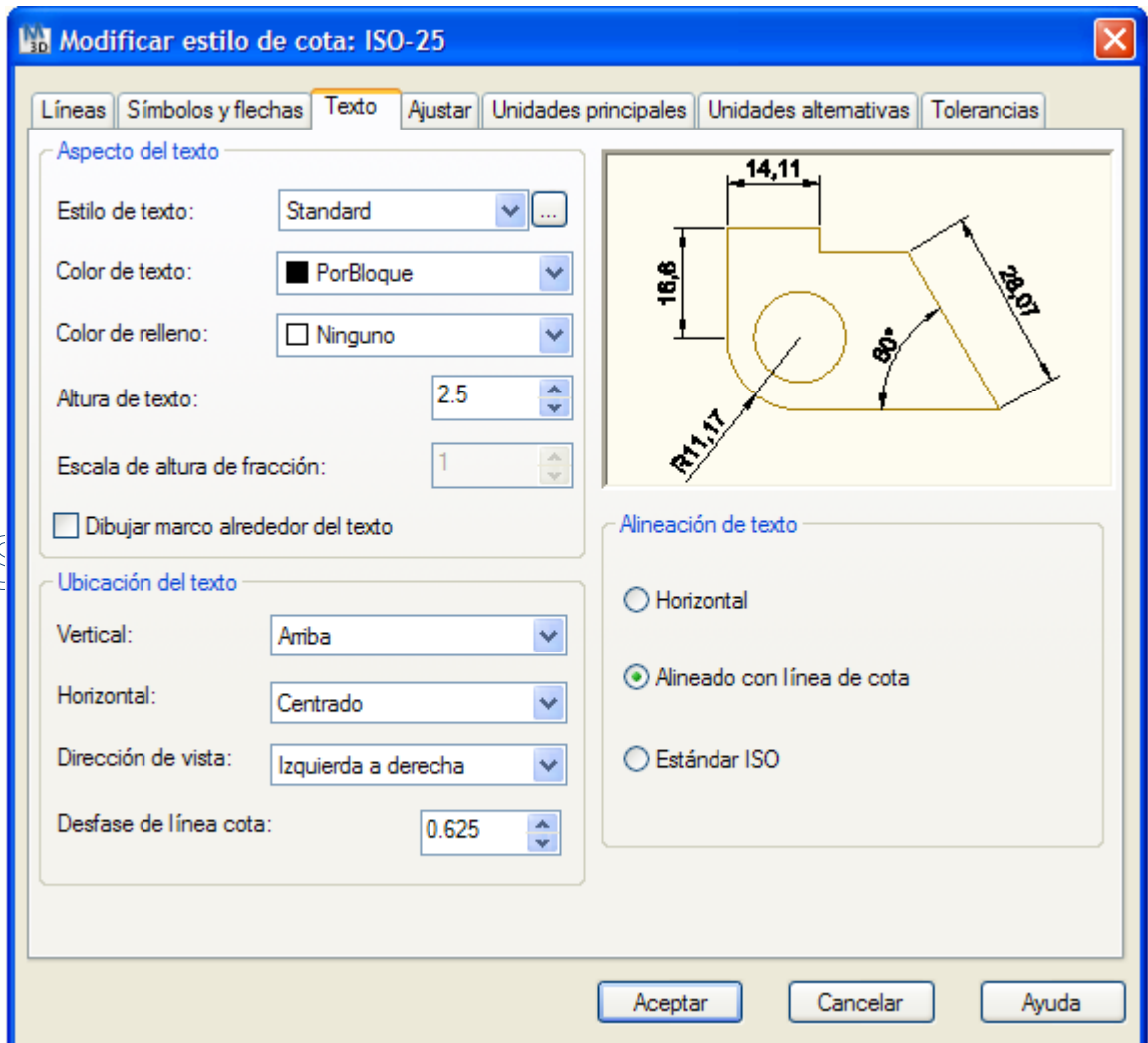




o **Texto:**

- ⇒ **Estilo de texto**, desde el botón con tres puntos podemos modificar ó crear nuevos estilos de texto.
- ⇒ **Color de texto**, sólo afecta al texto de la cota
- ⇒ **Color de Relleno**, define el color de fondo del texto de cota
- ⇒ **Altura de texto**, fija la altura del texto de la cota (hay que tener en cuenta también la **escala para funciones de cota** de la ficha **Ajustar** que modifica globalmente el tamaño de las acotaciones)
- ⇒ **Escala de altura de fracción**, factor de altura con respecto a la del texto. Esta opción está sólo disponible si seleccionamos **fraccionarias** en tipo de **unidad principal**)
- ⇒ **Dibujar marco alrededor del texto**
- ⇒ **Ubicación del texto:**
 - ✓ **Vertical:** Arriba (coloca el texto encima de la línea de cota, norma ISO), Centrado (intercala el texto de cota en la línea de cota) Exterior (Coloca el texto de cota en el lado de la línea de cota más alejado del primer punto de definición), JIS (Coloca el texto de cota de forma que se adapte a una representación, estándar industrial Japonés) Abajo (debajo de la línea de cota)
 - ✓ **Horizontal:** Centrado (en el centro de la línea de cota), En línea ref. 1 (sobre la línea de cota cerca de la 1ª línea de referencia), En línea ref. 2 (sobre la línea de cota cerca de la 2ª línea de referencia), Sobre línea ref. 1 (sobre la 1ª línea de referencia o a lo largo de ésta), Sobre línea ref. 2 (sobre la 2ª línea de referencia o a lo largo de ésta)

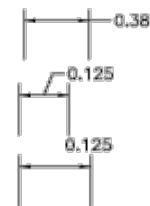
- ✓ **Desfase de línea de cota** distancia que separa el texto de la línea de cota
- ⇒ **Alineación del texto:**
 - ✓ **Horizontal**, impone la alineación horizontal en todos los textos
 - ✓ **Alineado con la línea de cota**
 - ✓ **Estándar ISO**, cuando el texto cabe dentro de las líneas de referencia lo alinea con la línea de cota, pero cuando está fuera de ellas lo alinea horizontalmente

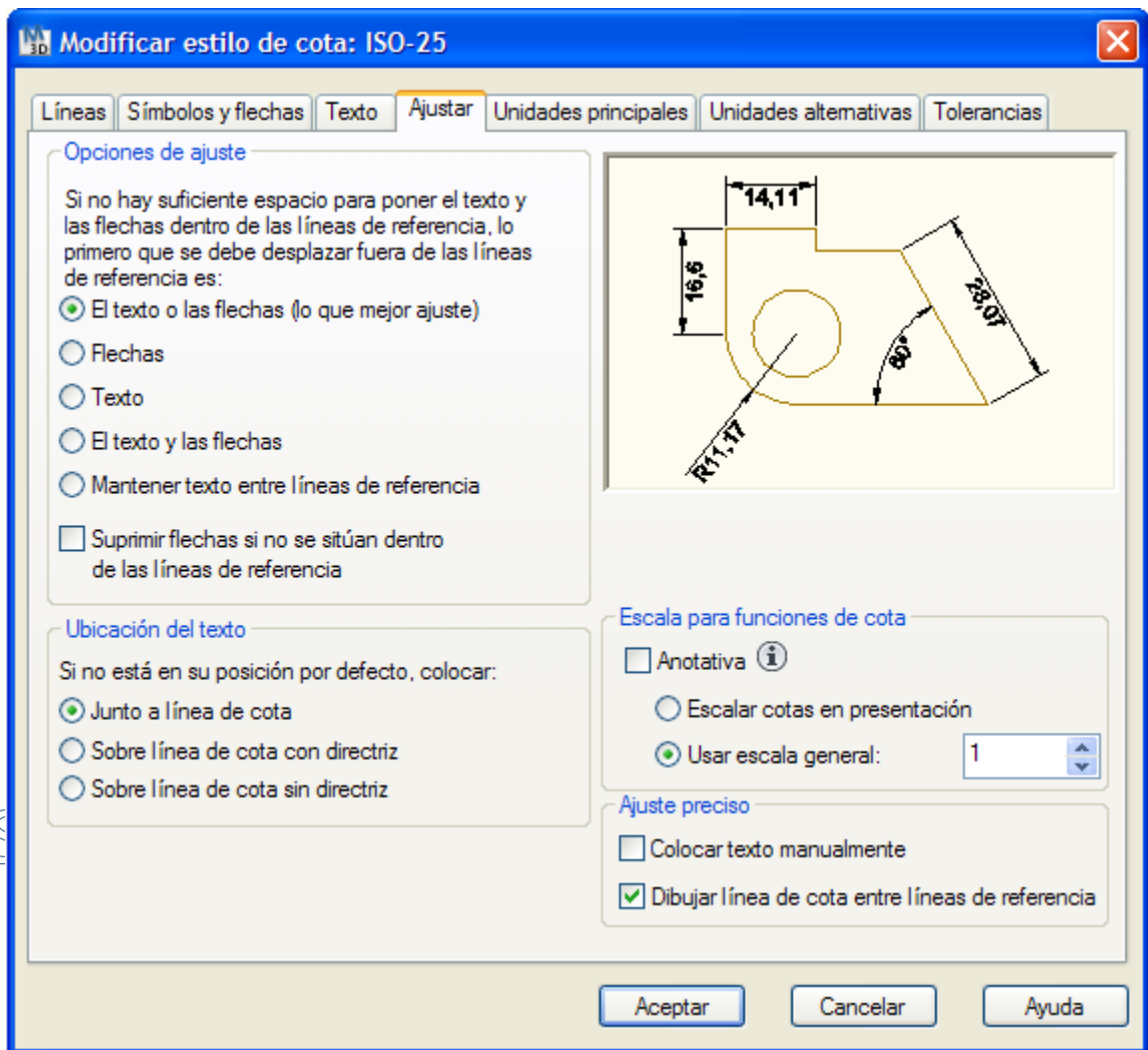


o Ajustar

⇒ **Opciones de Ajuste**, como indica el texto, en caso de que falte espacio, se puede dar prioridad al desplazamiento del texto o de las flechas hacia el exterior, ó incluso se pueden suprimir las flechas.

- ✓ **Ubicación del texto**, cuando no se puede respetar la ubicación estándar:
- ✓ **Junto a la línea de cota**
- ✓ **Sobre la línea de cota con directriz**
- ✓ **Sobre la línea de cota sin directriz**





⇒ **Escala para las funciones de cota**

- ✓ **Anotativa**
- ✓ **Escalar cotas en presentación**, permite obtener un tamaño uniforme de acotación en las ventanas de presentación
- ✓ **Usar escala general**, afecta globalmente a todas las acotaciones por lo que usaremos esta opción antes que el cambio manual de todas las pestañas anteriores.

⇒ **Ajuste preciso**

- ✓ **Colocar texto manualmente**, permite que le indiquemos la ubicación del texto de cota en el momento de colocar la cota
- ✓ **Dibujar línea de cota entre líneas de referencia**, dibuja las líneas de cota incluso cuando los extremos de cota están fuera de los puntos de referencia.

o **Unidades principales**

⇒ **Acotaciones lineales**

- ✓ **Formato de unidades**, decimal, pies y pulgadas, fraccionarias.
- ✓ **Precisión** (máximo 8 decimales)
- ✓ **Formato de fracción**, sólo disponible si seleccionamos datos fraccionarios: horizontal, diagonal: $\frac{1}{2}$ ó sin apilar: $\frac{1}{5}$
- ✓ **Separador decimal**
- ✓ **Redondeo** redondea las unidades de cota, si por ejemplo ponemos 0.5 redondeará a la unidad mas cercana a 0.5 (4.6 será 4.50)
- ✓ **Prefijo**, texto antes del valor de cota
- ✓ **Sufijo**, texto después del valor de cota (por ejemplo mm)

⇒ **Escala de medida**, por ejemplo una escala 100 muestra 0,70 como 70, y

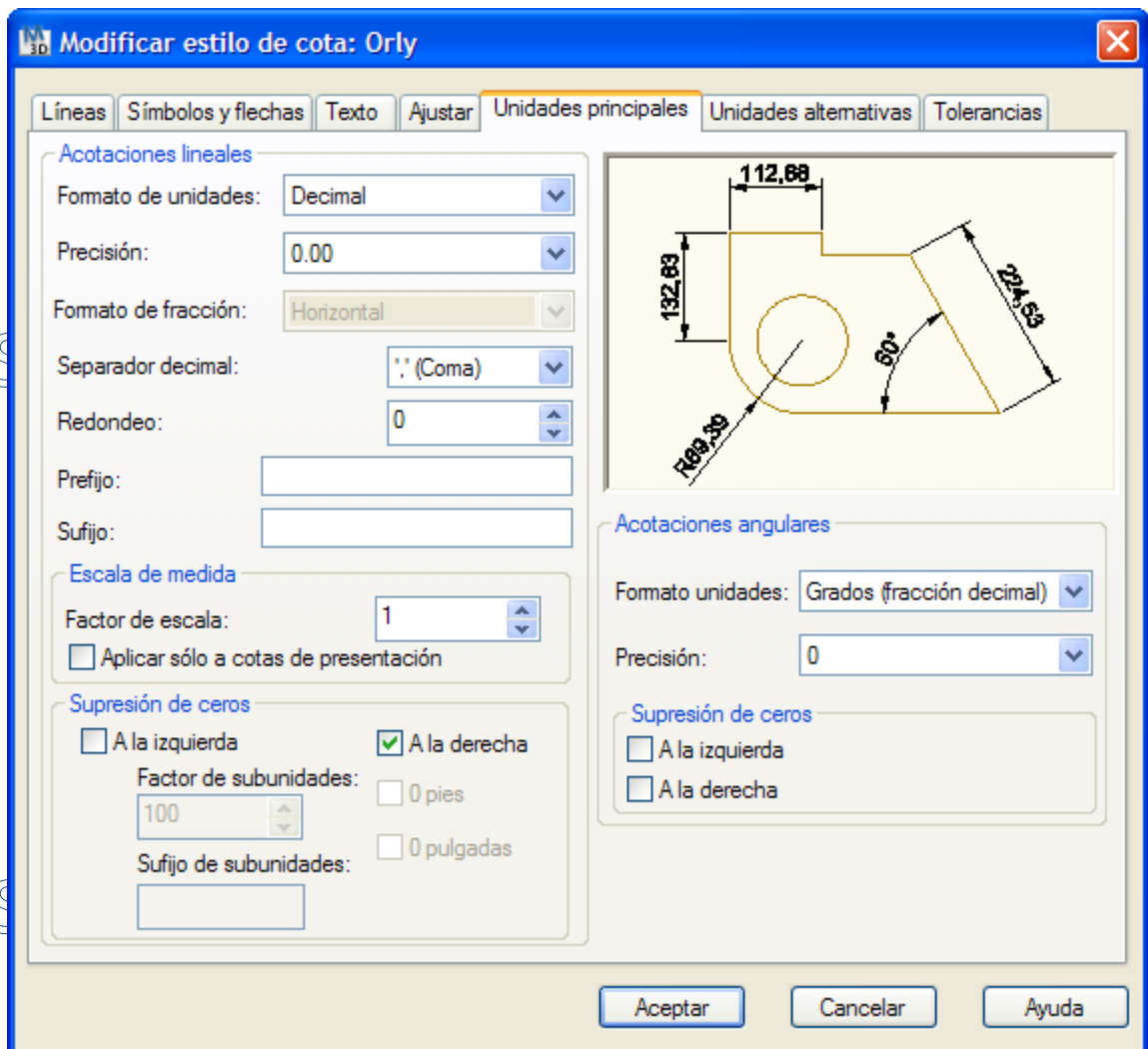
si activamos **Aplicar sólo a cotas de representación** sólo lo hace en el espacio papel

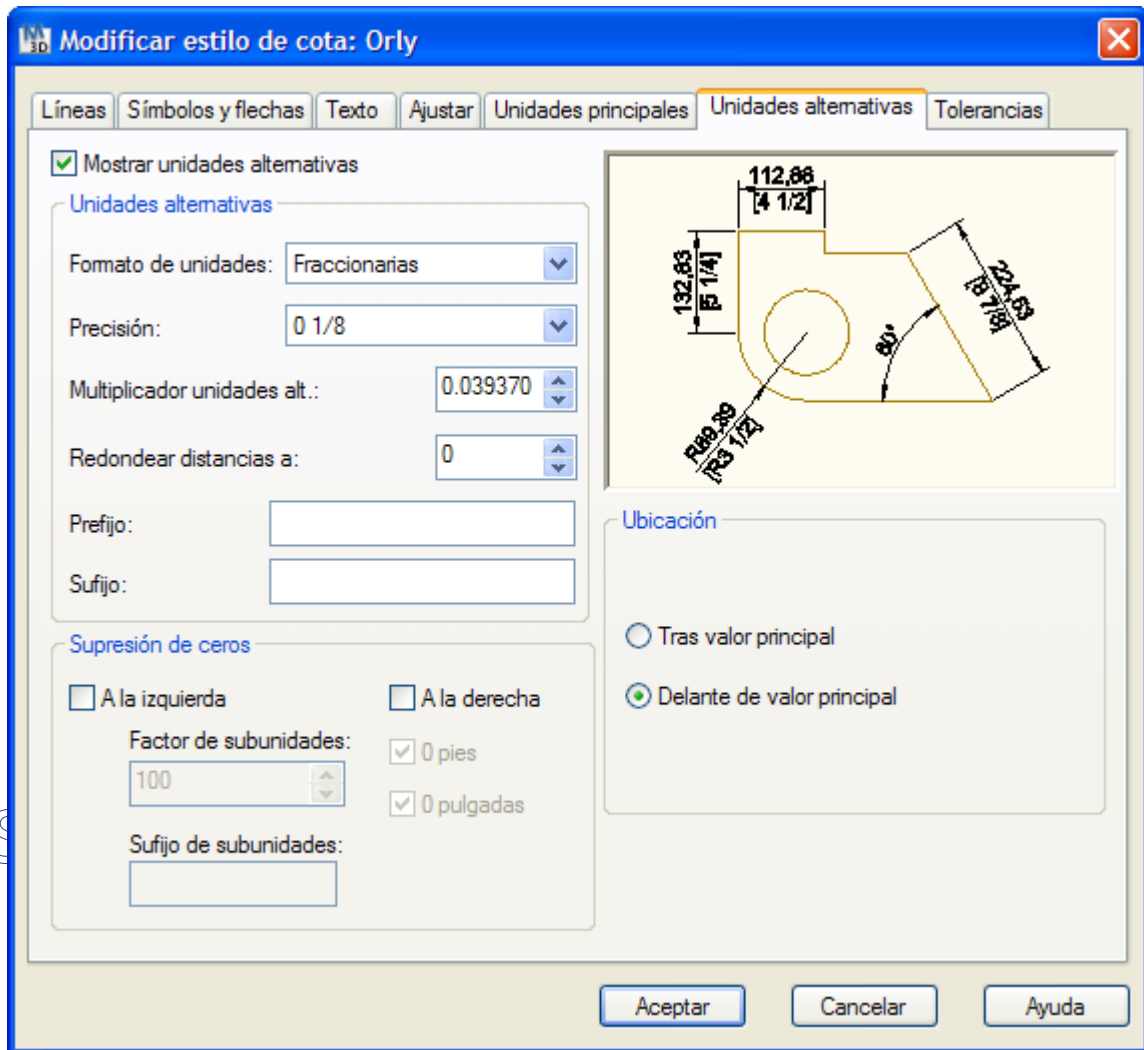
⇒ **Supresión de ceros**

- ✓ **A la izquierda** mostraría ,50 y además podemos definir el factor de subunidades (menos de la unidad) podemos indicarle que cuando sean x subunidades, por ejemplo 100 que ponga el valor entero y luego el sufijo cm
- ✓ **A la derecha** quita todos los ceros presentes a la derecha (0,5000 es 0,5)

⇒ **Acotaciones angulares**

- ✓ **Formato de unidades**, los ángulos se muestran en grados, grados minutos segundos, en grados centesimales o radianes ($360^\circ=2\pi$)
- ✓ **Precisión** máximo 8 decimales
- ✓ **Supresión de ceros**

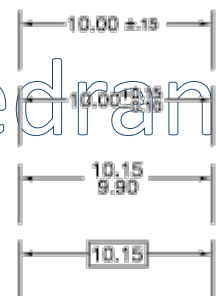




- o **Unidades Alternativas**, activando la opción **Mostrar unidades alternativas** podemos definir una equivalencia con otras unidades (132,83 [5 ¼]) y las podemos **ubicar** delante o tras el valor principal.
- o **Tolerancia**, la lista método propone 4 tipos de visualización de tolerancia:

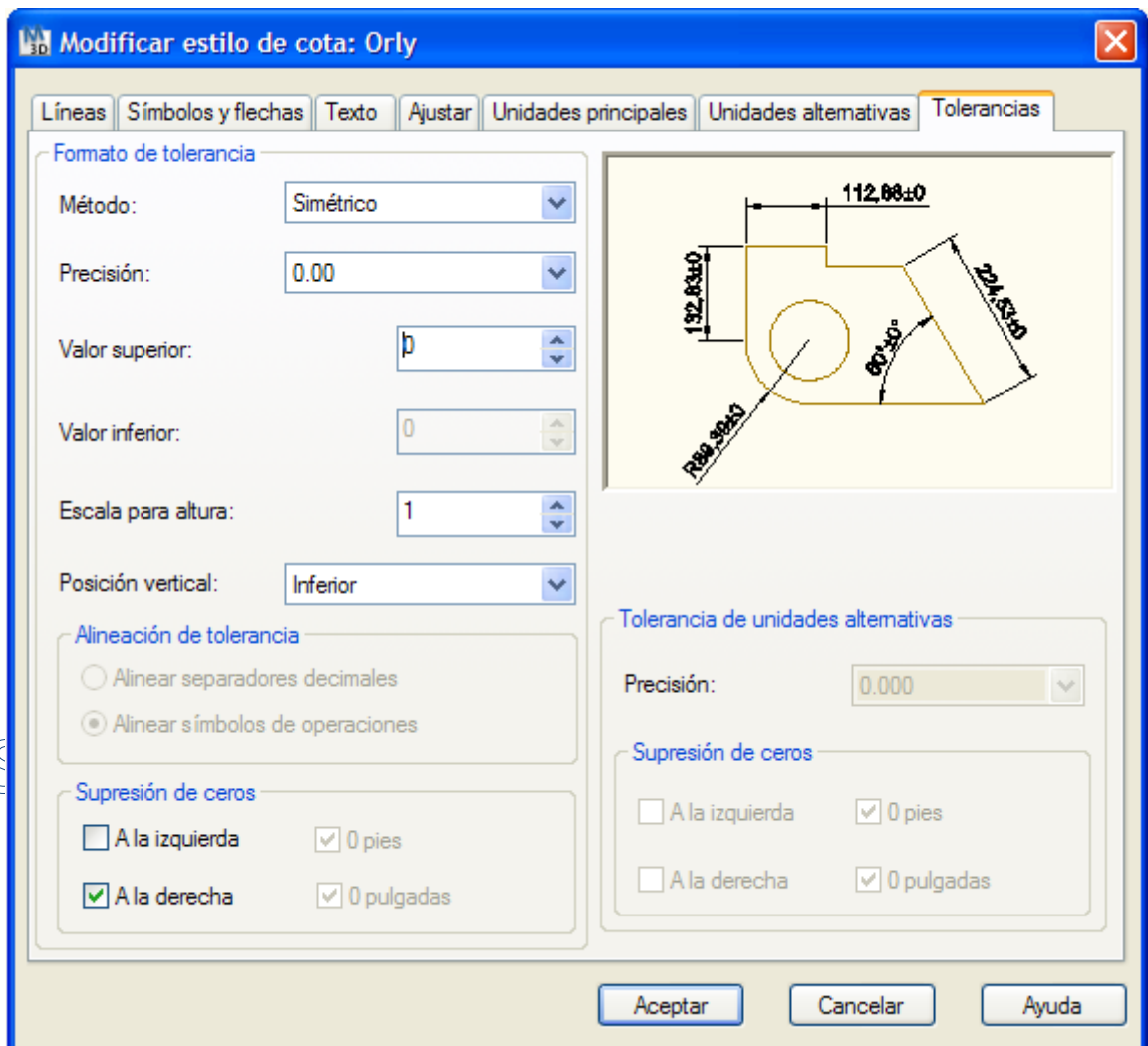
⇒ **Método**

- ✓ **Ninguno**
- ✓ **Simétrico**, más menos un valor de tolerancia
- ✓ **Desviación**, más menos dos valores de tolerancia (valor superior e inferior)
- ✓ **Límites**, valor máximo y mínimo (suma al valor de cota el valor superior e inferior)
- ✓ **Básica**, coloca un marco al texto de cota



- ⇒ **Precisión** (máximo 8 decimales)
- ⇒ **Valor Superior**, valor cota + tolerancia superior
- ⇒ **Valor Inferior**, valor cota - tolerancia inferior
- ⇒ **Posición vertical**, coloca la tolerancia verticalmente, de manera inferior, en medio ó superior al texto de cota
- ⇒ **Alineación de tolerancia**, permite alinear en función del separador decimal: **Alinear separadores Decimales** ó en función del símbolo de operación, por ejemplo ±: **Alinear símbolos de operaciones**
- ⇒ **Supresión de ceros**, A la izquierda, A la Derecha y en pies y pulgadas suprime los ceros cuando son inferiores a 1 pie ó una pulgada.

⇒ **Tolerancia de Unidades Alternativas**, precisión y supresión de ceros en las unidades alternativas.



Una vez seleccionadas todas las opciones pulsamos sobre **Aceptar**

- **Tipos de Acotación:**



Acotación Lineal (Acolineal, Acotar > Líneal) Hacemos clic en el primero punto de la cota, seleccionamos el segundo punto de la cota y por último le indicamos la separación (horizontal ó vertical) con respecto al elemento a medir.

Además tenemos una serie de opciones que nos aparecen tras designar el 2 punto de cota:

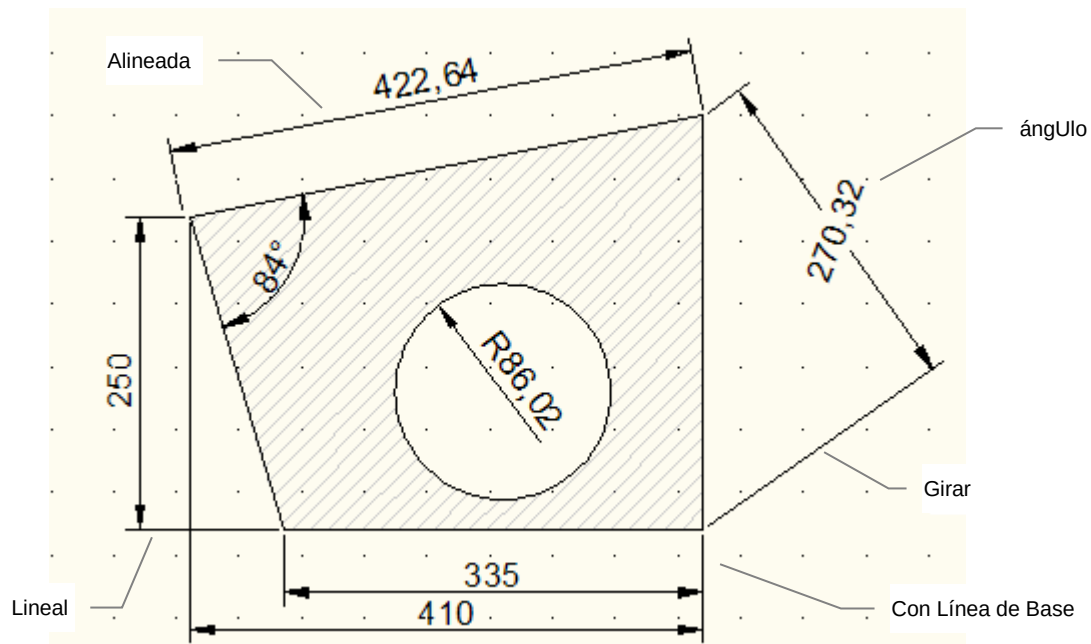
- **TextoM (m)** en la barra de comandos y pulsamos INTRO podemos modificar el Formato del Texto de la Cota (página 18) y podemos escribir texto delante, detrás ó incluso suprimir el valor de cota
- **Texto (t)** podemos cambiar el valor de la Cota
- **ángUlo (u)** le podemos indicar un ángulo para el texto de la cota
- **Horizontal (h)** coloca el texto en la cota horizontalmente
- **Vertical (v)** coloca el texto de cota verticalmente
- **Girar (g)** gira las líneas de la cota



Acotación Alineada (Acolineada, Acotar > Alineada) colocamos una línea paralela al objeto a acotar



Acotación con Línea de Base (Acolineabase, Acotar > Línea base) creamos una lista de cotas que parten de un mismo origen, por lo que lo primero que debemos hacer es crear una cota origen mediante cualquiera de las ordenes de cota vistas, por ejemplo **Acotación Lineal**, acto seguido pulsamos sobre Acotar > Línea Base y vamos indicando los puntos de las nuevas cotas que partirán del origen de la cota anterior.



Acotación continua (Acocontinua, Acotar > Continua) similar al anterior partimos de una acotación origen y el resto siguen a la cota anterior.



Acotar Ángulos (Acoángulo, Acotar > Angular) una vez seleccionada esta opción Autocad nos pedirá que le indiquemos que Arco, Círculo, Línea ó Vértice queremos medir. En el caso de que sea una línea tendremos que decirle sobre que otra línea forma el ángulo.

Autocad por defecto acota ángulos inferiores a 180° si queremos acotar un ángulo superior deberemos pulsar INTRO y marcar los 3 puntos finales de las líneas que forman el ángulo.



Acotar Diámetros (Acodiámetro, Acotar > Diámetros) hacemos clic en el arco ó en el círculo a acotar.



Acotar Radios (Acoradio, Acotar > Radio) hacemos clic en el arco ó en el círculo a acotar.



Acotar Longitud de un Arco (Acoarco, Acotar > Longitud de Arco) hacemos clic en el arco a acotar.



Acotar Marca de Centro (Acocentro, Acotar > Marca de centro) hacemos clic en el arco ó en el círculo a acotar, y nos aparece una marca (según hayamos configurado) indicándonos el centro del círculo.



Acotar Coordenadas (Acocoordenada, Acotar > Coordenada) hacemos clic en el punto a acotar y nos pide que le indiquemos si queremos medir Abcisas (a) u Ordenadas (o) ó simplemente nos movemos en horizontal (x) y vertical (y) para marcar esa coordenada, si ponemos 2 cotas quedará el punto perfectamente definido.



Acotar Radios con Recodo (Acorecodo, Acotar > Con recodo) tendremos que seleccionar el arco ó círculo y después el centro del recodo.



Cota rápida (Acotar > Cota rápida) seleccionamos la geometría a acotar y pulsamos sobre esta opción (ó al revés) y nos da las siguientes opciones:

- **Continua** (n) genera una Acotación continua donde soltemos el cursor
- **Desfasada** (e) fija una acotación lineal central y luego desfasa a derecha e izquierda las sucesivas acotaciones
- **Línea Base** (l) genera una Acotación con Línea de Base donde finalmente soltemos el cursor
- **Coordenada** (c) indica el conjunto de cotas del eje de las abcisas o de las ordenadas, depende de donde soltemos el cursor
- **Radio** (ra) indica el conjunto de radios de los arcos y círculos contenidos en la forma geométrica.
- **Diámetro** (d) igual que la anterior exclusivamente radios y círculos pero en este caso muestra los diámetros.

- **PuntoRef** (r) permite fijar la base de la referencia en las líneas de base
- **Modificar** (m) permite suprimir puntos inútiles, añadirlos... ó cambiar la presentación de un tipo de cota ya creada.

• **Modificar Acotaciones:**



Espacio de Cota (Acotar > Espacio de Cota), seleccionando varias cotas podemos utilizando una como base igual el espacio entre las otras



Corte de Cota (Acotar > Corte de Cota), cuando dos cotas se cruzan podemos quitar el espacio de corte de forma automática ó manual



Línea con recodo (Acotar > Línea con recodo), le indicamos la cota y la ubicación del recodo



Oblicua (Acotar > Oblicua), indicándole los grados permite inclinar las líneas de referencia



Modificar (Acotar > Modificar), seleccionamos la cota a modificar y pulsamos sobre esta opción y tenemos las siguientes opciones de modificación:

- **Oblicua** (o) igual que la opción anterior
- **Girar** (g) podemos girar el texto de la cota
- **Nuevo** (n) aparece la ventana de Formato de Texto para crear un nuevo texto
- **Inicio** (i) coloca el texto de cota en su posición inicial



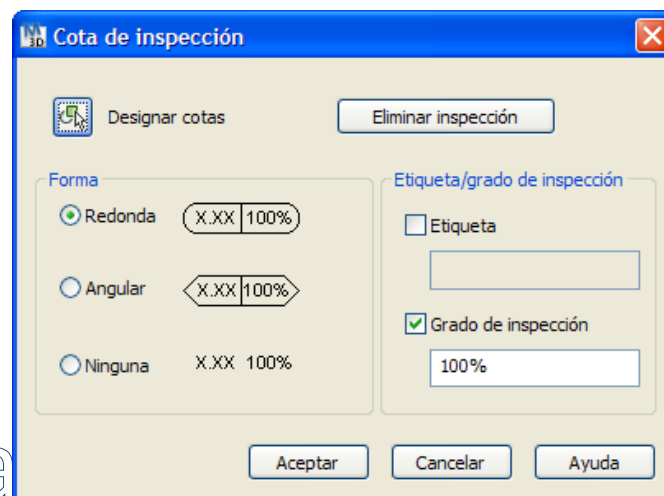
Actualizar (Acotar > Actualizar), cuando **Modificamos** un estilo de cota estas se actualizan automáticamente pero cuando pulsamos sobre **Reemplazar**, el cambio sólo afecta a lo que modifiquemos en adelante si queremos que afecte a algún objeto ya creado tenemos que pulsar sobre la opción Actualizar.



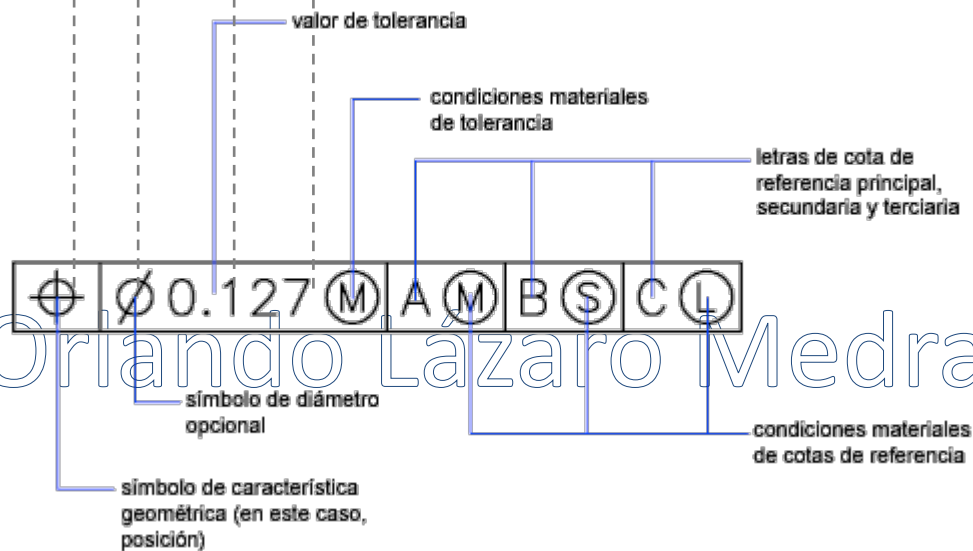
Reasociar Cotas (Acotar > Reasociar Cotas), volvemos a indicarle los puntos de las cotas.



Inspección (Acotar > Inspección) creamos una etiqueta con un porcentaje (grado) de inspección. Haciendo clic en el botón **Designar cotas** vamos seleccionando las cotas a las que añadir la etiqueta de inspección.



Tolerancia (Acotar > tolerancia) creamos una etiqueta la tolerancia geométrica.



Los símbolos de tolerancia geométrica (Norma UNE 1121) son los siguientes

	Situación: Posición
	Situación: Concentricidad y Coaxialidad
	Situación: Simetría
	Orientación: Paralelismo
	Orientación: Perpendicularidad
	Orientación: Inclinación
	Forma: Rectitud
	Forma: Planicidad
	Forma: Redondez
	Forma: Cilindricidad
	Forma: Forma de una línea
	Forma: Forma de una superficie
	Oscilación: Circular
	Oscilación: Total

- **Alinear Texto de las Acotaciones:** (Acotar > Alinear Texto >)



Origen, restablece la posición de un texto de cota modificado



Rotación, cambiamos el ángulo de rotación del texto de la cota



Izquierda



Centro



Derecha

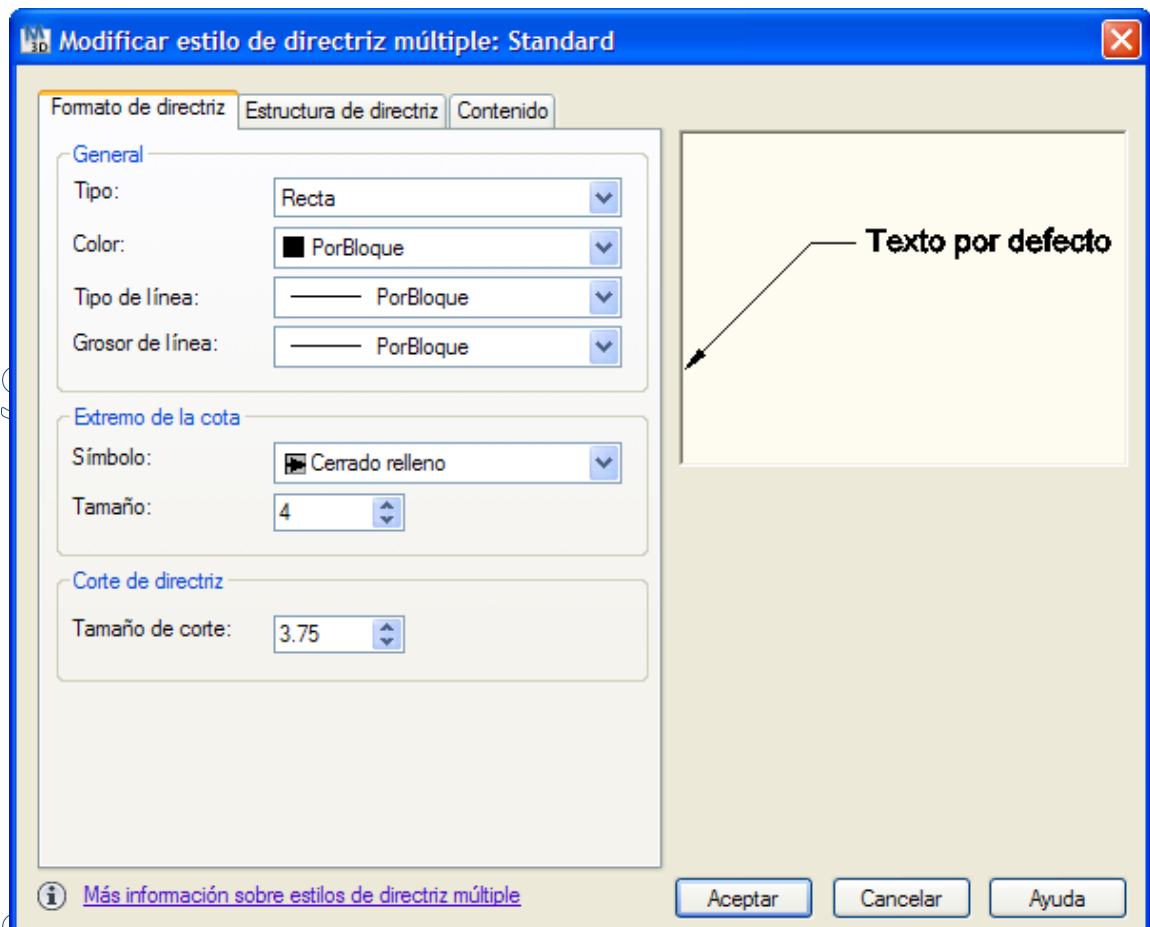
- **Directriz Múltiple:** (Acotar > DirectrizM)



Se utiliza para indicar anotaciones... Un objeto de directriz múltiple está compuesto de un extremo de cota, un segmento de conexión horizontal, una curva o línea de directriz y un objeto de texto de líneas múltiples o un bloque. Podemos definir estilos propios como hicimos con las Cotas...



Estilo de Directriz: (Formato > Estilo de Directriz)



*Barra de herramientas con todas las opciones de directriz (AutoCAD > Directriz Múltiple)



Añadir Directriz



Eliminar Directriz



Alinear Directrices Múltiples



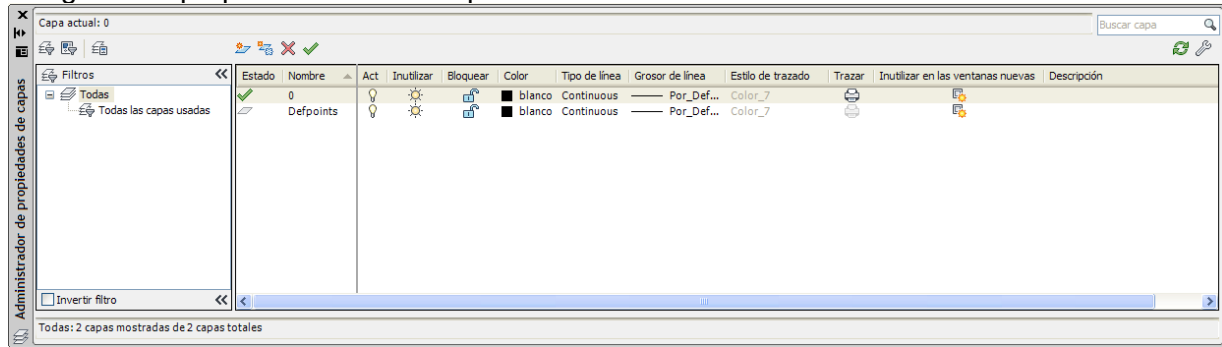
Recopilar Directrices Múltiples (Juntar Directrices en una)

- **Capas:** (Formato > Capa) Las capas las solemos utilizar para agrupar objetos, controlar la visibilidad y para asignarles propiedades.

Seleccionando la opción anterior podemos ver el **Administrador de capas**, dónde podemos la capa por defecto (capa 0) y cuando acotamos un objeto, también nos muestra otra capa llamada Defpoints. Estas capas no se pueden borrar (de manera directa, si que se puede borrar aunque lo desaconsejo utilizando el comando laydel). Y

Si que podemos cambiar el nombre de nuevas capas, doble clic ó clic y pulsando F2, o con el botón derecho, así como eliminarlas (pulsando sobre la X roja) ó definir las como actual (Alt + C, ó pulsando sobre la ✓ verde).

En la parte derecha del administrador tenemos varias columnas que nos permiten cambiar las siguientes propiedades de las capas:



(173)

- **Activa Muestra-Oculto** una capa
- **Inutilizar** similar a la opción anterior, pero la diferencia entre Desactivar, e Inutilizar es que esta última no aparece cuando se redibujar el documento, es decir si vamos a estar Mostrando y Ocultando capas, usaremos la primera opción y si vamos a estar trabajando de forma constante con una capa podemos Inutilizar el resto)
- **Bloquear** nos permite proteger los objetos
- **Color** cambiamos el color de todos los objetos de la capa, que no hayamos modificado a mano
- **Tipo de Línea**
- **Grosor de Línea**
- **Estilo de Trazado**
- **Trazar**
- **Inutilizar en las ventanas nuevas**

Nueva Capa, (Alt+N) tecleamos el nuevo de la nueva capa ó pulsamos "n" para seguir creando capas. Cuando crea una capa lo hace con las características de la capa seleccionada

Selección de Capas con la tecla Ctrl y Mayús ó con el Botón Derecho tenemos la opción de: Seleccionar Todo, Borrar Todo, Seleccionar todas menos la actual, Invertir Selección

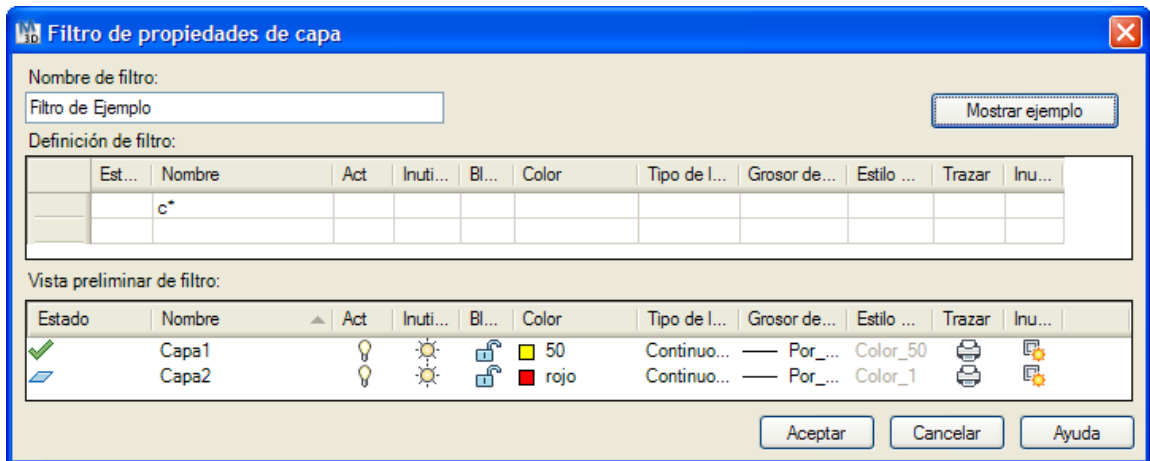
Orden de Visualización, haciendo clic en el título ordena por ese valor



Expandir y Contraer Árbol de Filtros

Nuevo Filtro de Propiedades (Alt+P), podemos usar caracteres comodín:

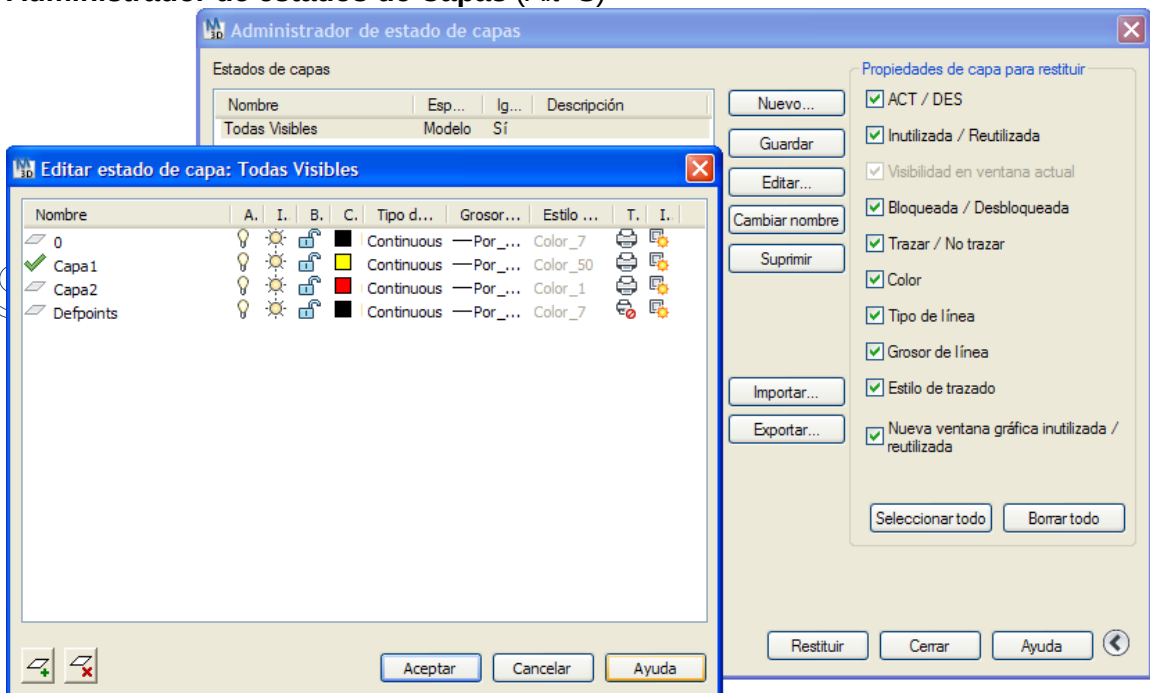
- # Equivale a cualquier número.
- @ Equivale a cualquier carácter alfabético.
- . Equivale a cualquier carácter no alfanumérico.
- * Equivale a cualquier cadena
- ? Equivale a cualquier carácter, por ejemplo, ?BC equivale a ABC, 3BC, etc.
- ~ Equivale a cualquier carácter que no sea el precisado, por ejemplo, ~*AB* equivale a todas las cadenas que no incluyan AB.
- [] Equivale a uno cualquiera de los caracteres delimitados por corchetes, por ejemplo, [AB]C es igual a AC y BC.
- [~] Equivale a cualquier carácter que no sean los delimitados por corchetes, por ejemplo, [~AB]C puede ser XC pero nunca AC.
- [-] Precisa un intervalo, por ejemplo, [A-G]C es igual a AC, BC, etc., pero no HC.
- ` La cadena siguiente se toma literalmente, por ejemplo, `~AB es igual a ~AB.



