

Manual de Estudio

AUTOCAD VERSIONES 2004 – 2012

Ing Javier Morales Rosas e Ing. Jose Antonio Müller Garcia
ESCUELA SUPERIOR DE INGENIERIA TEXTIL

Contenido

INTRODUCCION.....	3
Utilización de coordenadas y de sistemas de coordenadas.....	3
Coordenadas cartesianas y polares.....	3
Introducción de comandos en la línea de comando.....	5
Definición de opciones de comandos.....	6
Para establecer el formato y la precisión de las unidades.....	6
Especificación de unidades, ángulos y escala de dibujo.....	6
Aplicación de factores de escala.....	8
Modificación de las vistas en dos dimensiones.....	8
Definición de vistas 3D.....	9
Selección de vistas 3D predefinidas.....	9
Para usar una vista 3D predefinida.....	9
Utilización de capas.....	9
GLOSARIO.....	11
BARRA DE DIBUJO (DRAW).....	11
BARRA DE MODIFICACION (MODIFY).....	11
BARRA DE MODIFICACION (MODIFY).....	12
BARRA DE VISTA (VIEW).....	12
BARRA DE SHADE.....	12
BARRA DE UCS (Cambio de sistema de ejes).....	13
BARRA DE SÓLIDOS (SOLIDS).....	13
BARRA DE VIEW EDICION DE SÓLIDOS (SOLIDS EDITING).....	13
BARRA DE 3D ORBIT.....	13
BARRA SURFACES.....	14
ACOTACIÓN.....	15
GENERALIDADES, ELEMENTOS Y CLASIFICACIÓN.....	15
GENERALIDADES.....	15
PRINCIPIOS GENERALES DE ACOTACION.....	15
ELEMENTOS QUE INTERVIENEN EN LA ACOTACIÓN.....	16
CLASIFICACIÓN DE LAS COTAS.....	18
Partes de una cota.....	19
Comparación de los estilos de cotas y las variables.....	20
Utilización de estilos de cota de referencia externa.....	20
Para obtener una lista con todos los parámetros del estilo de cota actual.....	20
Modificación de las líneas de cotas.....	22
Ajuste del texto de cota dentro de las líneas de referencia.....	22
Alineación del texto de cota.....	23
Colocación horizontal de texto de cota.....	23
Colocación vertical del texto de cota.....	23
Para alinear el texto con la línea de cota.....	24
Modificación de cotas existentes.....	24
Aplicación de un estilo de cota nuevo a cotas existentes.....	24
Para aplicar el estilo de cota actual a cotas existentes.....	24
Para restablecer un estilo de cota.....	24
Modificación del texto de cota.....	25
Para girar texto de cota.....	25
CASA 3D.....	27
ELABORACION DE LA ESTRUCTURA EN 2D.....	29
CAMBIO DE SISTEMA DE EJES MANTENIENDO LA MISMA VISTA Y CREACION DE LAS VENTANAS.....	32
GENERACION DE PISOS.....	64
GENERACION DEL TEJADO.....	70
CUARTO DE BAÑO.....	81

CREACIÓN DEL WC	83
BLOQUE (como crear un bloque).....	83
CREACIÓN DE LA TINA	85
CREACIÓN DE LA PUERTA.....	86
INSERTAR BLOQUES	86
MOCHETAS	87
DINTEL	87
PISO	87
CORTINERO	87
EDIFICIO DE LA ESIA	89
ENGRANE.....	91
CALCULOS.....	98
ESCALERA 3D	99
ESCALERA 3D CON TRES DESCANSOS	111
Como los escalones son unos de subida y otros de bajada tendremos que volver a dividir la parte superior de nuestra división y nuestra figura se muestra a continuación:	113
ESCALERA DE CARACOL.....	124
ESTRELLA.....	130
Enable paper space? [No/Yes] <Y>: N	130
Enter units type [Scientific/Decimal/Engineering/Architectural/Metric]: M	130
Enter the scale factor: 50	130
Enter the paper width: 21.6	130
Enter the paper height: 27.9.....	130
GLORIETA.....	134
LOGOTIPO ESIT.....	136
LOGOTIPO DEL IPN.....	146
PIEZA MECANICA	170
PIEZA MECÁNICA II.....	174
REVOLUCION DE SOLIDOS	178
REVOLUCION DE SOLIDOS II	185
SIERRA.....	189
TINA 3D	195

INTRODUCCION

El presente modulo, no es un sistema operativo Windows, se recomienda para mayor información remitirse al manual especializado y no proceder sin la adecuada preparación y accesoria ya que existen comandos que si no se usan adecuadamente pueden resultar contraproducentes como formatear disco o borrar archivos.

La palabra CAD proviene de las siglas “Computer Aided Design” lo cual significa dibujo asistido por computadora, el cual engloba a un conjunto de paquetes de software para dibujar con el auxilio de la computadora.

AutoCAD, Design CAD, y CAD-Key son algunos paquetes de CAD, en nuestro caso se estudio el paquete de AutoCAD 2004.

Con este programa se tienen algunas ventajas, como tener la información compactada y ordenada, poder realizar modificaciones en planos de forma sencilla y rápida, la creación de modelos tridimensionales.

La primera versión de este programa aparece en 1982, siendo inicialmente un paquete modesto, creciendo progresivamente hasta ser la poderosa y completa herramienta que es actualmente. Continuación aparece la versión AutoCAD 2004 en el cual se observaran dentro de este álbum algunas piezas que fueron realizadas personalmente.