Podemos Duplicar la fila de filtro, haciendo clic con el botón derecho sobre ellas...

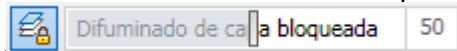
Nuevo Filtro de grupo (Alt+G, agrupar capas)

Administrador de estados de Capas (Alt+S)



Propiedades para restituir y Botón Restituir.

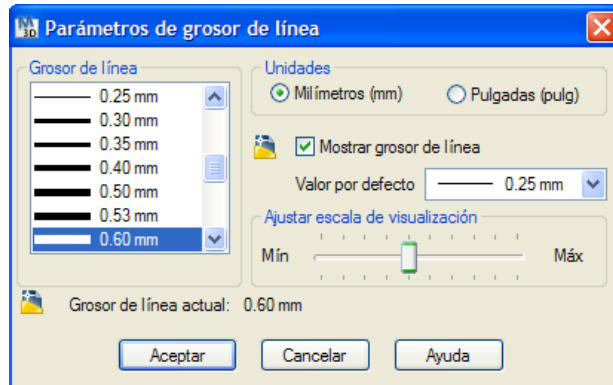
Versión 2013 en la Cinta de Opciones: **Inicio > Capas > Difuminado**



Formato > Color

Formato > Tipo de Línea

Mostrar Grosor de Línea: Formato > Grosor de Línea



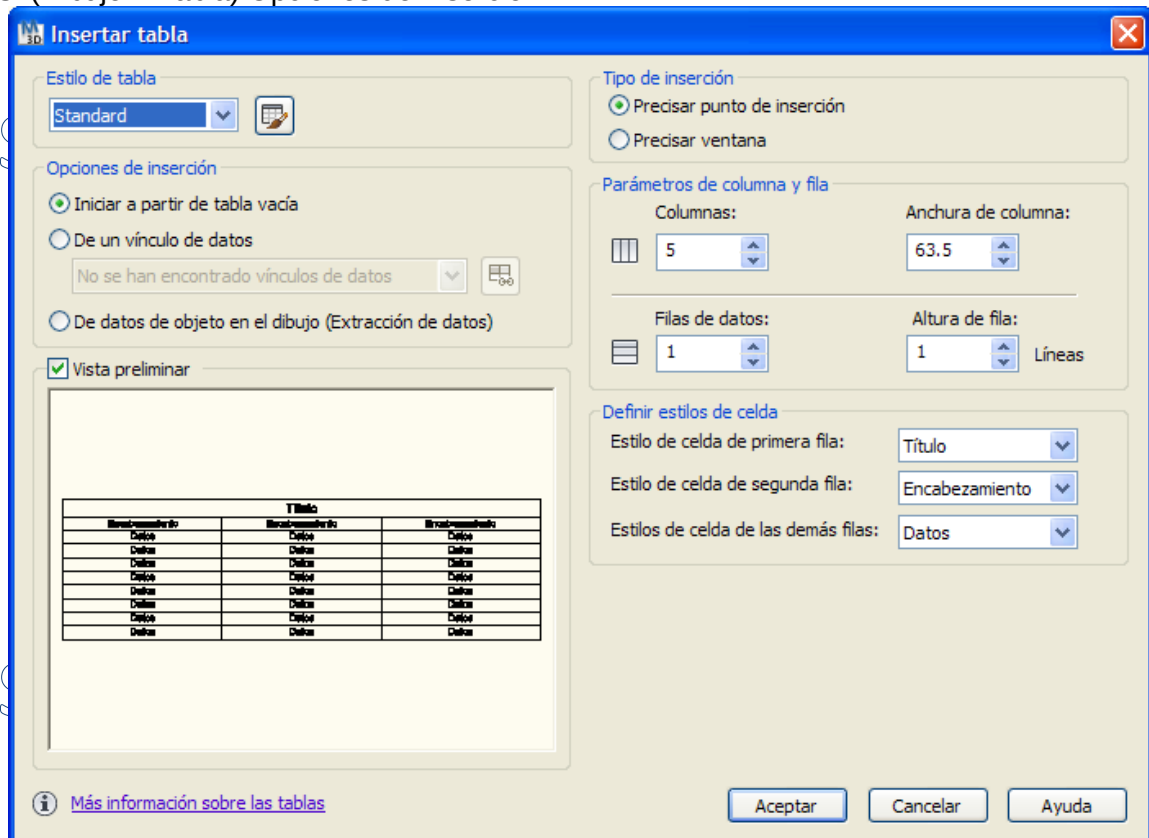
Formato > Herramientas de Capa >



Fijar como actual la capa del objeto

-  **Capa Previa**
-  **Recorrer las capas...** (Haciendo clic en cada capa vamos viendo los objetos de ellas)
-  **Igualar capa** (mueve un objeto de una a otra capa)
Si seleccionamos un objeto y hacemos clic en la capa también lo mueve.
-  **Cambiar a capa actual** (mueve un objeto a la capa actual)
-  **Copia objetos en una nueva capa**
-  **Aislar capas** (bloquear todas las capas menos las del objeto que seleccionemos, si escribimos nombre nos aparecen la lista de capas)
-  **Desaislar capas**
-  **Desactivar Capas**
-  **Activar todas las capas**
-  **Inutilizar capas**
-  **Reutilizar todas las capas**
-  **Bloquear capa**
-  **Desbloquear capa**
-  **Fusionar capas**
-  **Suprimir capa**

- **Tablas:** (Dibujo > Tabla) Opciones de Inserción:
(224)



Iniciar a partir de tabla vacía

Precisar punto de Inserción ó Ventana

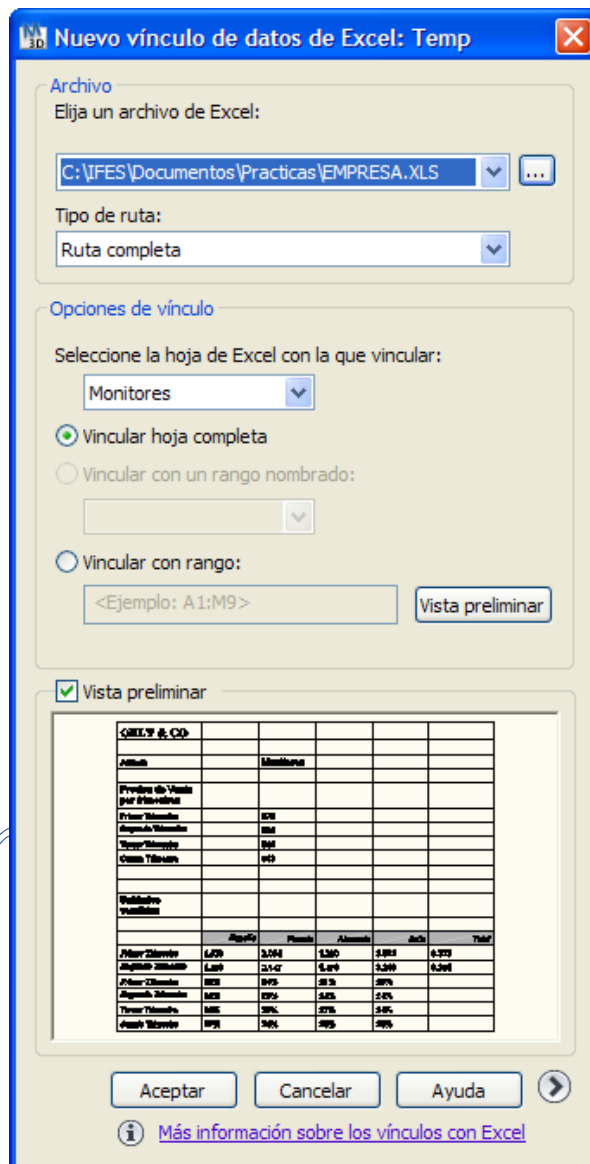
Estilos de celda

De un Vínculo de Datos:

Le tenemos que indicar el Vínculo (ó Nuevo Vínculo)

Archivo: Buscar Archivo y Tipo de Ruta (relativa, completa...)

Hoja, Vincular Hoja Completa, Rango Nombrado ó Nuevo Rango



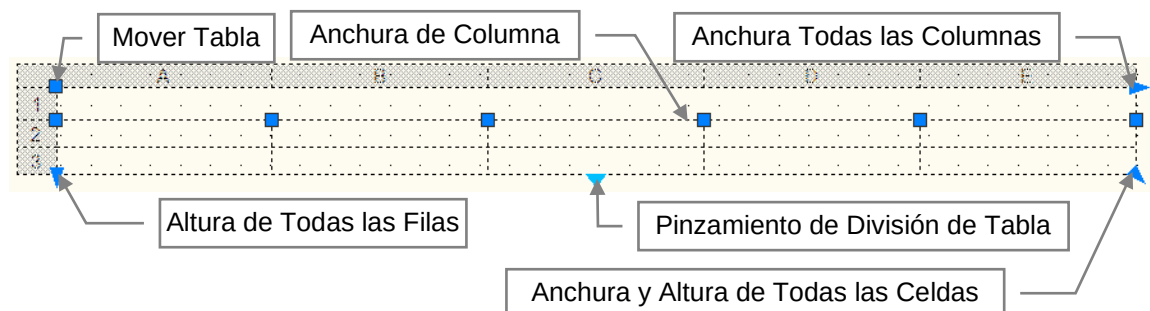
De datos del Objeto en el dibujo (permite seleccionar objetos y capturar toda información, tipo de línea, color, dimensiones... ó filtrar la información que desees)

Gestión de la Tabla una vez insertada:

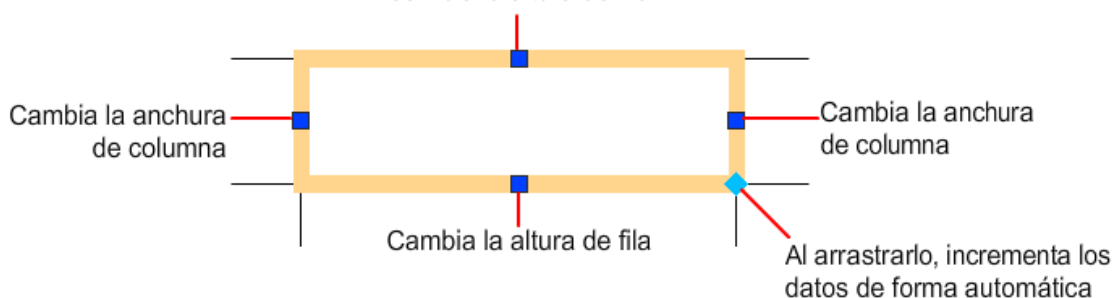
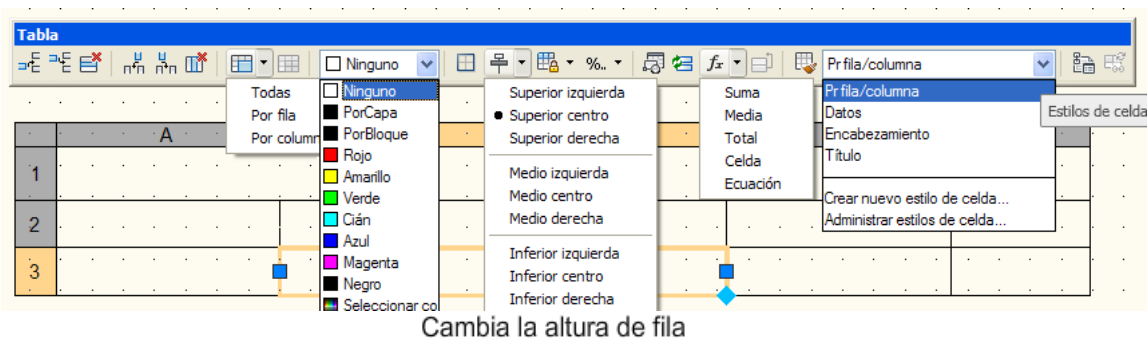
Una vez insertada la tabla con las dimensiones que nos interesen tenemos 3 niveles de gestión dependiendo de donde estemos situados:

- Si hacemos clic en el borde exterior de la tabla nos aparecen los puntos de pinzamiento y desde aquí gestionamos la tabla como si fuese un dibujo: Escala, Girar, Desplazar.

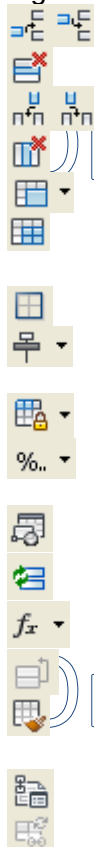
En cuanto a los puntos de pinzamiento podemos ver una descripción en la imagen siguiente:



- Si hacemos clic en una celda, columna ó fila vemos como nos aparecen otros puntos de pinzamiento:



y además nos aparece la barra de herramientas de Tabla donde tenemos los siguientes botones:



Insertar Fila Encima ó Debajo de la celda seleccionada

Eliminar Fila

Insertar Columna a la Derecha ó a la Izquierda

Eliminar Columna

Unir Celdas: Todo, Por Fila ó Por Columna

Separar Celdas

Relleno de Fondo (Color de Celda)

Estilo de Borde

Alineación de celda: Superior Izquierda-Centro-Derecha, Medio Izquierda-Centro-Derecha é Inferior Izquierda-Centro-Derecha

Bloquear Contenido-Formato

Formato de Datos: Ángulo, Moneda, Fecha, Número Decimal, General, Porcentaje, Punto, Texto, Número Entero ó **Personalizado**

Insertar Bloque

Insertar Campo

Insertar Fórmula: Suma, Medio, Total, Celda, Ecuación

Administrador de contenido de Celda

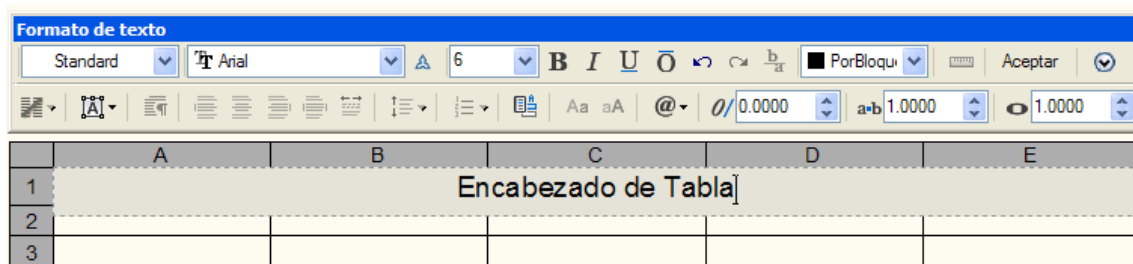
Igualar Celda (Copiar Formato)

Estilo de Celda

Vincular Celda

Descargar Cambios de Archivo Origen

- Y por último cuando estamos escribiendo dentro de una celda, nos aparece la barra de herramientas con las opciones de Formato de Texto, Similares a las vistas en la pagina 18, la única diferencia es que la tecla INTRO cambia de celda y si deseamos hacer una salto de párrafo en una celda debemos pulsar ALT+INTRO:



Además si queremos podemos realizar operaciones matemáticas siguiendo la sintaxis de Excel:

- **Formulas en las tablas:**

Una fórmula es una combinación de valores, operadores, nombres de rango o referencias a celdas (con contenido numérico), escritos en una secuencia lógica, que producirá un resultado en forma de valor nuevo.

Su sintaxis es simple, empieza con el signo Igual "=" y después sigue la secuencia lógica utilizada en cualquier operación Aritmética.

Una vez que escribamos la Fórmula Autocad insertará en la celda activa el resultado de la fórmula, y cuando hagamos doble clic sobre ella aparecerá la formula tal y como fue escrita (eso nos da una idea de como podemos modificar una Fórmula). Las fórmulas tienen su sintaxis propia y se componen de:

⇒ **Operandos**, que pueden ser: *Números (dígitos del 0 al 9), Referencias de Celdas, Nombres de Rango, Funciones (Fórmulas que incorpora Excel)*

⇒ **Operadores**, +(sumar), -(restar), *(multiplicar), /(dividir), ^ (potencia)...

Ejemplos de fórmulas:

=A1+A2	Suma el contenido de las celdas A1 y A2
=SUMA(A5:A25)	Suma el contenido de las celdas desde la A5 hasta la A25
=A1-30	Resta al contenido de la celda A1 el número 30
=C15	Muestra el contenido de la celda C15, en la celda activa

Como hemos visto es muy sencillo introducir Fórmulas. Pero antes de continuar con las fórmulas debemos comprender las Referencias de las Celdas. Que son las llamadas a las direcciones de dichas celdas.

Estas referencias pueden ser de muchos tipos, pero vamos a ver los tres **Tipos** de referencias que más se suelen usar:

⇒ **Referencias Relativas, Absolutas o Mixtas**

Una referencia en una fórmula es una llamada a una dirección de celda o de rango, o nombre de rango. Estas referencias pueden ser de tres tipos, dependiendo de su relación con otras celdas y referencias y dependiendo de la transformación cuando sean copiadas en otra parte de la hoja de Cálculo, son de mucha utilidad ya que se actualizan cuando se efectúa algún cambio en la hoja de Cálculo, y se pueden emplear a la vez como nuevas direcciones de celda.

Pueden ser de tres tipos: Relativas, Absolutas y Mixtas. El tipo de referencia no afecta al resultado de la fórmula, sin embargo cuando se va a copiar, el resultado que se obtiene será muy distinto dependiendo del tipo de referencia:

- **Referencias Relativas**, es una referencia en la que se indica la dirección de las celdas con las que tiene relación. Al copiar fórmulas con referencias relativas, Autocad cambia las direcciones de celda y rango, adaptándolas de forma automática a la posición que ocupa la nueva celda en que se está copiando. Estas Referencias son relativas a las celdas de Origen. Normalmente Autocad trabaja con direcciones relativas. Su notación se crea tecleando la letra de la columna seguida del número de la fila. Se tratan de Coordenadas Relativas a una determinada posición.

Por Ejemplo : al copiar la fórmula =A5*B5, introducida en la celda C5, en C6 se actualizará como =A6*B6

- **Referencias Absolutas**, Las referencias absolutas se utilizan cuando se van a copiar fórmulas y se desea conservar las referencias de celdas o rangos de celdas. Su notación se crea tecleando \$ delante de la columna o número de fila (\$D\$1). Se tratan de Coordenadas Absolutas Fijas, las cuales no cambian al copiarse.
- **Referencias Mixtas**, estas se utilizarán cuando deseemos que al copiar una fórmula parte de la dirección de la celda permanezca fija y otra parte se adapte a la posición que ocupa la celda en la que se ha copiado. La referencia mixta se obtiene tecleando \$ delante de la fila o Columna. (\$H1 o J\$2). Manteniéndose Fijo el elemento al que hemos antepuesto la \$.

La Utilidad de estos elementos dependerá de la acción que queramos realizar. Si tenemos por ejemplo una Factura de una Ferretería y una lista de artículos en los que tenemos el precio Unitario, y la cantidad de artículos comprados. En esta lista queremos multiplicar todas las cantidades de Artículos por su Precio Unitario. En este caso podemos usar referencias **Relativas** o Incluso **Mixtas**, por que al tratarse de una Lista los datos cambian sólo en una determinada dirección. Me explico, los datos que han de modificarse en la operación son los números que hacen referencia a las filas por lo tanto el resultado sería incluir en la primera operación una referencia **Mixta** o **Relativa** y copiarlo en las siguientes Filas:

	A	B	C	D	E
1	Factura n°:	A-0127			
2	Artículo	Cantidad	Precio Unitario	Total	
3	Tuercas	18	25	=B3*C3 ó =B3*C3	
4	Tornillos	27	22	=B4*C4	
5	Arandelas	36	12	=B5*C5	
6	Bote Grasa	1	815	=B6*C6	

Otro ejemplo en el que nos sería de mucha utilidad el uso Referencias **Absolutas** sería en este mismo caso cuando calculásemos el total de artículos vendidos y a este le aplicásemos el IVA e Hiciésemos un Descuento al cliente que nos lo compraba, en Otra Parte de la Hoja de Cálculo:

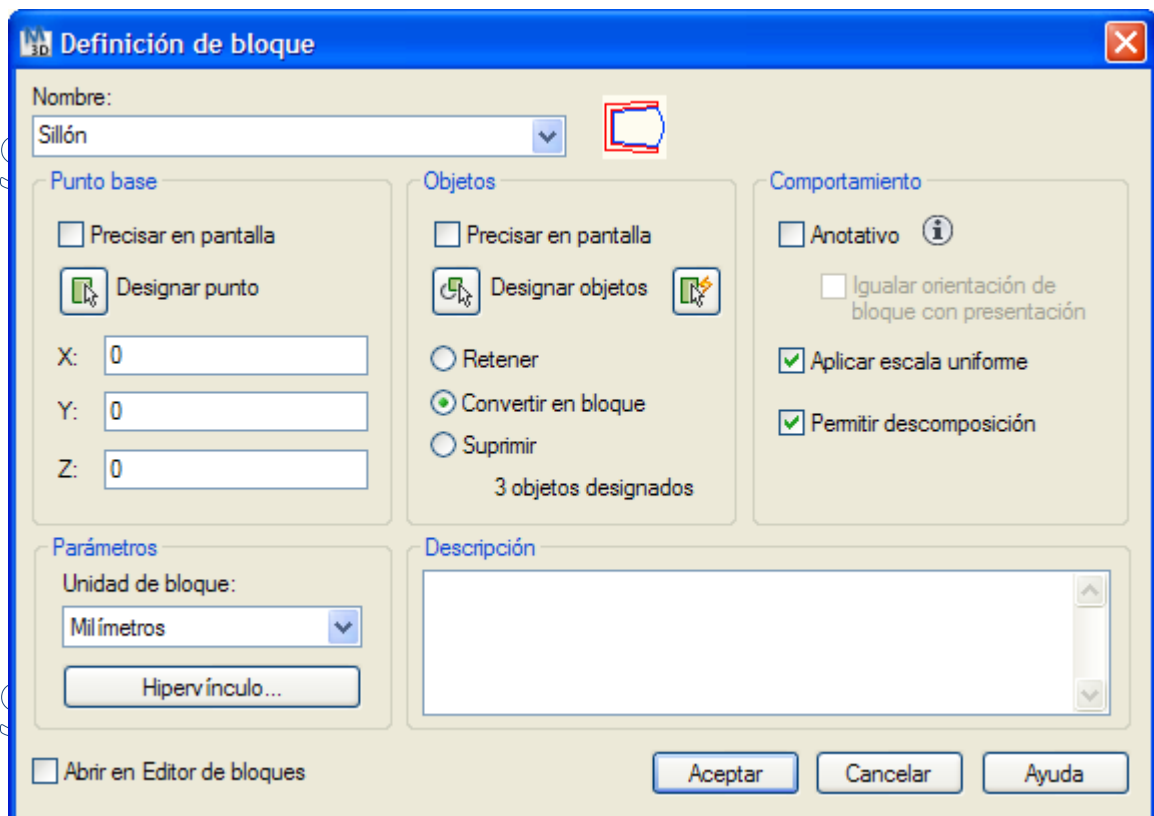
	A	B	C	D	E
7				Total:	=Suma(\$D\$3:\$D\$6)
8		Descuento:	30 %	=E\$7*\$C\$8	=E\$7-\$D\$8
9		I.V.A	16 %	=E\$8*\$C\$9	
10					
11				Total + IVA:	=D\$9+E\$8
12					
13		Total Factura n°:	=B\$1	=E\$11	

- **Bloques:** Conjunto de entidades agrupadas en un objeto complejo. Puede estar construido por entidades situadas en diferentes capas y teniendo distintos tipos de línea y colores. Cuando se insertan conservan el color y tipo de línea.

 **Crear Bloques** (Dibujo > Bloque > Crear) crea un bloque utilizable sólo en el dibujo actual.

(231)

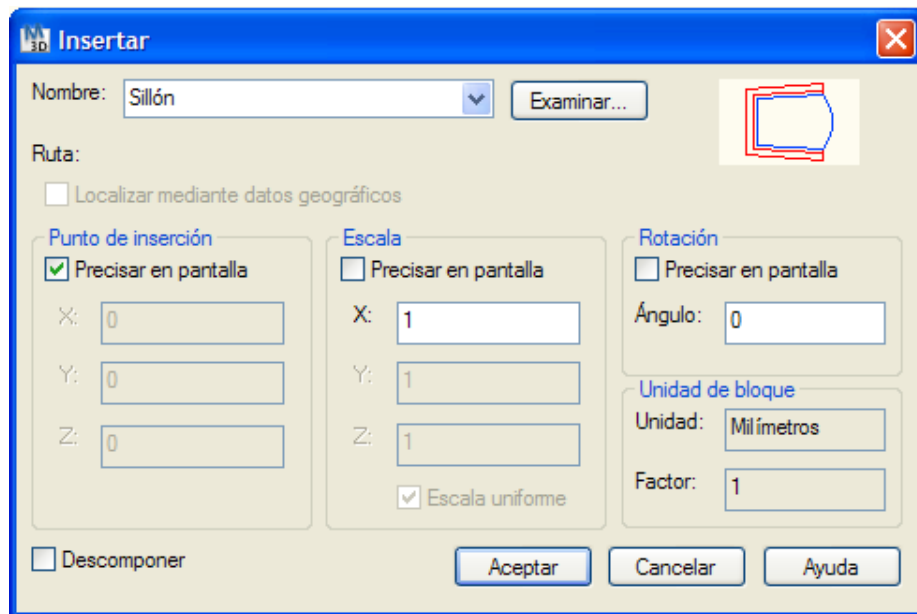
- **Nombre** hasta 255 caracteres, incluidos guión (-) subrayado (_) y dólar (\$)
- **Punto Base** hacemos clic en un punto del dibujo, si no cuando lo insertemos lo hará en (0,0,0) no dónde queramos
- **Objetos** Cuando lo convirtamos en bloque, podemos hacer que la selección de objetos actual se quede como está (**retener**) lo convierta en un conjunto (**convertir en bloque**) ó lo quite de la pantalla (**suprimir**)
- **Unidad de Bloque** (milímetros...)
- **Hipervínculo** (podemos asociarlo a un archivo)
- **Anotativo**
- **Escala Uniforme** podemos evitar que se le apliquen escalas no uniformes que deformen el objeto marcando esta casilla.
* Si queremos aplicar una escala uniforme desde la ficha propiedades (Ctrl+1) podemos variar los valores de escala x, y, z
- **Permitir descomposición**
- **Descripción**



* Si modificamos un bloque y lo guardamos con el mismo nombre podemos redefinir los bloques existentes.



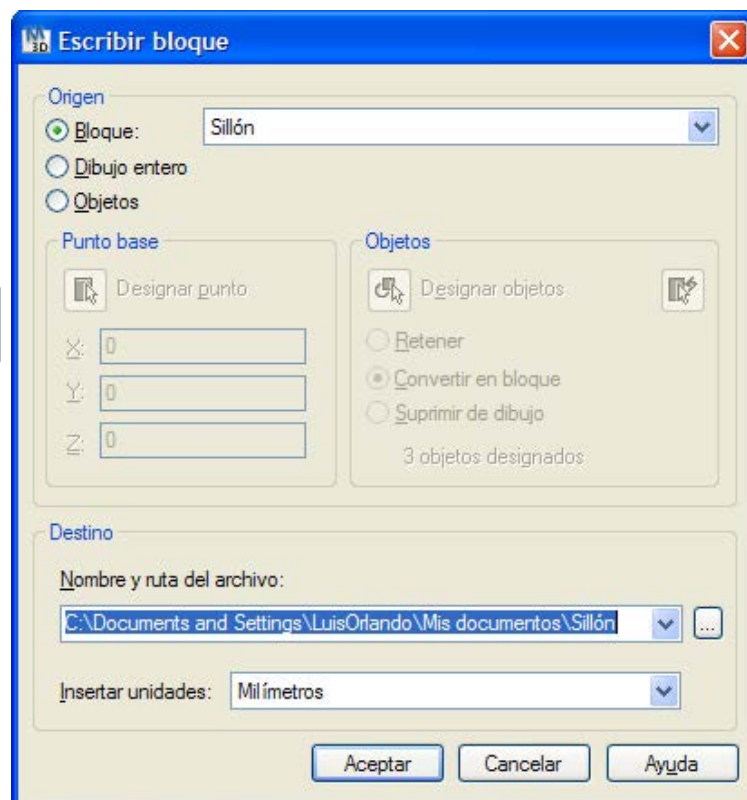
Insertar Bloque: (Insertar > Bloque)



- **Nombre**
- **Punto de Inserción**
- **Escala**
- **Ángulo**
- **Descomponer**

• **Crear Bloques Estándar:** con la orden **BLOQUEDISC** podemos crear un elemento estándar que estará disponible para todos los dibujos.

- **Origen**
 - o **Bloque**, un bloque existente
 - o **Dibujo entero**, todo el dibujo actual
 - o **Objetos**, como cuando creamos un bloque normal
- **Destino**



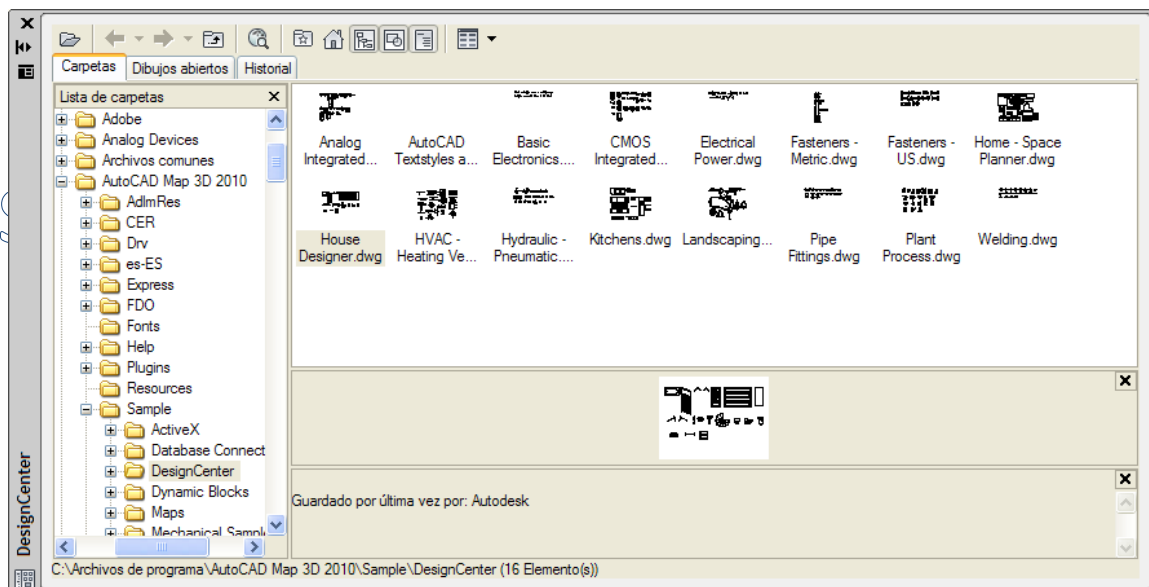
- **DesignCenter:** AutoCAD DesignCenter es un explorador inteligente de contenidos para administrar e insertar rápidamente contenidos en un dibujo abierto.



(288)

DesignCenter: (ADCENTER, Herramientas > Paletas > DesignCenter)

- **Carpetas**
- **Dibujos abiertos**
- **Historial**, muestra los últimos 20 archivos o carpetas “visitados” con DesigCenter
- **Barra de Herramientas**
 - **Cargar**, podemos abrir archivos situados en unidades locales, red, internet
 - **Atrás**
 - **Adelante**
 - **Superior**
 - **Buscar**
 - **Favoritos**
 - **Inicio**
 - **Activa o Desactiva vista de árbol**
 - **Vista Preliminar**
 - **Descripción**
 - **Vistas**



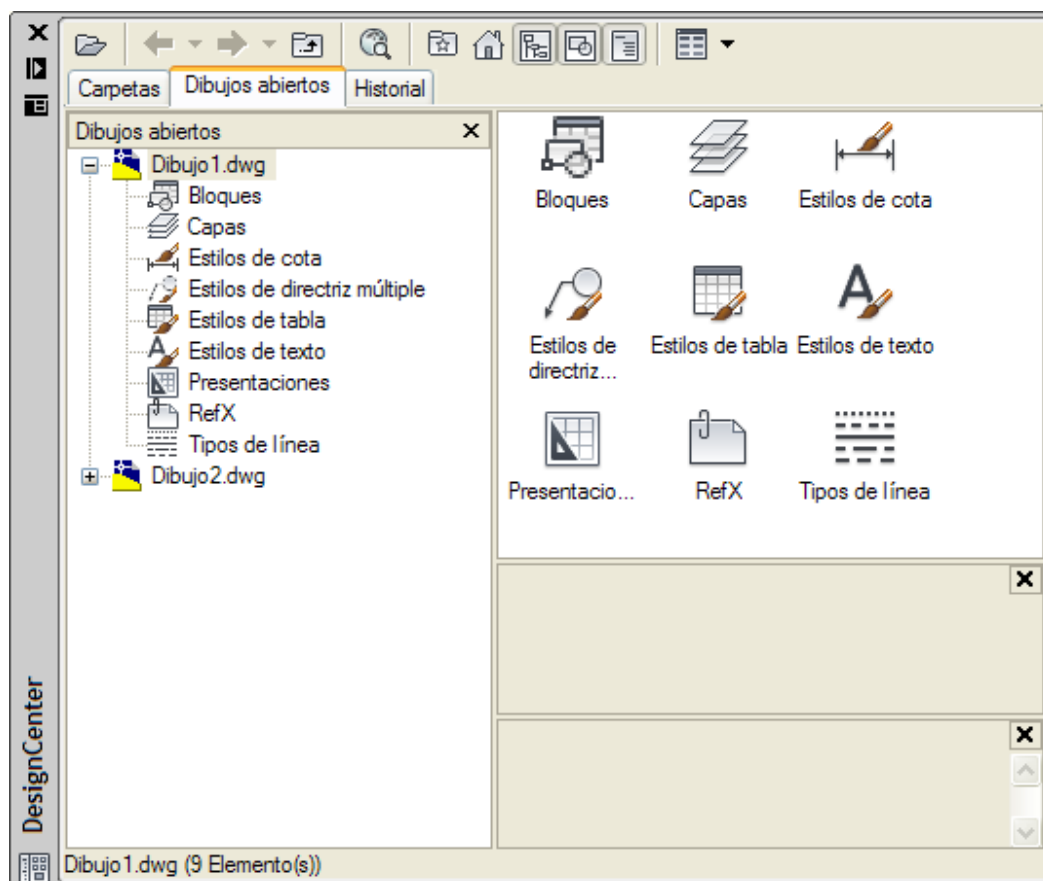
Desde la pestaña de dibujos abiertos podemos intercambiar toda la información contenida en el dibujo simplemente arrastrando de uno a otro.

Insertar un dibujo completo (si está guardado lo inserto como un bloque)

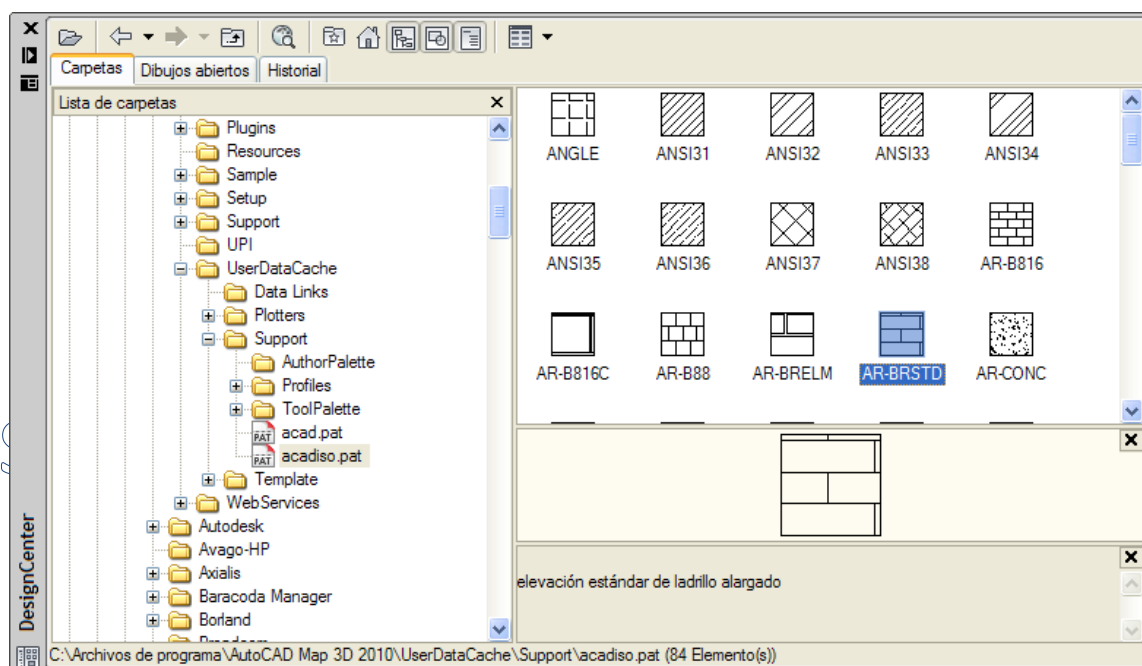
Insertar un bloque

Insertar capas

Insertar Estilos de cota...



Aplicar rápidamente patrones de sombreado



- **Dibujo Paramétrico:** Los principios del dibujo paramétrico consisten en asociar restricciones a la geometría 2D, para que cuando apliquemos cambios al dibujo (ó mientras estamos dibujando) estos sigan una serie de reglas lógicas en cuanto a geometría y dimensiones. Tenemos 2 tipos de restricciones:
 - **Restricciones Geométricas,** (Paramétrico > Restricciones geométricas) que controlan las relaciones geométricas entre objetos:
 - ≡ **Horizontal,** restringe líneas o 2 puntos de manera horizontal
 - ≡ **Vertical,** restringe líneas o 2 puntos de manera vertical

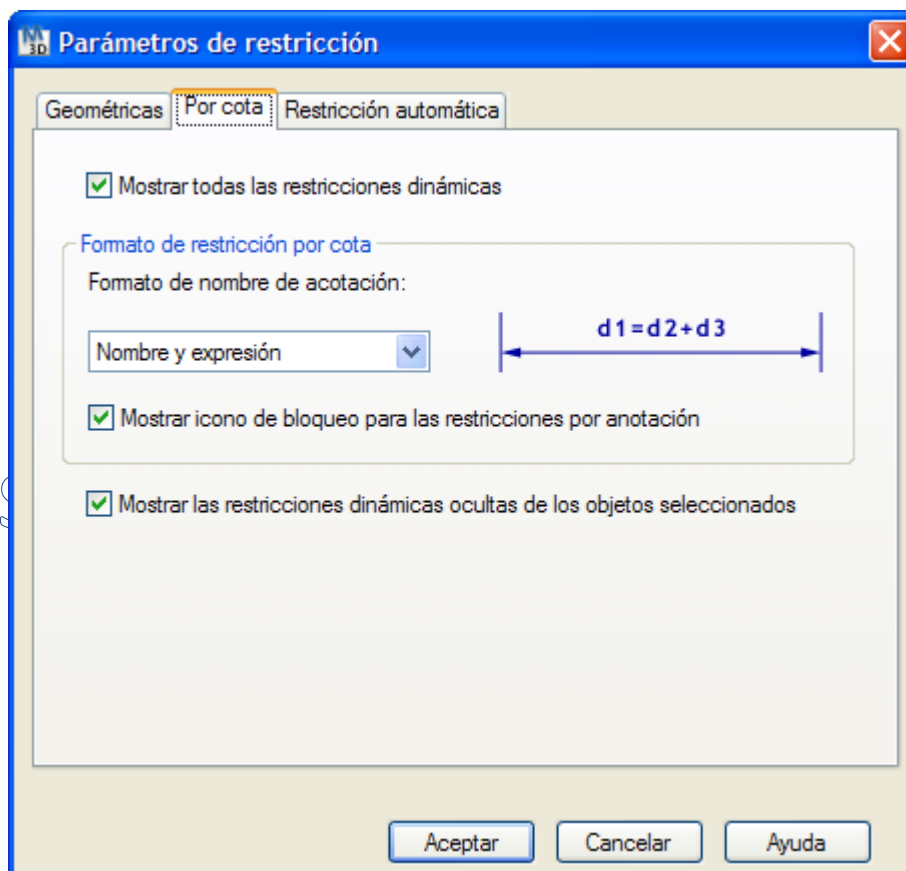
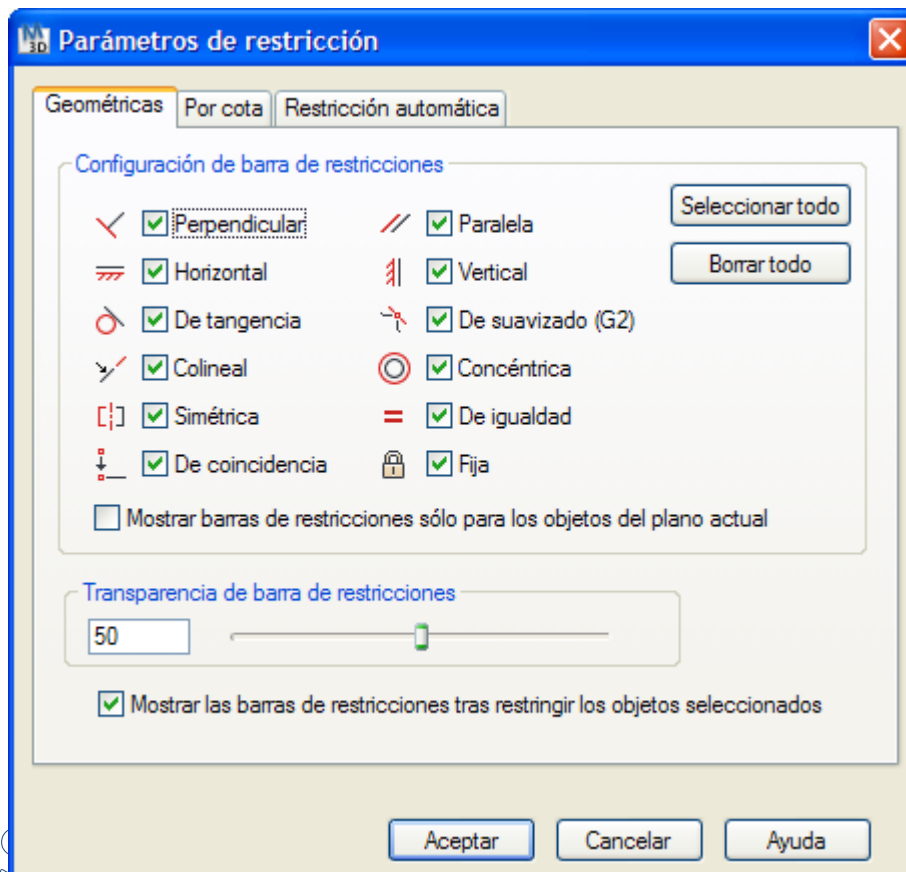
-  **Paralela**, restringe 2 líneas con la misma inclinación. Cuando nos posicionamos encima, el segmento que es paralelo al actual aparece sobre un fondo azul
-  **Perpendicular**, restringe dos elementos de línea o polilínea según una orientación de 90 ° entre ellos
-  **Concéntrica**, el arco, círculo ó elipses tienen el mismo centro
-  **De Tangencia**, los elementos son tangentes
-  **De suavizado**, restringe una spline con respecto a otro spline para que entre ambas exista una tangencia suave (de tipo G2)
-  **Simétrica**, restringe 2 objetos de manera simétrica con respecto a un eje
-  **De igualdad**, obliga a dos líneas o polilíneas a tener la misma longitud y en el caso de arcos y círculos a tener el mismo radio.
-  **De coincidencia**, obliga a dos puntos a coincidir o a un punto sobre otro punto o sobre un objeto. Dependiendo del tipo de objeto el resultado es uno u otro (por ejemplo es posible hacer coincidir el centro de un arco o de un círculo con una línea)
-  **Colineal**, restringe dos líneas en la misma recta.
-  **Fija**, marca el punto fijo desde el cual se hace evolucionar la geometría.

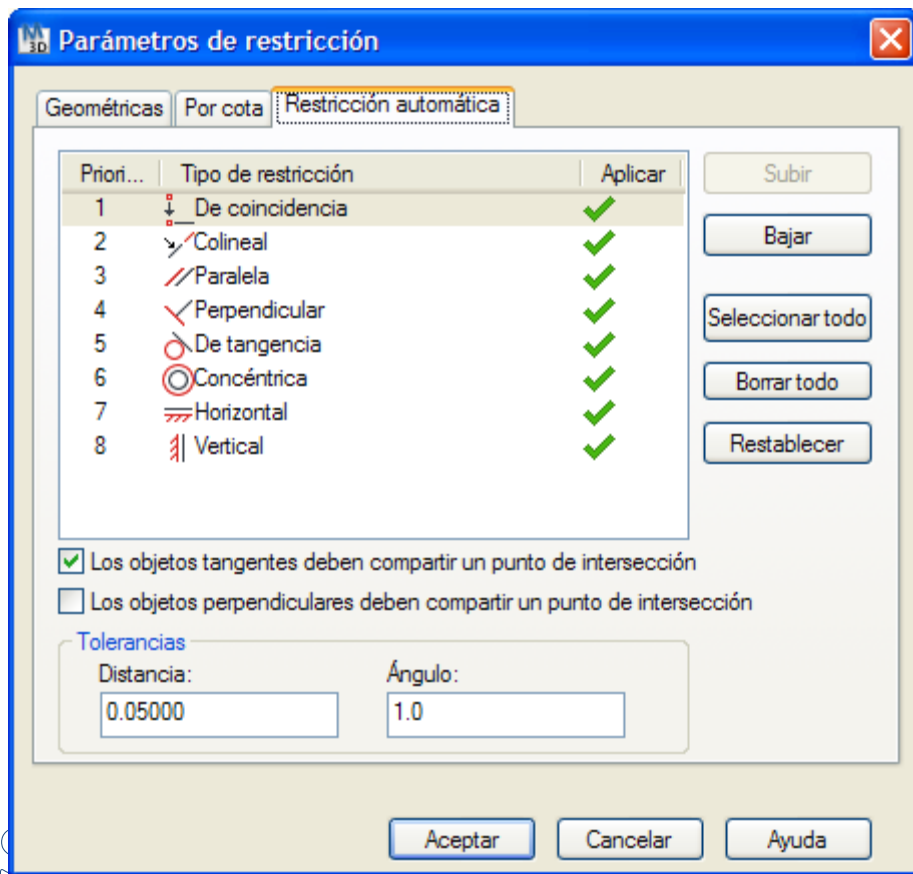
- **Restricciones de Cotas**, que controlan la distancia, longitud, ángulo y radio de los objetos:

-  **Alineada**
-  **Horizontal**
-  **Vertical**
-  **Angular**
-  **Radial**
-  **De diametro**

• Dibujo Paramétrico II:

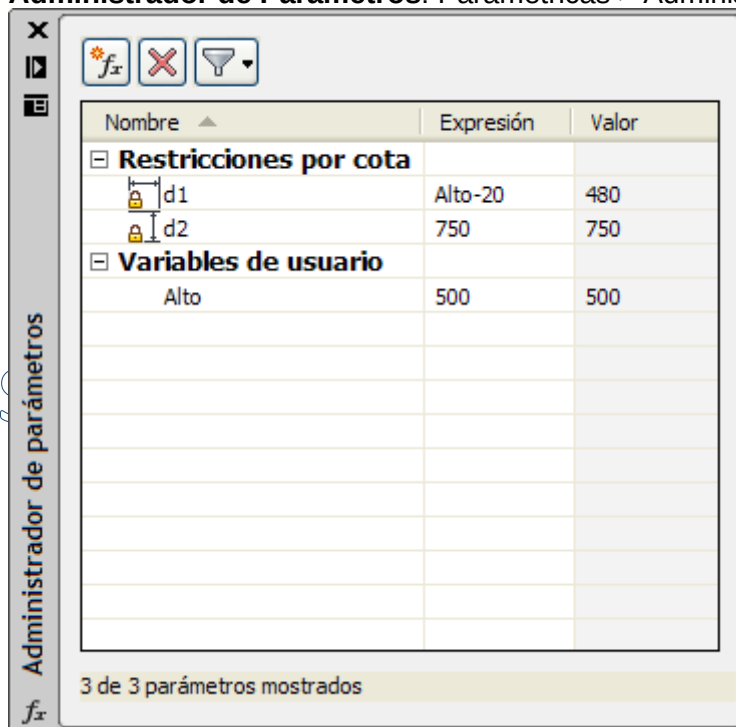
-  **Restricciones automáticas**: Paramétricas > Restricciones automáticas
Eliminar: Para **Eliminar** una restricción geométrica hacemos clic sobre ella y o bien pulsamos la tecla **Supr** ó seleccionamos suprimir del menú contextual del botón derecho.
-  **Suprimir restricciones**: Paramétrico > Suprimir Restricciones (elimina todas las restricciones)
Mover: También podemos **mover** la indicación de la restricción haciendo clic y arrastrando desde su barra derecha.
-  **Seleccionar Objetos**
-  **Mostrar Todo**
-  **Ocultar Todo**
-  **Parámetros de Restricción**: Paramétricas > Parámetros de Restricción





- **Utilizar variables en el Dibujo Paramétrico:** Podemos cambiar el nombre de las variables que utilizamos en las fórmulas para interpretar mejor las operaciones.

Administrador de Parámetros: Paramétricas > Administrador de Parámetros



Operadores:

- ⇒ + Suma
- ⇒ - Resta
- ⇒ % Porcentaje
- ⇒ * Multiplicación
- ⇒ / División
- ⇒ ^ Elevar a una potencia
- ⇒ () Paréntesis
- ⇒ . Separador Decimal

Funciones:

- **Coseno**, cos(expresión)
- **Seno**, sin(expresión)
- **Tangente**, tan(expresión)
- **Arcoseno**, asin(expresión)
- **Arcocoseno**, acos(expresión)
- **Arcotangente**, atan(expresión)
- **Coseno Hiperbólico**, cosh(expresión)
- **Seno Hiperbólico**, sinh(expresión)
- **Tangente Hiperbólica**, tanh(expresión)
- **Arcoseno Hiperbólico**, asinh(expresión)
- **Arcocoseno Hiperbólico**, acosh(expresión)
- **Arcotangente hiperbólica**, atanh(expresión)
- **Raíz Cuadrada**, sqrt(expresión)
- **Funciones de los signos (-1,0,1)**, sign(expresión)
- **Redondeo al entero más próximo**, round(expresión)
- **Decimal Truncado**, trunc(expresión)
- **Redondeo Inferior**, floor(expresión)
- **Redondeo Superior**, ceil(expresión)
- **Valor Absoluto**, abs(expresión)
- **Máximo**, max(expresión1; expresión2)
- **Mínimo**, min(expresión1; expresión2)
- **Grados en radianes**, d2r(expresión)
- **Radianes en Grados**, r2d(expresión)
- **Logaritmo neperiano**, ln(expresión)
- **Logaritmo**, log(expresión)
- **Exponente, base e**, exp(expresión)
- **Exponente, base 10**, exp10(expresión)
- **Función de potencias**, pow(expresión1; expresión2)
- **Decimal aleatorio, 0-1**, Aleatorio

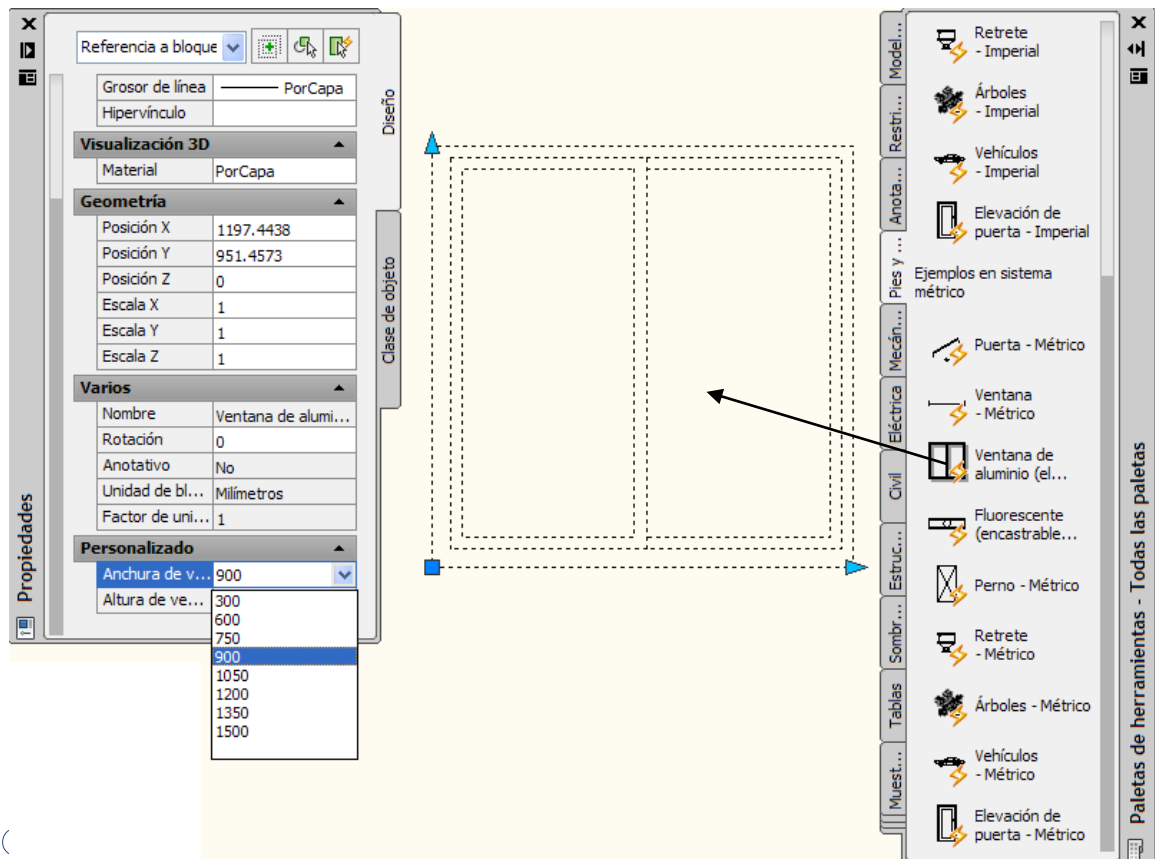
Crear Variables de usuario

Personalizar nombre de variables

- **Bloques Dinámicos:** Bloques en los que aplicamos propiedades personalizadas que restringen la forma de adaptarse al dibujo



Bloques Dinámicos: Herramientas > Paletas > Paletas de Herramientas > Pies y Pulgadas II



Insertamos un Objeto por ejemplo **Ventana de Aluminio**, y en la ficha de propiedades (Ctrl+1) en el apartado **Personalizado** podemos ver sus restricciones, también podemos verlo con el botón Derecho **Propiedades Rápidas**.

- **Crear un Bloque Dinámico:** Se crea como un bloque normal y luego se le asocian los atributos especiales.
 1. Creamos el Bloque desde **Dibujo > Crear**
 2. Lo insertamos en el dibujo, y con el botón derecho elegimos **Editor de Bloques** ó doble clic.
 3. En la ventana que nos aparece seleccionamos el parámetro de personalización del Bloque por ejemplo si queremos estirar el objeto, seleccionamos:
 - Parámetro > Distancia**, Punto Inicial y Final y la Posición de la cota
 - Acción > Estiramiento**, que Parámetro, Inicio del estiramiento, Ventana del Estiramiento y Objetos de estiramiento
 4. Finalmente pulsamos en **Cerrar Editor de Bloques**

Otras propiedades pueden ser por ejemplo:

 - Parámetro > Rotación de Bloque**, Inicio, Radio y ángulo por defecto
 - Acciones > Rotación**, Designamos Objetos



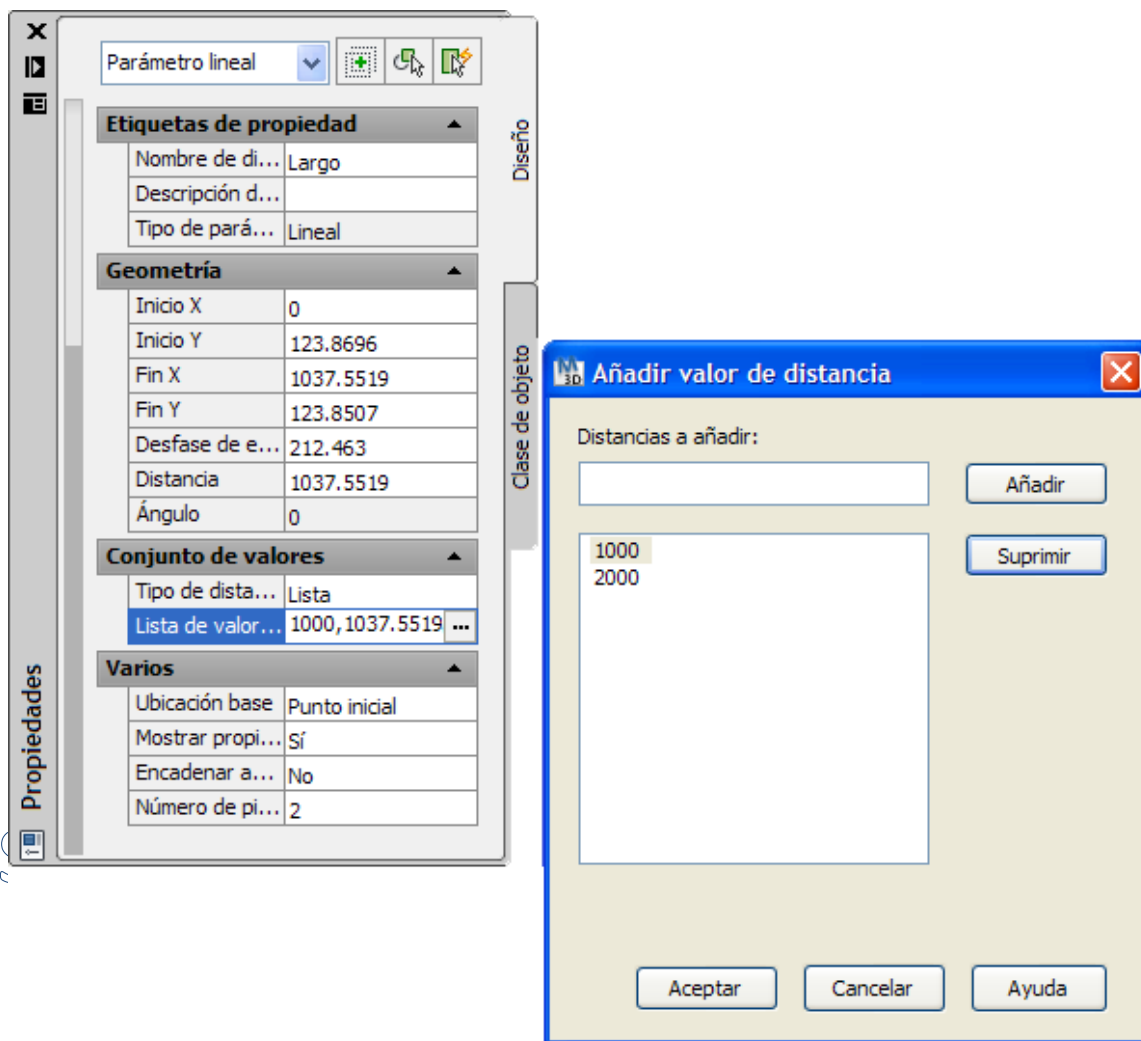
Símbolo Estirar

Símbolo Rotar

Modificar Parámetros, desde el Editor de Bloques, seccionamos el parámetro (por ejemplo, distancia1) y pulsamos sobre propiedades y podemos cambiar:

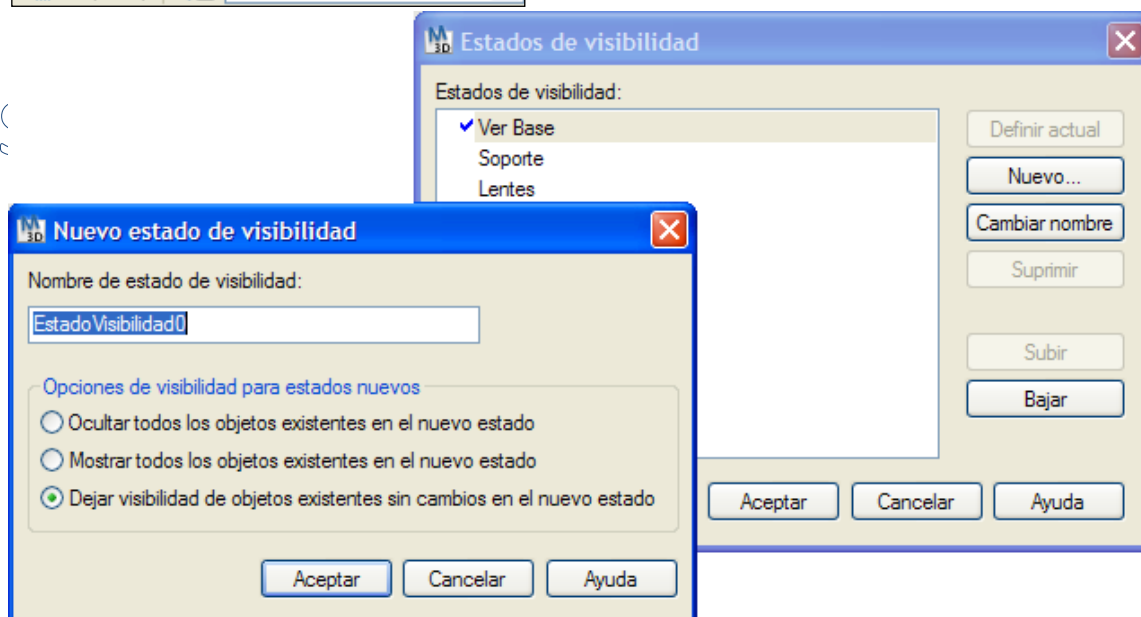
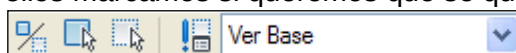
- ⇒ Nombre, Descripción, Tipo
- ⇒ Inicio, Fin
- ⇒ Conjunto de Valores: Ninguno, Incremento, Lista
- ⇒ Varios: Número de Pinzamientos...

También podemos modificar las Acciones, por ejemplo Estirar (Marco de estiramiento, Modificaciones...)



Visibilidad

Parámetro Visibilidad: Una vez insertado, doble clic para ver **Estados de Visibilidad**, pulsamos sobre **Nuevo**, le damos nombre, añadimos todos los que queramos y después **Aceptamos**, en la parte derecha tenemos los **Estados de Visibilidad** sobre ellos marcamos si queremos que se quede visible/invisible un estado...



Parámetro Consulta > Acción Consultar, en la última opción seleccionamos permitir

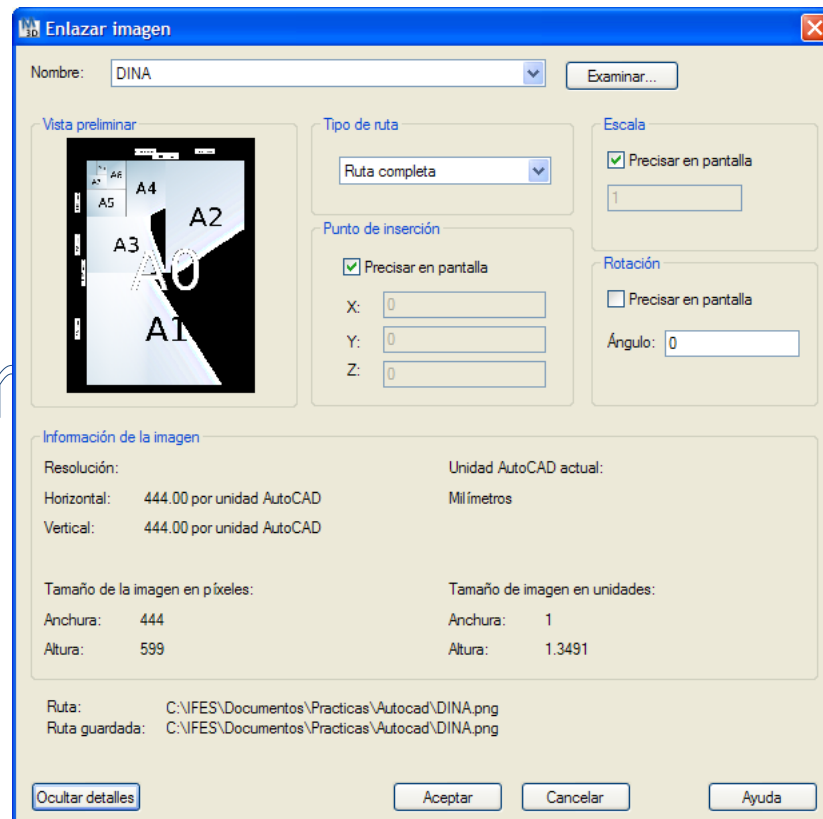
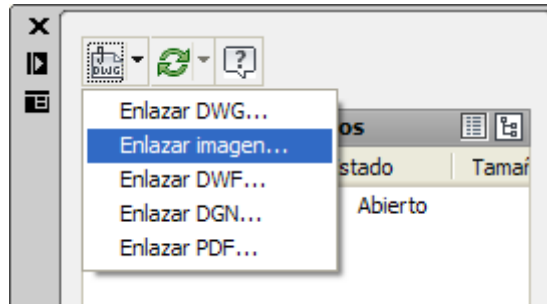
consulta inversa para que nos aparezcan los valores lista

- **Referencias Externas:** Enlazar una Imagen



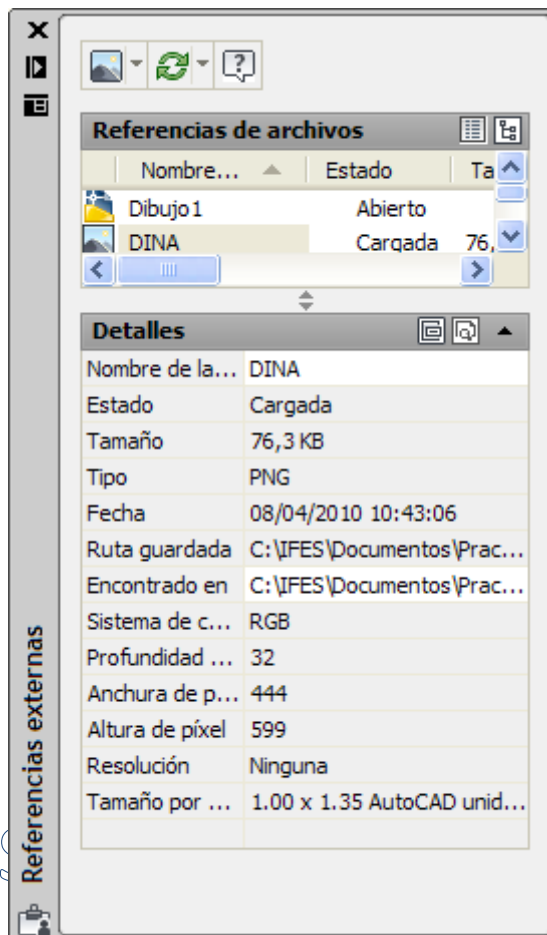
Referencias Externas: Herramientas > Paletas > Referencias Externas

Enlazar Imagen



Las imágenes enlazadas se actualizar cada vez que se abre el archivo con el que están relacionadas.

Las imágenes enlazadas se pueden tratar con las modificaciones de objetos que hemos visto hasta ahora: Girar, Escalar....



Desenlazar, con el botón derecho encima del nombre del archivo (con la tecla Ctrl, podemos seleccionar varias) y seleccionamos desenlazar, eso quita la imagen del documento actual

Descargar, la imagen sigue estando, no la muestra por lo que podemos trabajar con mas memoria

Recargar, vuelve a cargar la imagen

Enlazar, me vuelve a pedir la ruta de la imagen

Actualizar

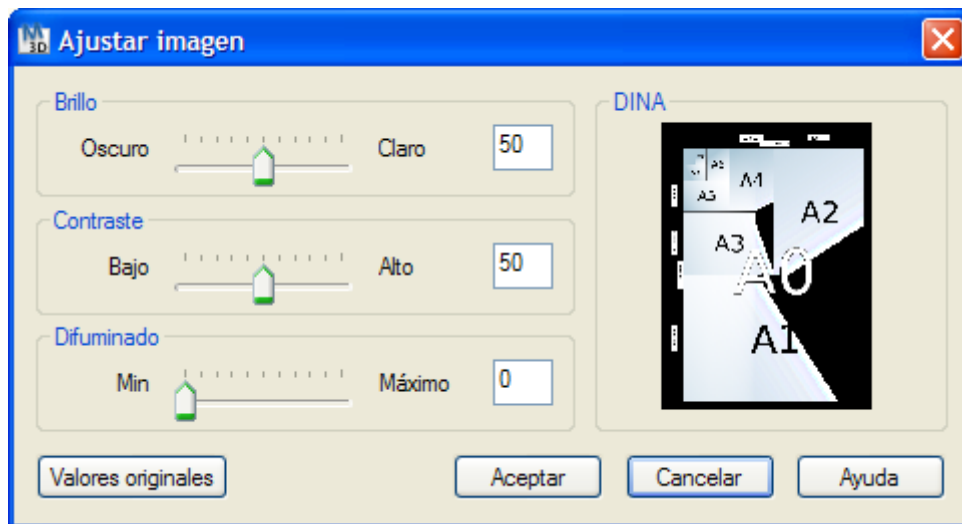
Barra de Herramientas Referencias



Delimitar Imagen, (también botón derecho: Imagen > Delimitar) Nos permite limitar el tamaño de la imagen usando una zona rectangular o poligonal:

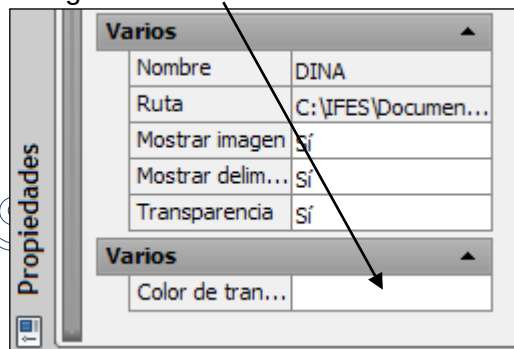
1. Hacemos clic en la imagen
2. De las opciones que nos da ACT/DES/Suprimir/Nuevo, seleccionamos Nuevo (aparece por defecto)
3. Luego nos pregunta si queremos:
 - ⇒ **Designar una Polilínea** para utilizarla de marco
 - ⇒ Crear una nueva zona **Poligonal**
 - ⇒ Crear una nueva zona **Rectangular**
 - ⇒ O **Invertir** una selección
4. Seleccionamos por ejemplo Poligonal y designando punto vamos creando el polígono.

Ajustar Imagen, (también botón derecho: Imagen > Ajustar) Brillo, Contraste, Difuminado



Invertir modo de delimitación

Transparencia: (también botón derecho: Imagen > Transparencia) Canal Alfa ó Designar Color



Calidad de la Imagen: Alta ó Borrador

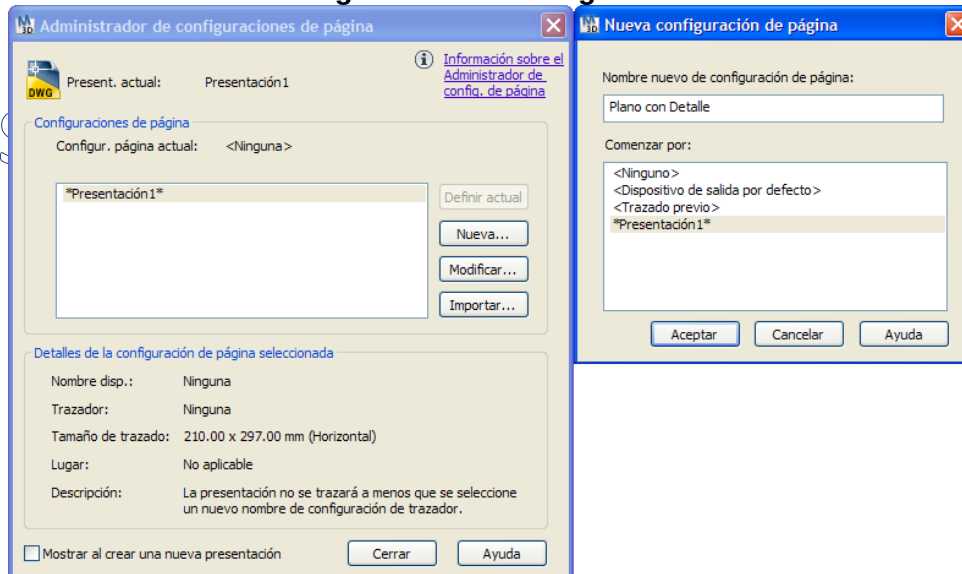
Marco de la Imagen, Valor 0: Ocultar, Valor 1 Mostrar

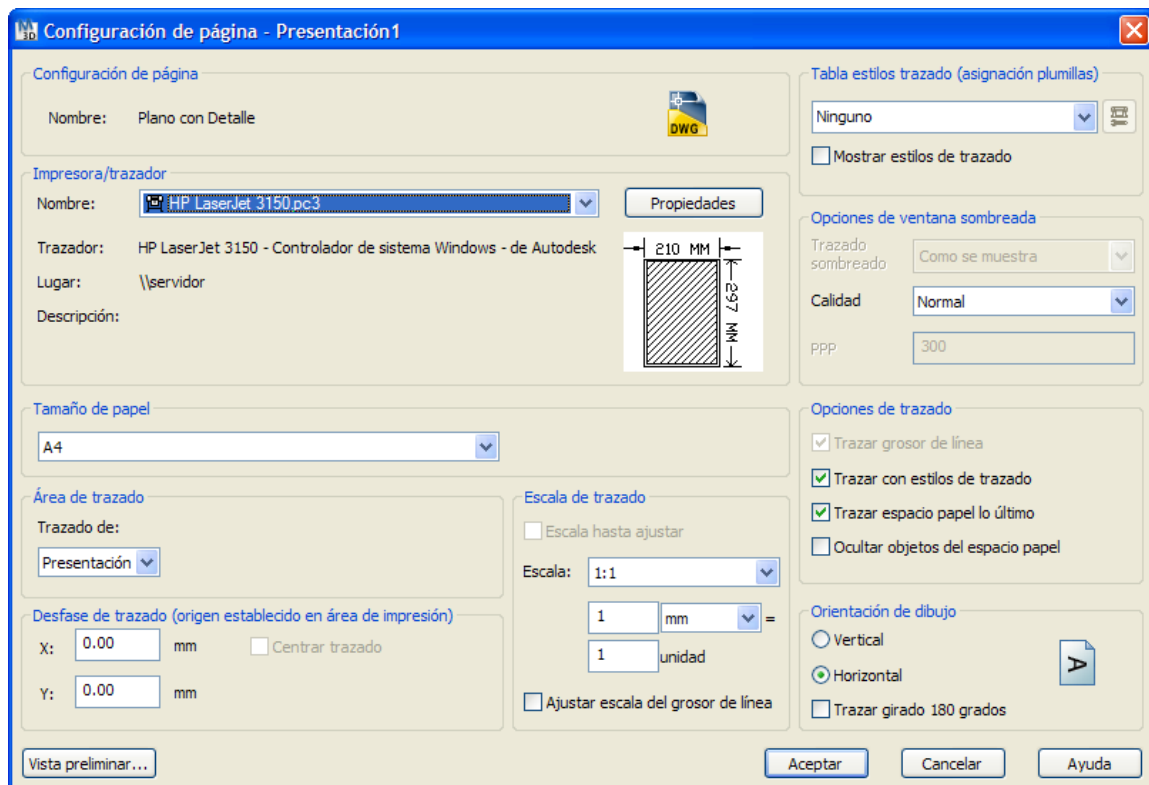
- **Presentación/Trazado del dibujo:**
(291) **Vista Rápida de Presentaciones**

Espacio Modelo (Dibujar) y Presentaciones (Imprimir):

A cada **Presentación** se le asocia: un periférico de impresión, un formato, unos márgenes, una orientación, una escala y un estilo de trazado

Administrador de Configuraciones de Página:





⇒ **Impresora/Trazador**

⇒ **Tamaño de Papel**

⇒ **Área de Trazado:**

○ **Presentación**

○ **Pantalla**, visualización actual del dibujo

○ **Extensión**, la extensión más amplia posible del dibujo

○ **Ventana**

⇒ **Desfase de trazado**, X-Y o centrar trazado

⇒ **Escala de trazado:**

○ **Escala hasta ajustar**

○ **mm-unidad**

○ **Ajustar Escala del grosor de línea**

⇒ **Tabla de estilos de Trazado:**

○ **Monochrome** (Para Blanco y Negro)

○ **Acad** (Para color)

⇒ **Opciones de Ventana Sombreada:**

○ **Trazado Sombreado**, ya lo veremos al final, sólo se activa cuando establecemos propiedades de: **Estructura Alámbrica**, **Oculto** o **Modelizado**

○ **Calidad** (ppp)

⇒ **Opciones de Trazado**

○ **Trazar Grosor de línea**

○ **Trazar con estilos de Trazado**

○ **Trazar espacio de Papel lo último**, imprime primero los objetos del modelo y luego los de la presentación

○ **Ocultar objetos del Espacio Papel**

⇒ **Orientación del dibujo**

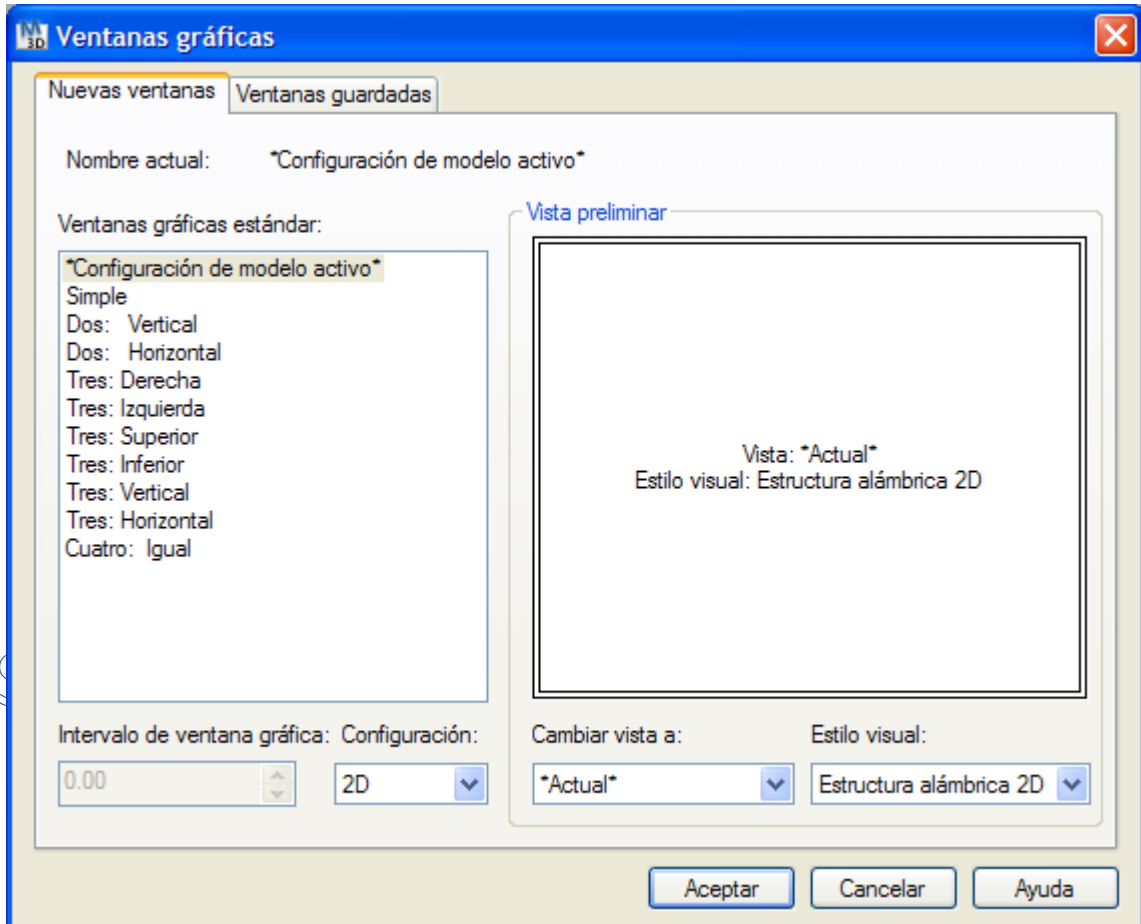
Ventanas Gráficas, ventanas flotantes que añadimos a la presentación, y que nos permiten personalizar la impresión, agregando detalles, vistas...

Doble clic dentro para modificar el encuadre, zoom... Ojo que si modifico un objeto también lo modifico en Modelo:

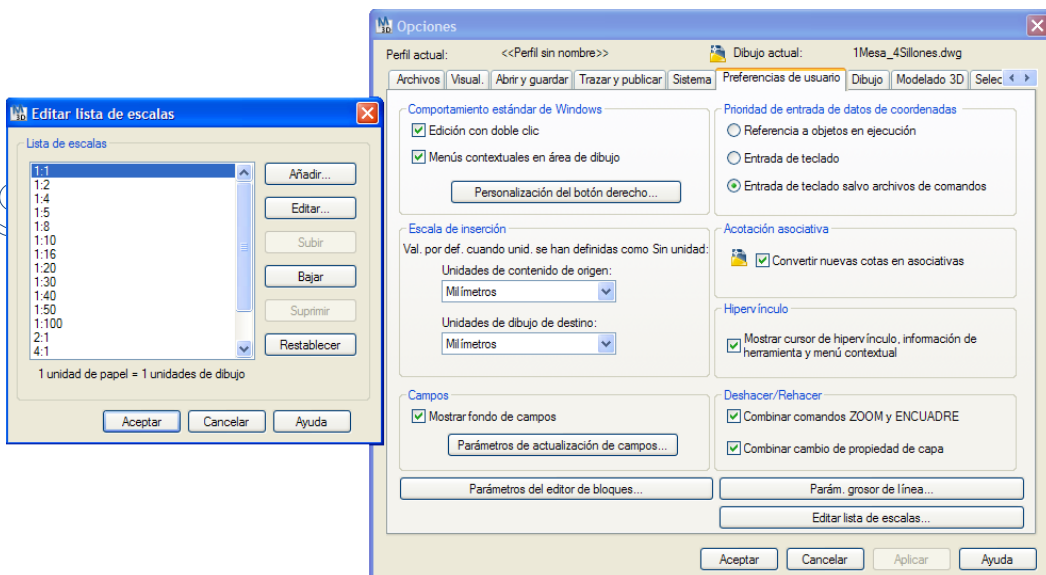
⇒ **Ventanas Gráficas**

⇒ **Una ventana**

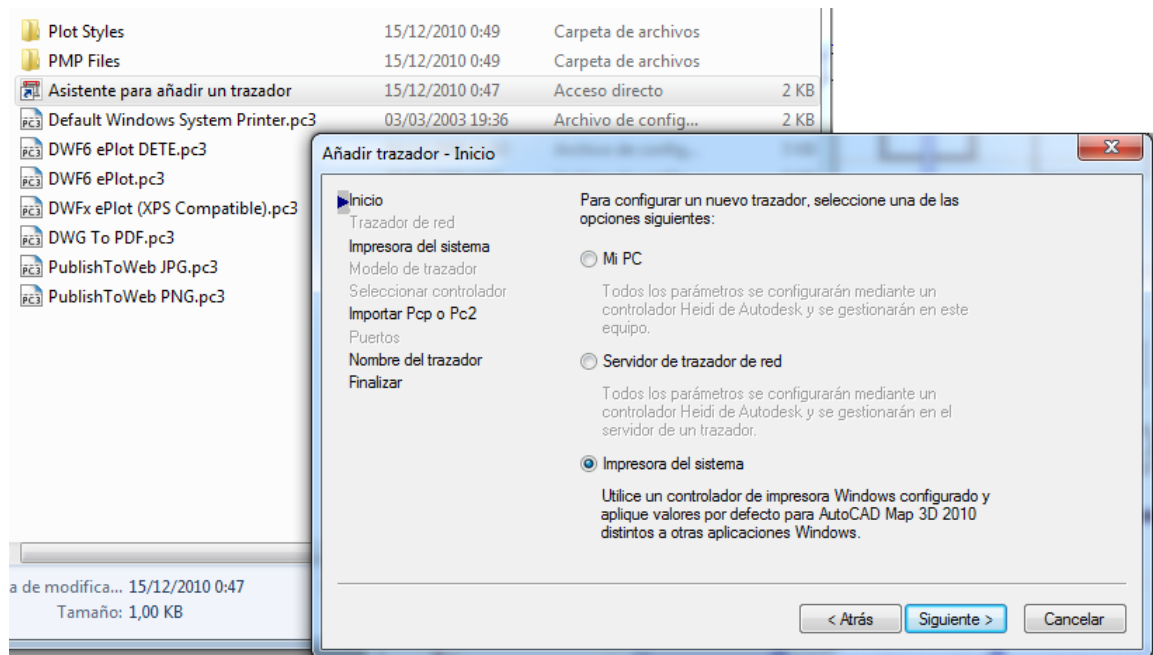
- ⇒ **Ventana Poligonal**
- ⇒ **Convertir Objeto en Ventana**
- ⇒ **Delimitar ventana Existente**



Herramientas > Opciones > Preferencias de usuario > Editar lista de Escalas



Archivo > Administrador de Trazadores >> Asistente para añadir un Trazador



Impresora del Sistema (Impresoras instaladas en mi Ordenador)

Luis Orlando Lázaro Medrano

Luis Orlando Lázaro Medrano

Autocad 2013 – 3D

- **SCU** (Sistema de Coordenadas Universal)
- **SCP** (Sistema de Coordenadas Personal)
- **Archivo / Nuevo / map3diso.dwt** ó acad3diso.dwt y cambiamos también el espacio de trabajo a **Modelado 3D**
- **Sistema de Coordenadas Personalizado** (El desplazamiento del origen proporciona a menudo una solución 2D sencilla a un problema 3D complejo)



Guardado: (Vista > Guardado)



- **Definir un nuevo Sistema de Coordenadas:**



Objeto: El SCP se coloca sobre el plano XY del objeto



Cara: El SCP se coloca en la cara de un Sólido 3D



Vista: SCP Perpendicular a la dirección de la visión



Origen: Definimos un nuevo Origen (0,0,0) y coloca en ese punto el SCP



Vector Z: Indicamos un nuevo origen y un nuevo punto en la dirección del eje Z



X: Tenemos que indicarle la rotación sobre X



Y: Tenemos que indicarle la rotación sobre Y

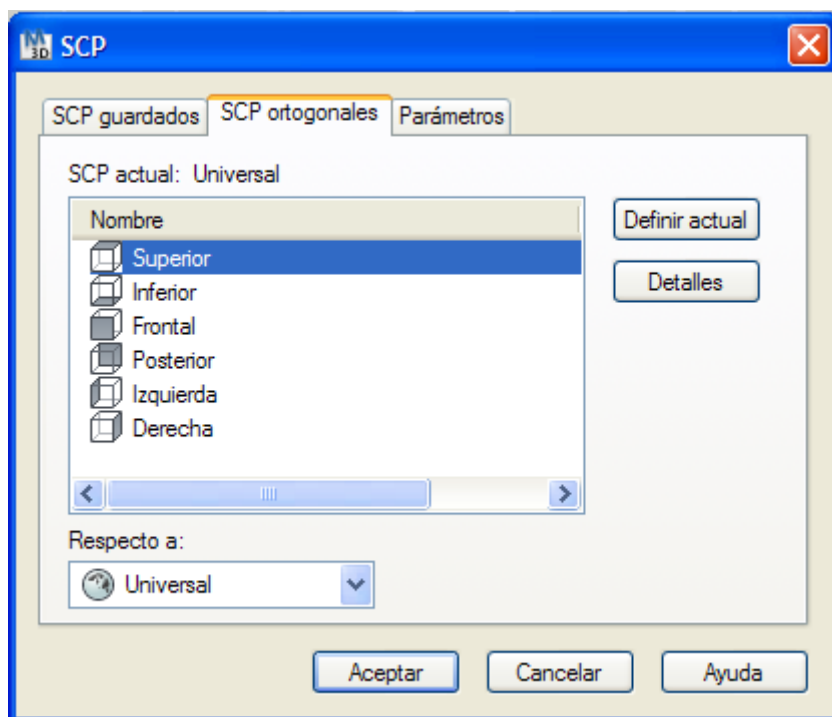


Z: Tenemos que indicarle la rotación sobre Z



3 Puntos:

SCP Ortogonales



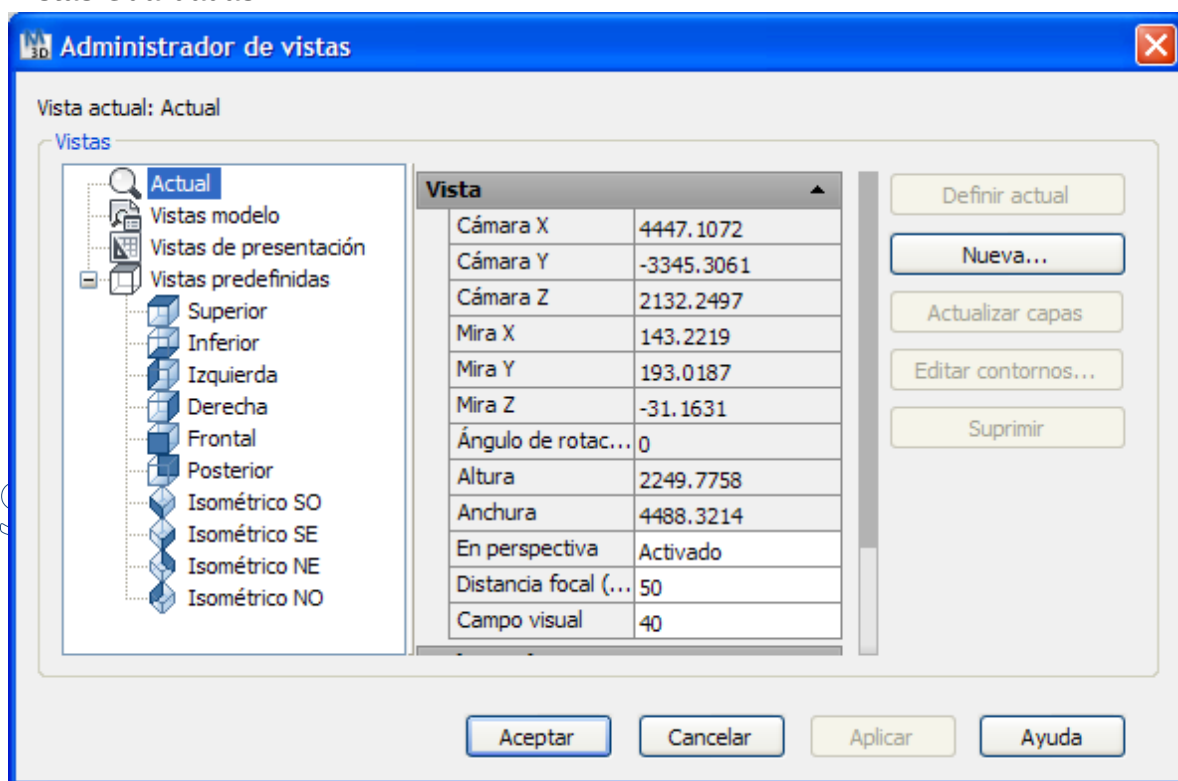
Guardar Sistema de Coordenadas (Botón Derecho cambiar nombre)

Restaurar Sistema de Coordenadas Guardado: Definir como actual

* Quitar el marcador Geográfico: GEOMARKERVISIBILITY

• **Proyecciones Ortogonales y Visualizaciones 3D:**

Vistas Guardadas:



Vistas Predefinidas:



- **Vistas 3D Dinámicas:**



Orbita Libre



Orbita



Orbita Continua: vemos una animación con el movimiento indicado

* Con el **botón derecho**, dentro del modo de órbita, tenemos un montón de opciones que ya estudiaremos a la hora de animar, paseos... lo que si vamos a ver son:

- **Estilos Visuales:**

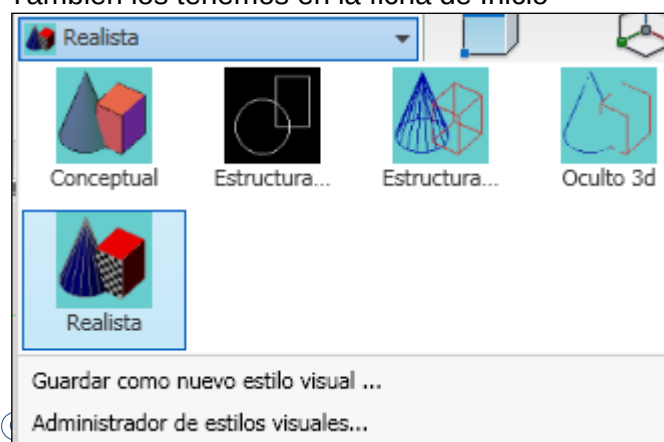
Oculto 3D

Estructura Alámbrica 3D

Conceptual

Realista

También los tenemos en la ficha de Inicio



- **Ayudas Visuales:**

Brújula

Rejilla

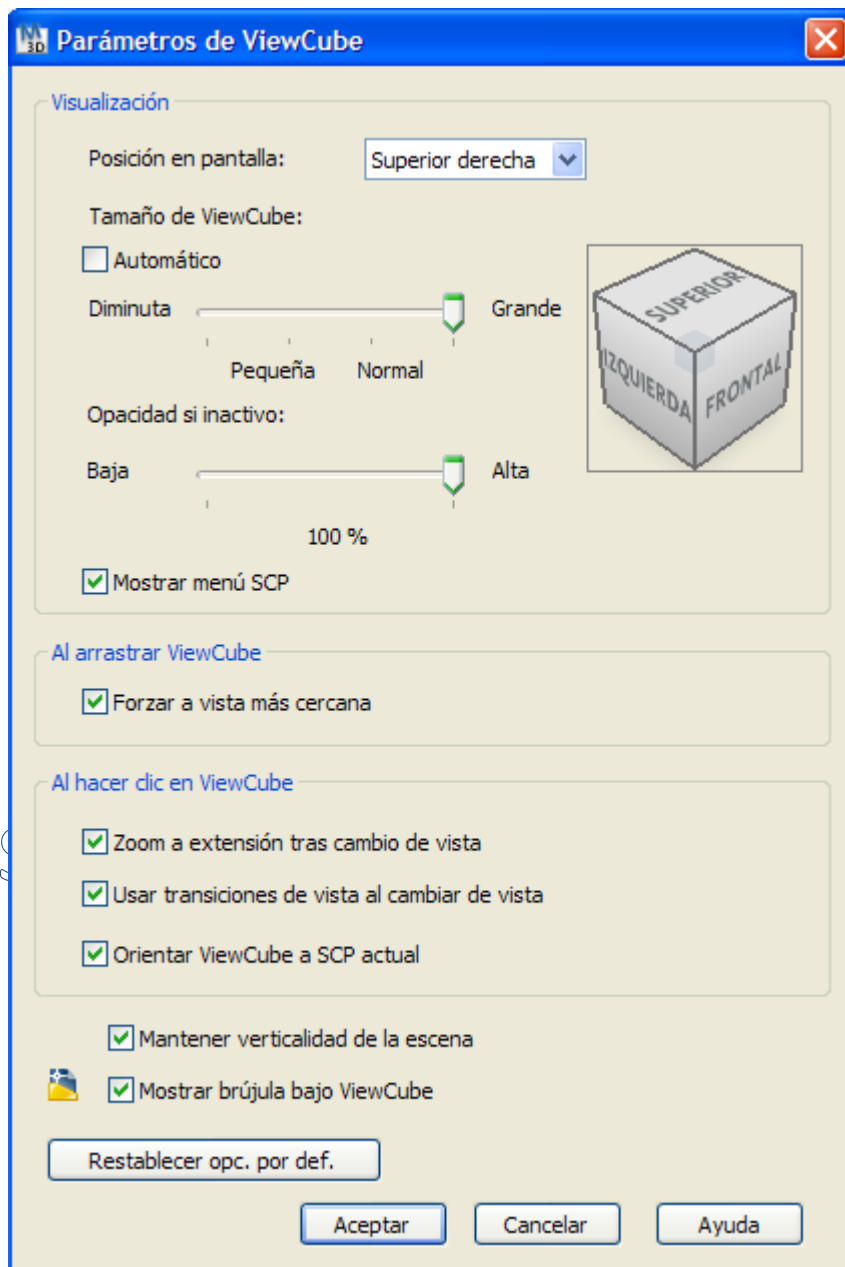
Icono SCP

- **Cubo de Visualización ViewCube:**



Activar ó Desactivar

Parámetros de ViewCube



Zonas de ViewCube: ViewCube está definido por 26 zonas

- **Caras**, que corresponden a las proyecciones **ortogonales** estándar (superior, inferior, izquierda, derecha, frontal y posterior)
 - **Esquinas**, vistas **isométricas** predefinidas
 - **Aristas**, vistas inclinadas según 2 caras
- **Dibujo 3D, Alambre 3D:**
 -  **Línea 3D:** Se utiliza igual que en 2D, y si no cambiamos la elevación Z es 0
 - Polilínea 3D:** como 2D pero acepta valores en Z aunque no podemos elegir Arco
 - Spline 3D:** como en 2D
 - Elevación y Altura del Objeto:** Comando Elev, Elevación es la posición Z y la Altura el grosor del Objeto
- **Regiones y operaciones con Regiones:** Una región es una entidad bidimensional similar a una Polilínea cerrada, con propiedades como área, perímetro, pero además tiene propiedades mecánicas (centro de gravedad, momento de inercia..) Y sobre una región podemos realizar operaciones booleanas (Diferencia, Unión, Intersección)
 -  **Crear Regiones:** Inicio > Región, seleccionamos el contorno que queremos convertir en región y pulsamos Intro.
 -  **Diferencia:** (Inicio > Diferencia) Clic y seleccionamos la superficie a la que deseamos restarle otra, pulsamos Intro y seleccionamos la superficie que restará.