Utilización de coordenadas y de sistemas de coordenadas

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

Cuando un comando le solicite un punto, éste puede designarse con el dispositivo señalador o especificarse mediante valores de coordenadas en la línea de comando. Las coordenadas 2D pueden definirse como Cartesianas (X,Y) o como polares.

Coordenadas cartesianas y polares

Los sistemas de coordenadas cartesianas tienen tres ejes, X, Y y Z. Cuando se escriben valores para estas coordenadas, se indica la distancia de un punto (en unidades) y su sentido (+ o -) a lo largo de los ejes X, Y y Z con respecto al origen del sistema de coordenadas (0, 0,0). En un espacio bidimensional, los puntos se representan en el plano XY, denominado también plano de construcción. Este plano es similar a una hoja de papel cuadriculado. El valor X de una coordenada cartesiana especifica la distancia horizontal y el valor Y la vertical. El punto de origen (0,0) es el punto de intersección de los dos ejes.

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

Otro método para introducir una coordenada relativa es desplazar el cursor para precisar una dirección y luego introducir una distancia directamente. Este método se denomina entrada directa de distancia. En AutoCAD, las coordenadas pueden indicarse en notación

científica, decimal, de pies y pulgadas I y II o fraccionaria. También puede indicar los ángulos en grados, radianes, unidades geodesicas o grados, minutos y segundos. Este estilo se determina en el cuadro de dialogo Control de unidades. Introducción de coordenadas bidimensionales.

Las coordenadas cartesianas o polares bidimensionales, ya sean absolutas o relativas, determinan posiciones precisas de los objetos de un dibujo. Visualización de coordenadas en la barra de estado AutoCAD muestra la posición actual del cursor como una coordenada en la barra de estado situada en la parte inferior de la pantalla del programa. Existen tres formas de presentar las coordenadas:

- La presentación dinámica actualiza la ubicación de las coordenadas X,Y al desplazar el cursor.
- La presentación de distancia y ángulo actualiza la distancia relativa (distancia < Angulo) según se mueve el cursor. Esta opción esta disponible únicamente al dibujar líneas u otros objetos que solicitan la designación de más de un punto.
- La presentación estática actualiza la ubicación de las coordenadas X,Y solo al precisar un punto.

AutoCAD dispone de menús contextuales, barras de herramientas y paletas de herramientas que permiten acceder a los comandos, parámetros y modos utilizados con mas frecuencia. Las barras de herramientas Estándar, Propiedades de objetos, Dibujo y Modificar se aparecen por defecto. Los menús contextuales incluyen los comandos que tienen especial relación con la actividad que se este realizando cuando se despliegan. Las paletas de herramientas constituyen un método eficaz de organizar y colocar bloques y sombreados.

Las barras de herramientas contienen botones que representan a los comandos. Al desplazar el dispositivo señalador sobre un botón de la barra de herramientas, la información de herramienta mostrara el nombre debajo del cursor. Los botones con un pequeño triangulo negro en la esquina inferior derecha tienen iconos desplegable con comandos relacionados. Sitúe el cursor sobre el icono y mantenga pulsado el botón selector para ver los iconos desplegable. La barra de herramientas estándar de la parte superior del área grafica esta visible por defecto. Esta barra de herramientas es similar a las de los programas de Microsoft Office. Contiene comandos de AutoCAD de uso frecuente tales como DIST, ENCUADRE y ZOOM, además de los comandos corrientes de Microsoft Office, como Nuevo, Abrir y Guardar. Visualización, fijación y modificación del tamaño de las barras de Herramientas AutoCAD muestra inicialmente varias barras de herramientas:

- Estandar
- Estilos
- Capas
- Propiedades
- Dibujo

Modificar

Es posible mostrar y ocultar estas y otras barras de herramientas adicionales y crear una barra de herramientas personal. Hay dos tipos de barras de herramientas: flotantes o ancladas. Las barras de herramientas flotantes pueden estar ubicadas en cualquier lugar del área de dibujo de la ventana de AutoCAD y se pueden arrastrar, modificar de tamaño o fijar. Una barra de herramientas fijada puede anclarse en cualquier esquina del área de dibujo. Mientras una barra de herramientas esta anclada, no se puede cambiar de tamaño. Para mover una barra de herramientas anclada es necesario arrastrarla a su nueva posición.

Para mostrar una barra de herramientas

1. En el menú Ver, elija Barras de herramientas.
2. En el cuadro de diálogo Personalizar, en la ficha Barras de herramientas, seleccione el nombre de la barra de herramientas que desea mostrar.
3. Pulse Cerrar.
4. Menú contextual Las barras de herramientas también pueden visualizarse pulsando con el botón derecho del ratón en cualquier botón de una barra de herramientas y eligiendo una de ellas en el menú contextual que aparece.
5. Línea de comando PERSONALIZAR

Para fijar una barra de herramientas

1. Sitúe el cursor en el nombre de la barra de herramientas o en un área vacía
2. Arrastre la barra de herramientas hasta uno de los lados del área de dibujo: y mantenga pulsado el botón del dispositivo señalador. Arriba, abajo, a la izquierda o a la derecha.
3. Cuando aparezca el contorno de la barra de herramientas en el área de anclaje, suelte el botón.
4. Para situar una barra de herramientas en una región de fijación pero sin fijarla, mantenga pulsada la tecla CTRL mientras la arrastra.

Para eliminar la fijación de una barra de herramientas

1. Sitúe el cursor sobre las barras dobles que se encuentran al final de la barra de herramientas y mantenga pulsado el botón del dispositivo señalador.
2. Arrastre la barra de herramientas lejos de su posición de anclaje y suelte el botón.