Unión: (Inicio > Unión) Clic y seleccionamos los objetos a unir

Intersección: (Inicio > Intersección) Clic y seleccionamos todos los objetos cuya intersección formará el nuevo Objeto

• Modelado 3D, Sólidos Predefinidos



Polisólido: Se traza como una Polilínea 2D y le podemos indicar Altura y Ancho. También podemos crear un Polisólido a partir de una Línea, Polilínea, Arco, Círculo existentes. Hacemos clic y nos da las siguientes opciones:

- **Altura:** valor Z
- **Anchura:** (espesor del muro)
- **Justificar:** desde donde se mide la anchura, desde el centro, izquierda ó derecha
- **Objeto:** indicamos que objeto queremos convertir en polisólido



Prisma Rectangular, primera esquina, diagonal ó Longitud y anchura y Altura del Prisma



Cuña, primera esquina, diagonal ó Longitud y anchura y Altura de la Cuña



Cono, Le indicamos la **Base:**

- **3P,** Círculo para la base pasando por 3 puntos
- **2P,** 2 Puntos y Diámetro
- **Ttr,** 2 tangentes y un radio
- **Elíptico,** la base del cono elíptico

Y por último la **Altura**



Esfera, indicamos el centro de la esfera:

- **3P,** Círculo para la base pasando por 3 puntos
- **2P,** 2 Puntos y Diámetro
- **Ttr,** 2 tangentes y un radio

Y el **diámetro**



Cilindro, como el Cono pero crea un cilindro



Pirámide, indicamos el punto central de la base de la pirámide y luego podemos seleccionar:

- **Arista**
- **Lados,** entre 3 y 32

Y por último la **Altura**



Toroide, indicamos el radio de la base y luego el radio de revolución (altura-inflado)

• Modelado 3D, Operaciones de Modelado



Extrusión (Inicio > Extrusión), podemos generar un volumen extruído a partir del barrido de un perfil a lo largo de un eje ó una altura de extrusión

- **Dirección:** indicar un valor distinto de Z
- **Trayectoria:** podemos especificar un eje de extrusión 2D o 3D de tipo línea o polilínea
- **Ángulo de Inclinación:** podemos asignar un ángulo al conjunto de las caras



Revolución (Inicio > Revolución), hacemos girar uno o más perfiles alrededor de un eje, seleccionamos el objeto y luego debemos indicar

- Punto **Inicial-Final** ó indicamos el **Objeto** que servirá de **Eje**
- Y el **ángulo de revolución**



Barrido (Inicio > Barrer), similar a la Extrusión pero coloca el objeto a extruir en vertical al eje y además podemos aplicarle una torsión para que gire sobre el eje.

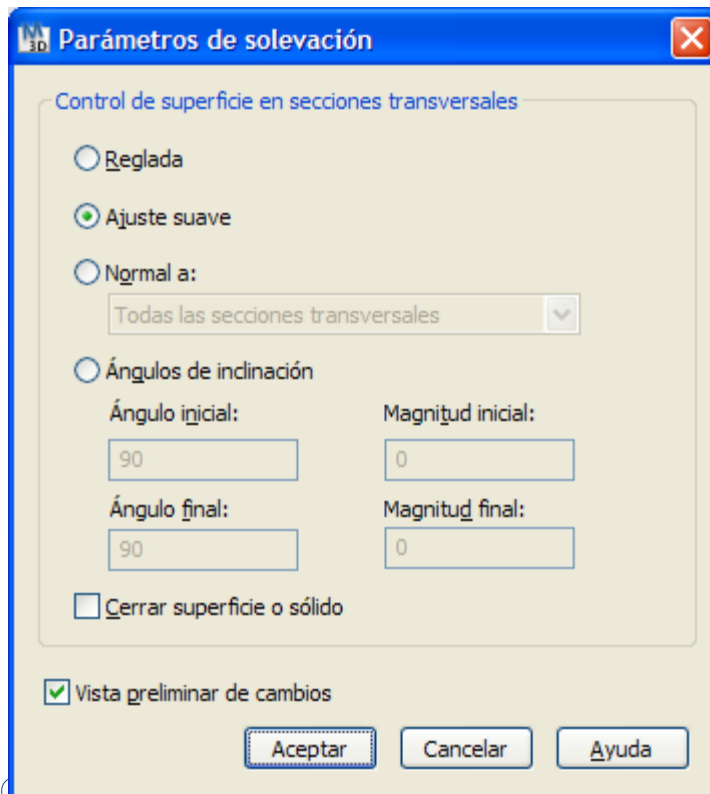
- **Alineación,** alinea automáticamente el perfil de manera perpendicular a la trayectoria
- **Punto Base,** el punto base que utilizará para los objetos que barreran
- **Escala,** permite cambiar la escala entre el barrido inicial y final (menos de 1 decrece, mas de 1 aumenta)
- **Torsión,** especifica el ángulo de rotación del perfil



Solevar, (Inicio > Solevar), definimos un patrón de figuras y rellena el espacio entre ellas. Seleccionamos el patrón en orden de solevado y pulsamos intro, las opciones que tenemos son:

- **Guías,** utilizar una línea como guías
- **Trayectoria,** sigue una trayectoria fijada

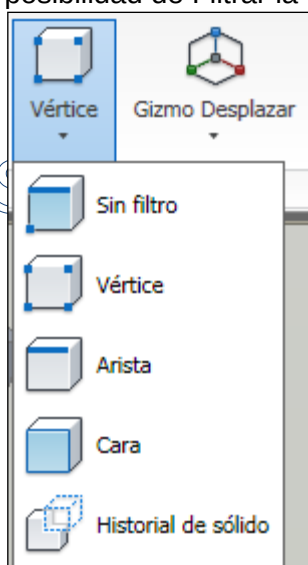
- **Sólo secciones transversales**



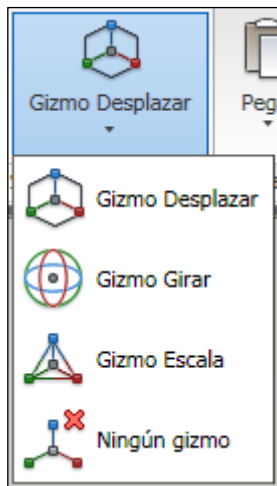
Pulsar y Tirar

- **Modelado 3D, Edición de Subobjetos**, para seleccionar subobjetos debemos mantener pulsada la tecla **CTRL** y desplazar el puntero hasta la entidad que deseemos modificar, y si seguimos pulsando **CTRL** podremos seleccionar mas elementos. Con la tecla **Mayús** podemos deseleccionar. Entre los subobjetos que podemos seleccionar, tenemos:
 - **Cara**
 - **Arista**
 - **Vértice**

Si vemos muy difícil acceder al elemento que queremos seleccionar tenemos la posibilidad de Filtrar la Selección, mediante el **Filtro de Subobjetos** (Inicio > Subobjetos)



En esta misma sección tenemos los Gizmo para modificar



Que también tenemos en el botón Derecho cuando seleccionamos un objeto-subobjeto, estos gizmo se aplican siempre al centro del objeto, si lo queremos cambiar tenemos que arrastrar el **pinzamiento del eje** para **reubicar** ese gizmo.

Pinzamiento de los **Sólidos**, Sólidos Compuestos y de los **Subobjetos** de los Sólidos Compuestos.



Estampar (Inicio > Estampar) podemos añadir un objeto a otro mediante estampado, por ejemplo una línea, una Polilínea, o incluso un objeto 3D. Primero seleccionamos el Sólido Origen y luego el objeto que queremos estampar, luego mediante pulsar tirar podemos extrusionar esa cara.



Extruir caras (Inicio > Extruir Caras) Seleccionamos la cara (ó las caras) y luego podemos elegir entre extruir esa cara siguiendo la perpendicular de esa cara o de una trayectoria



Desplazar Caras, mueve la cara (de forma perpendicular) a otra posición modificando la geometría del dibujo. Seleccionamos la cara y luego el punto base del desplazamiento y el punto hasta el que desplazarse



Desfasar Caras, desfasa las caras exteriores para aumentar o disminuir el tamaño del sólido, un valor positivo aumenta y uno negativo disminuye.



Suprimir Caras, elimina las caras interiores, ó exteriores y rellena el hueco del sólido 3D



Girar Caras, indicamos caras, luego eje de rotación y ángulo



Copiar Caras, seleccionamos una cara y la copia en otra posición creando un nuevo objeto 2D (si seleccionamos varias caras las copia como objetos separados)



Copiar Aristas, copia la arista (línea) en una nueva posición



Extraer Artistas, copia todas las aristas sueltas como nuevos objetos



Limpiar, suprime las aristas o caras inútiles de un sólido 3D



Separar, separa un sólido en sus componentes (esos componentes tienen que estar visualmente separados, ejemplo del tejado inclinado: casita chaflán)



Funda, "ahueca" un sólido eliminando las caras que le indiquemos



Comprobar, analiza el sólido e indica si es un sólido ACIS válido

Alinear 3D

Simetría 3D

- **Las Superficies 3D**, podemos crearlas dibujando un rectángulo o seleccionando un objeto:



Inicio > Superficie Plana

Extruir y Revolución de una Superficie Plana

Modificar > Descomponer

- **Convertir Objeto 3D en Malla**: los objetos malla son formas complejas cerradas, definidas por una funda formada por caras que pasan por vértices

Suavizar Objeto

Suavizar Más (hasta 4 niveles)

Suavizar Menos

Refinar Malla

• Cortes y Planos de Sección.

Cortes, Inicio > Cortes

- **3 Puntos**, indicamos 3 puntos
- **Objeto Plano**, utiliza como objeto de Corte un objeto 2D (línea, círculo...)
- **Superficie**, seleccionamos una objeto plano 3D (superficie)
- **EjeZ**, indicamos 2 puntos y corta por el eje Z
- **XY**, indicamos un punto por el que cortar utilizando el Plano XY
- **YZ**, indicamos un punto por el que cortar utilizando el Plano XY
- **ZX**, indicamos un punto por el que cortar utilizando el Plano XY

Plano de Sección, seleccionamos una forma y a esa forma le aplica un plano de sección, a la cara que queramos, o de forma Ortogonal.

- **Pinzamientos del Plano de Sección – Modificar Sección**
- **Activar Sección – Botón Derecho**
- **Parámetros de Sección**
- **Generar Sección 2D ó 3D**
- **YZ**, indicamos un punto por el que cortar utilizando el Plano XY
- **ZX**, indicamos un punto por el que cortar utilizando el Plano XY

Interferencias, me muestra la intersección de objetos

• Tipos de Visualización.

Asignar un Estilo Visual

Administrador de Estilos Visuales

Parámetros de los estilos Visuales, cuando los modifiquemos para regenerar las vistas utilizaremos el comando REGEN

Estilo Estructura alámbrica 2D

- **Líneas de Contorno** densidad de líneas de contorno por superficie (de 0 a 2047)
- **Dibujar siluetas verdaderas**, en función del punto de vista 3D, se representan las aristas exteriores que corresponden a las siluetas
- **Ocultar 2D**, controla la visualización de las líneas ocultas (Comando OCULTA)
 - **Líneas sombreadas**
 - **Aristas de Intersección**
 - **Hueco del halo %**, espacio que queremos mostrar para indicar que un objeto esta oculto por otro
- **Resolución de la Visualización**
 - **Suavizado de Arco y círculo**, cuanto mayor es el valor más suave es el aspecto
 - **Segmentos Spline**, define el número de segmentos que se generan por cada Polilínea creada con Spline
 - **Suavidad del sólido**, valor entre 0.01 y 10.0

Estilos 3D

▪ **Parámetros de cara**

- **Estilo de cara**, Gooch (utiliza colores fríos y cálidos, en lugar de oscuros y claros) Real ó Ninguno
- **Calidad de Iluminación**, Suavizar, Con facetas, Más Suave
- **Intensidad de resaltado**, con ese botón alterna entre valores positivos y negativos
- **Opacidad**, con ese botón alterna entre valores positivos y negativos



▪ **Materiales y Color**

- **Visualización de Material**
- **Modo de Color de Cara**: Normal, Monocromo, Matizado, Reducir saturación
- **Color del Monocromo, Matiz**

▪ **Parámetros de entorno**

- **Visualización de Sombras**
- **Fondos**

▪ **Parámetros de Arista**

- **Modo de Arista**: Aristas de Faceta (aristas de cada cara) Isolineas (las que

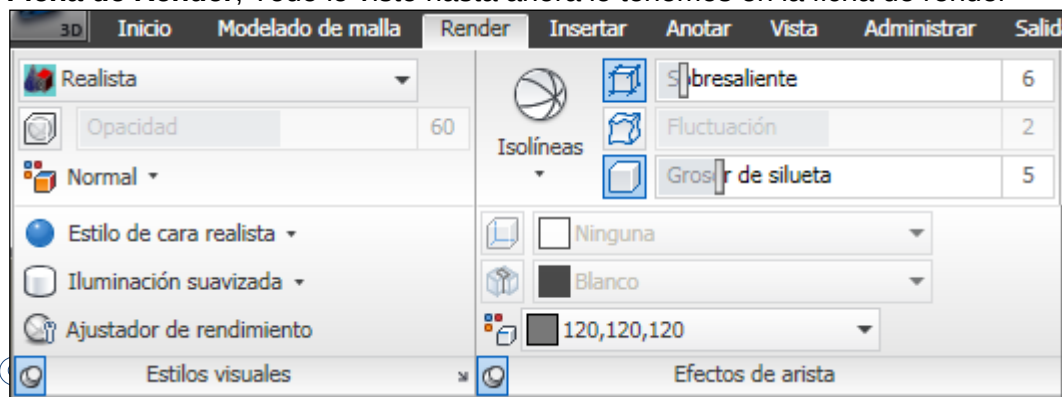
utiliza para dibujar la forma, cilindros, conos..) ó Ninguna

- o **Número de líneas** (sólo con isolíneas)
- o **Color**
- o **Siempre arriba**



- **Modificadores de Arista** (como si dibujásemos el boceto del objeto)
 - o **Aristas sobresalientes**
 - o **Extremos de fluctuación**
- **Aristas de siluetas rápidas** (Líneas de Contorno del Objeto)
- **Crear nuevo Estilo Visual**
- **Aplicar al estilo Visual Actual**
- **Exportar a la paleta de Herramientas**
- **Suprimir Estilo Visual**

Ficha de Render, Todo lo visto hasta ahora lo tenemos en la ficha de render



Ajustador de Rendimiento

Modo Rayos X

• Cámaras.



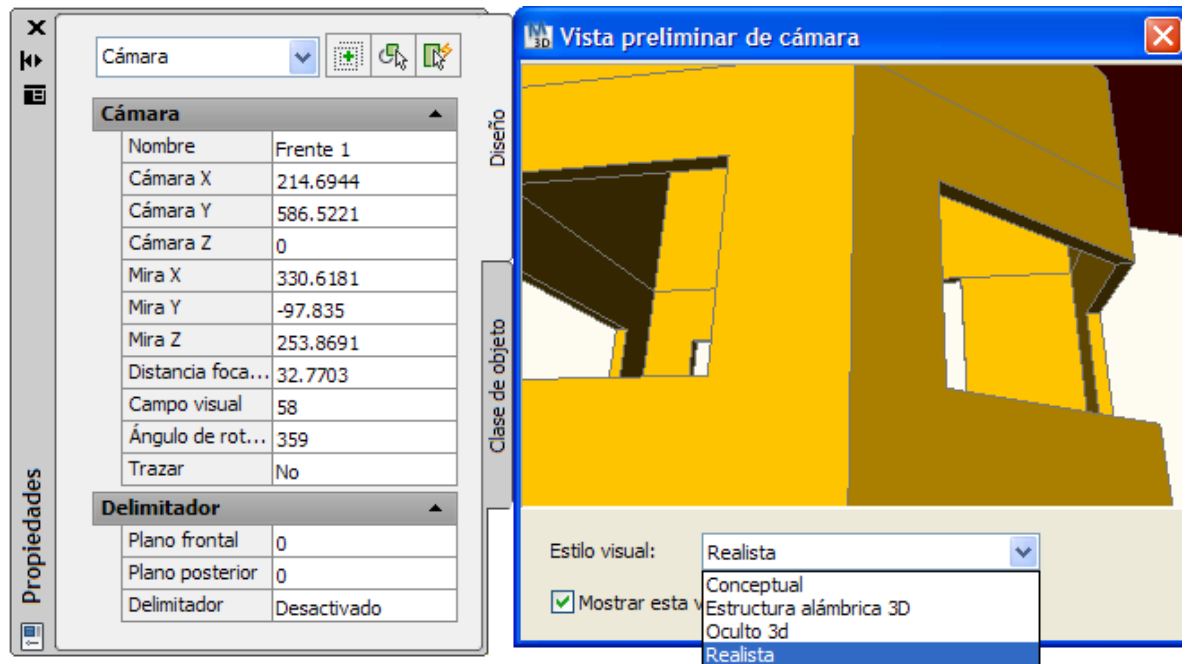
Crear Cámara, Render > Cámara (si no aparece pulsamos con el botón derecho encima de la pestaña de Render y seleccionamos Mostrar Grupos > Cámara)

Para crear la cámara:

1. El cursor se convierte en una Cámara y nos pide la ubicación de la cámara
2. Nos pide la posición de Visualización y creamos un cono con la perspectiva y el enfoque de la cámara.
3. Una vez ajustado podemos indicarle varios parámetros:
 - a. **?**, nos muestra la lista de cámaras según los parámetros que le indiquemos
 - b. **Nombre**, asignamos un nombre a la cámara
 - c. **Ubicación**
 - d. **Altura**
 - e. **Mira**
 - f. **Distancia Focal**
 - g. **Delimitadores**, ponemos un plano en la posición Frontal o Posterior, a la distancia que le indiquemos, y la cámara no pasa de ese plano
 - h. **Salir**

Propiedades de Cámara, haciendo clic sobre la cámara vemos las **propiedades** de la misma además de una **previsualización** de la misma.

Los parámetros son los vistos antes excepto **trazar** que permite indicar si queremos imprimir el glifo (símbolo) de la cámara.

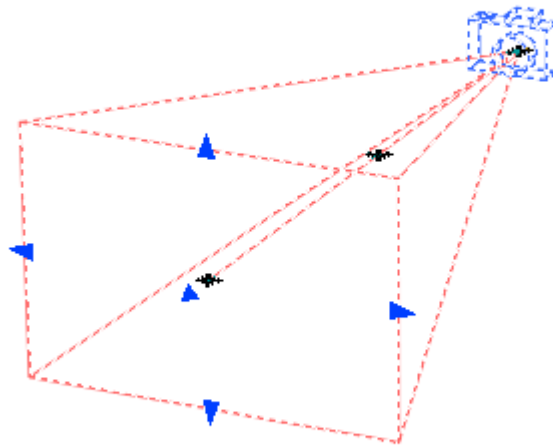


Una vez añadida una cámara desde **Vista** tenemos una nueva perspectiva que es el punto de Vista de la Cámara.

Y también podemos modificar los **Pinzamientos de la Cámara**.

Luis

drano



Luis

drano

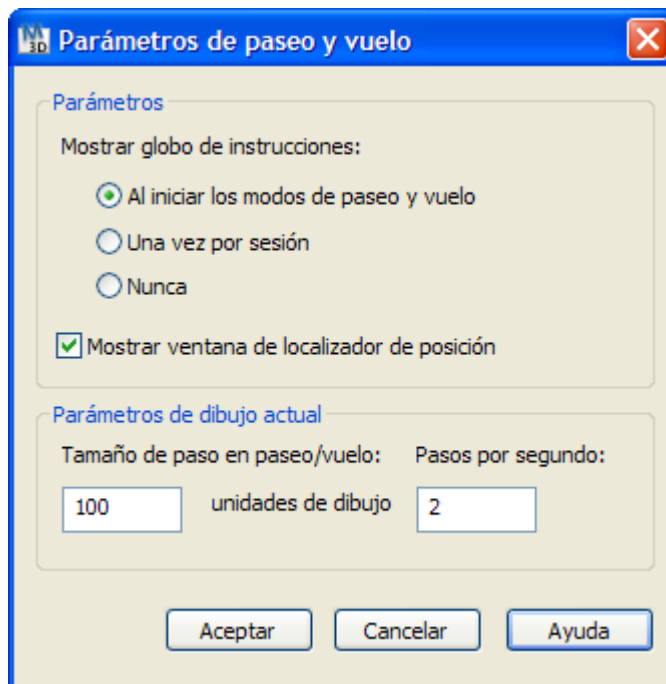


Visualización de Cámara, activa y desactiva la visualización de los Glifos (símbolos) de las cámaras

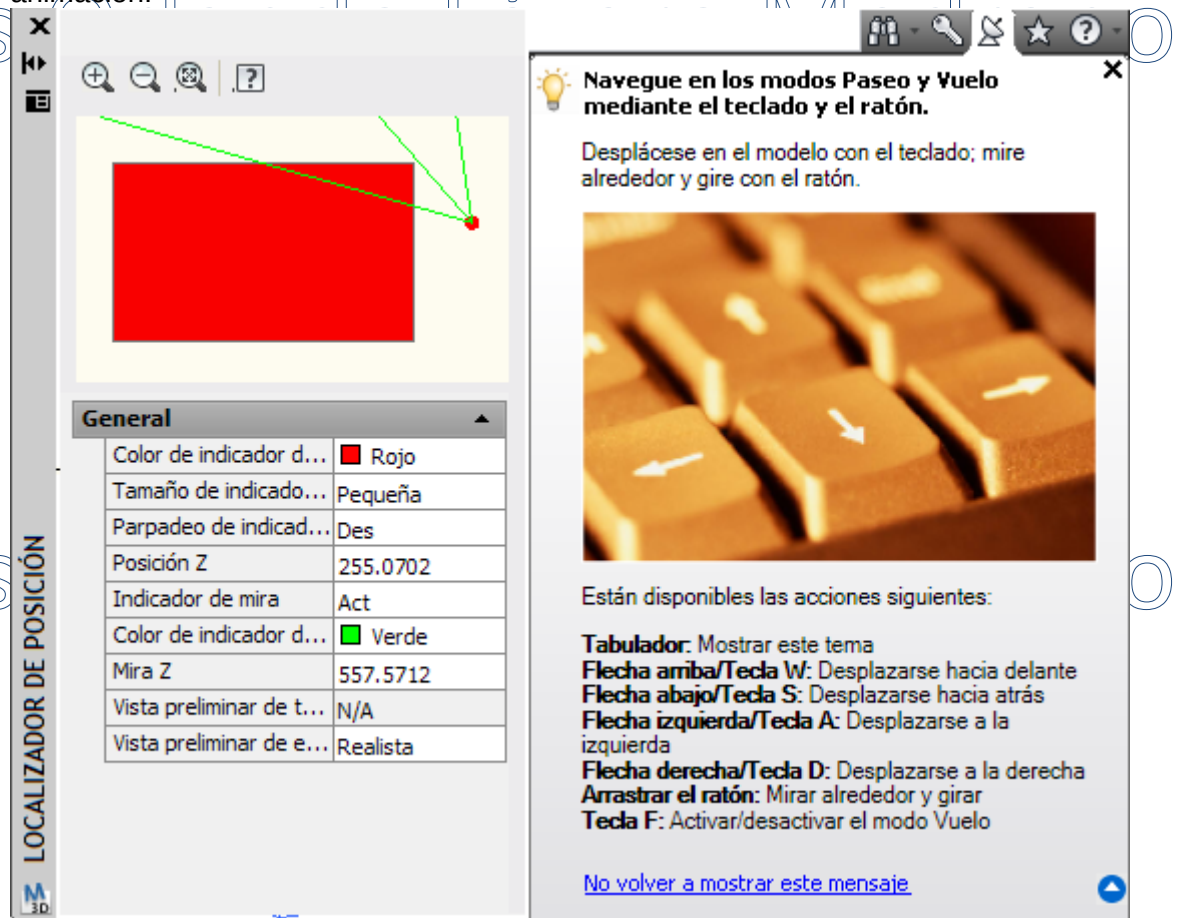
- **Paseo y Vuelo.**



Parámetros de Paseo y Vuelo, Render > Animaciones > Parámetros de Paseo y Vuelo (si no aparece pulsamos con el botón derecho encima de la pestaña de Render y seleccionamos Mostrar Grupos > Animaciones)



Desde esta ventana indicamos si queremos que Autocad nos indique las **instrucciones** de desplazamiento mediante el Globo siguiente, si queremos ver la ventana de **localizador de posición** y cuanto medirán los pasos que demos cuando realicemos la animación.



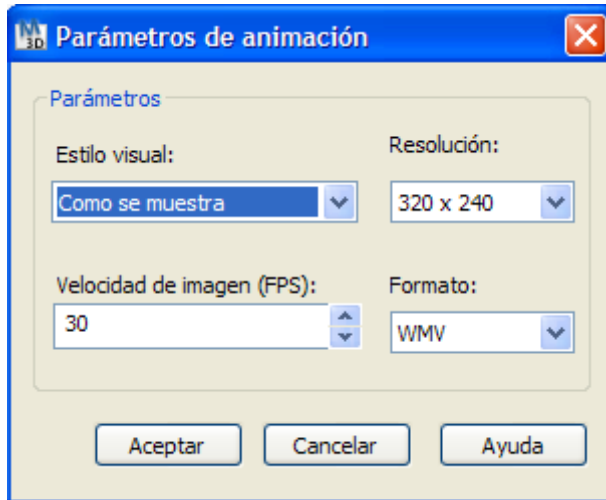
Una vez definido todo esto para realizar la animación, simplemente pulsamos sobre el botón **Paseo**, o sobre el botón **Vuelo**. La diferencia entre ambos es que en el modo paseo nos desplazamos a lo largo del plano XY y en el modo vuelo lo hacemos también en el Z, aunque si empleamos el ratón podemos girar en todos los sentidos, por lo que casi carecen de diferencias.



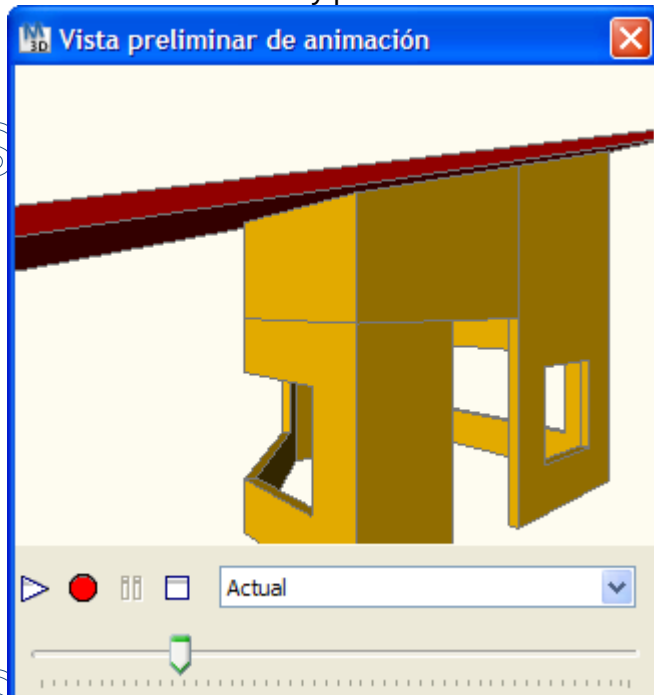
Botón **Grabar** un Paseo-Vuelo

Botón **Pausa**

Botón **Detener**, y **Guardar Grabación** > **Parámetros de Animación**

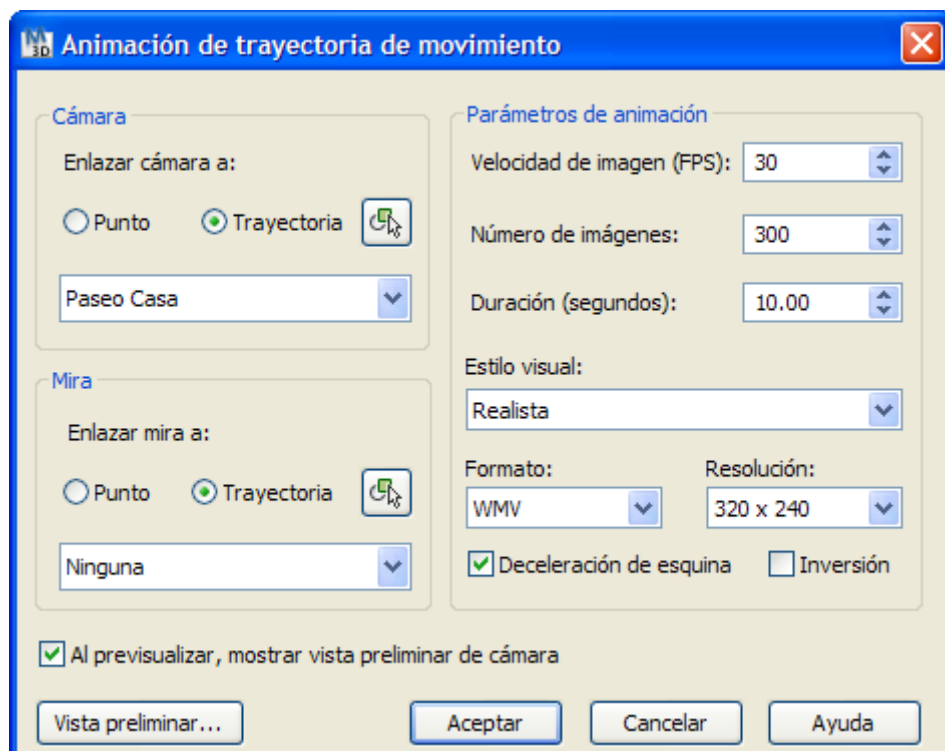


Botón **Reproducir**, podemos cortar y añadir fotogramas seleccionando la posición que deseamos sobrescribir y pulsando sobre el botón grabar (rojo)



También podemos crear una animación a lo largo de una **Trayectoria** prefijada. Las trayectorias son objetos **Línea**, **Arco Elíptico**, **Círculo**, **Polilínea** ó **Spline**. Para hacerlo dibujamos la trayectoria con una Polilínea y pulsamos sobre el botón **Trayectoria** de la Ficha Render > Animación, y entonces nos aparece la ventana siguiente, desde la cual indicamos:

- La Trayectoria de la **Cámara**
- De la **Mira** (puede desplazarse en una sentido y estar mirando a otro sitio, por ejemplo dar vueltas mirando siempre a un punto)
- Los **Fotogramas** por segundo, el **Número de Imágenes**, la **Duración**
- El **Estilo Visual**, el **Formato** y la **Resolución**.
- **Deceleración de Esquina**, frena al pasar por cada esquina
- E **Inversión**, realiza el recorrido al revés.



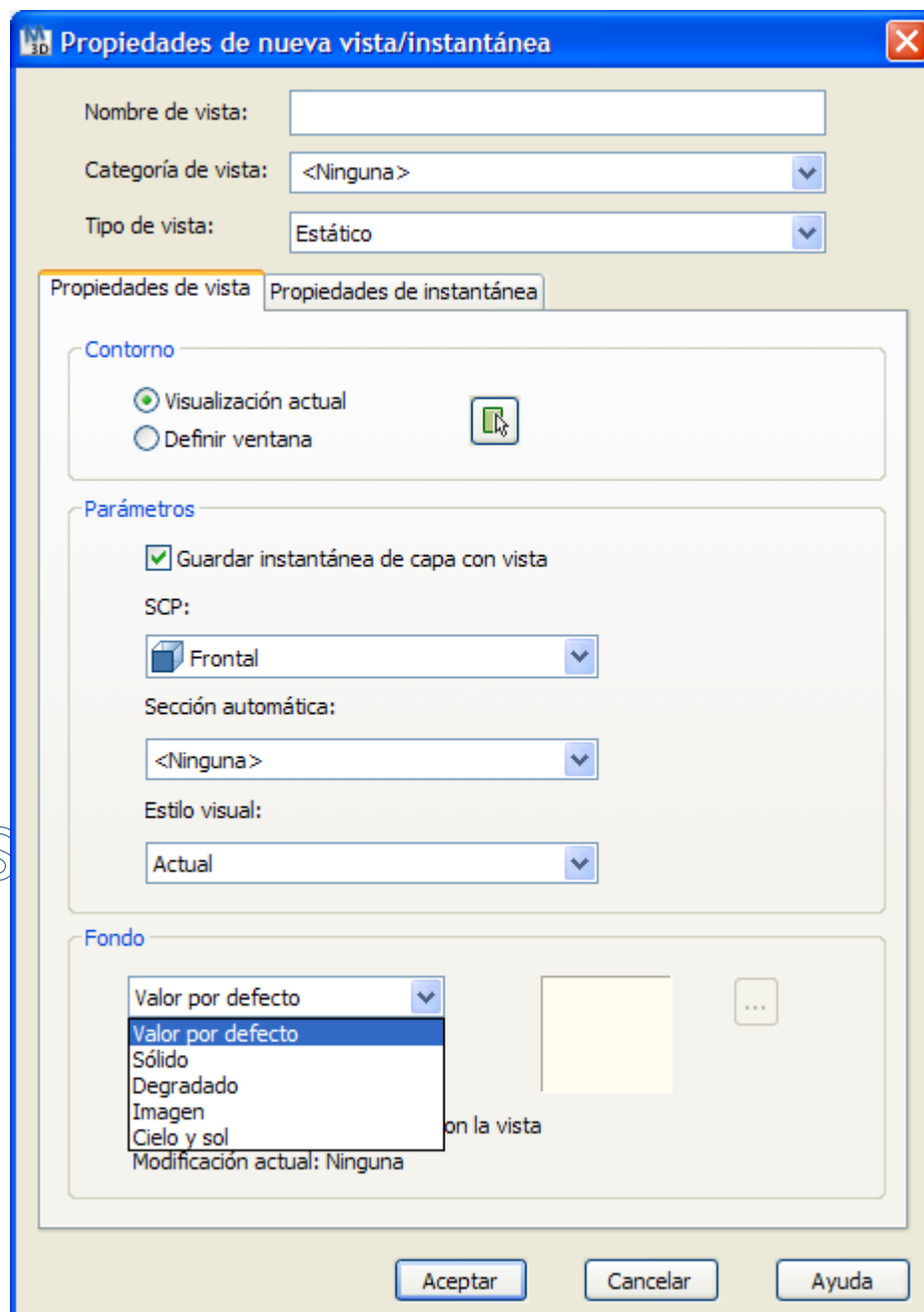
- Decorado de Fondo.



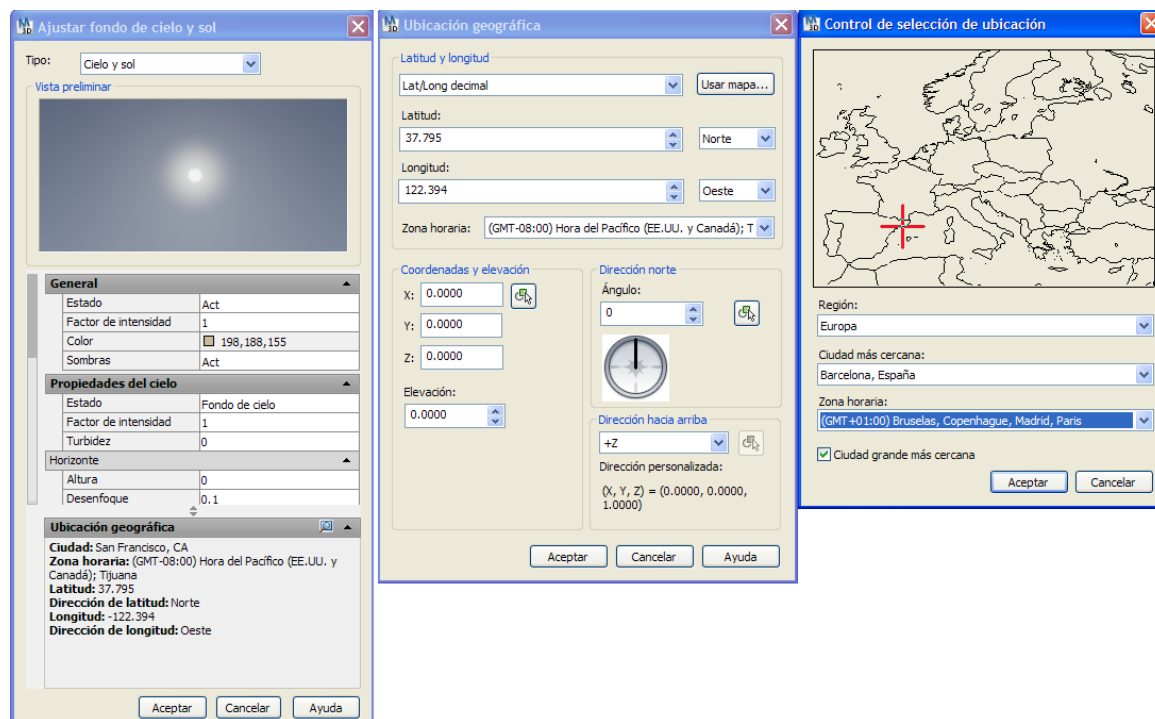
Aplicar Fondos, podemos colocar una imagen de fondo como decorado para nuestro dibujo, o incluso podemos simular el cielo. para hacerlo tenemos que crear una **Nueva Vista**, para hacerlo nos vamos a **Vista > Vistas Guardadas**, y dentro de esta ventana pulsamos sobre el botón **Nueva** y nos aparece la siguiente imagen, desde la cual definimos:

- El Nombre que le queremos dar a la vista guardada
- La Categoría, por si creamos grupos para identificarlos..
- El Tipo de Vista: Estático, Cinemático o Paseo Grabado (otra forma de agruparlos)
- El Contorno, es decir el área que estamos delimitando del dibujo
- Los Parámetros (SCP, Estilo...)
- Y el **Fondo**, donde podemos seleccionar que el dibujo esté sobre un color **Sólido** ó **Degradado**, sobre una **Imagen** o sobre una representación del **Cielo** y del **Sol**

Luis Orlando Lázaro Medrano



Si seleccionamos Cielo y Sol podemos definir nuestra posición actual, la del Sol, la Hora... Para hacerlo pulsamos sobre el botón de **Ubicación Geográfica** e incluso podemos buscar nuestra ubicación a través de Google Earth o a través de un Mapamundi.



Todos estos parámetros los podemos cambiar también en la ficha de Render, si por lo que sea no podemos verlo tenemos que definir la variable **Lightingunits** a 1 (iluminación americana) ó 2 (internacional).

Una vez cambiado todo y cuando estemos en la caja de diálogo **Ventanas Guardadas**, pulsaremos sobre el botón **Definir Actual** para que nos muestre los cambios en la pantalla

• Iluminación.

Desde la Ficha de Render > Luces

Iluminación por defecto



Punto de Luz, como una Bombilla sin pantalla, da luz en todas las direcciones

- Nombre
- Factor de Intensidad (de 0 a 1, como los Watios)
- Estado, Activada ó Desactivada
- Fotometría, medición de las intensidades luminosas de los orígenes de Luz (Intensidad y Color ó temperatura Kelvin)
- Sombra (Desactivada, Nítido, Suave Mapeado, Suave Muestreado)
- Atenuación, Controla la forma con la que la luz disminuye con la distancia
- Color de Filtro, cuidado por que modifica los colores del dibujo (amarillo+azul=verde...)



Foco, como una linterna, tenemos Pinzamientos como en el caso de la cámara para establecer la ubicación del haz de luz.



Luz Distante, no se atenúa con la distancia, nos pregunta hacia apuntar los vectores de luz, no tiene Glifo (símbolo) por lo que para acceder a ella hay que visualizar la **Lista de Luces** (Render > Luces > )



Sol, es una Luz Distante especial con ubicación geográfica

Sombras



Sin Sombras



Sombras en el Suelo



Sombras Completas

Iluminación de Fondo y Cielo



Cielo desactivado



Fondo de cielo



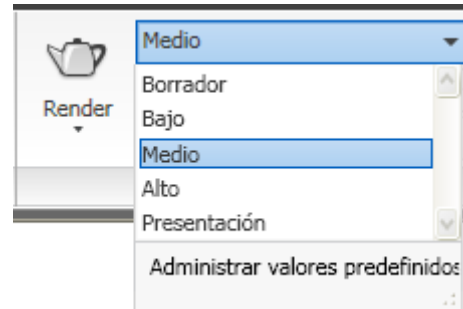
Iluminación y fondo de cielo

Otras Luces, en la **Paleta de Herramientas** (Ctrl+3) podemos añadir otro tipo de luces, como **Fluorescentes**... incluso las podemos integrar con los objetos.

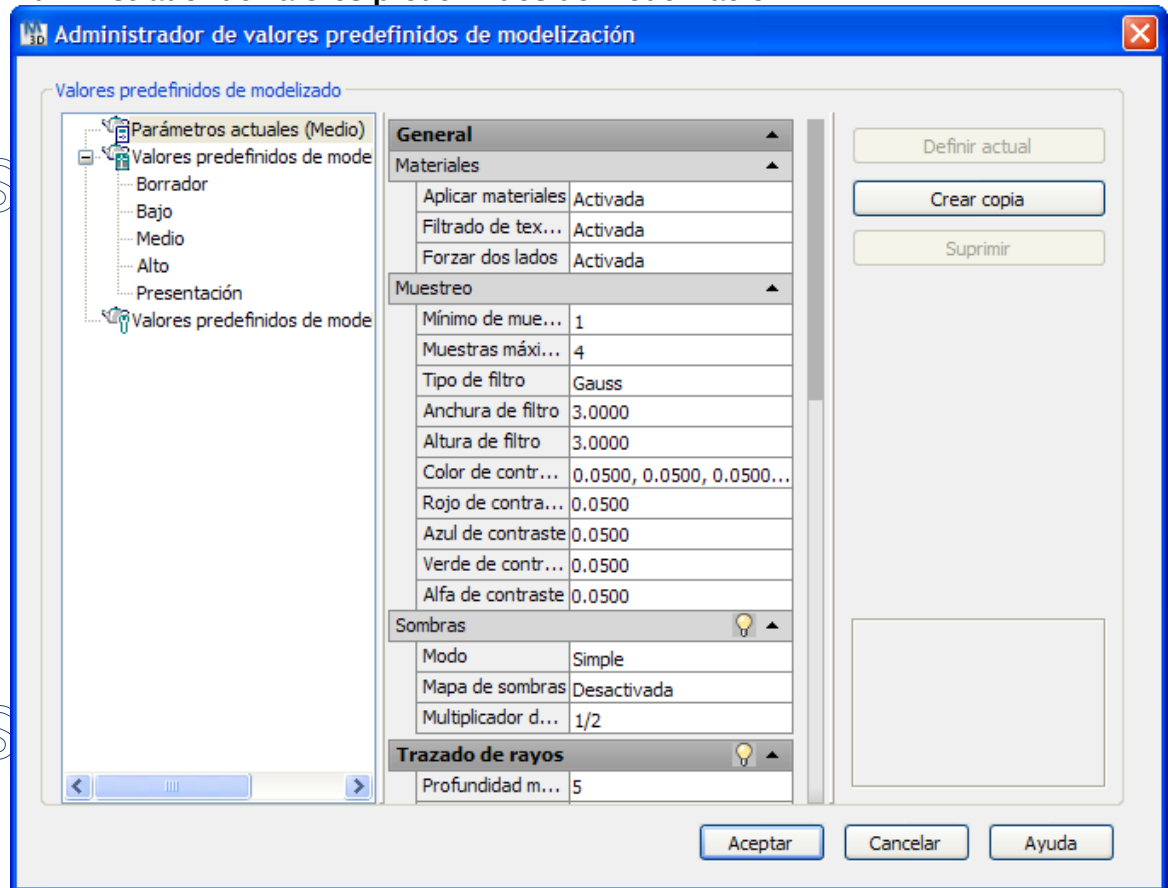
- **Render**, dar a los diseños geométricos aspecto foto realista.