Introducción de comandos en la línea de comando

Para introducir un comando mediante el teclado, sólo hay que escribir el nombre del comando en la línea de comando y pulsar INTRO, la BARRA ESPACIADORA o pulsar con el botón derecho del dispositivo señalador.

Algunos comandos también tienen nombres abreviados. Por ejemplo, en lugar de escribir círculo para iniciar el comando CÍRCULO, se puede escribir c. Los nombres abreviados de

los comandos se conocen como alias de comandos y se definen en el archivo acad.pgp. Para definir sus propios alias de comandos.

Definición de opciones de comandos

Cuando introduce comandos en la línea de comando, AutoCAD muestra un conjunto de opciones o un cuadro de diálogo. Por ejemplo, cuando se escribe círculo en la solicitud de comando, aparece la siguiente solicitud:

Precise punto central para círculo o [3P/2P/Ttr (tangente, tangente, radio)]:
Puede precisar el centro escribiendo las coordenadas X,Y o utilizando el dispositivo señalador para pulsar en un punto de la pantalla.

Para elegir otra opción, introduzca las letras en mayúsculas en una de las opciones del paréntesis. Puede introducir tanto letras mayúsculas como minúsculas. Por ejemplo, para seleccionar la opción de tres puntos (3P), escriba 3p.

Para establecer el formato y la precisión de las unidades

1. En el menú Formato, seleccione Unidades.
2. En el cuadro de diálogo Unidades de dibujo, en Longitud, seleccione el formato de unidad y la precisión.

El área Muestra de salida muestra un ejemplo del formato de unidad con la precisión actual.

3. Pulse Aceptar.

Especificación de unidades, ángulos y escala de dibujo

Dibujo a escala

Cuando se hace un borrador en papel, se debe determinar la escala antes de comenzar el dibujo. Esta escala compara el tamaño del objeto dibujado con el tamaño real del objeto representado por el dibujo.

En AutoCAD, el usuario dibuja con un tipo de unidad especificada por el (arquitectónica, decimal, etc.) o con el tipo de unidad definida por defecto (decimal). Cada unidad de la pantalla puede representar lo que el usuario desee: una pulgada, un milímetro, un kilómetro, etc. Por ejemplo, si está dibujando una parte de un motor, una unidad puede ser equivalente a un milímetro y, si está dibujando un mapa, una unidad puede ser equivalente a un kilómetro.

Al imprimir o trazar, puede definir diferentes escalas para las diferentes secciones de un dibujo. No tiene que pensar en definir una escala hasta que se disponga a imprimir o trazar el dibujo.

Aunque no se especifique la escala de dibujo hasta realizar el trazado, puede introducir con antelación el tamaño a escala de los siguientes elementos:

- Texto (si se dibuja en un espacio modelo)
- Cotas (si se dibuja en un espacio modelo)
- Tipos de línea no continuos
- Patrones de sombreado
- Vistas (solo en ventanas graficas de presentación)

Si atribuye una escala a estos elementos, se asegurara de que tienen el tamaño adecuado en el dibujo final.

Especifique el Factor de escala en el espacio modelo Si se tiene previsto imprimir el dibujo desde la ficha Modelo, será necesario calcular el factor de escala exacto convirtiendo la escala del dibujo a una relación de 1:n. Mediante esta relación se comparan las unidades trazadas con las unidades de dibujo que representan el tamaño actual de los objetos que se están dibujando. Dibujo a escala | 113. Por ejemplo, si se traza a una relación de 1/4 pulgada = 1 pie, el factor de escala, 48, se calcularía de la siguiente forma:

$$1/4" = 12"$$

$$1 = 12 \times 4$$

$$1 \text{ (unidad de trazado)} = 48 \text{ (unidades de dibujo)}$$

Con el mismo cálculo, el factor de escala para 1/8 pulgada = 1 pie sería 96 y para 1 pulgada = 20 pies sería 240.

Ejemplo

Para calcular los tamaños de texto del espacio modelo, pueden utilizarse las relaciones de escala arquitectónica de ejemplo que aparecen en la tabla.

Factor de escala

$$1/8" = 1'-0"$$

$$3/16" = 1'-0"$$

$$1/4" = 1'-0"$$

$$3/8" = 1'-0"$$

$$1/2" = 1'-0"$$

$$3/4" = 1'-0"$$

$$1" = 1'-0"$$

$$1 \ 1/2" = 1'-0"$$

Factor de escala

$$210. \ 20 = 4200 \text{ mm}$$

$$297. \ 20 = 5.900 \text{ mm}$$

96

64

48

32

24
16
12
8

Si trabaja en unidades métricas, puede disponer, por ejemplo, de un tamaño de hoja de 210 x 297 mm (tamaño A4) con un factor de escala de 20. Los límites del dibujo se calcularían entonces como se muestra a continuación:

Para trazar tamaño Establecer tamaño de texto del dibujo en

1/8"
1/8"
1/8"
1/8"
1/8"
1/8"
1/8"
1/8"
12"
8"
6"
4"
3"
2"
1.5"
1.0"

Una vez que se ha establecido el factor de escala, se puede utilizar para definir la altura del texto, los tamaños de acotación y las escalas de tipo de línea, de patrones de sombreado y de ventana gráfica. Una vez terminado el dibujo, puede trazarlo a cualquier escala o con diferentes vistas, cada una a una escala distinta.

Aplicación de factores de escala

Los valores de los siguientes elementos se definen dependiendo de si se pretende imprimir desde el espacio modelo o desde una presentación del espacio papel.

- Texto. Establezca la altura del texto durante su creación o definiendo una altura de texto fija en el estilo de texto (ESTILO). La altura de texto de un texto trazado en el espacio modelo debe multiplicarse por el factor de escala. El texto creado directamente en una presentación debe definirse en tamaño real (1:1).
- Cotas. Defina la escala de acotación en un estilo de acotación del comando (o con la variable de sistema DIMSCALE. Las cotas creadas directamente en una presentación deben definirse en tamaño real (1:1).

Modificación de las vistas en dos dimensiones

Ampliación de una vista (hacer zoom). Es posible cambiar la ampliación de una vista ampliándola o reduciéndola.

Como cuando se amplía y reduce con una cámara, ZOOM no modifica el tamaño absoluto de los objetos del dibujo, sólo cambia la ampliación de la vista.

Definición de vistas 3D

Al trabajar en 3D, en muchas ocasiones se visualizan varias vistas diferentes para poder comprobar con facilidad los efectos 3D de la edición. Uno de estos puntos de vista suele ser una vista isométrica que reduzca el número de objetos solapados visualmente. Además, a partir de un punto de vista seleccionado, podrá añadir nuevos objetos, modificar los objetos existentes, crear una línea oculta o una vista sombreada.

Selección de vistas 3D predefinidas

Una manera rápida de establecer una vista es elegir una de las vistas 3D predefinidas. Puede seleccionar vistas ortogonales e isométricas estándar por su nombre o por su descripción. Estas vistas representan opciones utilizadas frecuentemente: Superior, Inferior, Frontal, Izquierdo, Derecho y Posterior.

Para usar una vista 3D predefinida

En el menú Ver, elija Pto. Vista 3D. A continuación elija una vista predefinida (superior, inferior, izquierdo, etc.). Barra de herramientas Vista

Línea de comando VISTA

Definición de vistas 3D con valores de coordenadas o ángulos Es posible definir una dirección de visualización introduciendo las coordenadas de un punto o las medidas de dos ángulos de rotación.

Este punto representa su posición en espacio 3D mientras visualiza el modelo mirando hacia el origen (0,0,0). Los valores de las coordenadas del punto de vista se especifican de acuerdo con el sistema de coordenadas universales

Utilización de capas

Inutilice una capa si no va a necesitar ver los objetos que hay en ella durante un periodo de tiempo. Se pueden volver a visualizar las capas inutilizadas reutilizándolas, y el hecho de reutilizar una o más capas tiene como consecuencia la regeneración del dibujo. La inutilización y reutilización de capas lleva más tiempo que su activación y desactivación.

Los objetos que se encuentran en capas desactivadas son invisibles, pero se pueden ocultar otros objetos utilizando el comando OCULTA. Los objetos que están sobre capas inutilizadas no ocultan otros objetos. En la presentación (espacio papel) se puede hacer que algunas capas sean visibles sólo en determinadas ventanas gráficas.

Asignación de color y tipo de línea por defecto a una capa. Cada capa tiene asociadas propiedades tales como el color y el tipo de línea que asumen todos los objetos de la capa. Por ejemplo, si el Control de color de la barra de herramientas Propiedades está establecido en PORCAPA, el color de los nuevos objetos vendrá determinado por los parámetros de color de capa del cuadro de diálogo Administrador de propiedades de capas.

Si se establece un color específico en el Control de color, será éste el color que se utilice para todos los objetos que se creen a continuación, ignorando el color por defecto de la capa actual. Lo mismo sucede en el caso de los controles Tipos de línea, Grosor de línea y Estilo de trazado de la barra de herramientas Propiedades.

El parámetro PORBLOQUE sólo debe utilizarse para la creación de bloques.

Control sobre si se pueden modificar los objetos de una capa Cuando se bloquea una capa, ninguno de los objetos de dicha capa puede modificarse hasta que ésta no se desbloquee. El bloqueo de capas reduce la posibilidad de modificar objetos accidentalmente. Aún se pueden aplicar mallas de objetos a los objetos de una capa bloqueada y realizar otras operaciones que no modifiquen esos objetos.

Para convertir la capa designada en la actual

1. En la barra de herramientas Capas, pulse el Control de capas.
2. Haga clic en el nombre de capa que desee utilizar.

Barra de herramientas Capas

Línea de comando PROPIEDADES o CAPA

Para activar o desactivar una capa

1. En la barra de herramientas Capas, pulse el Control de capas.
2. Haga clic en la bombilla del nombre de la capa que desee activar o desactivar.

Si la bombilla está amarilla, la capa está activada.

Alternativa: En un dibujo donde haya muchas capas, se pueden cambiar las propiedades de las capas en el Administrador de propiedades de capas, donde se utilizan filtros para buscar rápidamente las capas necesarias.

1. En la barra de herramientas Capas, pulse el botón Administrador de propiedades de capa.
2. En el Administrador de propiedades de capas, en el cuadro Filtros con nombre, seleccione el filtro que desea utilizar.
3. Pulse en la bombilla con las capas que desee activar o desactivar.
4. Pulse Aceptar.

Barra de herramientas Capas

Línea de comando LAYER

Para asignar un color a una capa

1. En el menú Formato, elija Capa.
2. En el Administrador de propiedades de capas, seleccione una capa y haga clic en color.