Tipos de Render:

- **Borrador**
- **Bajo**
- **Medio**
- **Alto**
- **Presentación**



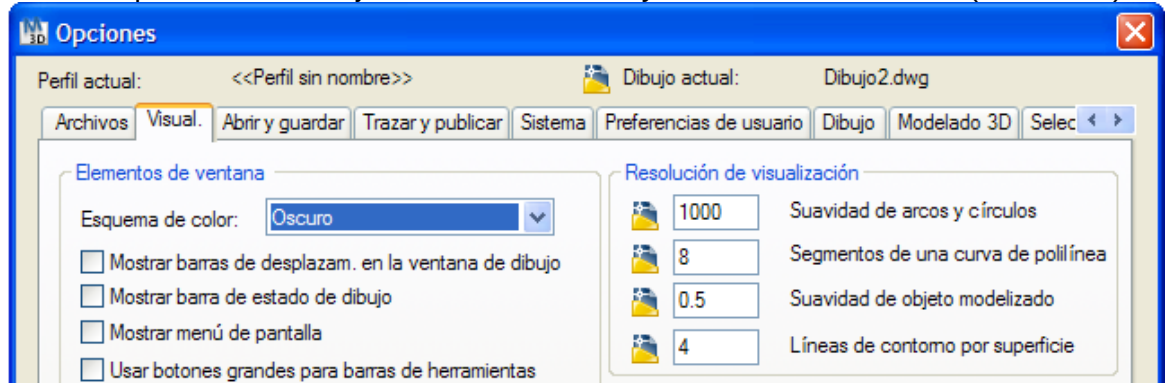
Administrador de valores predefinidos de modelización



Resolución de la Visualización, para que se vean los escenarios con toda su calidad debemos cambiar las opciones de Visualización: **Opciones > Visual > Resolución de la Visualización**:

- **Suavidad de Arcos y Círculos**, valores ente 1 y 20.000, por defecto 1000 (Comando RESVISTA)
- **Segmentos de una curva y de Polilínea**, valores entre -32767 y 32767, por defecto 8 (SPLINESEGS)
- **Suavidad de objeto modelizado**, (Triangulación de los sólidos) El valor introducido se multiplica por el introducido en Suavidad de arcos y círculos, valores entre 0.01 y 10, por defecto 0.5 (FACETRES)
- **Líneas de contorno por superficie**, Número de líneas de contorno por

superficie de los objetos. Valores entre 0 y 2047. Por defecto es 4 (ISOLINES)



Ventana de Render, está dividida en 3 partes:

- En el centro superior, Panel de Imagen
- A la Derecha, en Panel de Estadísticas
- En la Parte Inferior, el Panel de Historia

Medidor de Progreso, la superior marco el progreso del proceso actual y la inferior indican las fases terminadas:

- **Conversión**, lee el dibujo
- **Emisión de fotones**, traza las luces
- **Final Gathering**, Aumenta el número de rayos para suavizar y eliminar artefactos de iluminación negativos (lo Activamos en el administrador de valores de modelizado ó en la ficha de propiedades)
- **Modelizado**, crea el mapa de bits



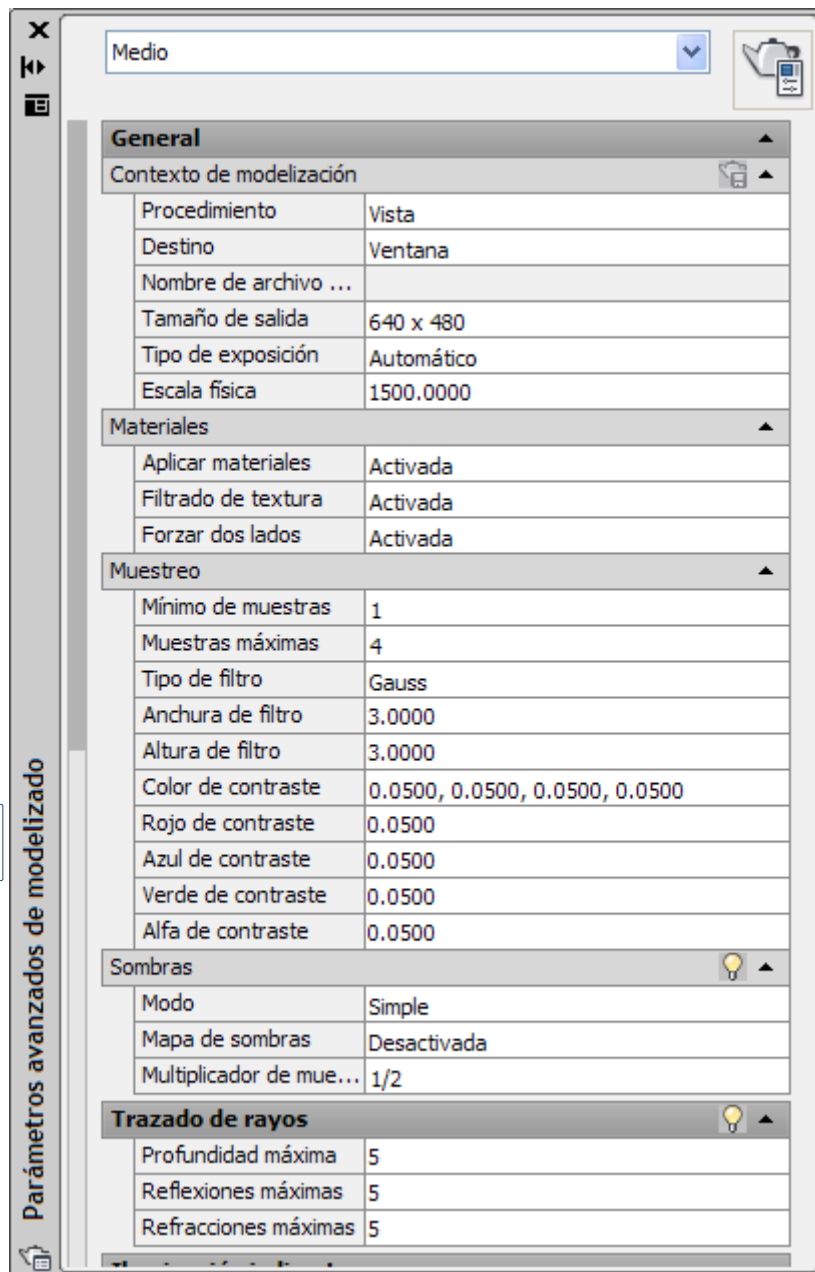
Archivo > Guardar, ó **Guardar Como**



Entorno de Modelizado, Aplica un efecto de niebla

Parámetros Avanzados de Modelización:

- **Contexto de Modelización**
 - o Proceso: Vista, Recortar, Seleccionado
 - o Destino: Ventana (Nueva) ó Ventana Gráfica (Actual)
- **Materiales**
- **Muestreo**
 - o Tipo de filtro, como se combinan varias muestras en un único valor de píxel: Cuadrado (Suma todas las muestras del área del filtro con el mismo peso, el método más rápido), Gauss (Pesa las muestras mediante una curva de Gauss centrada en el píxel), Triángulo (Pesa las muestras mediante una pirámide centrada en el píxel), Mitchell (Pesa las muestras mediante una curva más pronunciada que la curva de Gauss centrada en el píxel), Lanczos (Como la anterior pero atenuando el efecto de las muestras en el borde del área del filtro)
- **Sombras**
- **Trazado de Rayos**
- **Iluminación Global**, si la activamos (bombilla) los objetos a los que le llega la luz la reflejan e iluminan también
- **Final Gathering**
- **Propiedades de Luz**, fotones
- **Diagnóstico**
- **Procesado**
 - o Tamaño del mosaico del render
 - o Orden del mosaico: Hilbert (El próximo mosaico que se modeliza depende del coste de cambiar al siguiente), Espiral (Los mosaicos se modelizan comenzando por el centro de la imagen y saliendo hacia afuera en espiral) De izquierda a derecha (Los mosaicos se modelizan en columnas, de abajo a arriba y de izquierda a derecha) , De derecha a izquierda, De arriba abajo, De abajo a arriba.



Resolución

Ajustar Exposición, ajustar la iluminación global de la salida que se ha modelizado más recientemente

Ventana Render, ir a la ventana de Render

• Materiales.

Desde la **Paleta de Herramientas** (Ctrl+3) o bien **arrastramos** el material al objeto o hacemos un **doble clic**, entonces el material está en un **píncel** con el cual podemos pintar todos los objetos.

Si pulsamos la tecla **Control** podemos aplicar Materiales independientes a cada Cara. Una vez aplicado el Material al Objeto podemos modificarlo (Mapear el Material) desde **Render > Materiales** y tenemos varias opciones dependiendo de la Geometría del Objeto y de cómo queremos modificarlo



Mapa de Material de Textura Plana, utilizaremos esta opción para modificar por ejemplo, el material de una cara del sólido, o de un plano... Si queremos modificar el Material de una Cara pulsaremos con la Tecla **Ctrl** sobre la Cara, una vez seleccionado nos aparecen los pinzamientos para modificar el Material.

Además tenemos las siguientes opciones (comunes al resto):

- **Desplazar**, D
- **Girar**, G

- **Restablecer, R**
- **Cambiar el Modo del Mapa, M**
 - Cuadrada
 - Plana
 - Esférica
 - Cilíndrica
 - Copiar
 - Restablecer



Mapa de Material de Textura Cuadrada



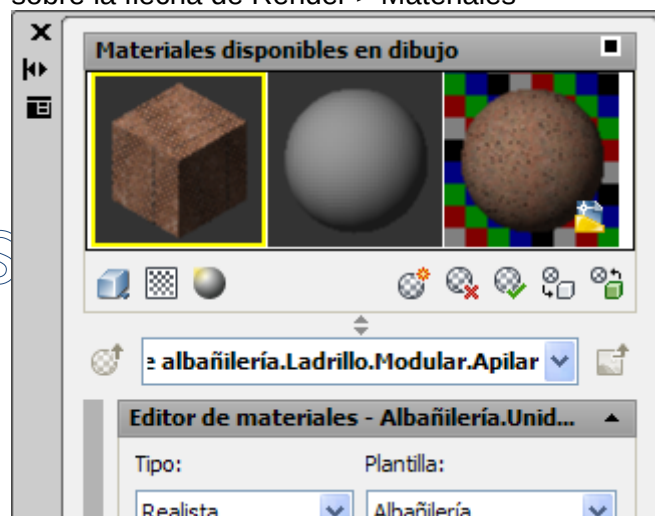
Mapa de Material de Textura Esférica



Mapa de Material de Textura Cilíndrica



Y si queremos modificar mas opciones sobre el material tenemos la ventana de **Materiales** a la cual accedemos escribiendo el comando MATERIALES, ó pulsando sobre la flecha de Render > Materiales



En esta ventana vemos en la parte superior todos los materiales empelados (además del Global) y cuando seleccionamos cada Material en la parte inferior aparecen sus características. En cuanto a los botones que aparecen debajo:

Geometría Muestra, podemos seleccionar Esfera, Cilindro ó Cubo

Calco Subyacente a Cuadros, cuando empleamos mascaras y transparencias

Vista Preliminar de la Iluminación, vemos 2 prevvisualizaciones de iluminación

Crear Material Nuevo, le asignamos nombre y descripción y en la parte inferior podemos seleccionar una imagen o una textura para aplicarla al dibujo.

Limpiar del Dibujo, nos permite quitar los materiales que no están en uso

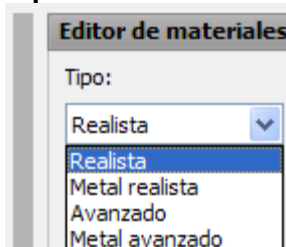
Indica Materiales en Uso, muestra un Icono en los Materiales utilizados

Aplicar materiales a los Objetos

Eliminar Materiales de los Objetos

Y entre las características del **Editor de Materiales** podemos destacar

Tipo: cada una de estas plantillas define atributos diferentes



- Realista
- Metal Realista
- Avanzado
- Metal Avanzado

De entre estos Atributos:

Color, el color se determina dependiendo de cómo se comporte la luz sobre un objeto. La luz tiene tres componentes: ambiente, difusa y especular.

- Ambiente: Es la luz que se emite en todas direcciones y rebota en todas direcciones.
- Difusa: Luz emitida desde el punto de luz que rebota en todas las direcciones.
- Especular: Luz emitida en una dirección que rebota según la normal del polígono, provoca el brillo puntual del objeto (p.e. el brillo blanco de la bola de bola de billar negra)

Brillo, más expandido, concentrado...

Opacidad, la cantidad de luz que deja pasar el Material

Reflexión, la cantidad de luz que refleja el objeto

Índice de Refracción, el agua 1.33 y el cristal 1.6

Traslucidez

Autoiluminación

Mapa Difuso como colocar un papel sobre el objeto

Mapa de Reflejos (sólo disponible en Avanzadas y Metal Avanzado)

Mapa de Opacidad, crearemos una máscara y en las zonas blancas muestra su transparencia y en las negras de ve opaco

Mapa de Relieve (Bump)

Luis Orlando Lázaro Medrano

Luis Orlando Lázaro Medrano

Teclas Rápidas.

Teclas Fx

F1 : Ayuda.
F2 : Abre y cierra la ventana de texto.
F3 : Activa/desactiva la referencia a objetos.
F4 : Activa/desactiva el modo tablero.
F5 : Conmuta entre los distintos planos isométricos.
F6 : Activa/desactiva las coordenadas de la barra de estado.
F7 : Activa/desactiva la rejilla.
F8 : Activa/desactiva el modo orto.
F9 : Activa/desactiva el forzado de coordenadas.
F10 : Activa/desactiva el rastreo polar.
F11 : Activa/desactiva el rastreo de referencia a objetos.

Teclas combinadas con la tecla control (CTRL+)

CTRL+8: Alterna la paleta Calculadora rápida.
CTRL+B: Alterna el modo Forzcursor.
CTRL+C: Copia objetos en el portapapeles de Windows.
CTRL+MAYÚS+C: Copia objetos en el portapapeles de Windows con punto base.
CTRL+D: Alterna el SCP dinámico.
CTRL+E: Hace un recorrido cíclico por los planos isométricos.
CTRL+F: Alterna la referencia implícita a objetos.
CTRL+G: Alterna la visualización de la rejilla.
CTRL+H: Alterna PICKSTYLE
CTRL+I: Alterna la visualización de Coordenadas.
CTRL+J: Repte el último comando.
CTRL+L: Alterna el modo Orto.
CTRL+S: Guarda el dibujo actual.
CTRL+MAYÚS+S: Muestra el cuadro de diálogo Guardar como.
CTRL+V: Pega los datos del portapapeles de Windows.
CTRL+MAYÚS+V: Pega los datos del portapapeles de Windows como un bloque.
CTRL+X: Corta objetos del dibujo actual al portapapeles de Windows.
CTRL+Y: Cancela la acción Deshacer anterior.
CTRL+Z: Deshace la última acción.
Ctrl+N: Crea un nuevo archivo de dibujo.
Ctrl+A: Abre un archivo de dibujo existente.
Ctrl+G: Guarda el dibujo actual.
Ctrl+I: Traza un dibujo en un trazador, impresora o archivo.

Otros comandos en Autocad o teclas rápidas

A: ARCO
ALI: ALINEAR
C: CIRCULO
T: TEXTO
B: BORRA
AL: ALARGA
D: DESPLAZA
Esc : Cancela la acción que se esté llevando a cabo.

¿Cómo repetir el último comando Autocad?

Para repetir el último comando utilizado puedes pulsar cualquiera de estas teclas, AutoCAD ejecutará de nuevo el último comando introducido:

- Intro.
- Barra de espacio.
- Botón derecho del ratón..

Dibujar de forma rápida una línea con una longitud dada

Introduce el comando Línea y define el origen de la misma. Desplaza el ratón hasta que la línea elástica alcance el mismo ángulo que la línea a dibujar, e introduce por el teclado la longitud exacta. Cuando pulses Intro, se dibujará una línea con la longitud y ángulo que hayas especificado.

Mostrar el menú de cursor

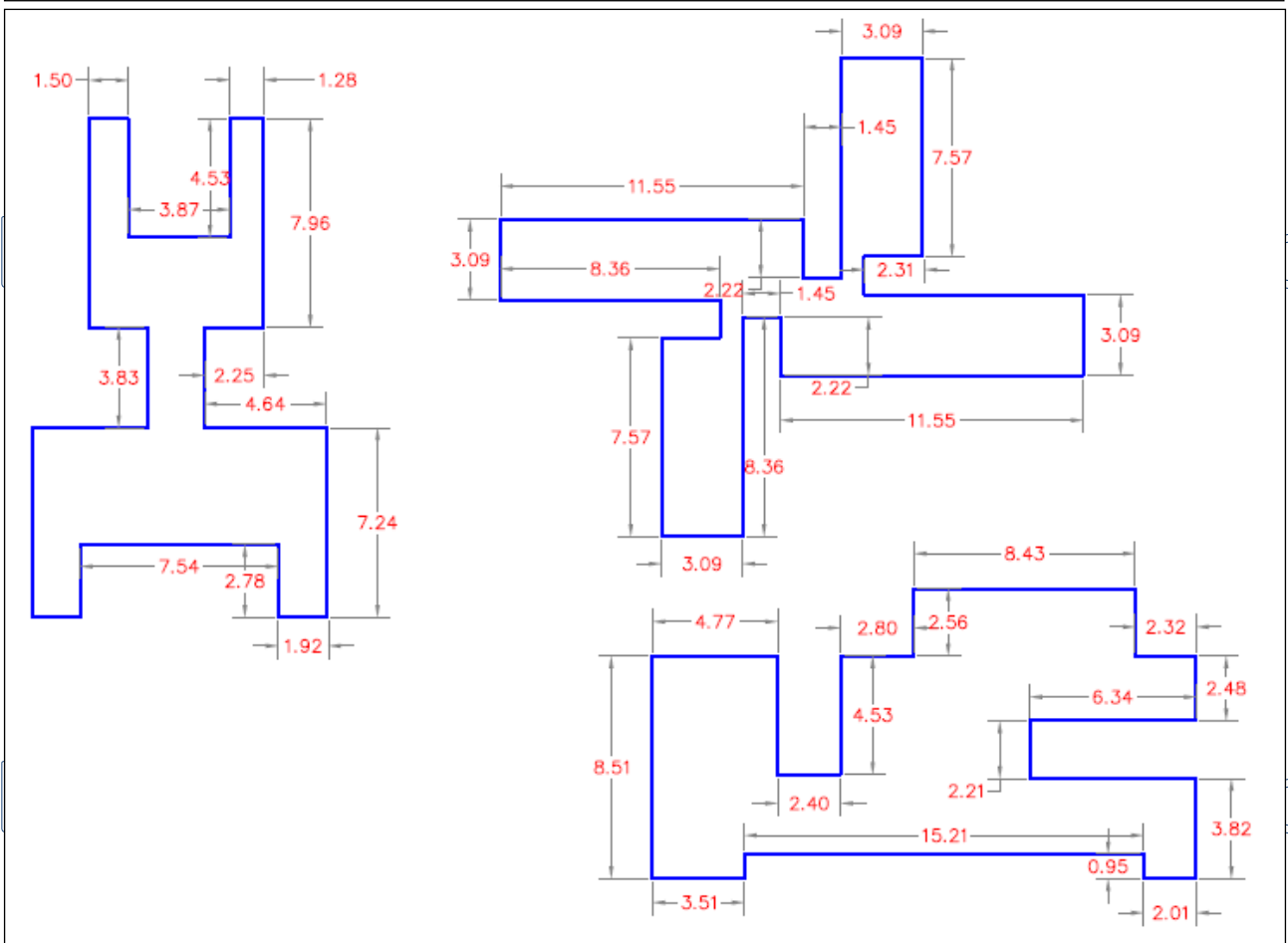
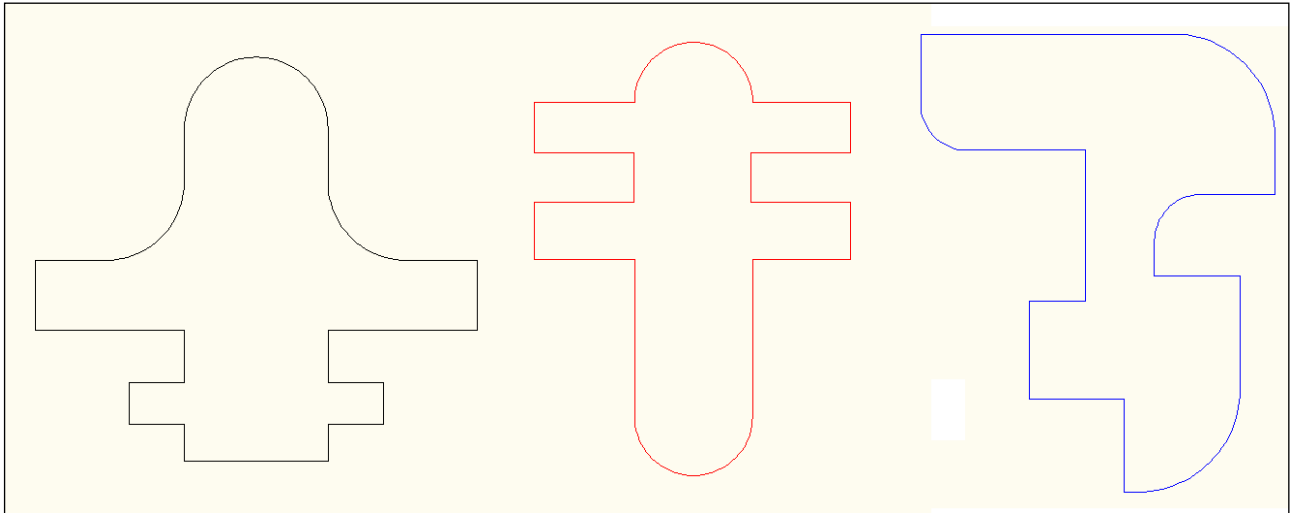
En AutoCAD pulsar el botón derecho del ratón tiene el mismo efecto que la tecla Intro; sin embargo, si mantenemos pulsada la tecla Shift (mayúsculas) mientras pulsamos el botón derecho, aparecerá el menú de cursor (menú emergente situado junto al cursor del ratón), con una serie de comandos de uso frecuente.

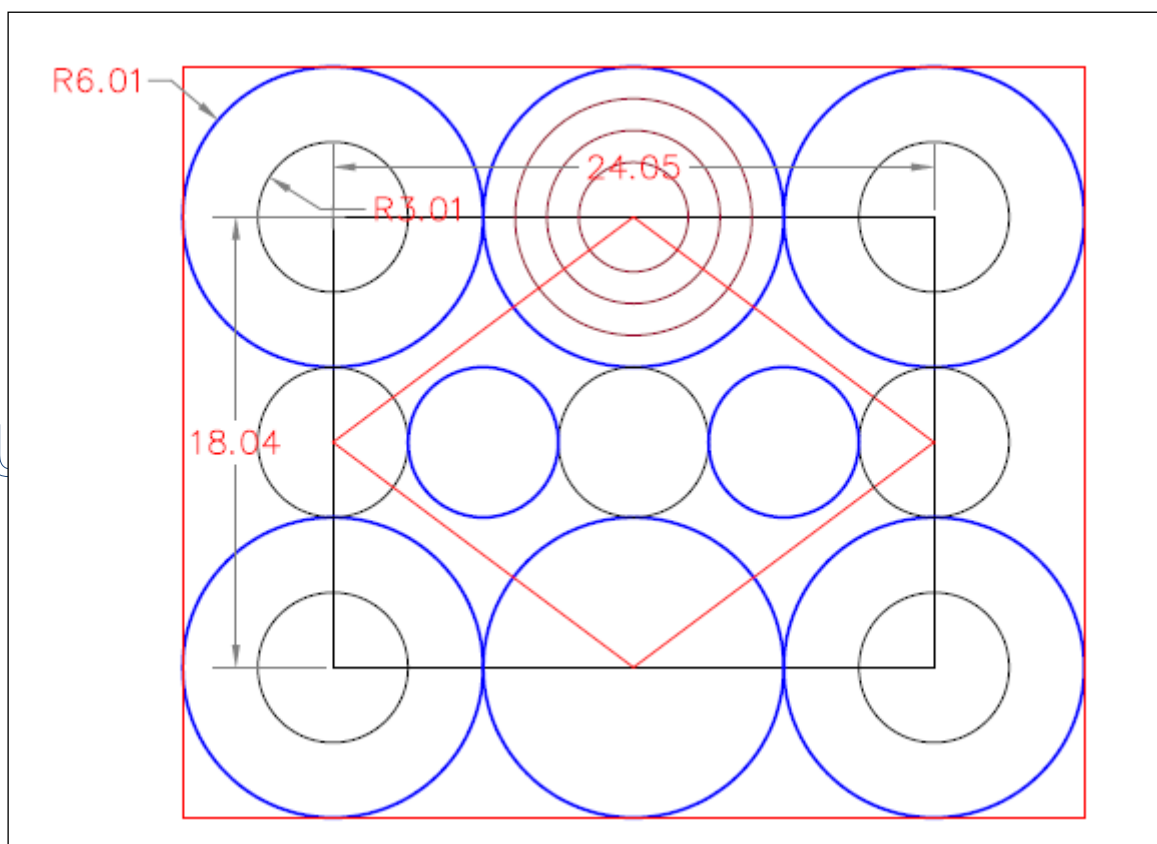
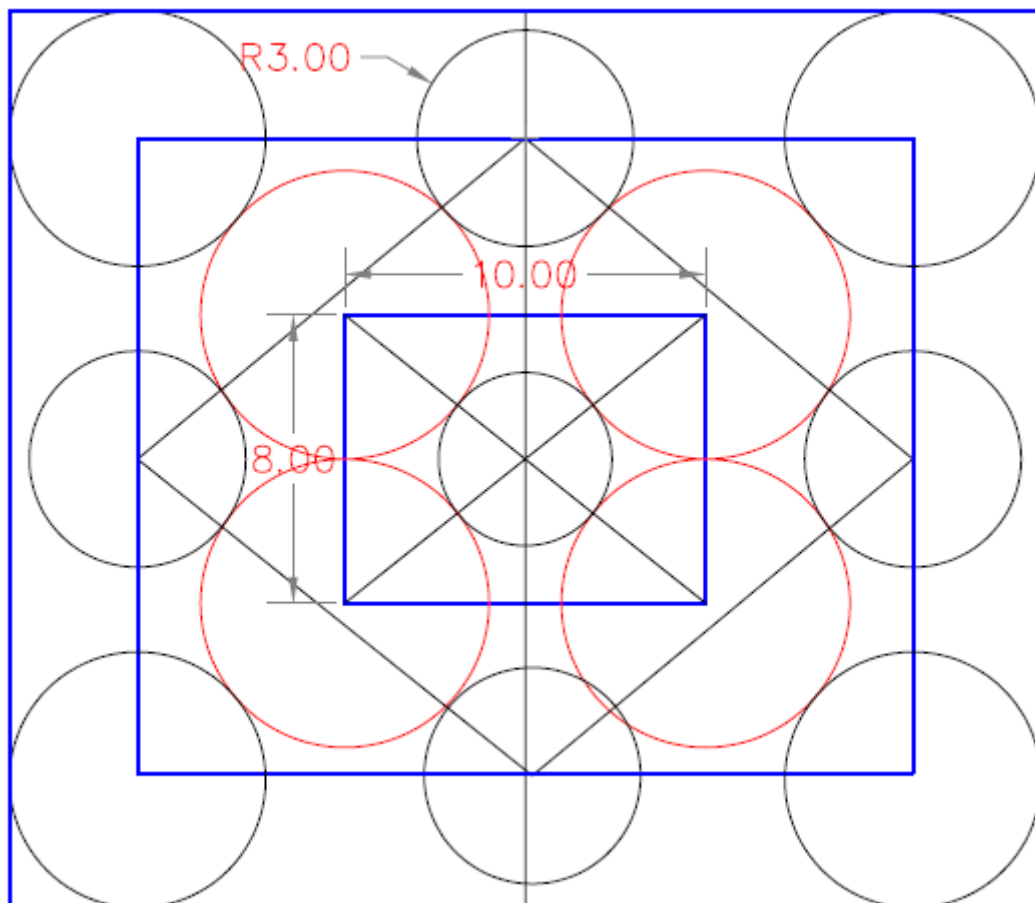
Seleccionar manualmente un modo de referencia determinado

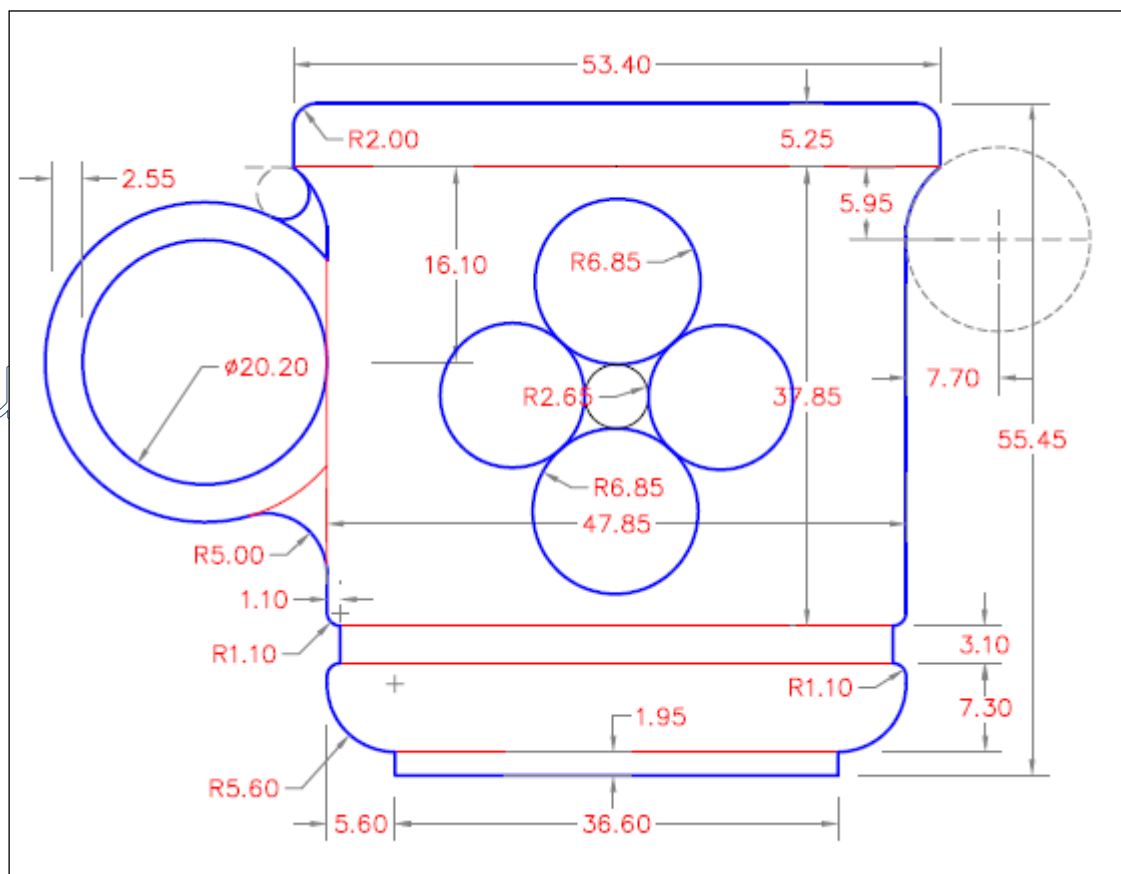
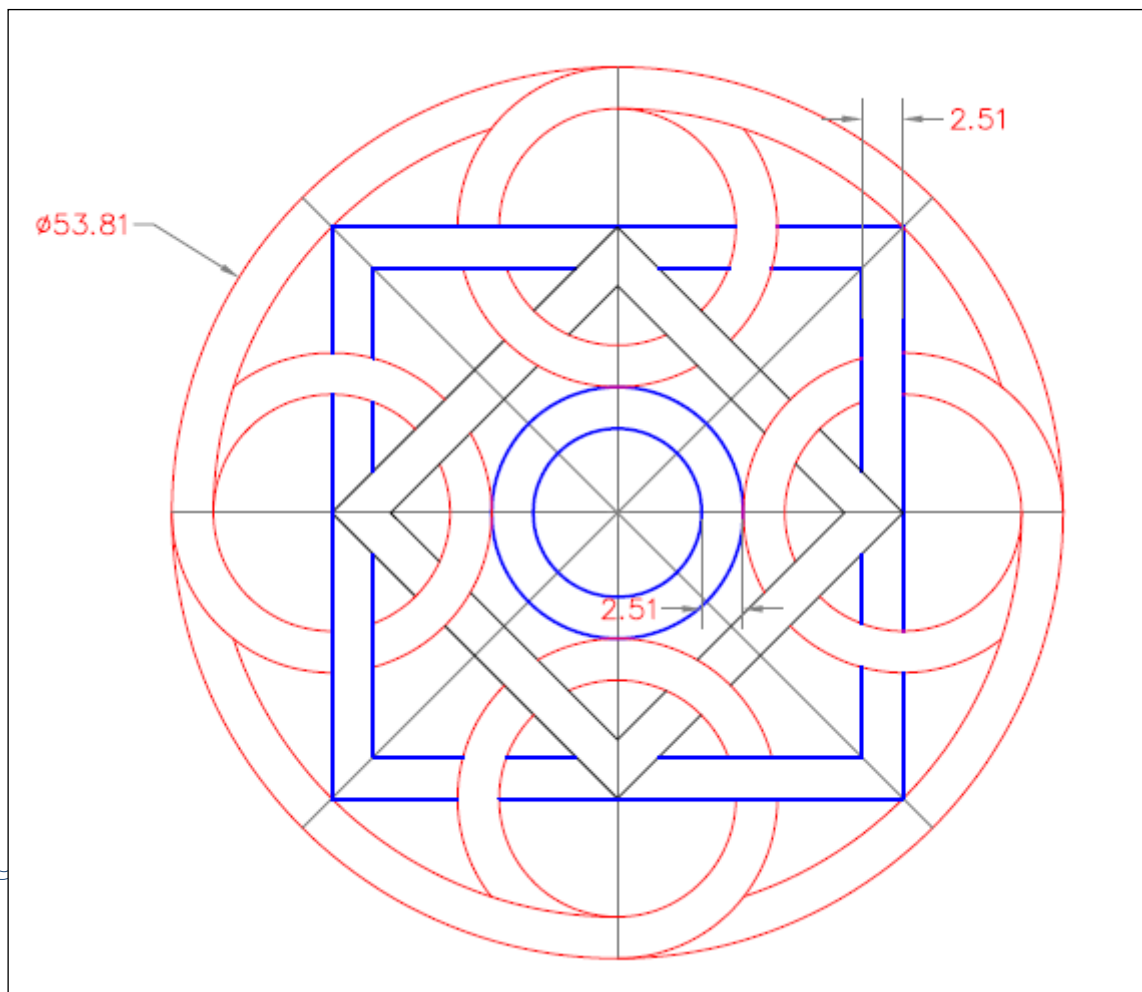
A veces puede resultarnos más rápido desactivar la referencia a objetos (F3), y elegir el modo concreto con que queremos seleccionar un punto de un objeto. Esto es especialmente útil cuando aparecen varios objetos superpuestos o muy cercanos entre sí. Para ello podemos utilizar la barra de herramientas Referencia a objetos, o el menú de cursor (Shift + botón derecho del ratón), y elegir el modo de referencia que más nos interese.

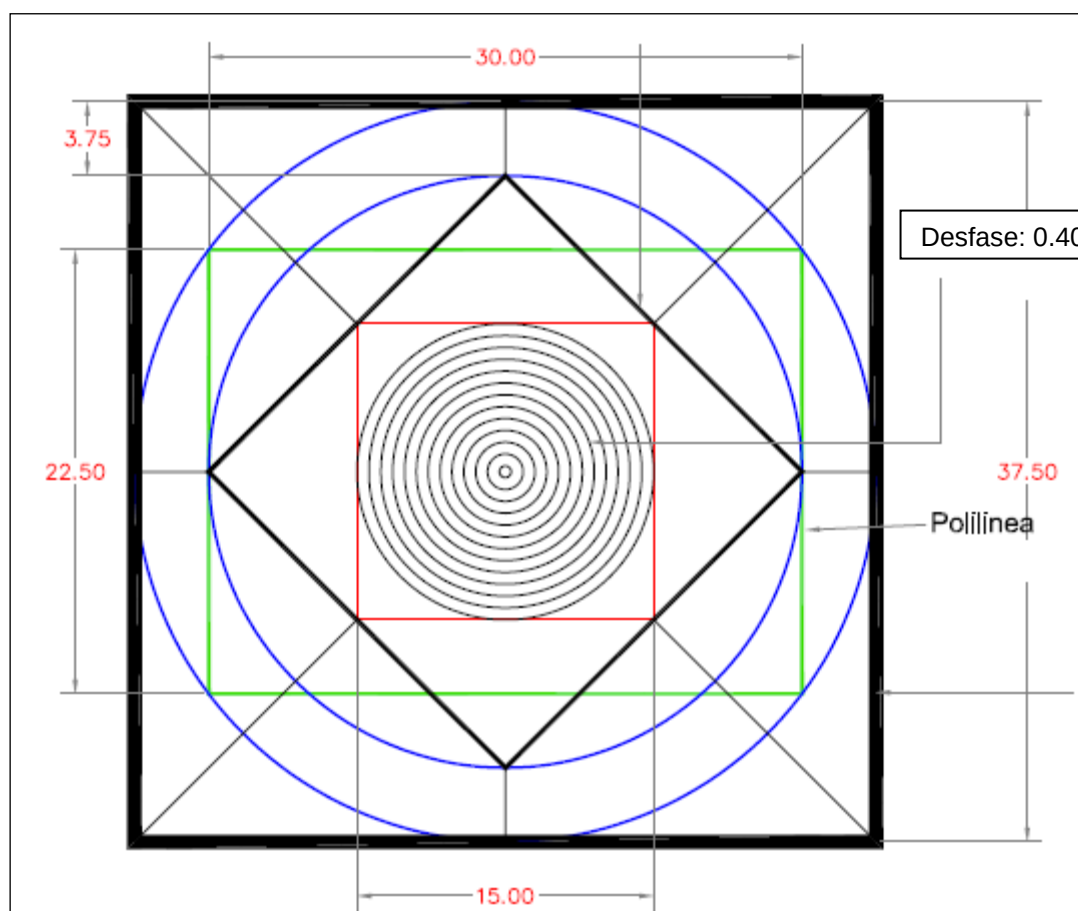
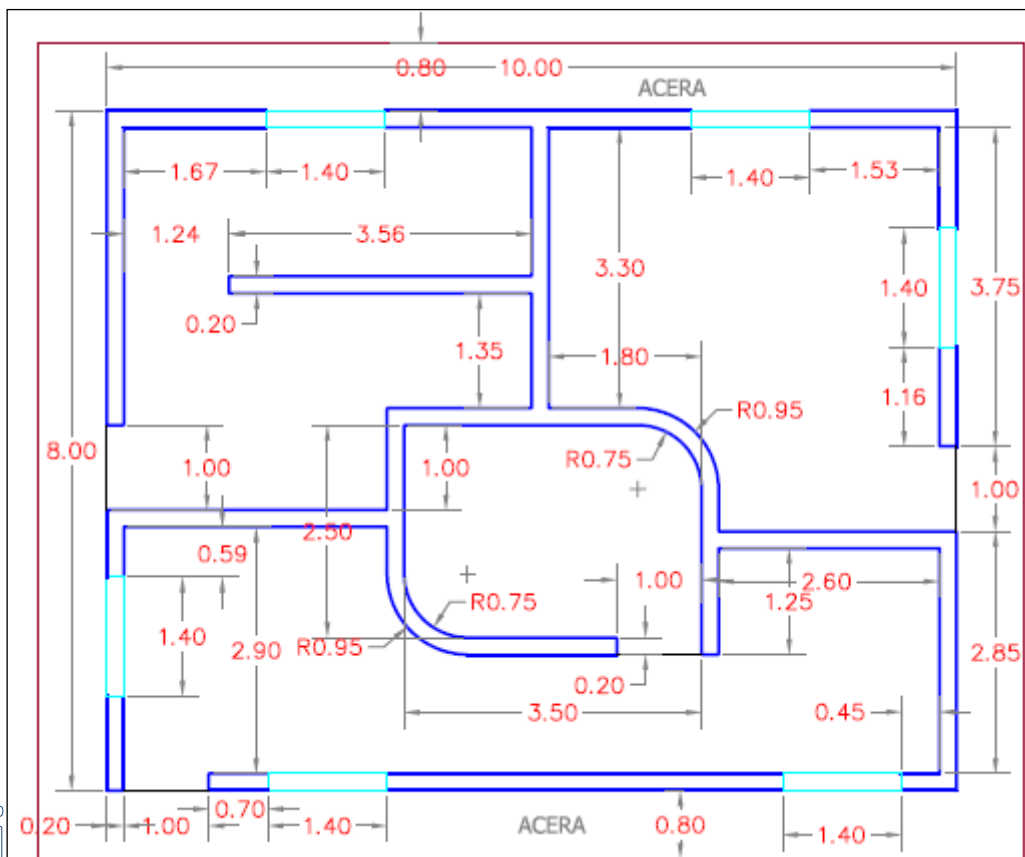
Luis Orlando Lázaro Medrano

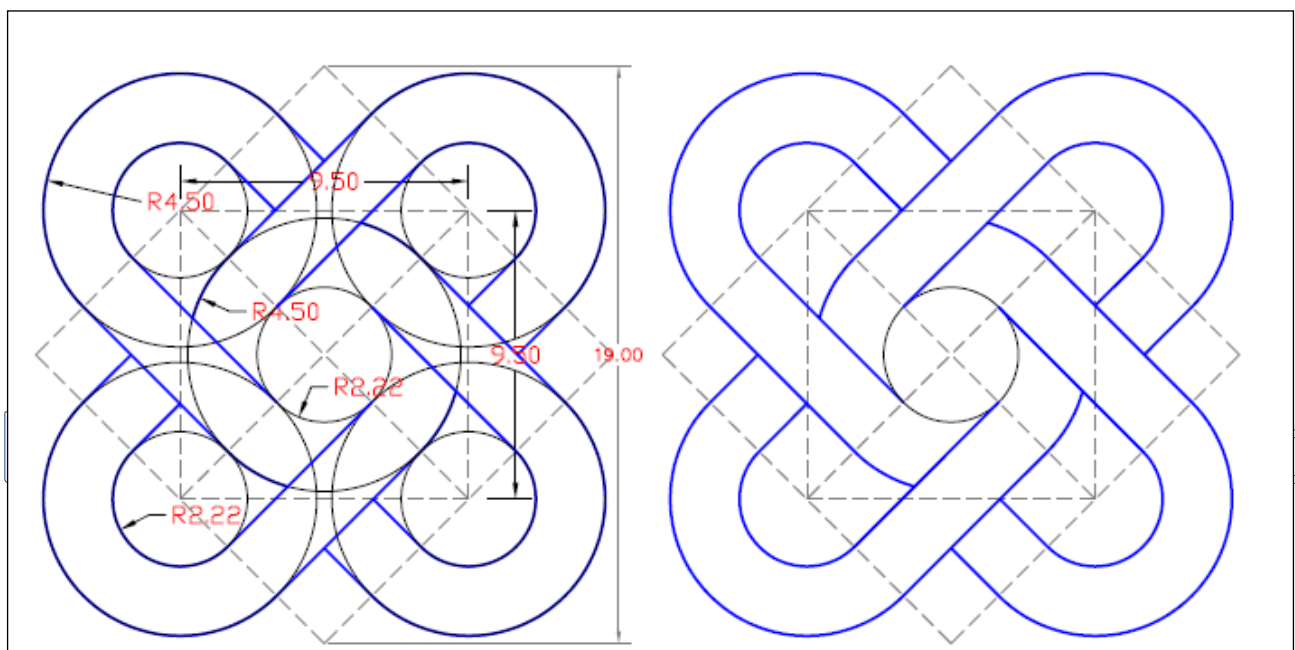
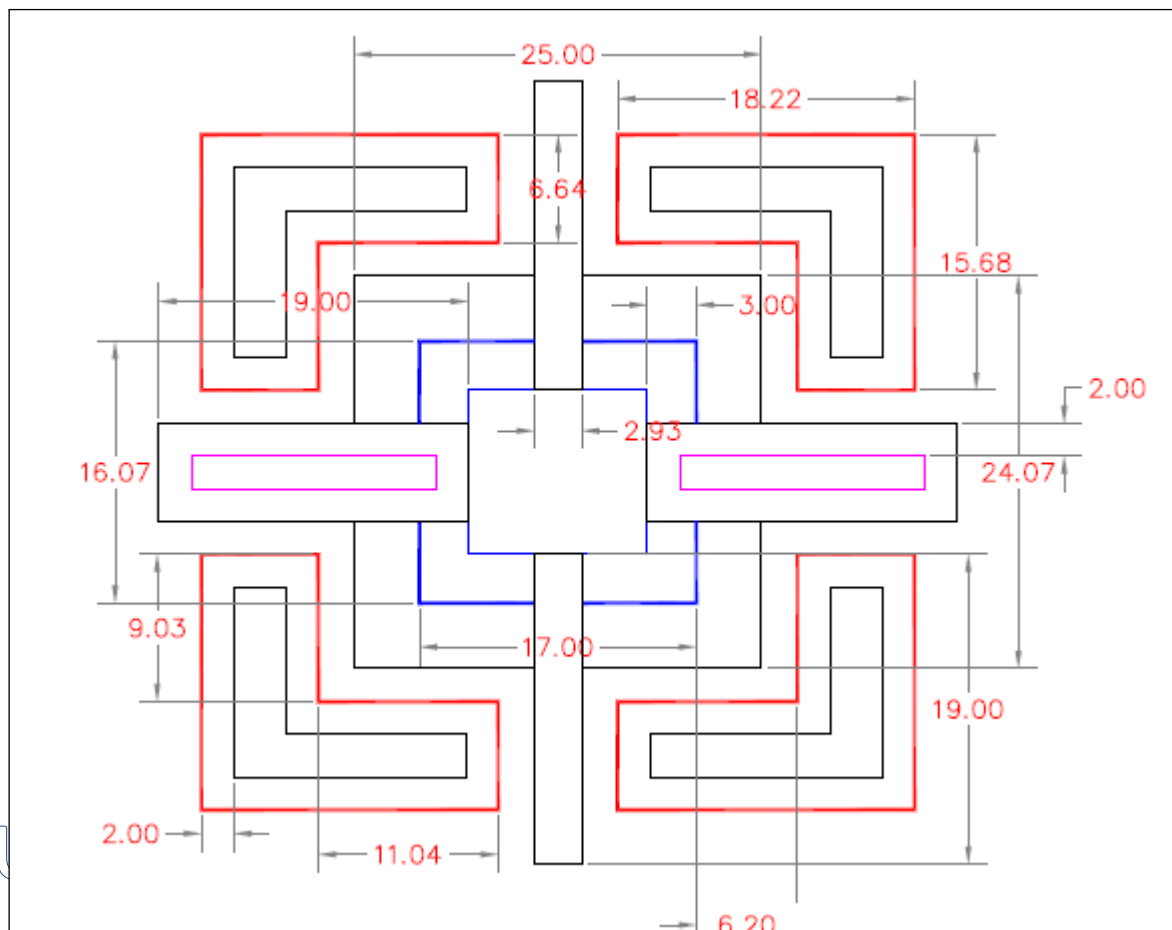
PRACTICAS