3. Elija un color en el cuadro de diálogo Seleccionar color y
4. Pulse Aceptar.

Barra de herramientas Capas

Línea de comando LAYER

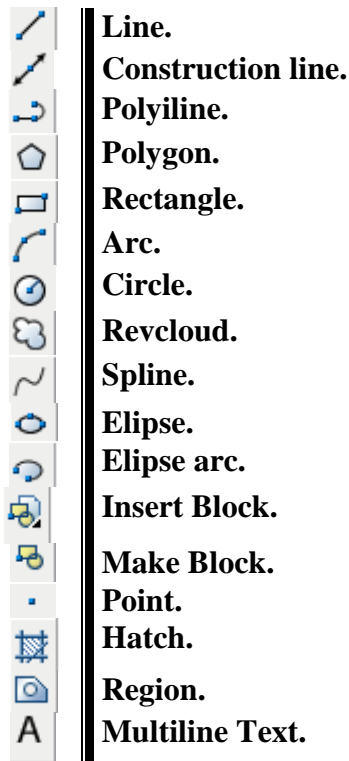
Para convertir la capa de un objeto designado en la actual

1. En la barra de herramientas Capas, seleccione el icono Fijar como actual la capa del objeto.
2. Designe un objeto.
3. La capa del objeto designado se convertirá en la actual.

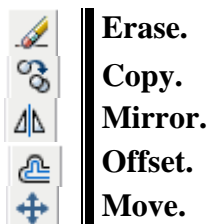
A continuación se presentan las barras de herramientas y sus respectivos comandos.

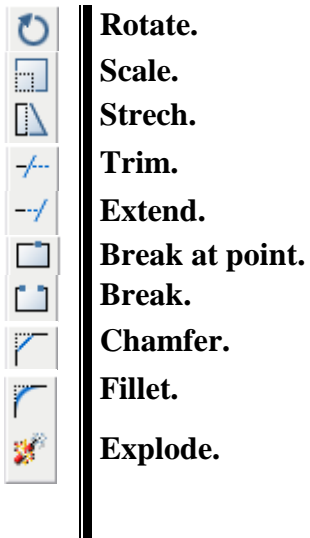
GLOSARIO

BARRA DE DIBUJO (DRAW)



BARRA DE MODIFICACION (MODIFY)

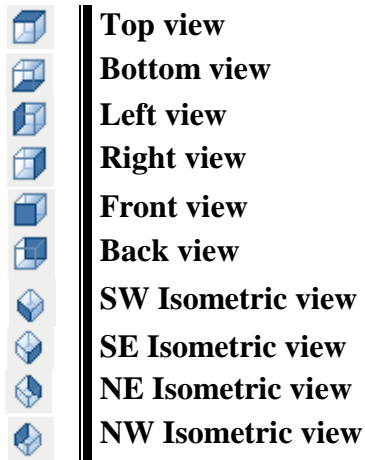




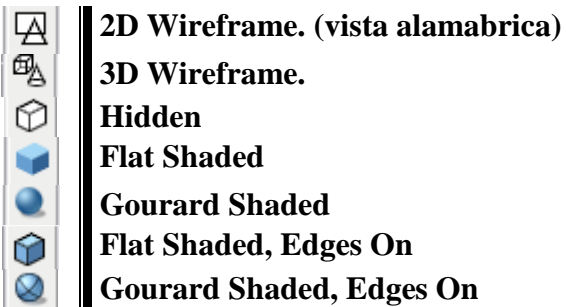
BARRA DE MODIFICACION (MODIFY)



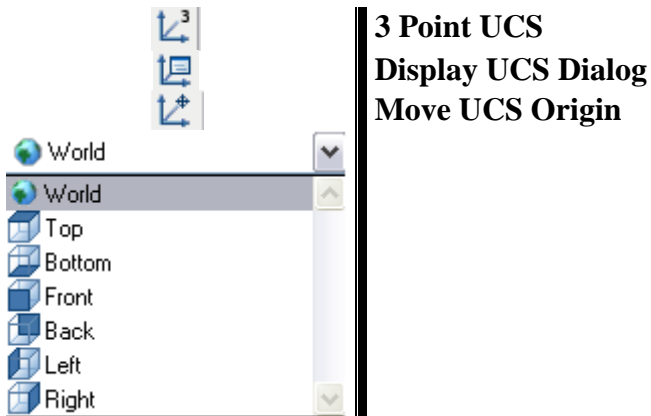
BARRA DE VISTA (VIEW)



BARRA DE SHADE



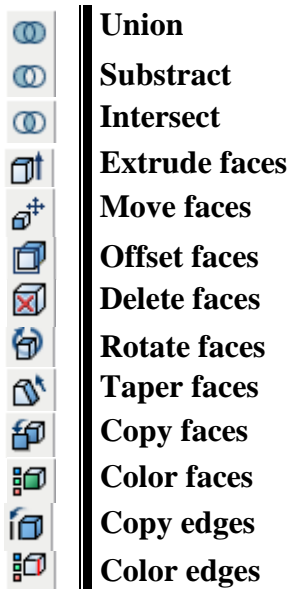
BARRA DE UCS (Cambio de sistema de ejes)



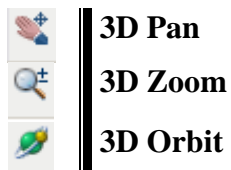
BARRA DE SÓLIDOS (SOLIDS)



BARRA DE VIEW EDICION DE SÓLIDOS (SOLIDS EDITING)



BARRA DE 3D ORBIT





3D Continuous Orbit

BARRA SURFACES



3D Face

ACOTACIÓN GENERALIDADES, ELEMENTOS Y CLASIFICACIÓN

GENERALIDADES

La acotación es el proceso de anotar, mediante líneas, cifras, signos y símbolos, las medidas de un objeto, sobre un dibujo previo del mismo, siguiendo una serie de reglas y convencionalismos, establecidos mediante normas.

La acotación es el trabajo más complejo del dibujo técnico, ya que para una correcta acotación de un dibujo, es necesario conocer, no solo las normas de acotación, sino también, el proceso de fabricación de la pieza, lo que implica un conocimiento de las máquinas-herramientas a utilizar para su mecanizado. Para una correcta acotación, también es necesario conocer la función adjudicada a cada dibujo, es decir si servirá para fabricar la pieza, para verificar las dimensiones de la misma una vez fabricada, etc..

Por todo ello, aquí daremos una serie de normas y reglas, pero será la práctica y la experiencia la que nos conduzca al ejercicio de una correcta acotación.

PRINCIPIOS GENERALES DE ACOTACION

Con carácter general se puede considerar que el dibujo de una pieza o mecanismo, está correctamente acotado, cuando las indicaciones de cotas utilizadas sean las **mínimas, suficientes y adecuadas**, para permitir la fabricación de la misma. Esto se traduce en los siguientes principios generales:

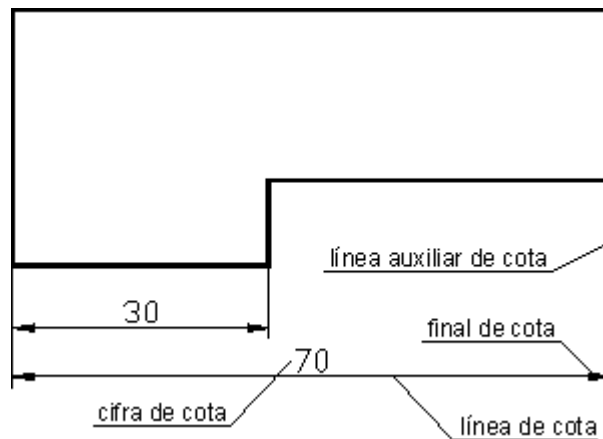
1. Una cota solo se indicará una sola vez en un dibujo, salvo que sea indispensable repetirla.
2. No debe omitirse ninguna cota.
3. Las cotas se colocarán sobre las vistas que representen más claramente los elementos correspondientes.
4. Todas las cotas de un dibujo se expresarán en las mismas unidades, en caso de utilizar otra unidad, se expresará claramente, a continuación de la cota.
5. No se acotarán las dimensiones de aquellas formas, que resulten del proceso de fabricación.
6. Las cotas se situarán por el exterior de la pieza. Se admitirá el situarlas en el interior, siempre que no se pierda claridad en el dibujo.
7. No se acotará sobre aristas ocultas, salvo que con ello se eviten vistas adicionales, o se aclare sensiblemente el dibujo. Esto siempre puede evitarse utilizando secciones.
8. Las cotas se distribuirán, teniendo en cuenta criterios de orden, claridad y estética.
9. Las cotas relacionadas. como el diámetro y profundidad de un agujero, se indicarán sobre la misma vista.
10. Debe evitarse, la necesidad de obtener cotas por suma o diferencia de otras, ya que puede implicar errores en la fabricación.

ELEMENTOS QUE INTERVIENEN EN LA ACOTACIÓN

En el proceso de acotación de un dibujo, además de la cifra de cota, intervienen líneas y símbolos, que variarán según las características de la pieza y elemento a acotar.

Todas las líneas que intervienen en la acotación, se realizarán con el espesor más fino de la serie utilizada.

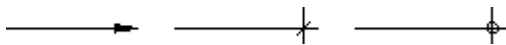
Los elementos básicos que intervienen en la acotación son:



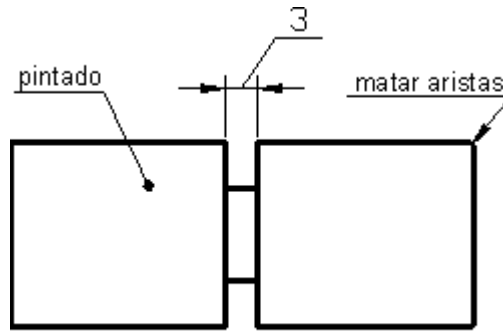
Líneas de cota: Son líneas paralelas a la superficie de la pieza objeto de medición.

Cifras de cota: Es un número que indica la magnitud. Se sitúa centrada en la línea de cota. Podrá situarse en medio de la línea de cota, interrumpiendo esta, o sobre la misma, pero en un mismo dibujo se seguirá un solo criterio.

Símbolo de final de cota: Las líneas de cota serán terminadas en sus extremos por un símbolo, que podrá ser una punta de flecha, un pequeño trazo oblicuo a 45° o un pequeño círculo.



Líneas auxiliares de cota: Son líneas que parten del dibujo de forma perpendicular a la superficie a acotar, y limitan la longitud de las líneas de cota. Deben sobresalir ligeramente de las líneas de cota, aproximadamente en 2 mm. Excepcionalmente, como veremos posteriormente, pueden dibujarse a 60° respecto a las líneas de cota.



LÍNEAS DE REFERENCIA

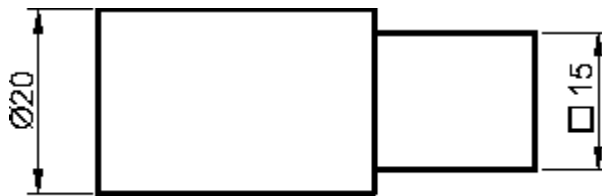
Líneas de referencia de cota: Sirven para indicar un valor dimensional, o una nota explicativa en los dibujos, mediante una línea que une el texto a la pieza. Las líneas de referencia, terminarán:

En flecha, las que acaben en un contorno de la pieza.

En un punto, las que acaben en el interior de la pieza.

Sin flecha ni punto, cuando acaben en otra línea.

La parte de la línea de referencia don se rotula el texto, se dibujará paralela al elemento a acotar, si este no quedase bien definido, se dibujará horizontal, o sin línea de apoyo para el texto.