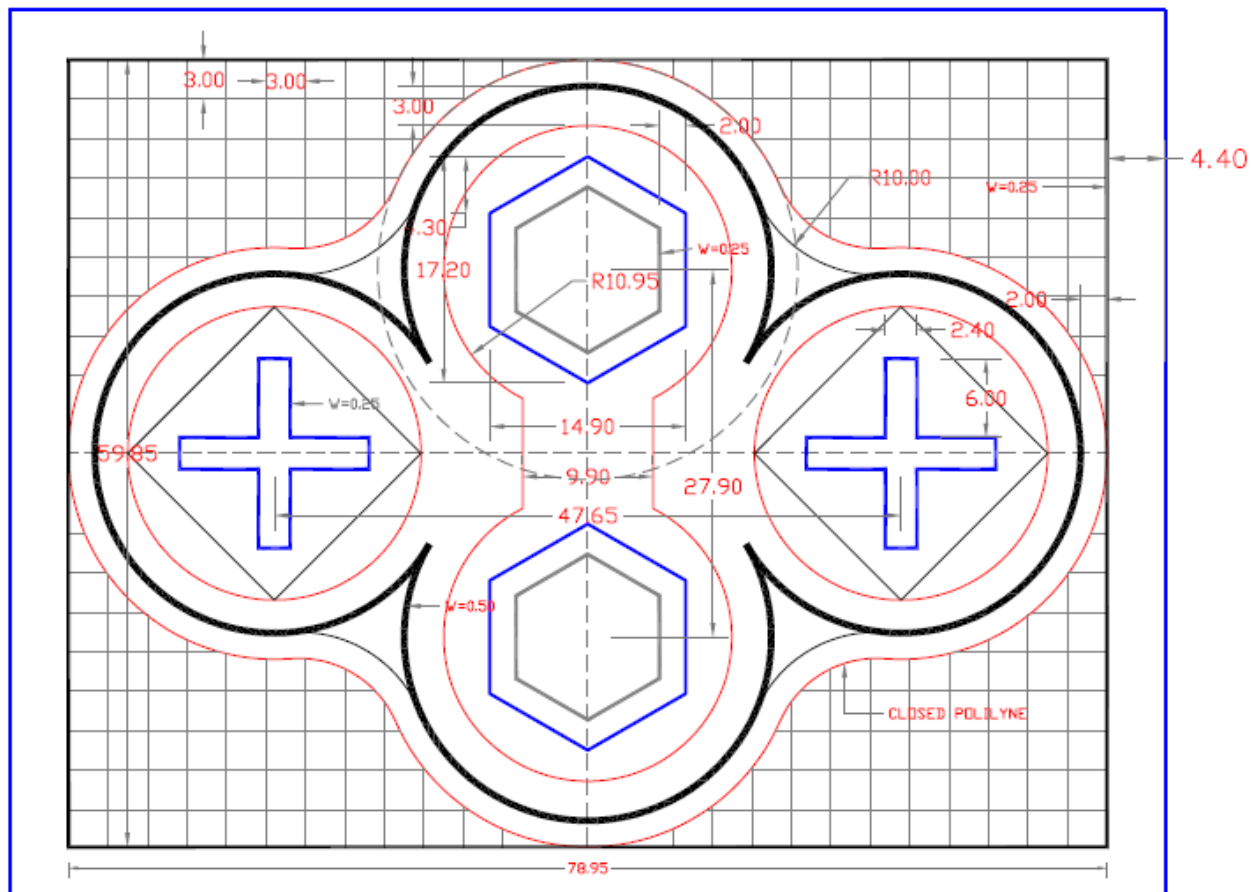
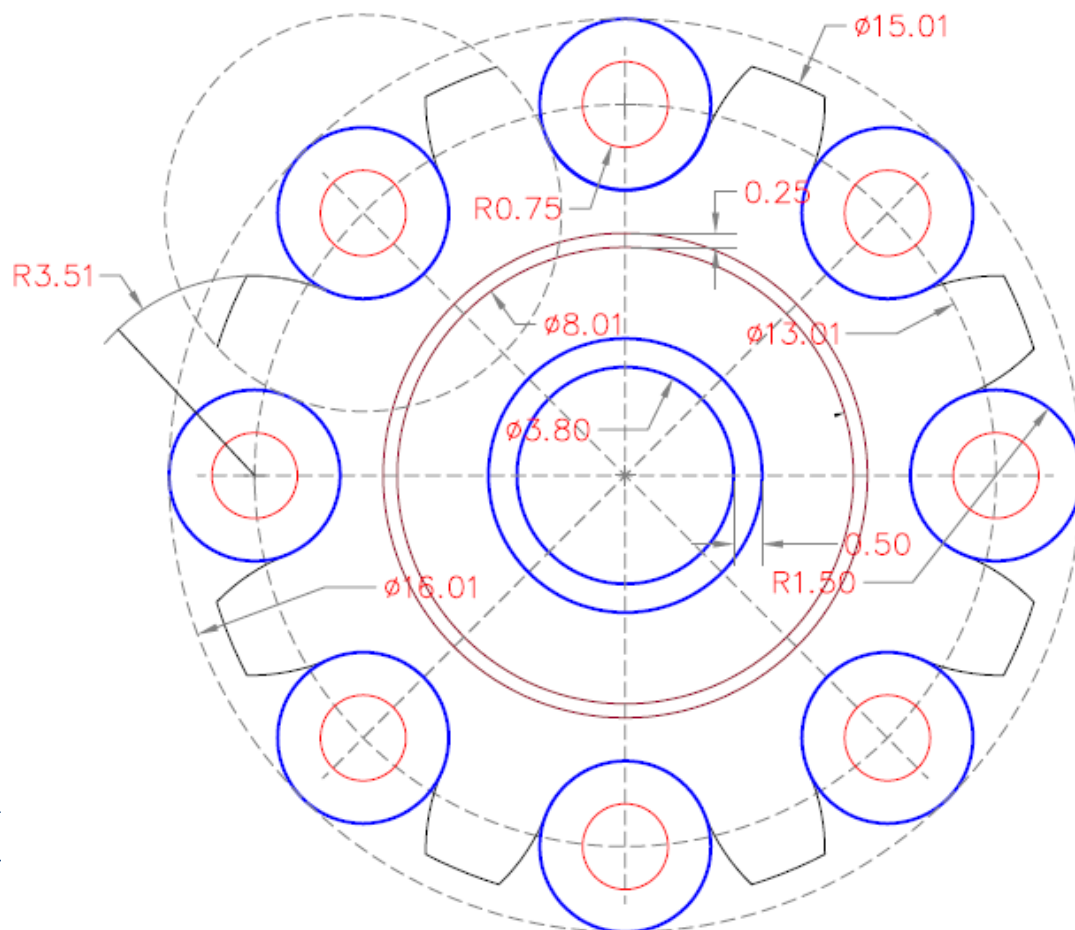


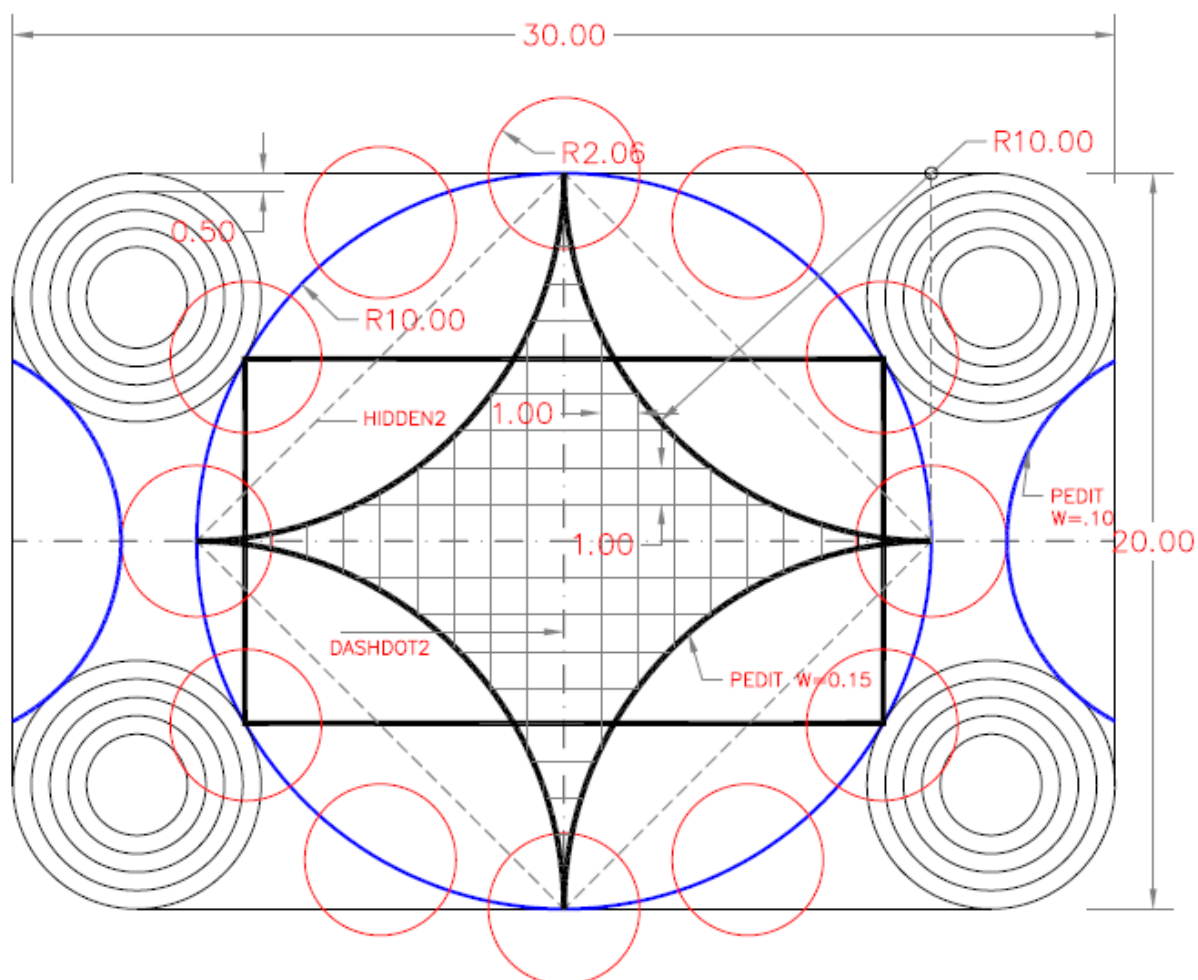
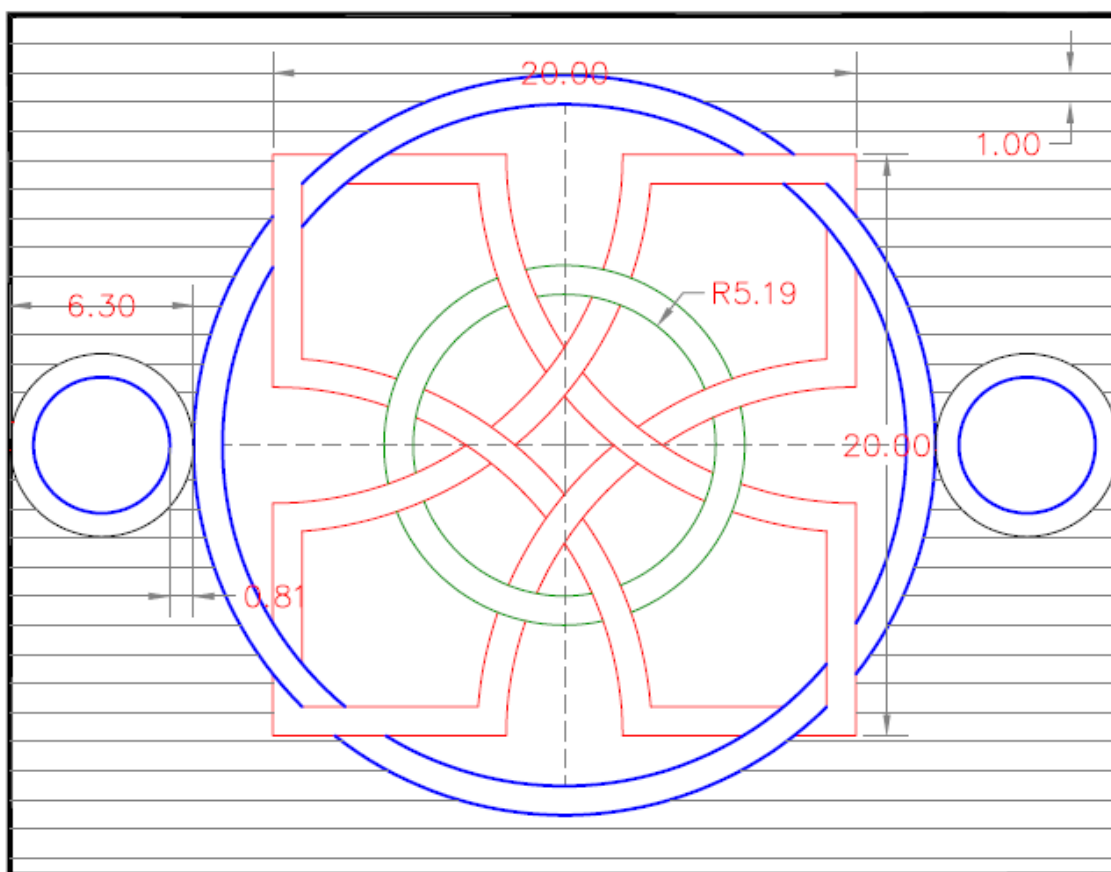


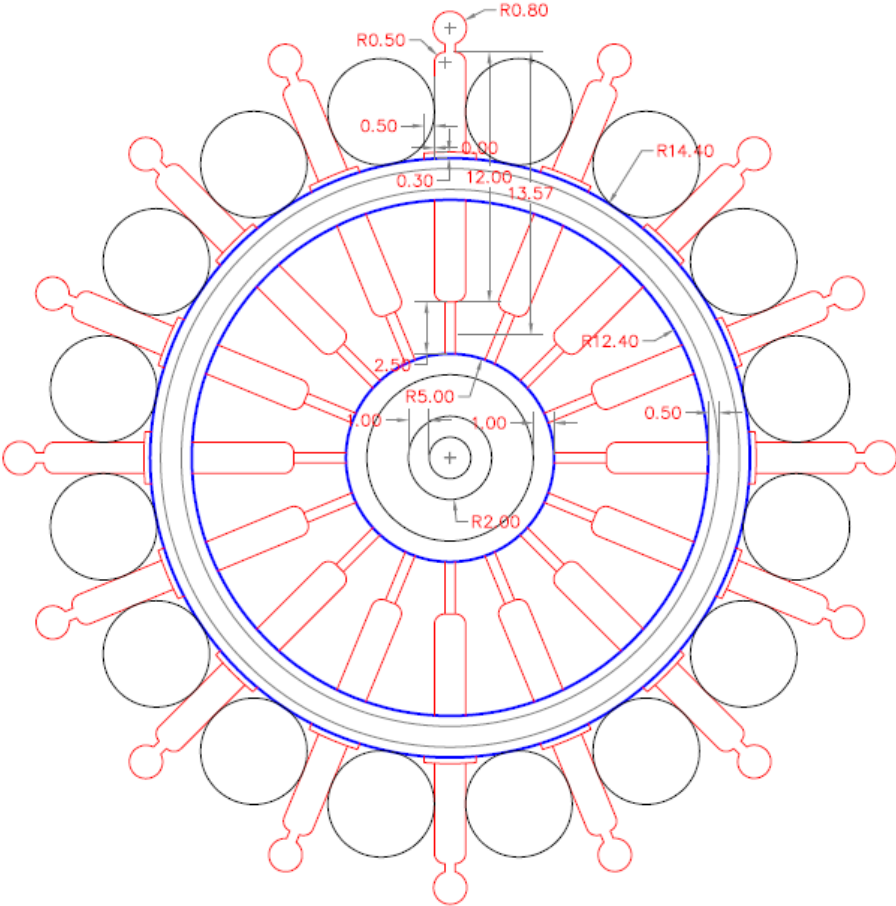




	Fecha	Nombre	Firma	LOGOTIPO		
Escala	TÍTULO DEL DIBUJO			TÍTULO DEL PROYECTO		
				Nº de Plano	Serie	Grupo