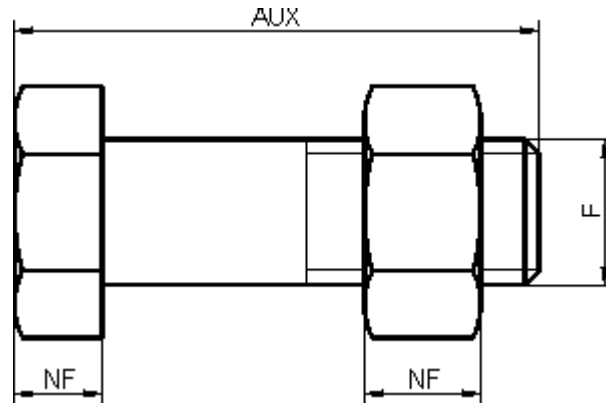
SÍMBOLOS

Símbolos: En ocasiones, a la cifra de cota le acompaña un símbolo indicativo de características formales de la pieza, que simplifican su acotación, y en ocasiones permiten reducir el número de vistas necesarias, para definir la pieza. Los símbolos más usuales son:

- Símbolo de cuadrado
- ∅ Símbolo de diámetro
- R Símbolo de radio
- SR Símbolo de radio de una esfera
- S∅ Símbolo de diámetro de una esfera

CLASIFICACIÓN DE LAS COTAS

Existen diferentes criterios para clasificar las cotas de un dibujo, aquí veremos dos clasificaciones que considero básicas, e idóneas para quienes se inician en el dibujo técnico.

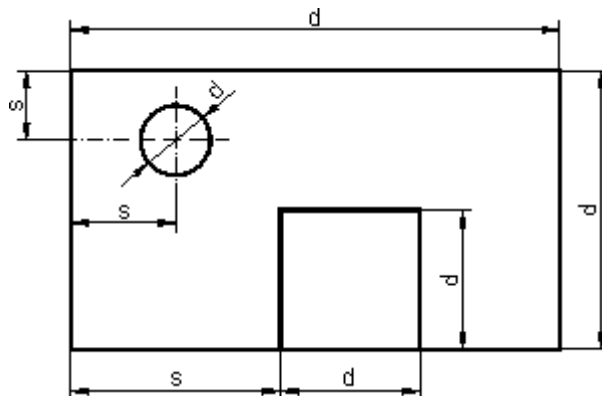


En función de su importancia, las cotas se pueden clasificar en:

Cotas funcionales (F): Son aquellas cotas esenciales, para que la pieza pueda cumplir su función.

Cotas no funcionales (NF): Son aquellas que sirven para la total definición de la pieza, pero no son esenciales para que la pieza cumpla su función.

Cotas auxiliares (AUX): También se les suele llamar "de forma". Son las cotas que dan las medidas totales, exteriores e interiores, de una pieza. Se indican entre paréntesis. Estas cotas no son necesarias para la fabricación o verificación de las piezas, y pueden deducirse de otras cotas.



En función de su cometido en el plano, las cotas se pueden clasificar en:
Cotas de dimensión (d): Son las que indican el tamaño de los elementos del dibujo (diámetros de agujeros, ancho de la pieza, etc.).

Cotas de situación (s): Son las que concretan la posición de los elementos de la pieza.

AutoCAD proporciona tres tipos básicos de cotas: lineal, radial y angular. Las acotaciones pueden ser horizontales, verticales, alineadas, giradas, coordenadas, de líneas de base o continuas. En las ilustraciones se muestran algunos ejemplos simples.

Se pueden acotar objetos, tales como líneas, arcos, círculos y segmentos de polilínea, o la distancia entre ubicaciones de puntos. AutoCAD ubica las cotas en la capa actual. Cada cota asume el estilo de cota actual, que controla características tales como el estilo del extremo de cota, la posición del texto y las tolerancias laterales. Con distintos estilos de cota se pueden realizar modificaciones simples a un estilo de cota base para los diferentes tipos de cota. Con la supresión de estilos de acotación, se pueden modificar estas características para una cota en concreto.

Utilice la función Cota rápida (ACOTARR) para acotar varios objetos al mismo tiempo o editar cotas ya existentes. Sin embargo, las cotas creadas con este método no son asociativas. Angulares, diámetro, radio, lineal vertical, lineal horizontal, continuas, alineadas, línea, base.

Partes de una cota

Las cotas se componen de varios elementos bien diferenciados: texto de cota, líneas de cota, extremos de la cota y líneas de referencia. *El texto de cota* es una cadena de texto que normalmente indica el valor de la medición, aunque puede incluir, además, prefijos, sufijos y tolerancias.

Una *línea de cota* indica la dirección y la extensión de una cota. En las cotas angulares, la línea de cota es un arco.

Los extremos de cota, también llamados símbolos de terminación, se muestran en cada extremo de la línea de cota. Es posible precisar diferentes tamaños y formas para los extremos o extremidades de cota.

Las líneas de referencia, también llamadas líneas de proyección o de referencia, se extienden desde la característica a la línea de cota.

Una *marca de centro* es una pequeña cruz que indica el centro de un círculo o de un arco.

Las *líneas de centro* son líneas discontinuas que indican el centro de un círculo o de un arco. línea de cota, línea de referencia, cota (texto), extremo de cota, directriz, marca de centro de centro (líneas)

■ **Cotas asociativas.** Ajustan automáticamente las ubicaciones, orientaciones y medidas cuando los objetos geométricos asociados a ellas se modifiquen. Las cotas de una presentación pueden asociarse a objetos del espacio modelo. La variable de sistema DIMASSOC se establecerá en 2.