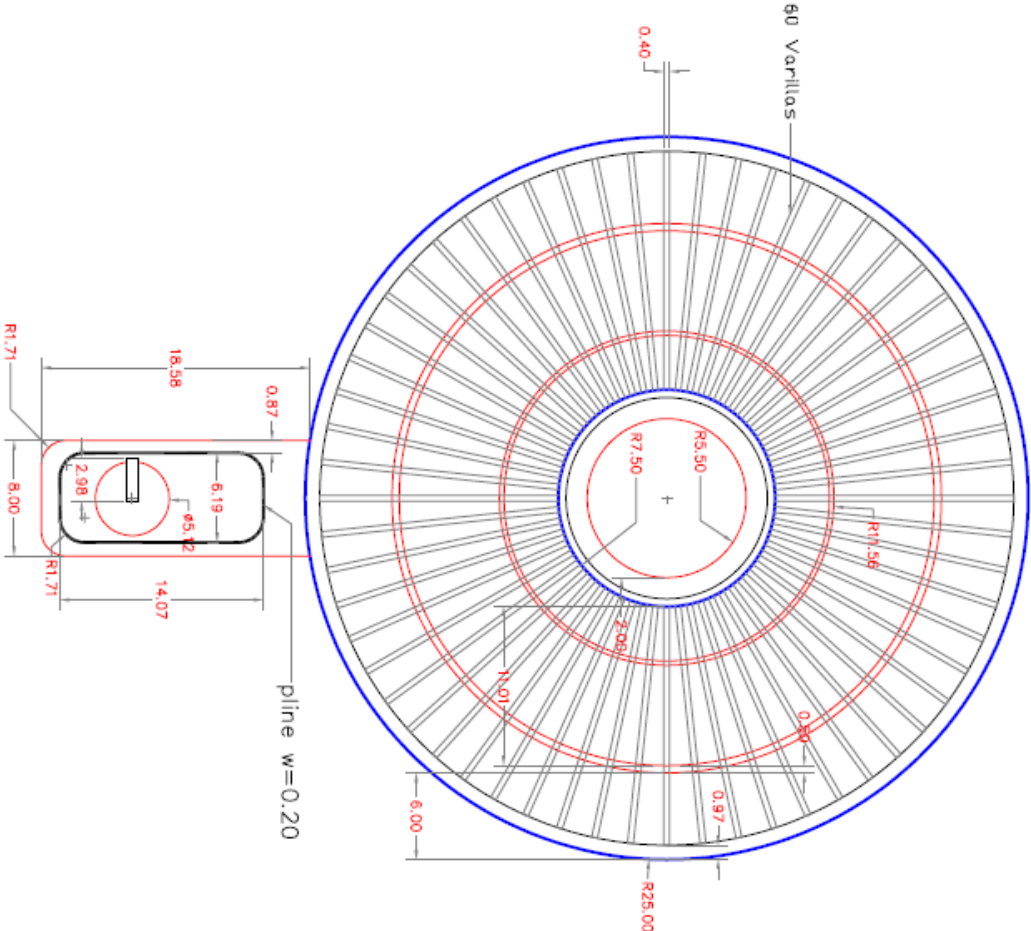


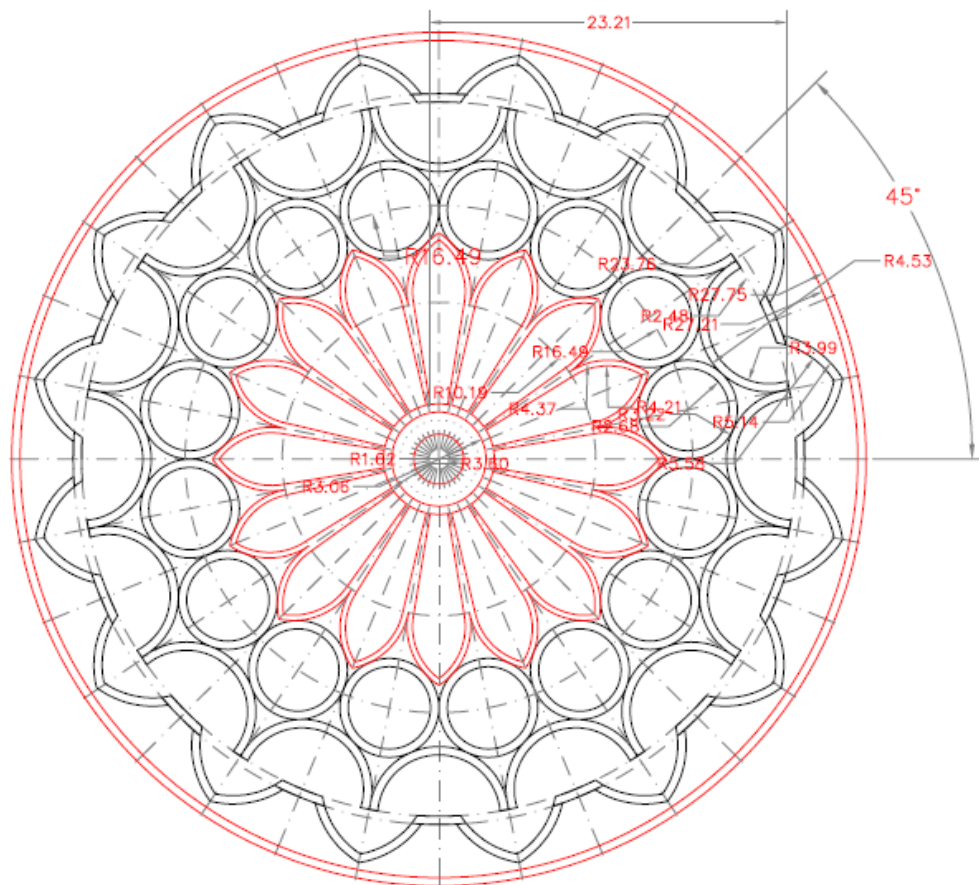
Lui

ano

Lui

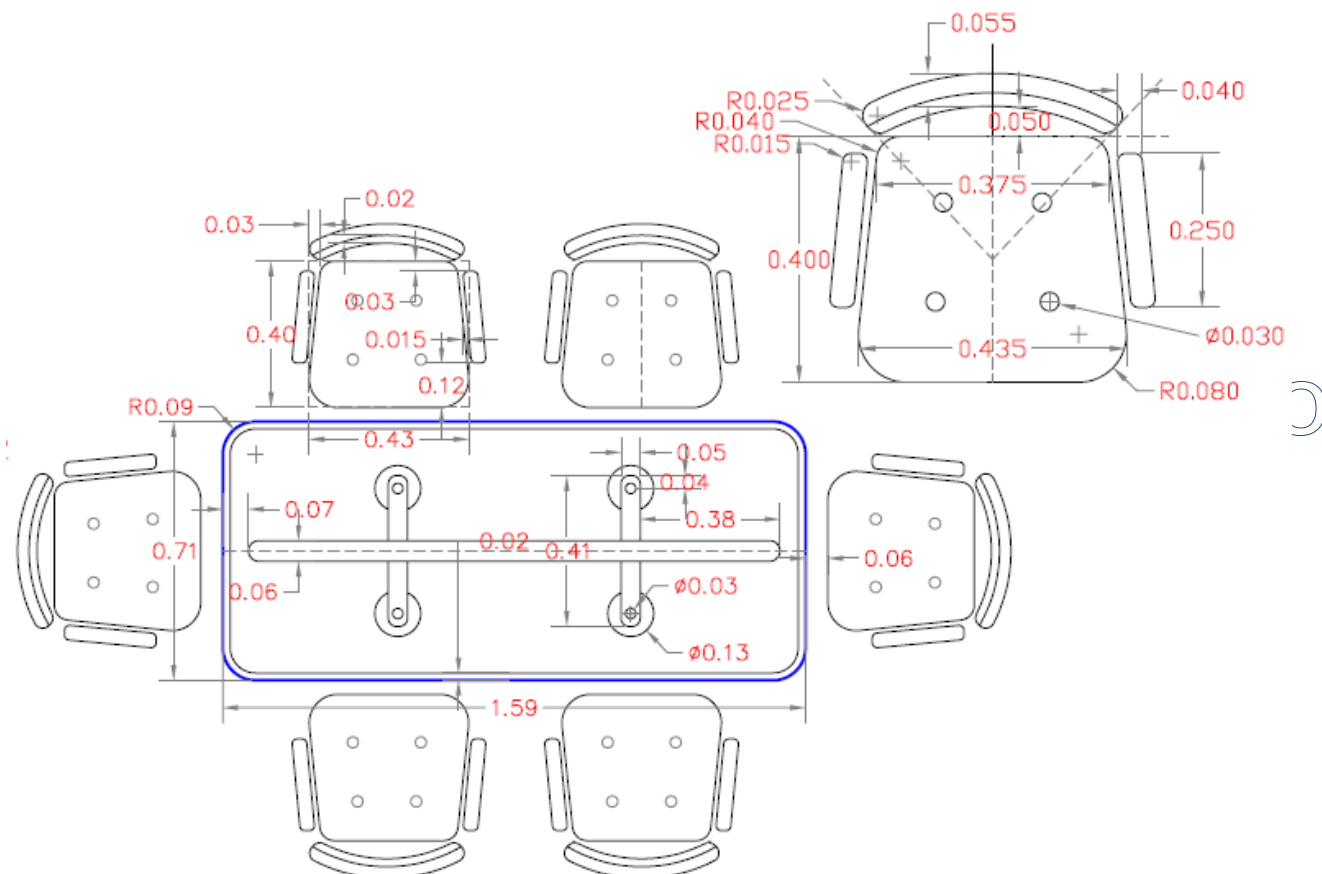
ano

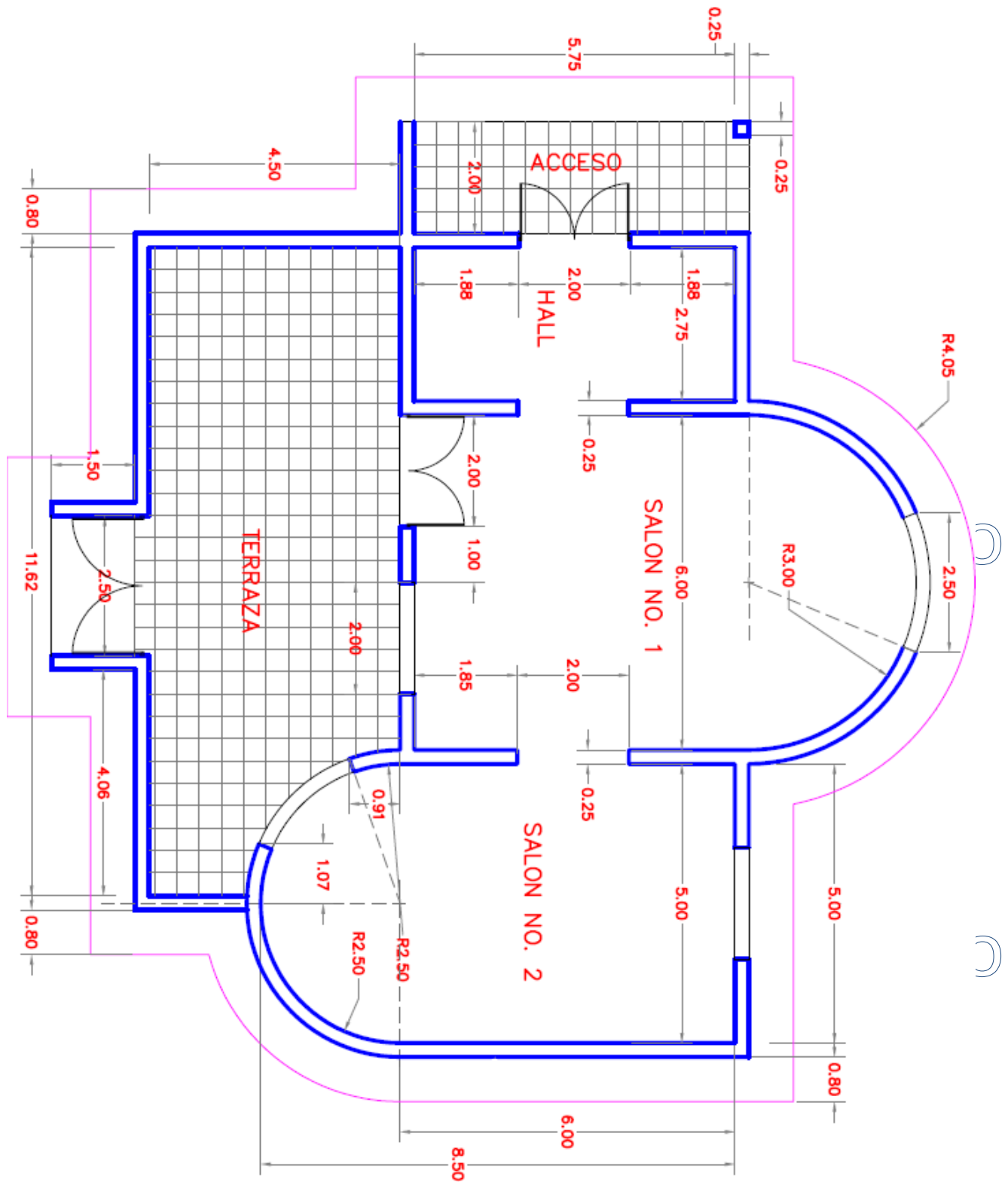


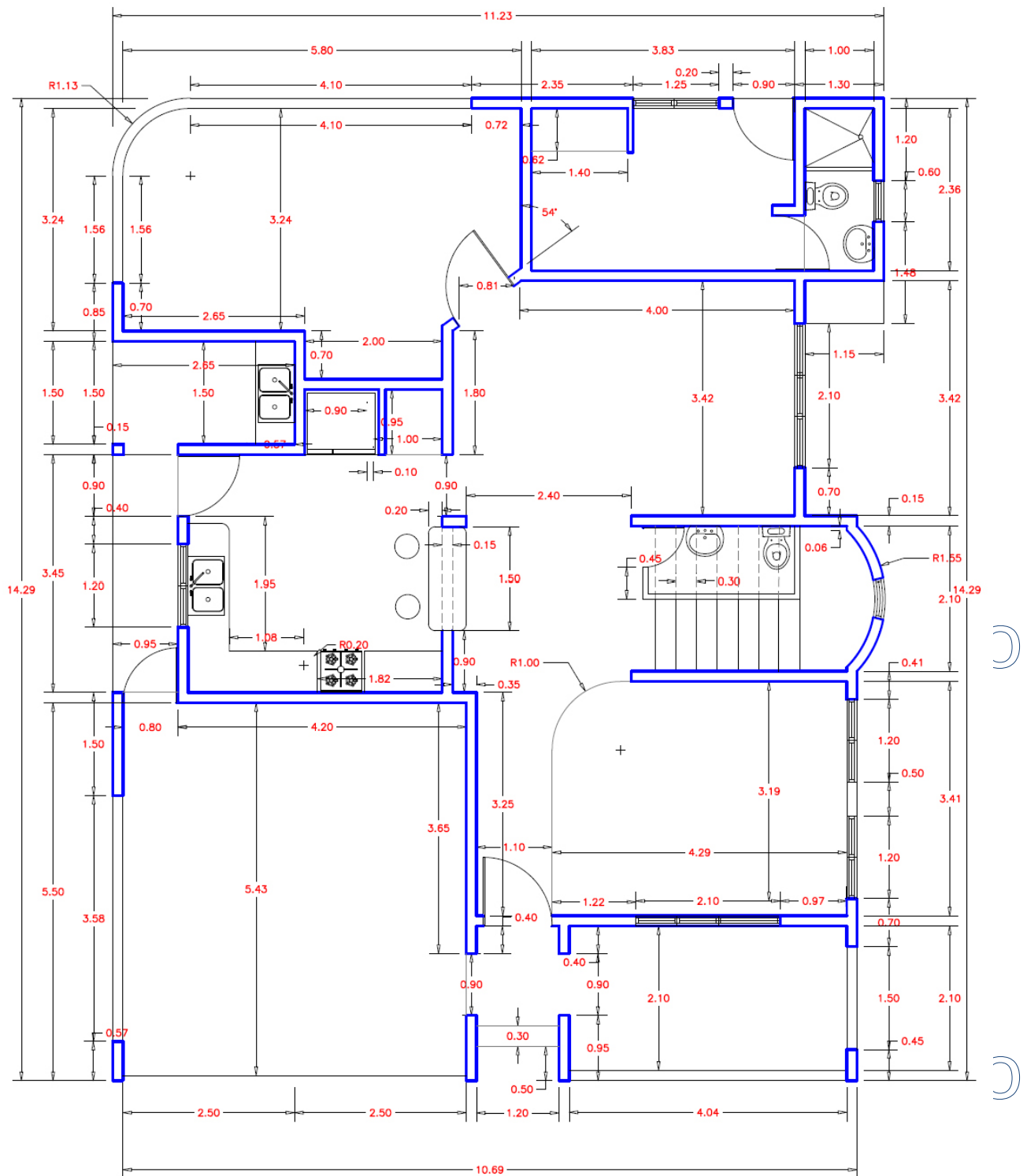


Lui

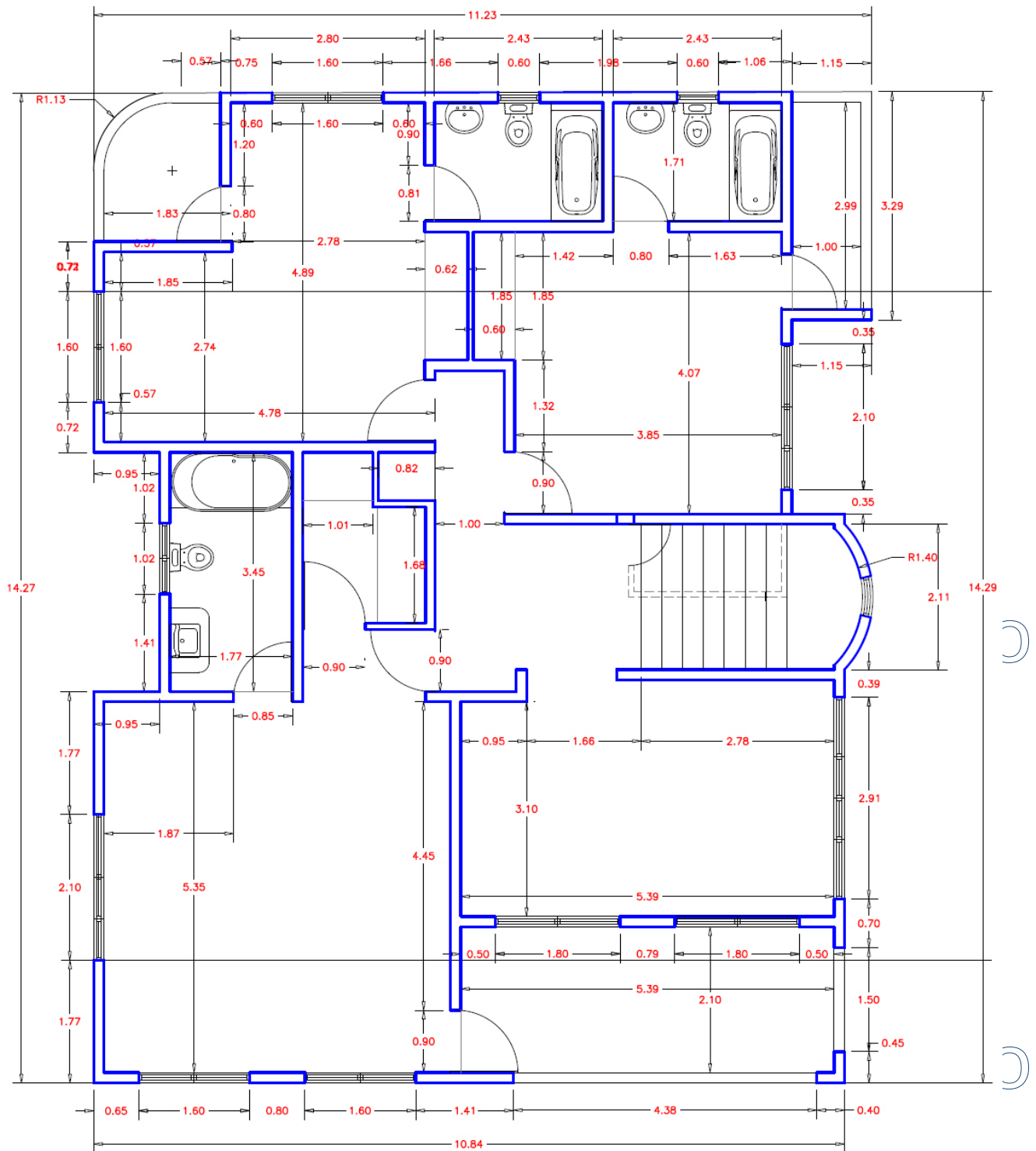
ano



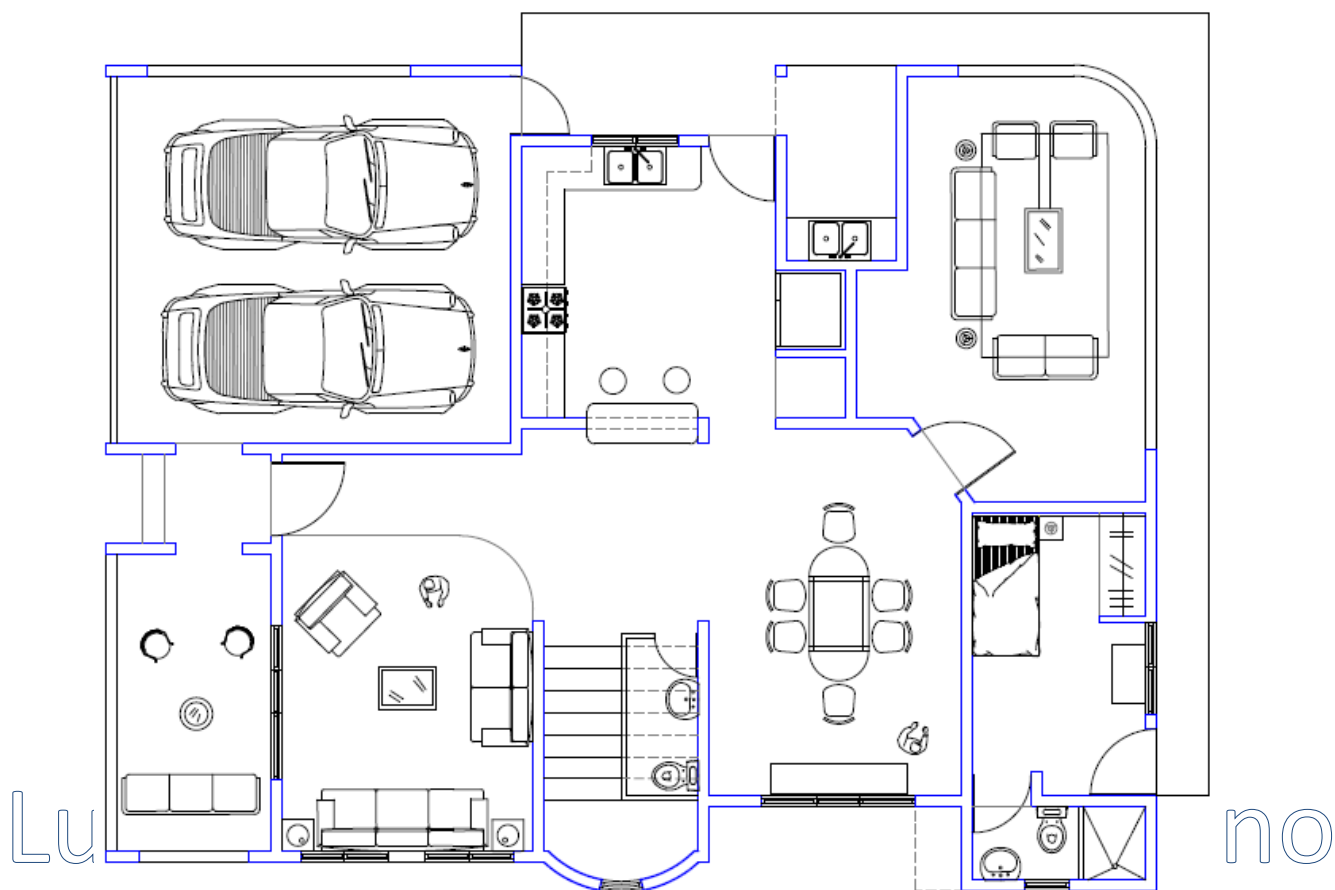




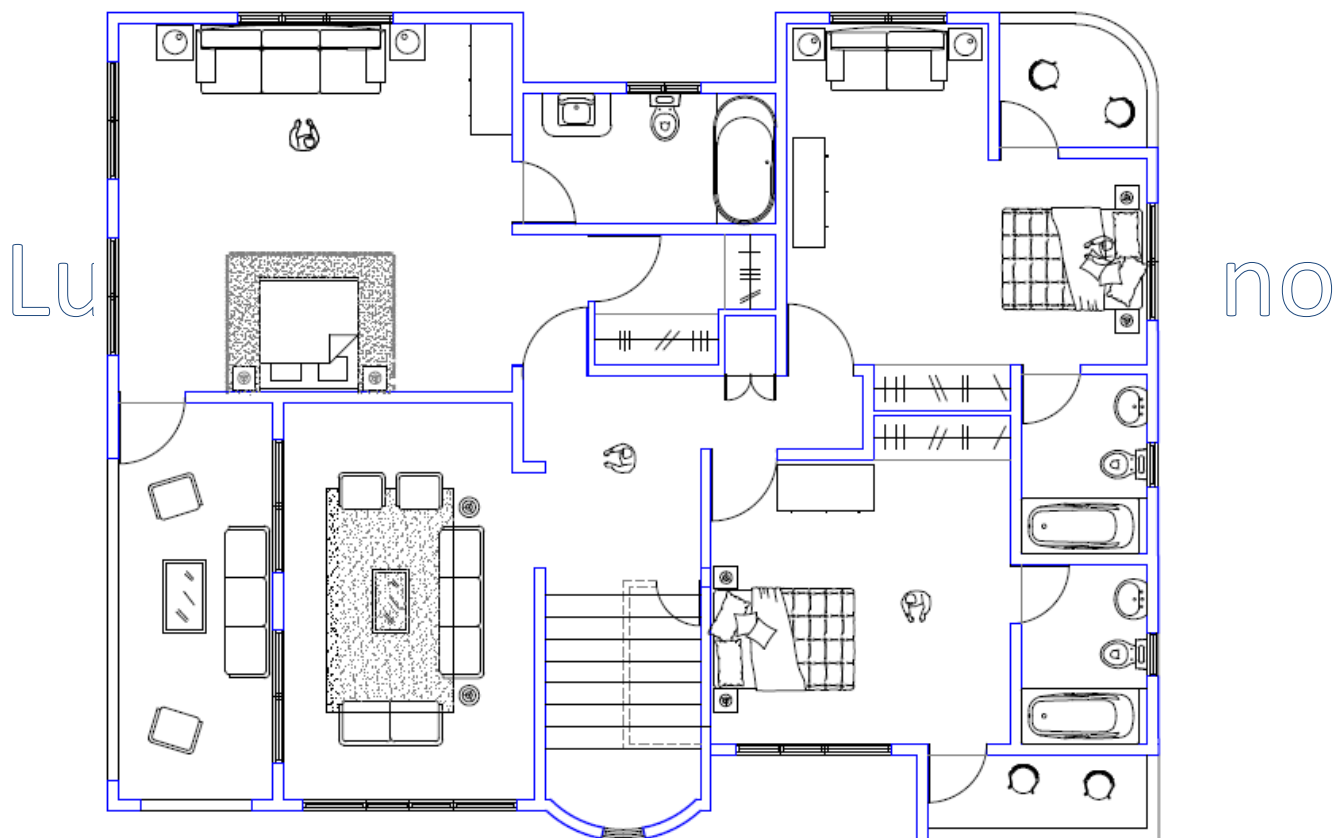
PLANTA 1 – DIMENSIONES

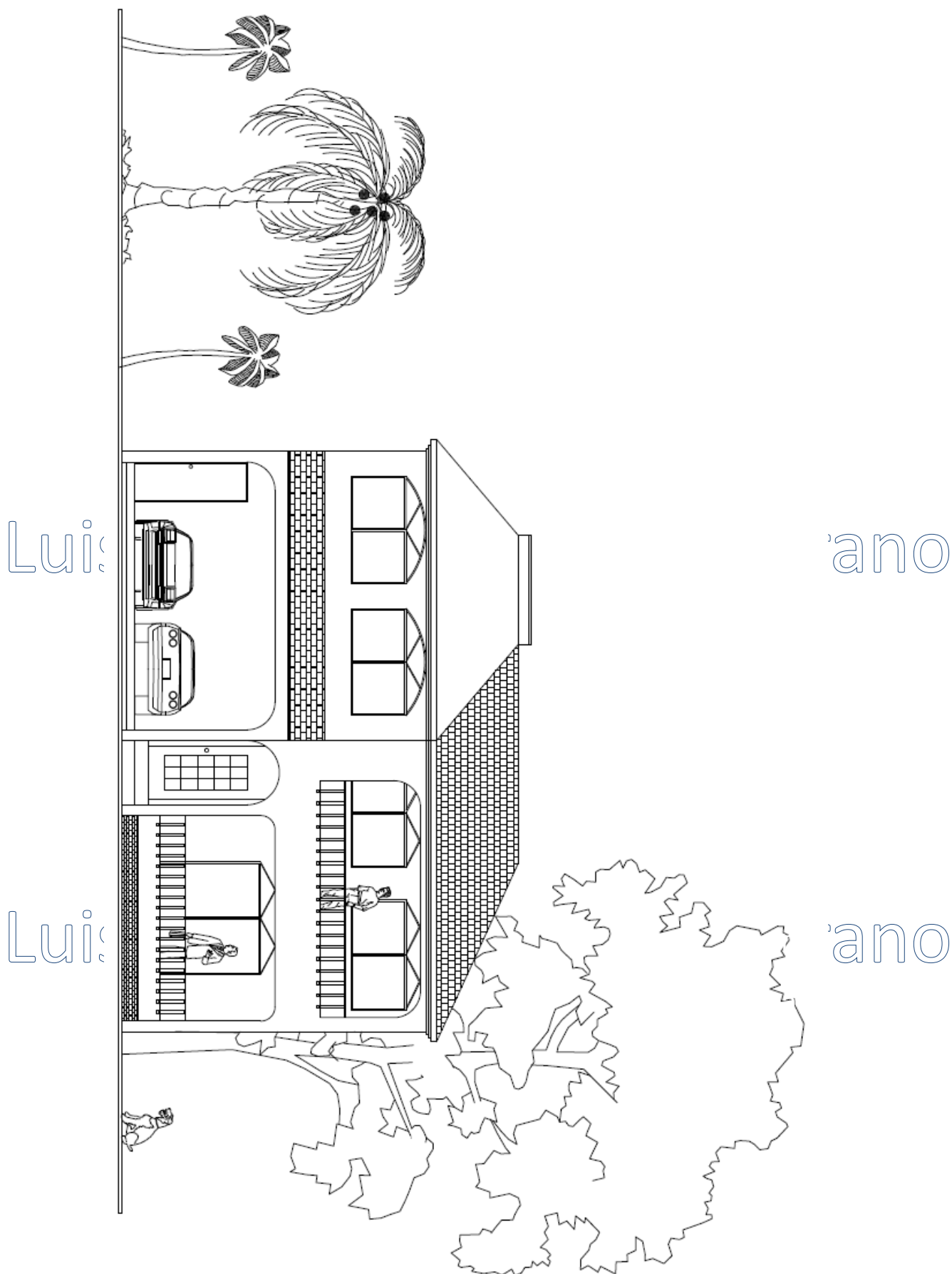


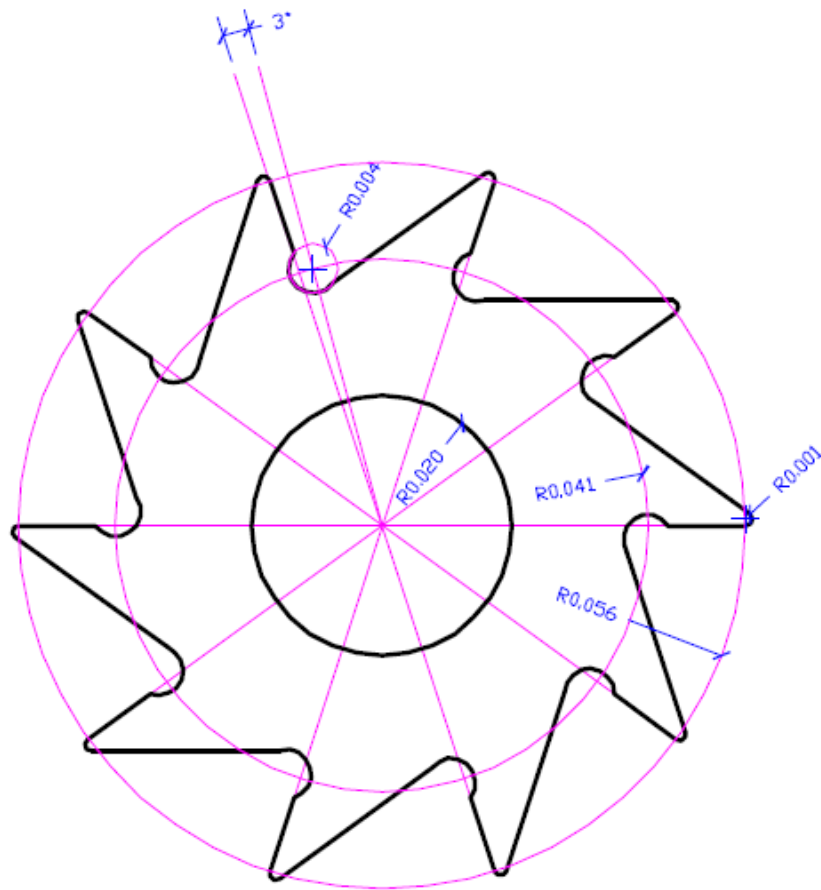
PLANTA 2 – DIMENSIONES



Plantas 1 y 2: Arquitectónicas



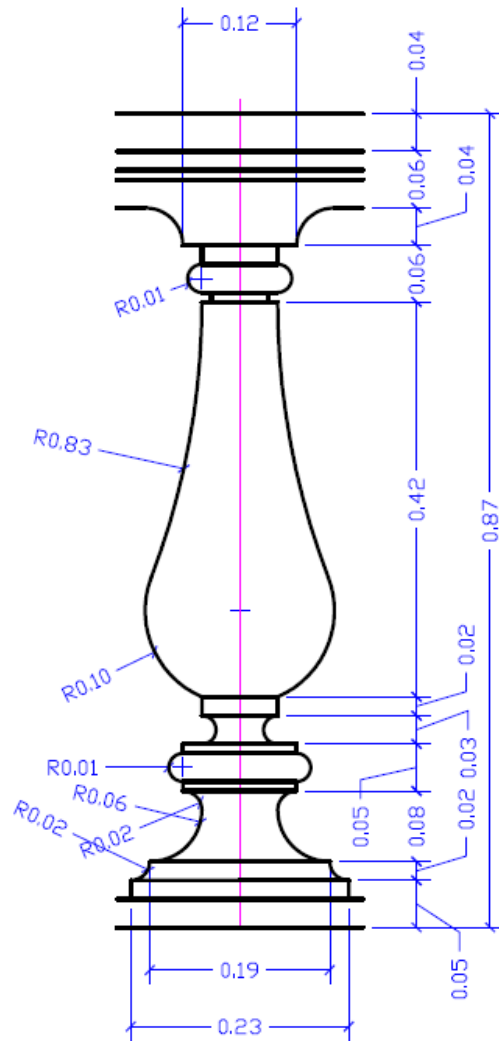




Luis

rano

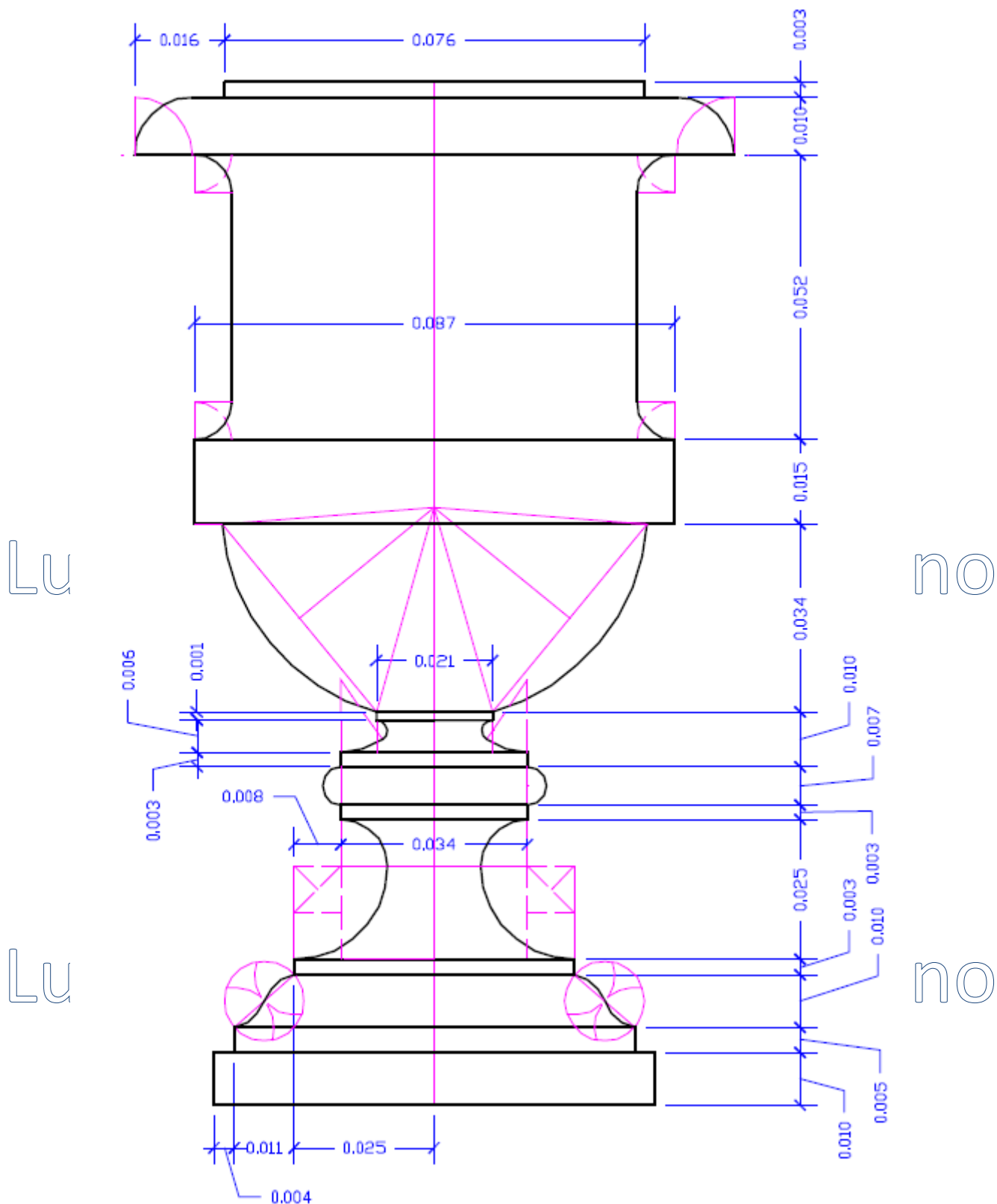
Luis Orlando Lázaró Medrano

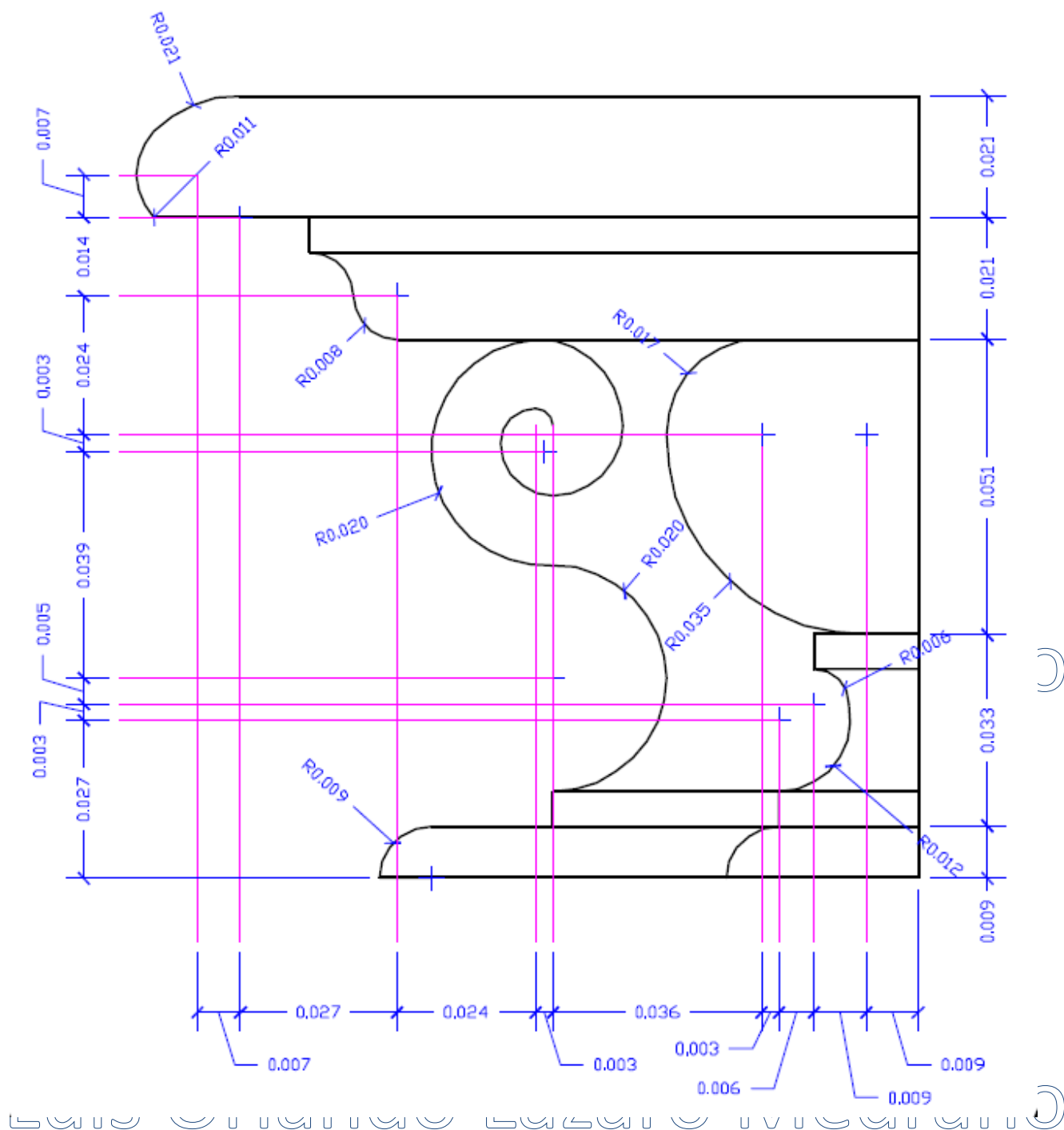


Luis Orl

Medrano

Luis Orlando Lázaro Medrano

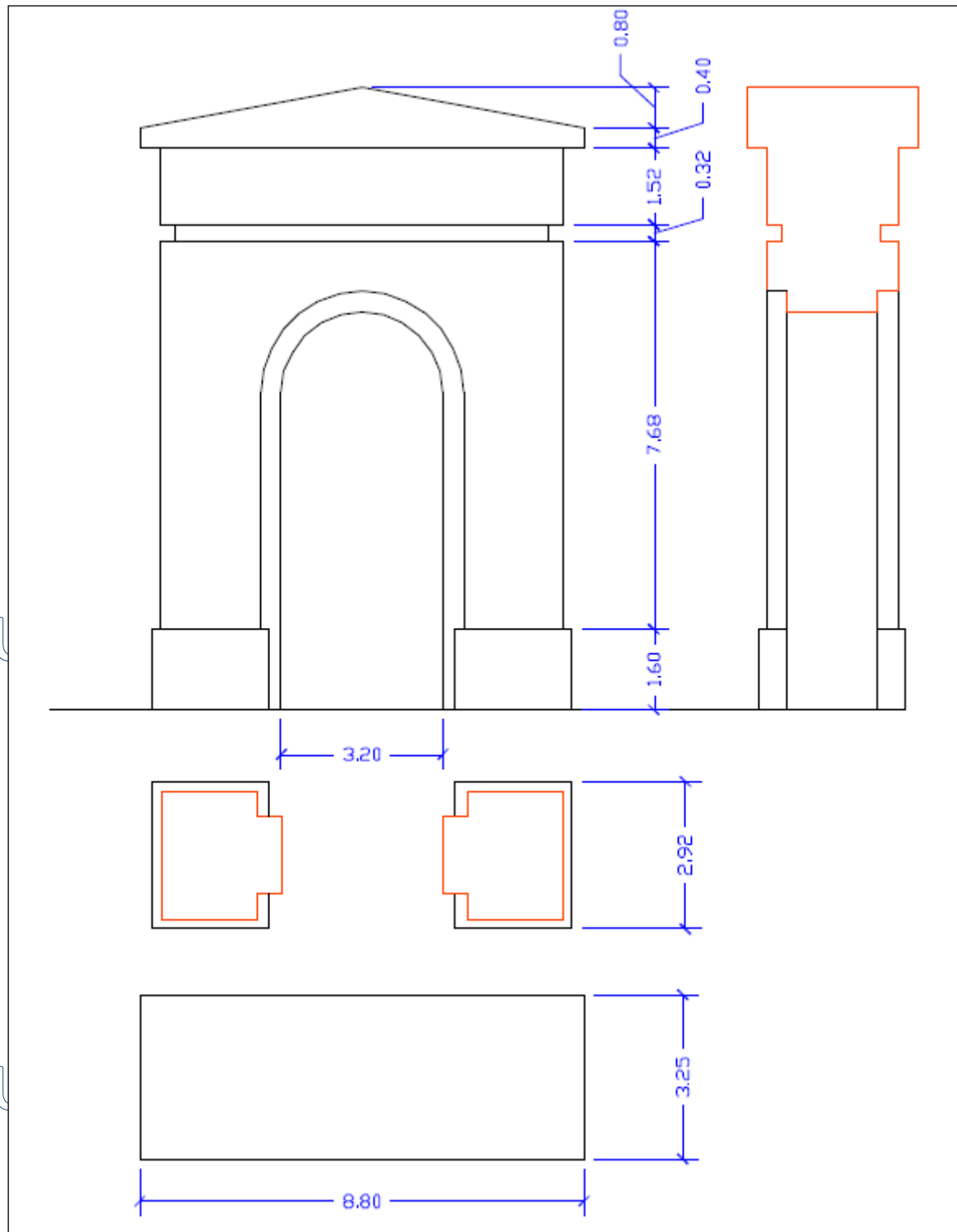




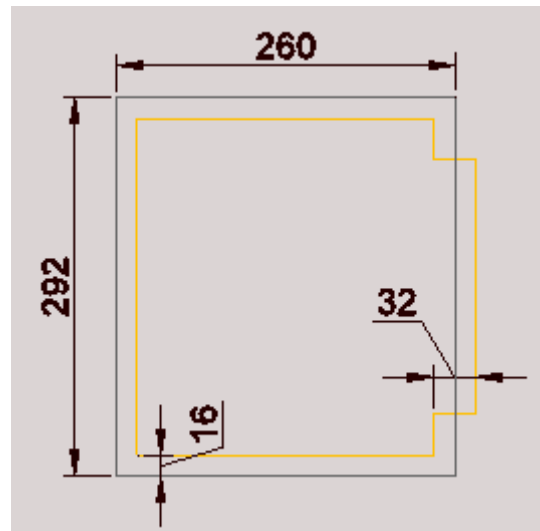
Luis Orlando Lázaró Medrano

Luis Orlando Lázaró Medrano

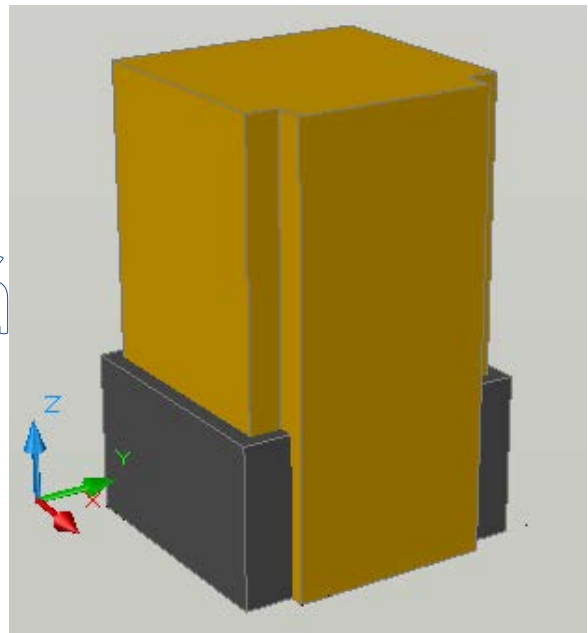
- Práctica 3D: Arco 1



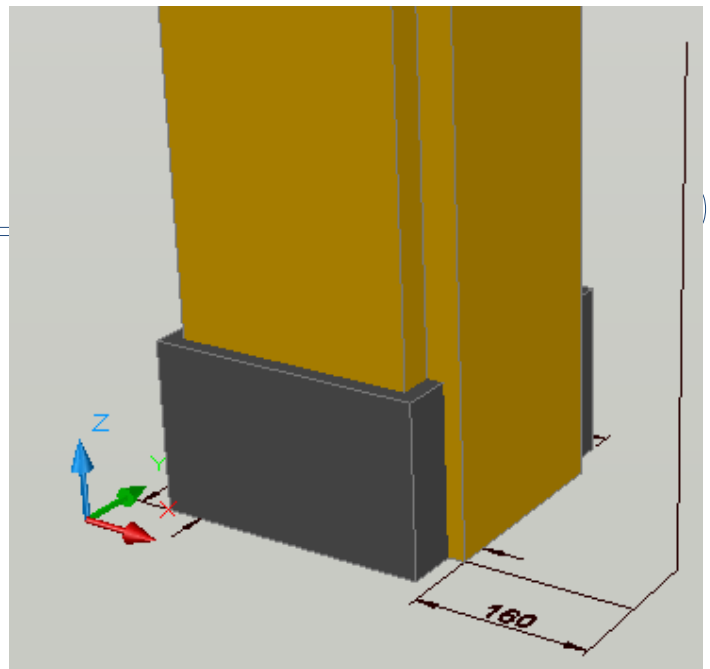
1. Empezamos dibujando la base del 1^{er} pilar en la vista Superior:



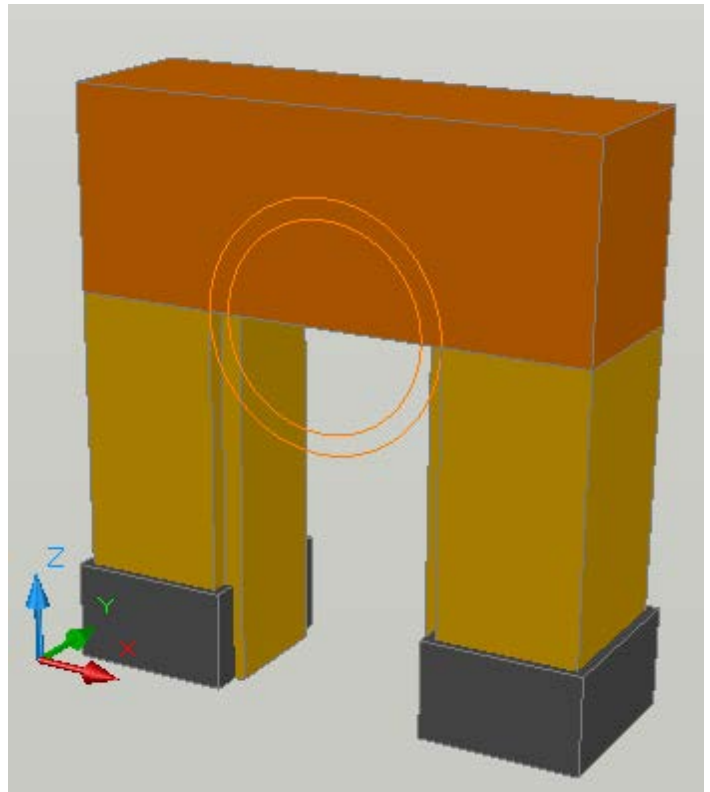
2. Aplicamos una extrusión del Pilar Interior (naranja) hasta las 608 unidades (la base del arco) y otra extrusión al pilar exterior (gris) hasta las 160.



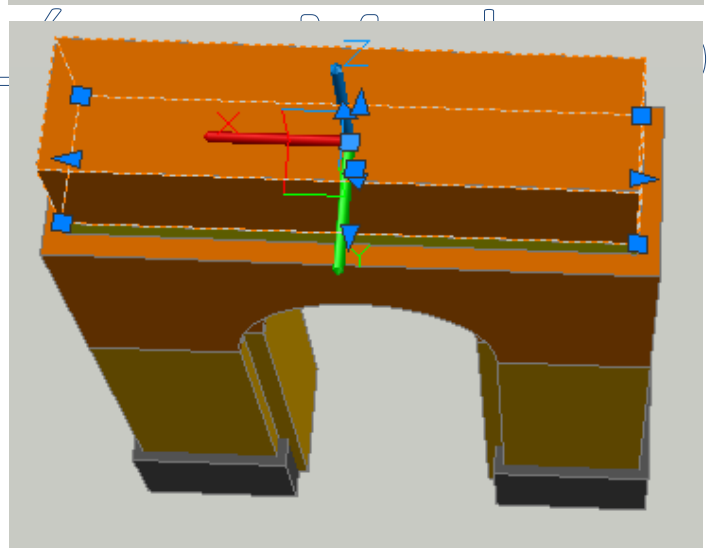
3. Aplicamos simetría 3D, creando un eje a 160 unidades del pilar



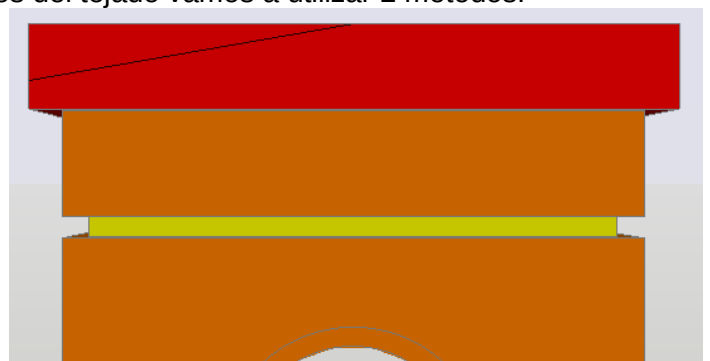
4. Dibujamos en la Vista superior un Prisma Rectangular (que contendrá el arco) de 320 unidades de altura.
5. En la vista Frontal dibujamos 2 círculos desde el centro inferior del prisma rectangular, el primero de ellos de 160 unidades de radio y el segundo de 192 (160+32).
6. Estampamos los 2 círculos en el Prisma, y Tiramós el círculo menor 292 unidades y el círculo exterior 32 unidades.
7. Dibujamos un círculo en la vista Posterior de 192 unidades y estampamos el arco en la parte trasera 32 unidades.



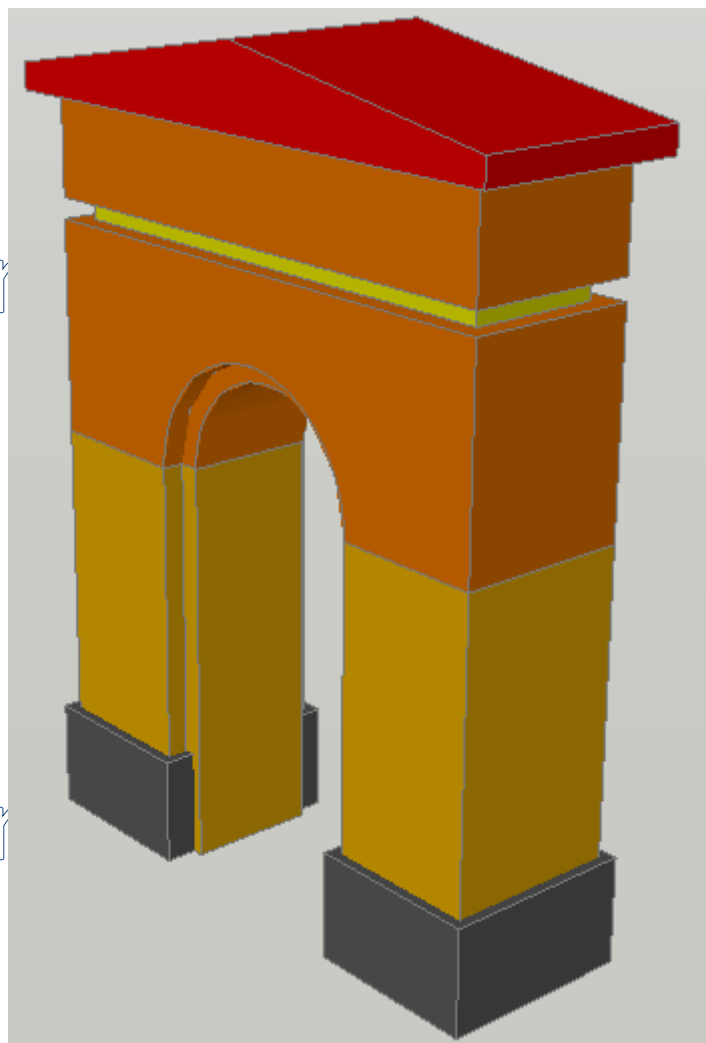
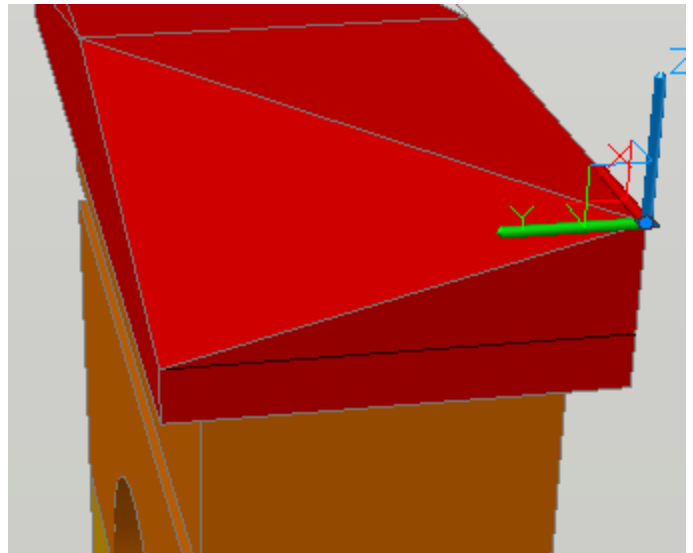
8. Dibujamos otro prisma rectangular en la vista superior a 32 unidades de los bordes del arco.
9. Dibujamos otro prisma rectangular del mismo tamaño que el anterior pero esta vez de 152 unidades de altura. Y utilizando los pinzamientos incrementamos su anchura en 32 unidades por los 4 lados.



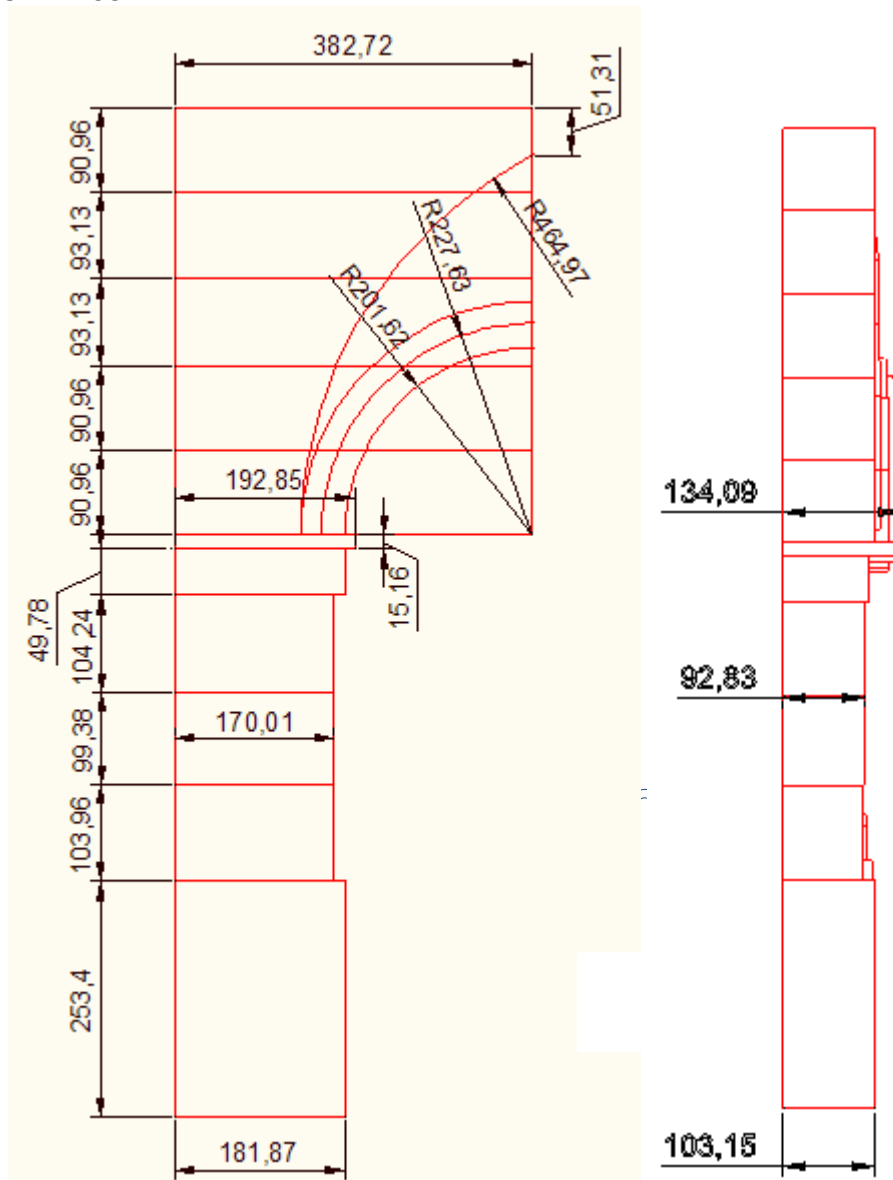
10. Y dibujamos el último prisma que contendrá el tejado, encima del anterior de 120 (80+40) unidades de altura. Y mediante los pinzamientos estiramos el prisma a derecha-izquierda 40 unidades $((260+320+260)-880)$ y delante-detrás 32,5 unidades $((292-16-16)-325)$
11. Para terminar de dibujar los triángulos del tejado vamos a utilizar 2 métodos.
12. En el primero de ellos, desde la vista frontal, dibujamos la línea que estaremos, a 40 unidades de la base hasta el centro del prisma.



13. Y en el segundo de ellos, desde la vista izquierda, dibujamos una línea horizontal a 40 unidades de la base del tejado. Y movemos los vértices superiores hasta encontrar esa línea, para hacerlo filtramos los Subobjetos por Vértices y pulsando la tecla CTRL (Control) hacemos clic en cada vértice y arrastramos.



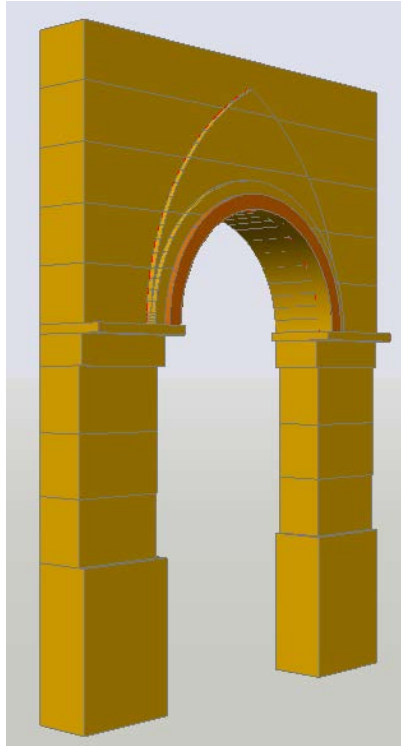
- Práctica 3D: Arco 2



Luis

Orlando

Luis Orlando Lázaro Medrano

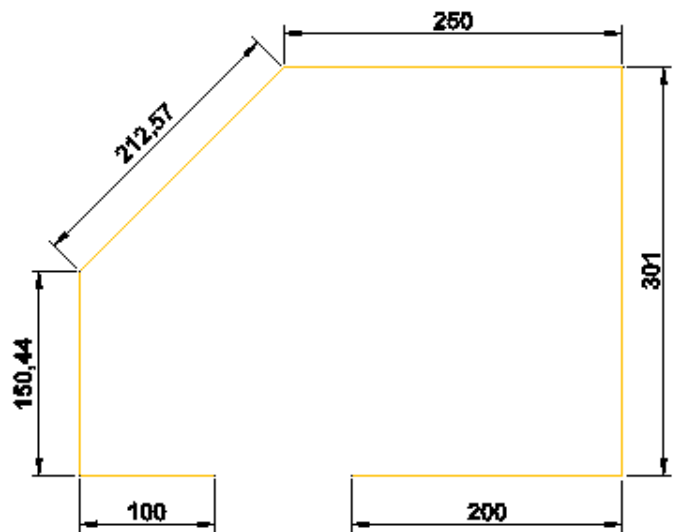


Luis Orlando Lázaró Medrano

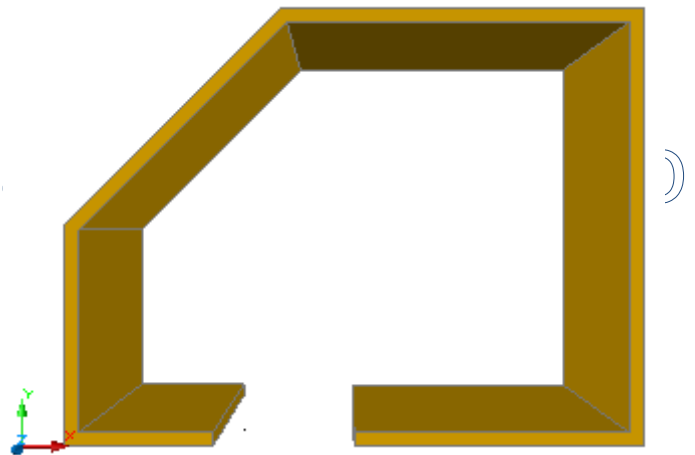
Luis Orlando Lázaró Medrano

- **Práctica 3D: Casa - Ventana Chaflán -Tejado con Inclinación de 15°**

1. Empezamos dibujando la base de la casa en la vista Superior, según las medidas dadas.



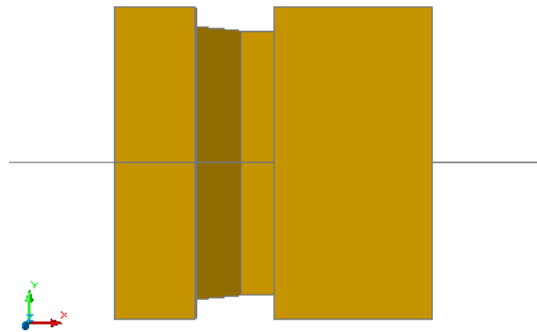
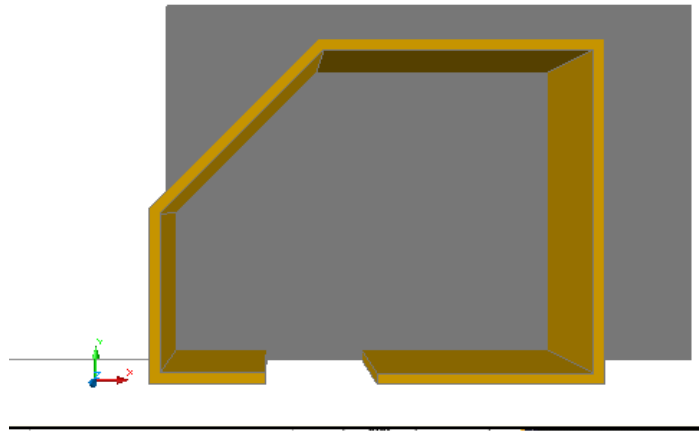
2. Utilizando la orden Polisólido, "levantamos" la Polilínea dándole 400 unidades de altura y 10 de anchura a los muros.



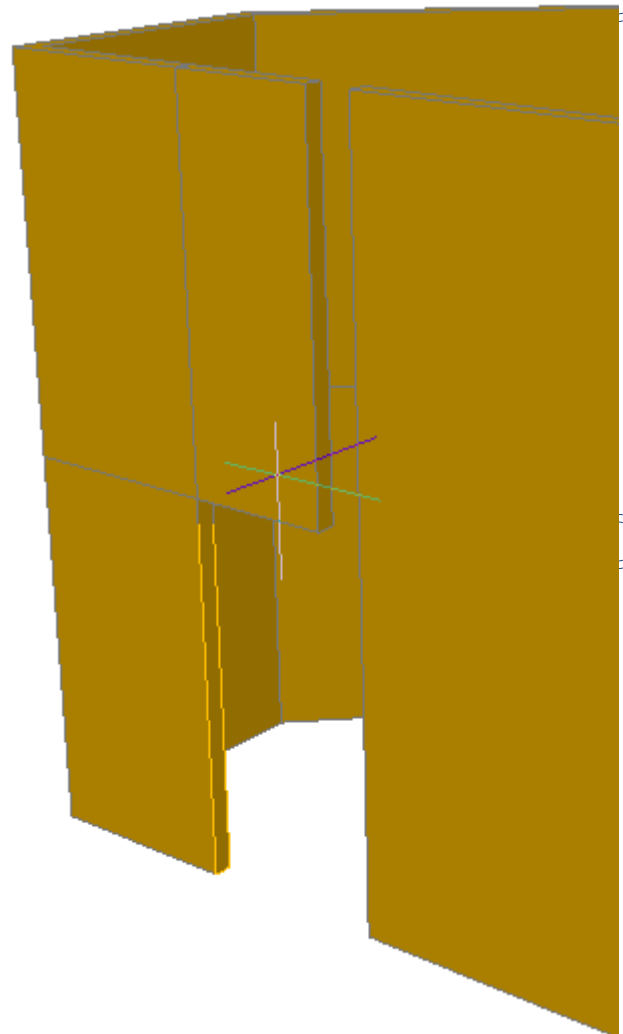
Luis Orlando L

Luis Orlando Lázar Medrano

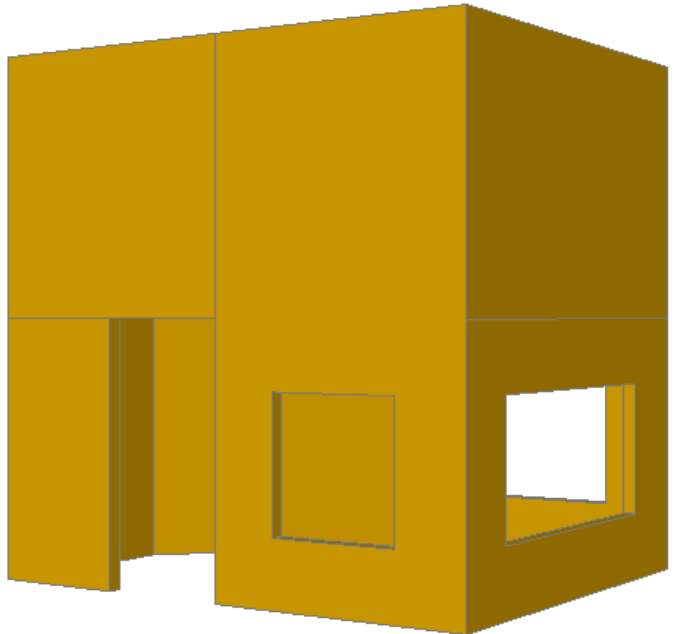
3. Creamos el plano de corte a la altura de la puerta a 200 unidades de Altura y estampamos el plano con las paredes.
Para hacerlo más sencillo nos marcamos la altura en la vista Frontal, dibujando una Polilínea de 200 unidades de altura teniendo activada la opción ORTO y luego dibujamos el plano en la vista superior.



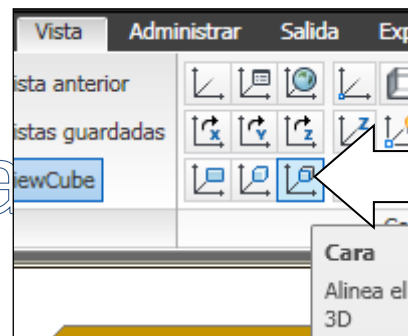
4. Mediante la orden Pular y Tirar tiramos de la cara de la puerta para rellenar el quicio.



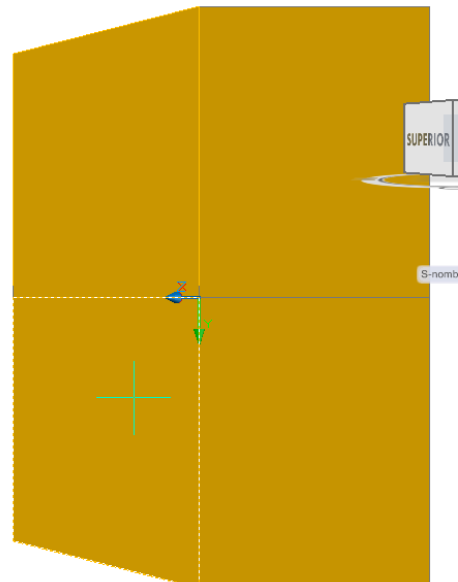
5. Ahora en cada una de las paredes dibujamos las ventanas a 50 unidades del extremo de cada pared y a 50 unidades por debajo de la puerta (línea estampada). Para ello nos iremos posicionando en la vista Frontal (ventana delantera), vista Izquierda y Trasera, dejando el chaflán para el final.
Y mediante la orden Pulsar y Tirar, pulsamos dando una medida negativa mayor de la anchura de la pared (por ejemplo 10) y creamos el hueco de las ventanas.



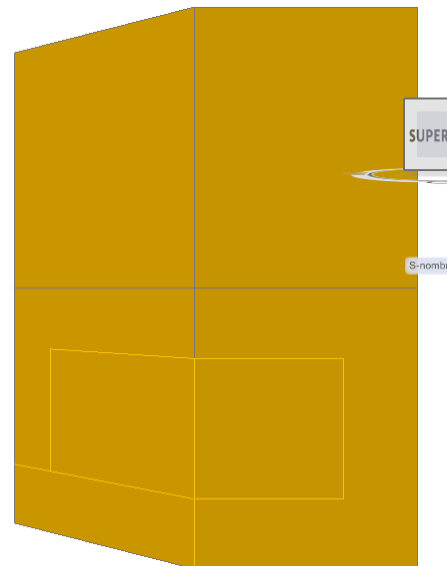
6. Ahora para dibujar la ventana en el chaflán de la pared de la vista Izquierda debemos alinear el SCP (Sistema de Coordenadas Personales) con la cara "achaflanada". Ya que si utilizamos una Polilínea o un Rectángulo sólo dibujamos el 2 ejes (x e y). Para hacerlo nos vamos a la Pestaña de Vista y seleccionamos el Botón Cara del grupo Coordenadas.



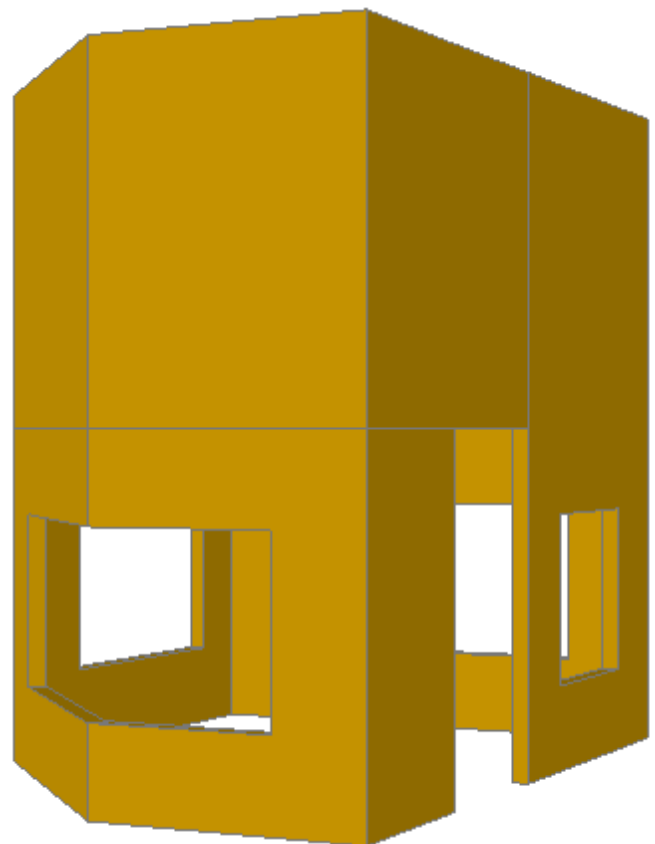
7. Y pulsamos sobre la cara del chaflán. Entonces vemos como nos ha girado el View Cube y traslada el SCP a la cara seleccionada. Ahora podemos dibujar una Polilínea coplanar a la cara del chaflán, que abarque la ventana.



8. Una vez dibujada tenemos que volver a dejar el SCP en Universal, pulsando sobre el 3^{er} botón de la primera fila del grupo anterior, y ahora con el SCP normal dibujamos la otra ventana. Y mediante pulsar y tirar creamos el hueco de las 2 ventanas.



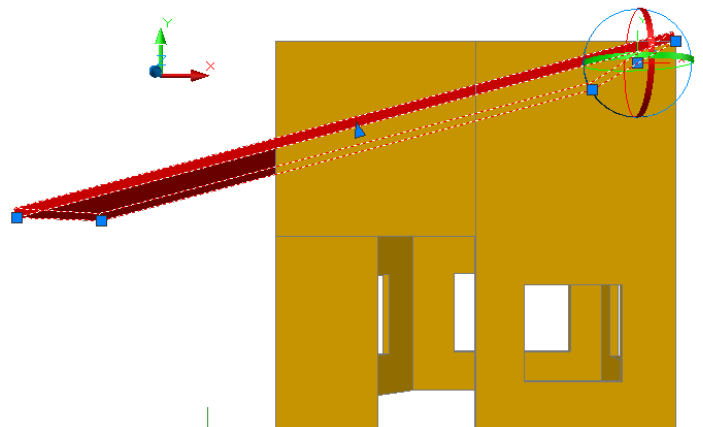
9. Quedándonos la estructura de las paredes como vemos a continuación.



Luis Orlando L

Luis Orlando L

10. Ahora desde la vista superior dibujamos el tejado que sobresale por todos los lados y mide 400x700 unidades. Si pulsamos en una de las esquinas superiores de la pared nos lo dibuja justo encima de las mismas. Y ahora para darle la inclinación de 15° vamos a cambiar el origen de los pinzamientos al centro de la esquina superior del tejado. Para hacerlo seleccionamos el Gizmo Girar de la Pestaña de Inicio y arrastramos el punto

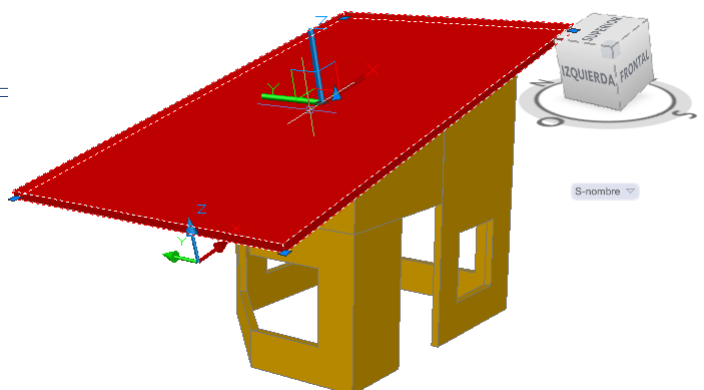
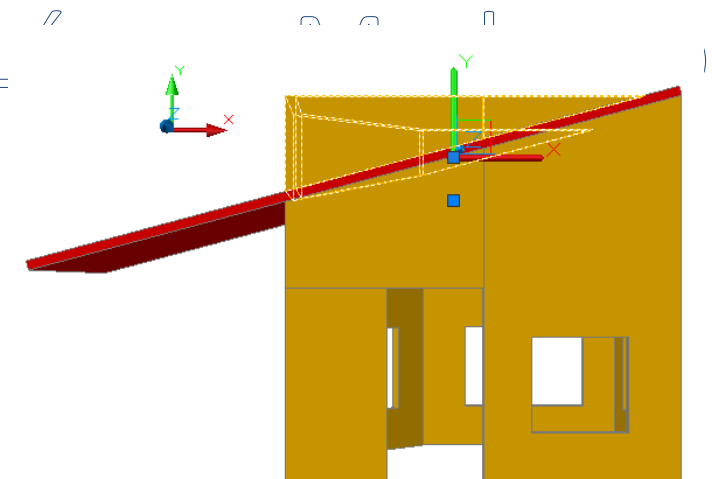
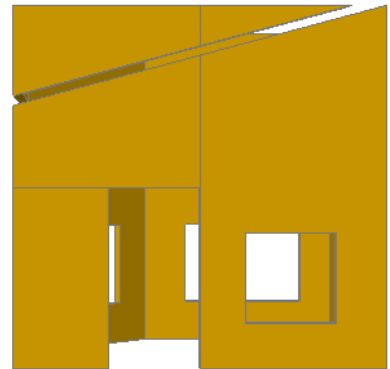
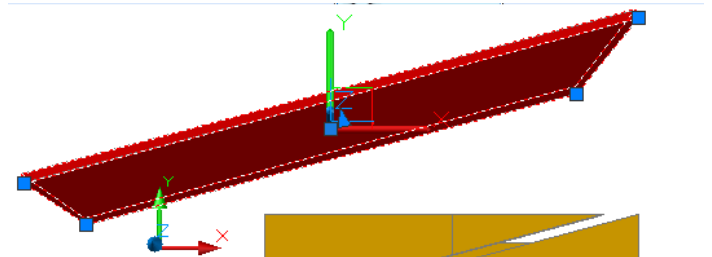


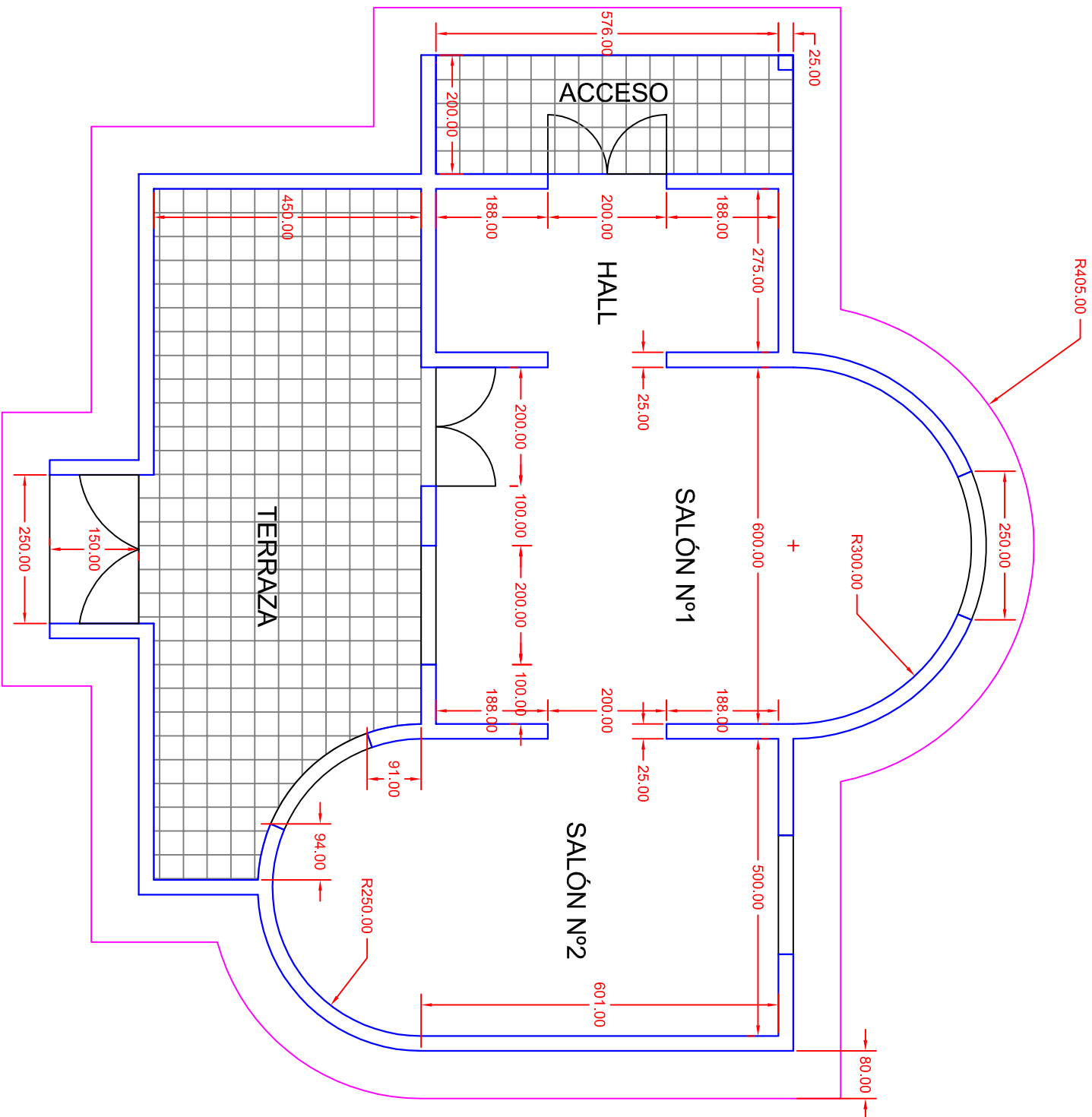
11. central del Gizmo hasta el centro de la esquina superior del tejado. Lo siguiente es quitar las paredes sobrantes. Y lo haremos mediante la orden Diferencia. Si lo hacemos sin más veremos como nos desaparece el tejado y nos corta el espacio interior. Por lo que antes copiaremos el tejado sobre si mismo a una distancia de 0 unidades. Por lo tanto primero, seleccionamos el tejado y pulsamos sobre la orden Copiar de la pestaña Inicio que se encuentra en el grupo Modificar. Una vez pulsada tendremos que indicarle que el desplazamiento es 0 (2 veces) y finalmente pulsamos Intro y nos copia el tejado sobre si mismo.

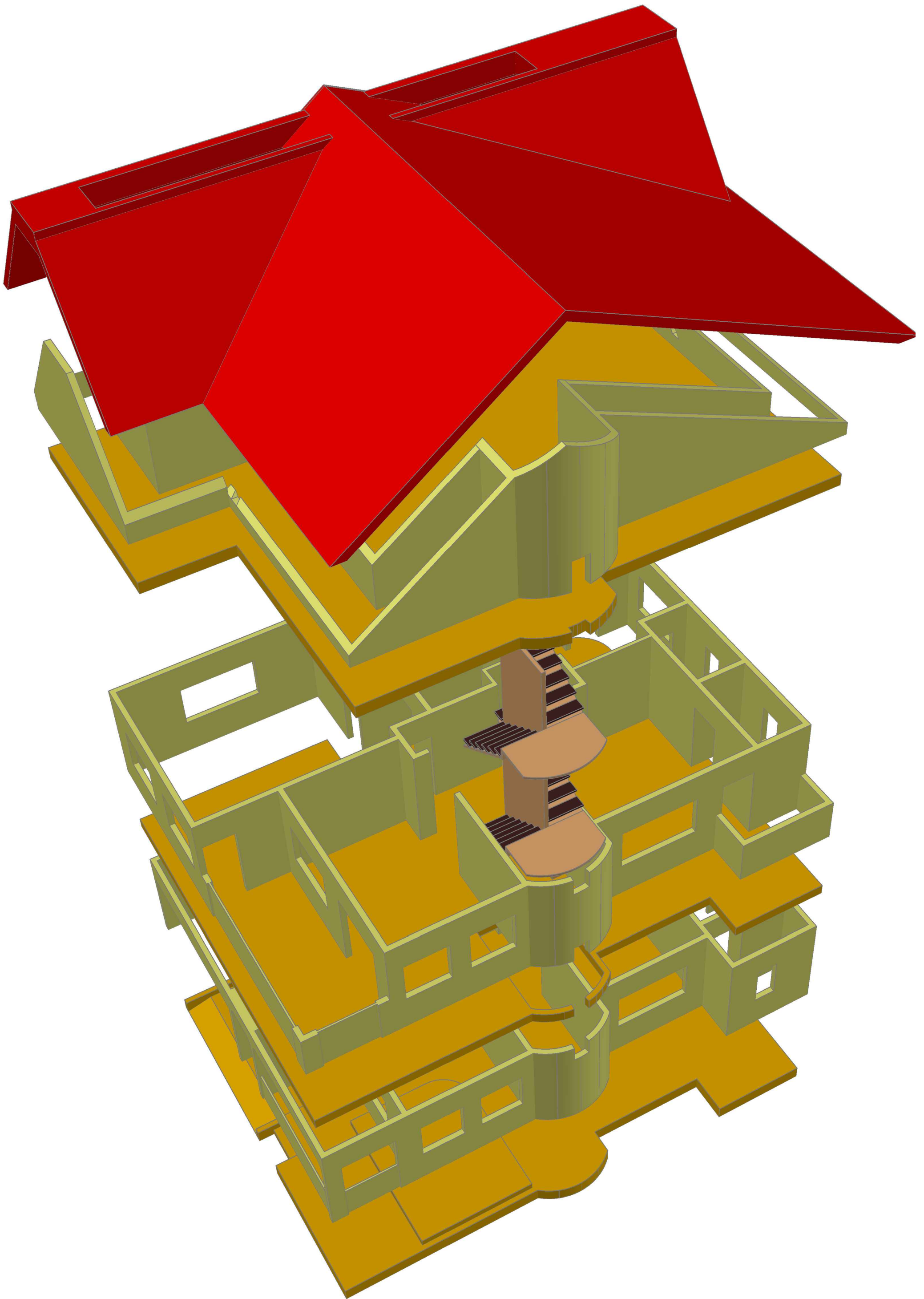
En la figura siguiente muestro como queda la figura después de aplicar diferencia (NO mováis el tejado).

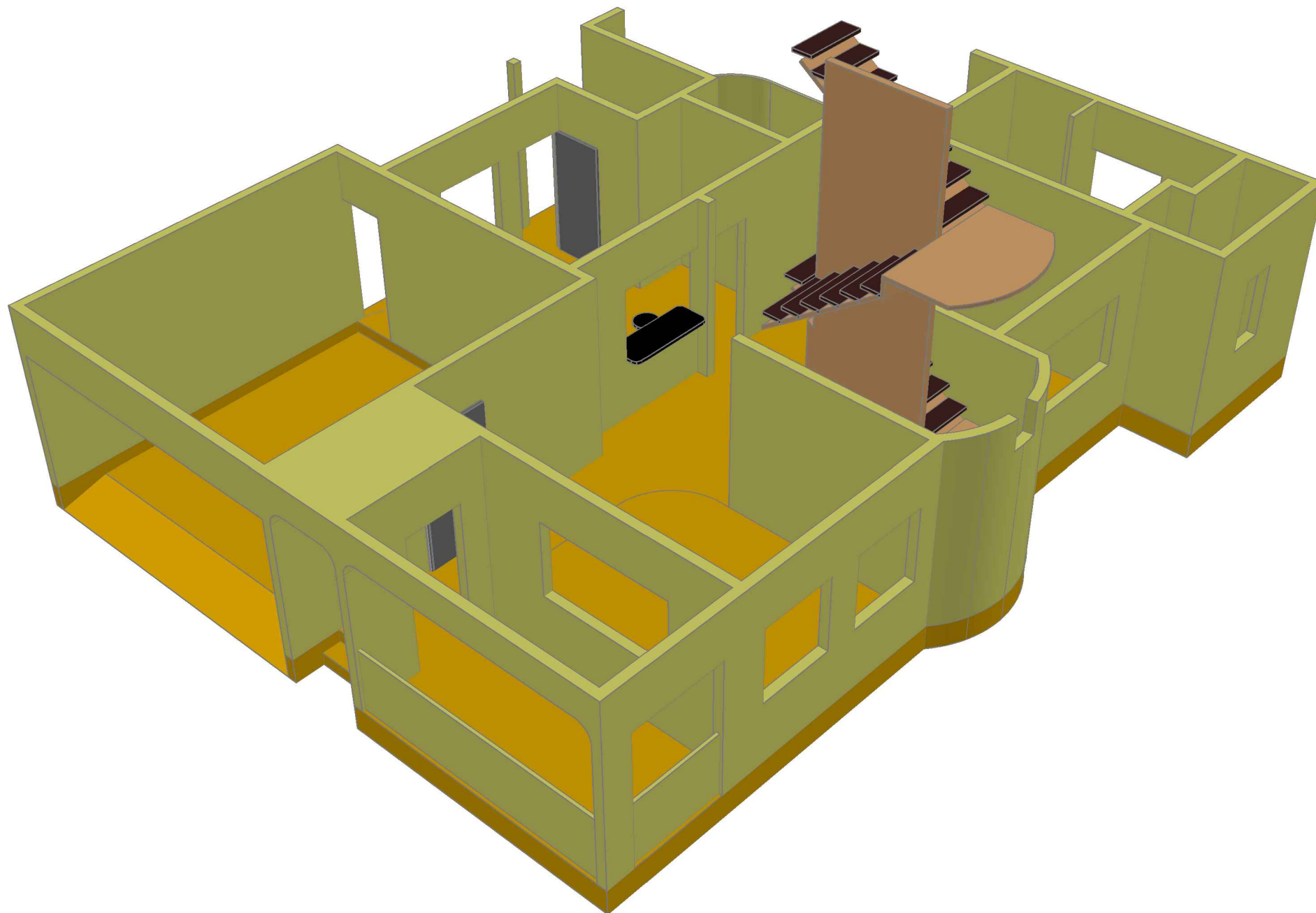
12. Y lo siguiente es Separar las paredes para eliminar la parte superior. Pulsamos sobre la orden Separar de Grupo Editar Sólidos y borramos la parte superior.

13. Y para terminar arrastramos el tejado para que nos quede "volado" por todas las paredes, cambiando el SCP a la cara del tejado para que nos quede la figura como vemos a continuación.

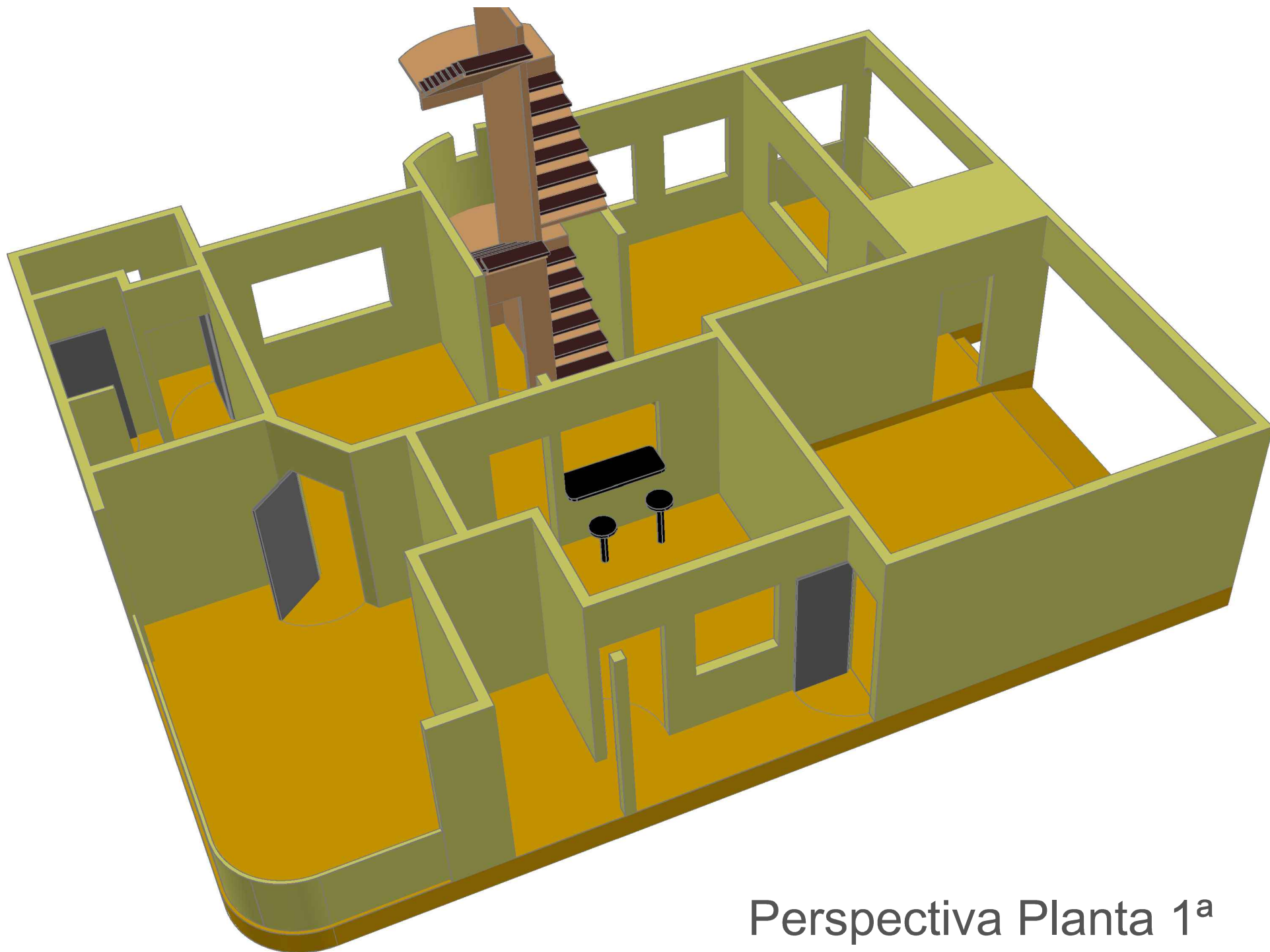




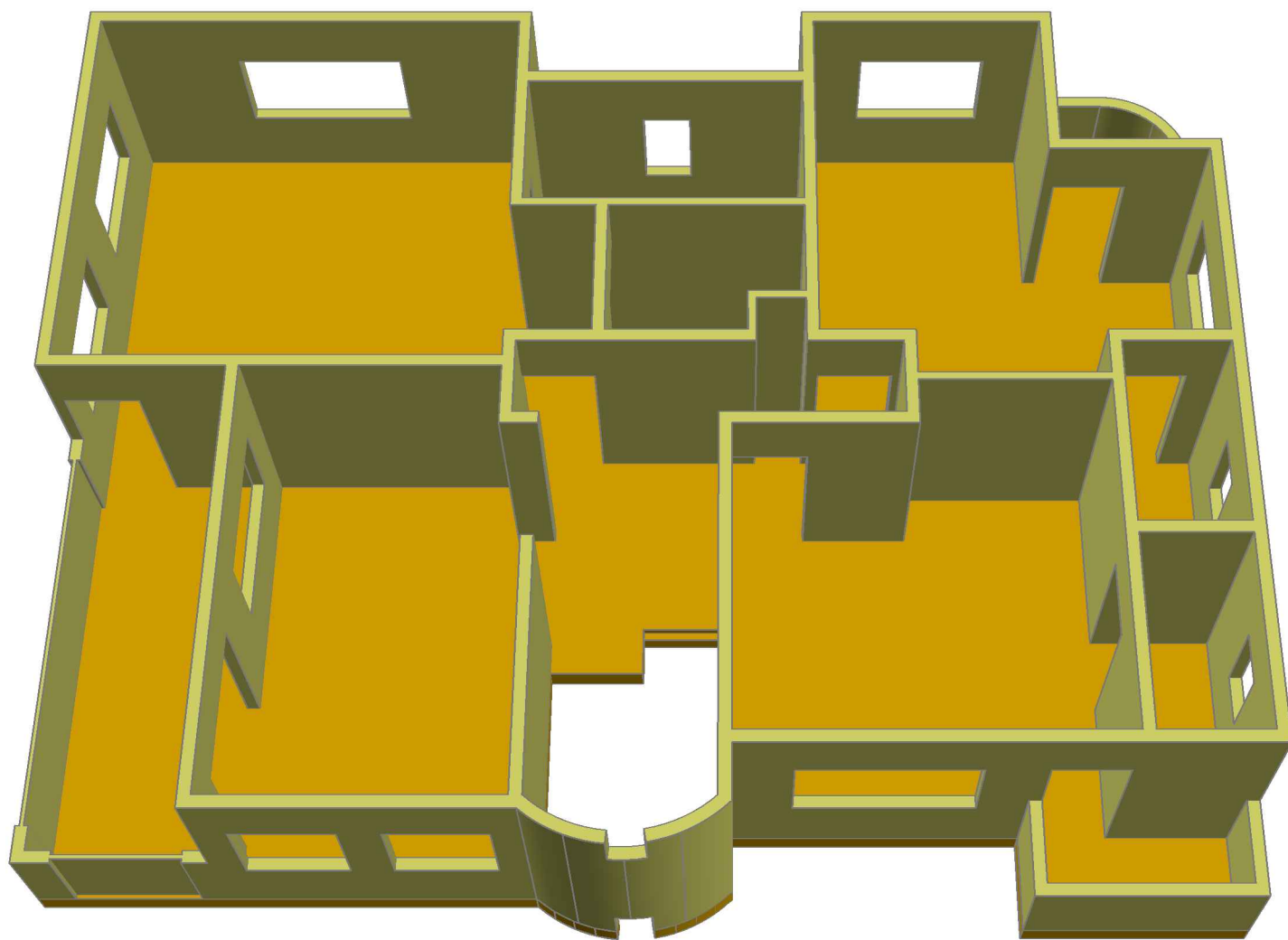




Perspectiva Planta 1ª



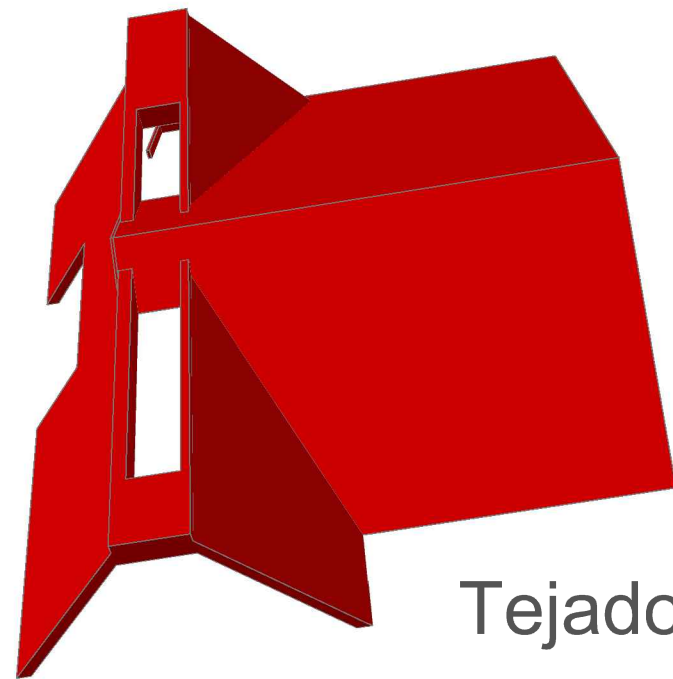
Perspectiva Planta 1ª



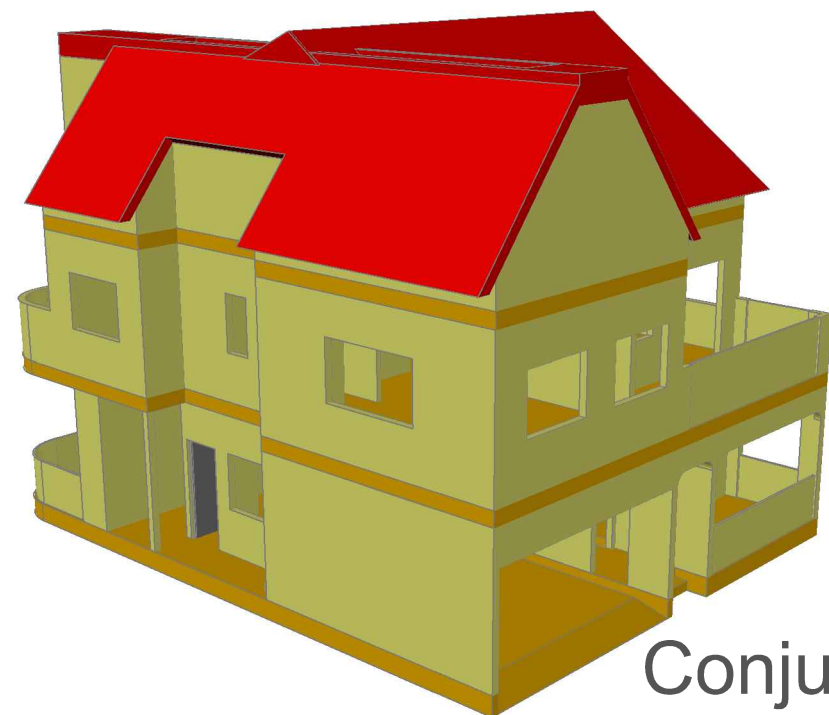
Perspectiva 2ª Planta



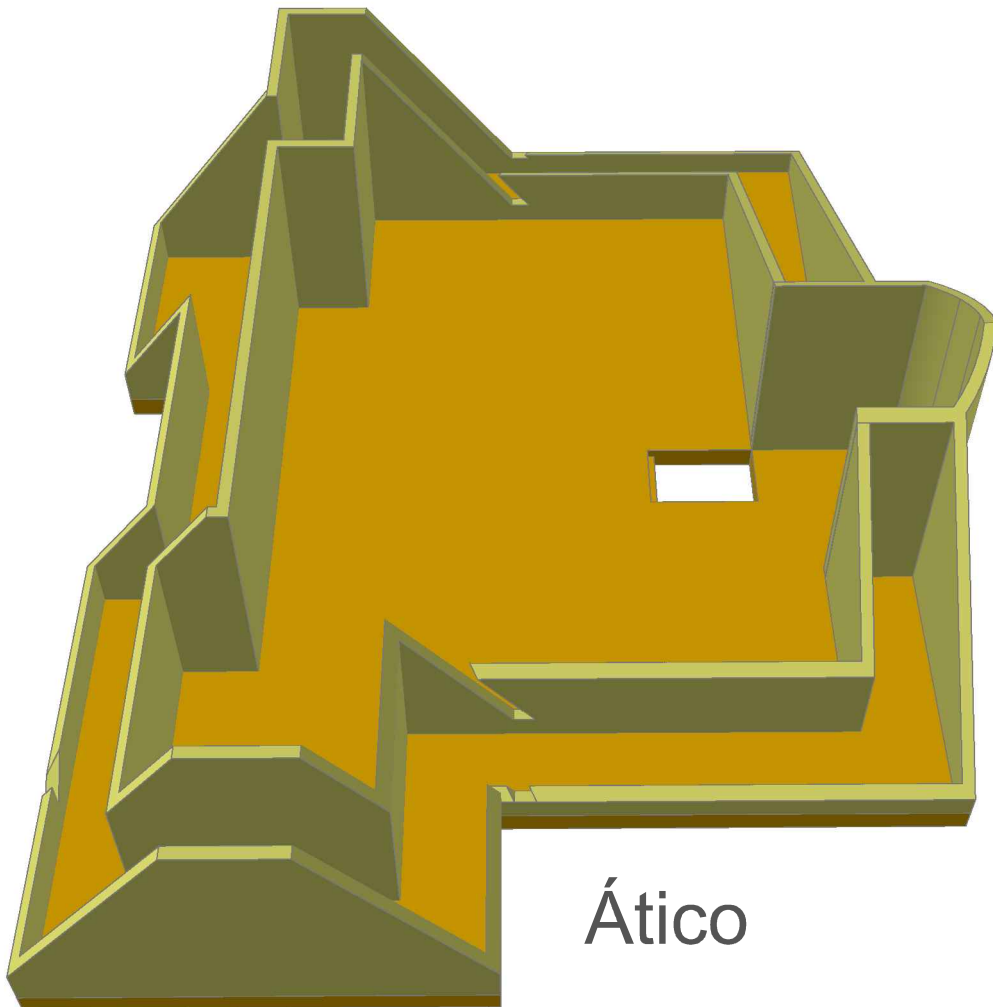
Detalle Escalera



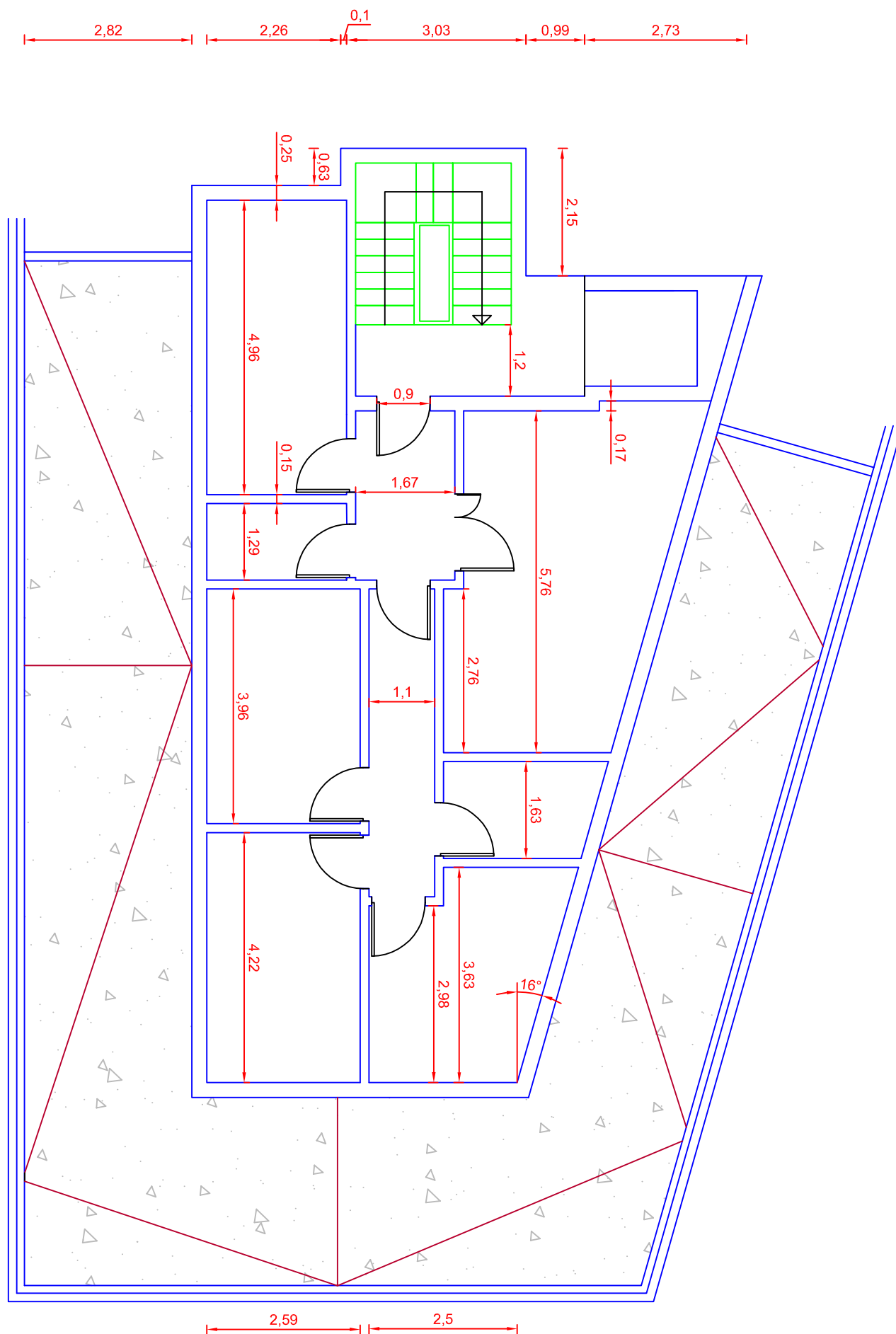
Tejado

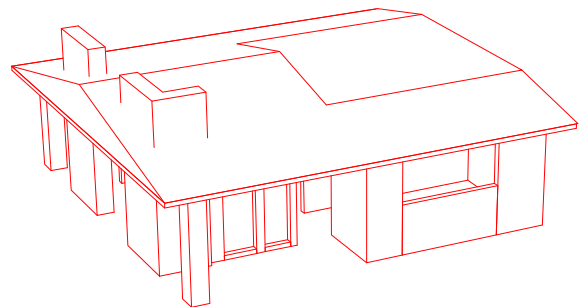
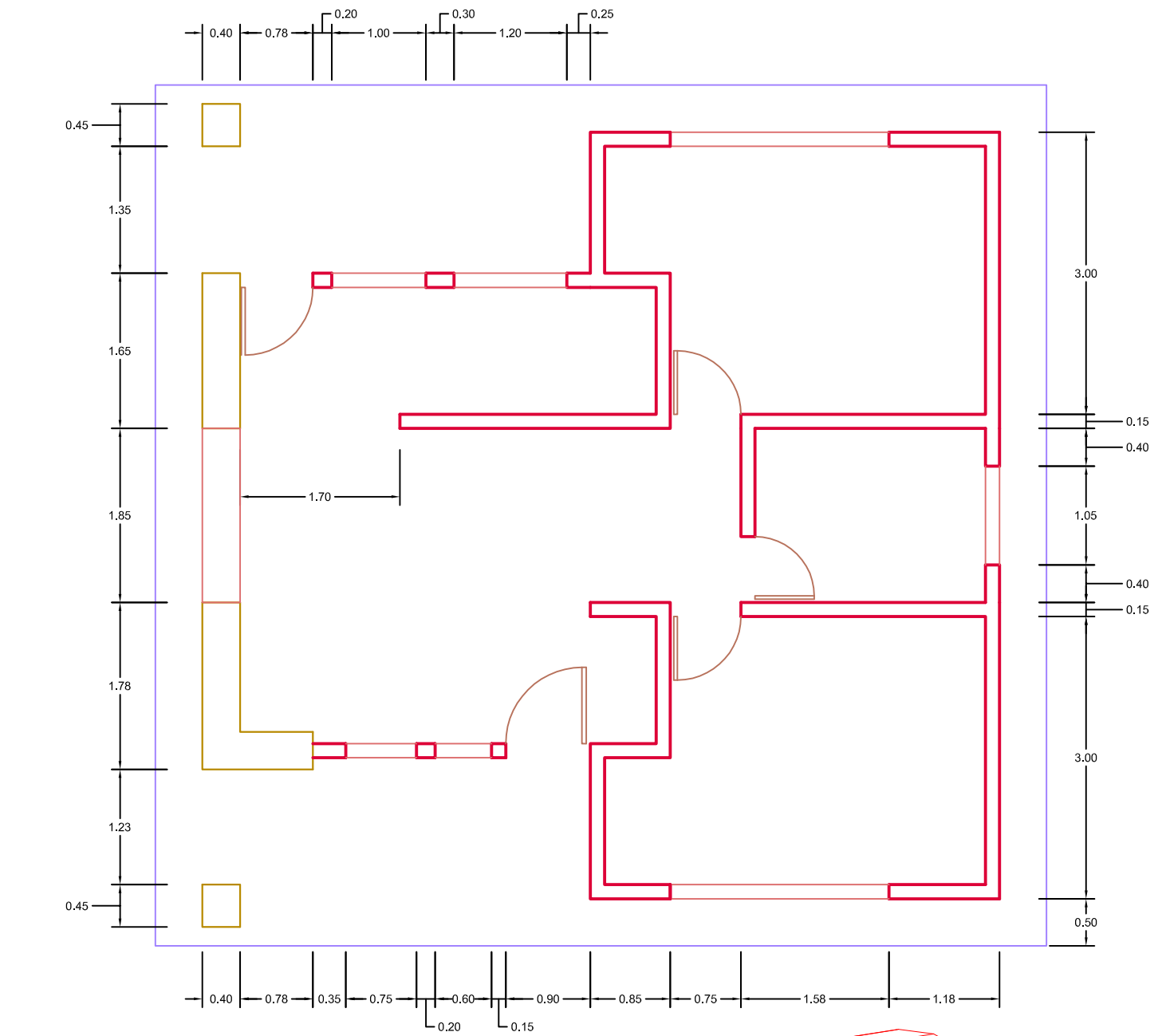


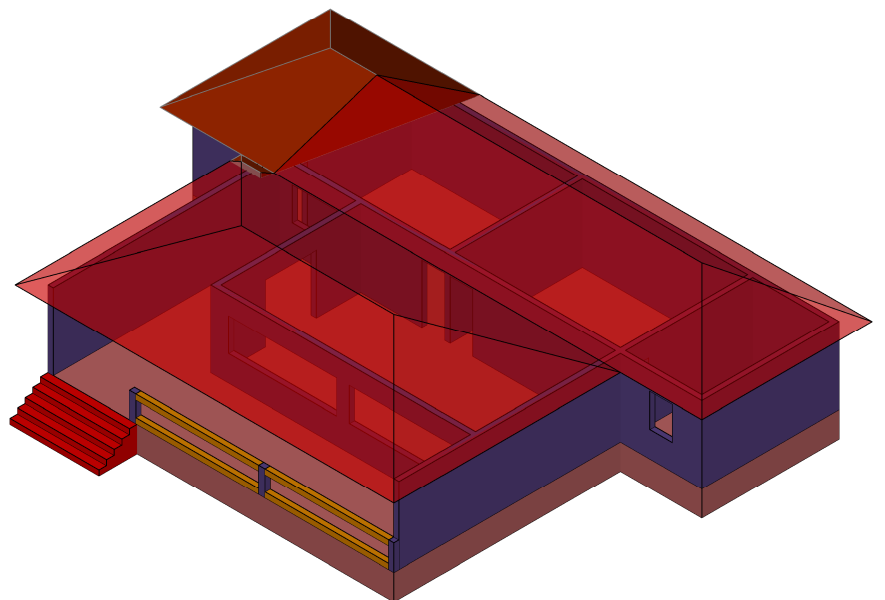
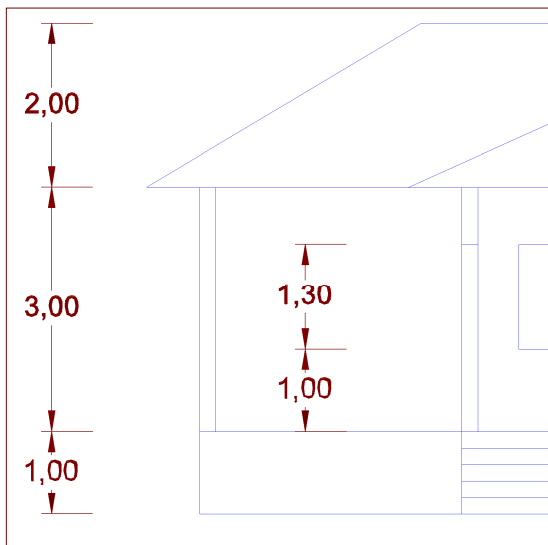
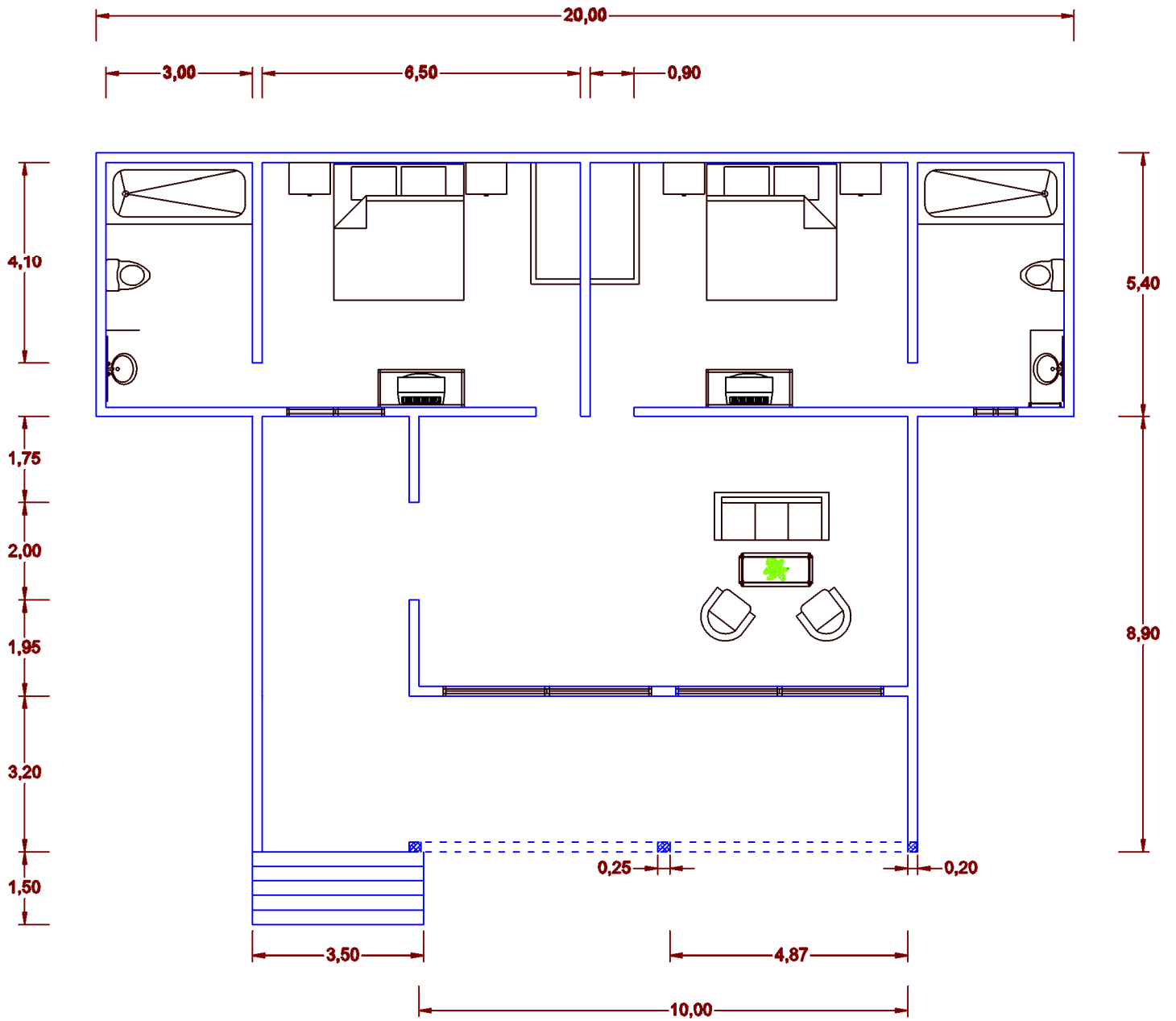
Conjunto

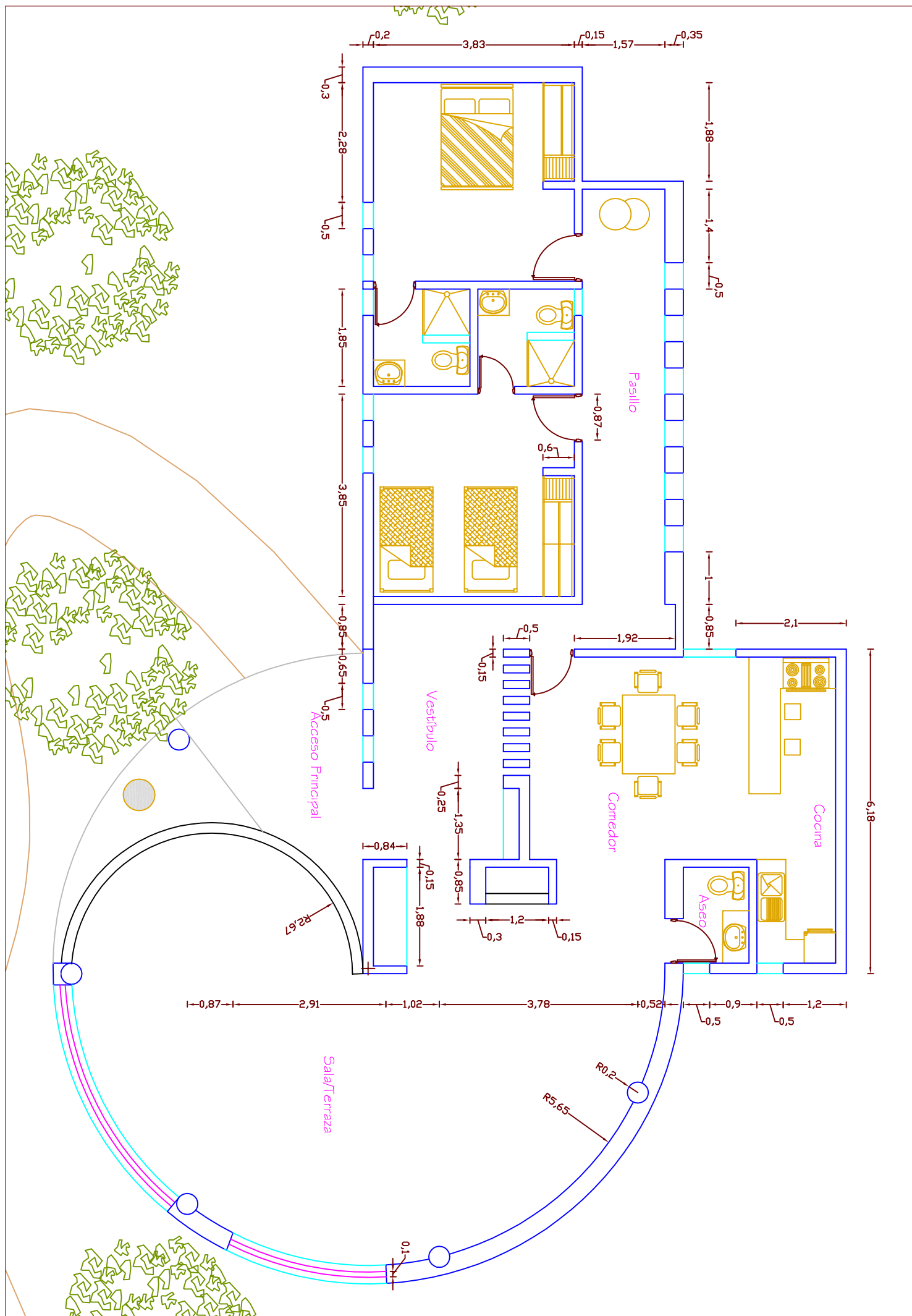


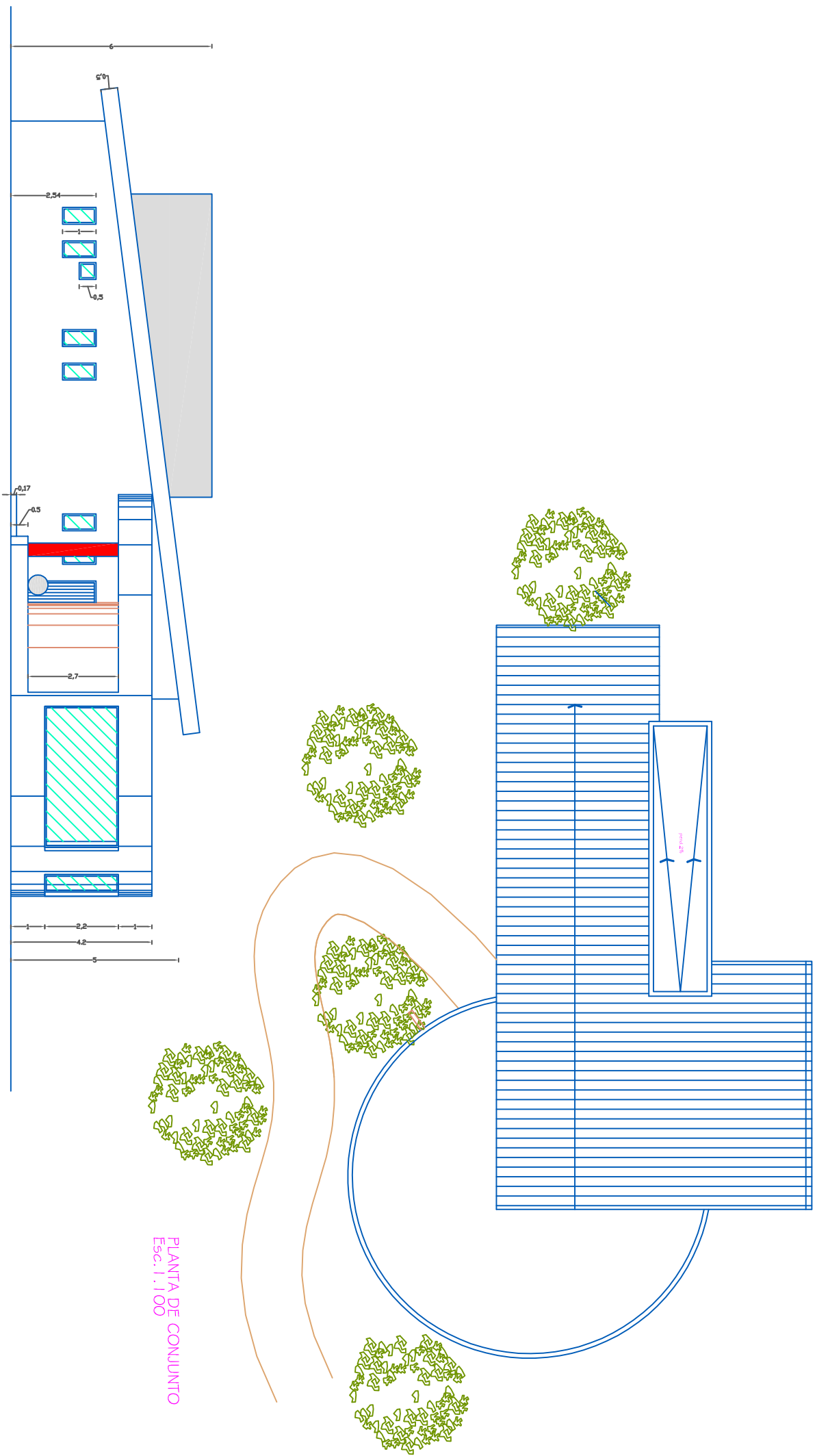
Ático











ALZADO NORTE
Esc. 1:100

PLANTA DE CONJUNTO
Esc. 1:100