- **Cotas no asociativas.** Se seleccionan y modifican con la geometría que midan. Las cotas no asociativas no cambian cuando los objetos geométricos que midan se modifiquen. La variable del sistema DIMASSOC se establecerá en 1.
- **Cotas descompuestas.** Incluye un conjunto de objetos independientes en lugar de un solo objeto de cota. La variable de sistema DIMASSOC se establecerá en 0.

Puede definir si una cota es asociativa o no asociativa realizando una de las siguientes acciones:

- Seleccione la cota y utilice la paleta Propiedades para mostrar sus propiedades.
- Utilice el comando LIST para mostrar las propiedades de la cota.

También puede emplearse el cuadro de diálogo Selección rápida para filtrar la selección de cotas asociativas y no asociativas. Una cota se considera asociativa incluso si sólo un extremo de la cota está asociado a un objeto geométrico. El comando REASOCIARCOTA muestra los elementos asociativos o no de una cota.

Comparación de los estilos de cotas y las variables

También se puede obtener una lista de los estilos de cota del dibujo actual. Se puede obtener una lista con todas las variables de sistema de cota y su estado actual, o bien sólo con aquellas variables afectadas por un estilo de cota.

En la lista del estado actual de todas las variables de sistema de acotación, AutoCAD muestra todas las sustituciones en curso correspondientes al estilo de cota actual. Puede también enumerar las diferencias entre un estilo de cota guardado y el actual.

Utilización de estilos de cota de referencia externa

AutoCAD muestra los nombres de los estilos de cota de referencia externa empleando la misma sintaxis que para otros objetos guardados con dependencia externa. Cuando se visualizan estilos de cota de referencia externa con el Administrador de estilos de cota, el nombre de la refX aparece en la lista de Estilos como *refX:nombre del dibujo* con el nombre de cada estilo de refX bajo el nombre del dibujo. Por ejemplo, si se adjunta el archivo de dibujo *plabase.dwg*, con un estilo de cota llamado FRACCIONAL-1, como referencia externa a un dibujo nuevo, el estilo de cota de la referencia externa aparece en la lista Estilos del Administrador de estilos de cota como *refX:plabase.dwg*, y FRACCIONAL-1 aparece bajo el nombre del dibujo.

Los estilos de acotación de referencia externa pueden examinarse, pero no pueden ser modificados, ni ser seleccionados como estilo actual. Se pueden utilizar estilos de acotación de referencia externa como plantillas para crear nuevos estilos de acotación en el dibujo actual.

Para obtener una lista con todos los parámetros del estilo de cota actual

- 1 En el menú Acotar, elija Estilo.
 - 2 En el Administrador de estilos de cota, seleccione el estilo en la lista Estilos y elija Comparar.
- AutoCAD enumerará las variables de sistema de acotación y sus parámetros actuales con una breve descripción. Se incluyen las modificaciones.

Barras de herramientas Acotar o Estilos

Línea de comando DIMSTYLE

Para obtener una lista de parámetros para un estilo de cota existente

- 1 En el menú Acotar, elija Estilo.
- 2 En el Administrador de estilos de cota, introduzca un nombre de estilo o elija un estilo en la lista Estilos y elija Comparar.

AutoCAD enumera las variables afectadas y sus parámetros y proporciona una breve descripción de cada una. Las modificaciones no se incluyen.

Barras de herramientas Acotar o Estilos

Línea de comando DIMSTYLE

Para obtener una lista con los estilos de cota del dibujo actual

- 1 En el menú Acotar, elija Estilo.
- 2 En Lista del Administrador de estilos de cota, seleccione Todos los estilos o Estilo en uso.

Barras de herramientas Acotar o Estilos

Línea de comando DIMSTYLE

Para comparar estilos de cota

- 1 En el menú Acotar, elija Estilo.
 - 2 En el Administrador de estilos de cota, seleccione el estilo que desea comparar en la lista Estilos y elija Comparar.
- AutoCAD compara el estilo de cota con el estilo de cota actual.

Barras de herramientas Acotar o Estilos

Línea de comando DIMSTYLE

Control de objetos geométricos de cotas

El aspecto de las líneas de cotas, de referencia, extremos de cota y marcas de centro puede controlarse. También se puede ajustar la escala de los tamaños, las distancias y los desfases de las cotas.

Modificación de las líneas de cotas

Son muchos los aspectos de las líneas de cota que se pueden controlar. Al utilizar flechas de trazo oblicuo, se puede establecer la medida en la que la línea de cota sobrepasa a las líneas de referencia. También puede asignar a la línea de cota un color específico. En las cotas de línea de base, se puede controlar el intervalo entre dos líneas de cota adyacentes. Si el texto de cota divide en dos a una línea de cota, se puede controlar la visibilidad de cada parte de ésta.

Para modificar la visualización de las líneas de cota

- 1 En el menú Acotar, elija Estilo.
- 2 En el Administrador de estilos de cota, seleccione el estilo que desee modificar y elija Modificar.
- 3 En el cuadro de diálogo Modificar estilos de cota, en la ficha Líneas y Flechas, cambie los parámetros que necesite en Líneas de cota.
- 4 Pulse Aceptar para salir.
- 5 Pulse Cerrar para salir del Administrador de estilos de cota.

Control del texto de la cota

Se puede controlar la colocación del texto de cota, de los extremos de la cota y de las líneas directrices con respecto a las líneas de cota y de referencia.

Ajuste del texto de cota dentro de las líneas de referencia

Numerosos factores, como la distancia entre las líneas de referencia o el tamaño de los extremos de las cotas, afectan al ajuste del texto y a los extremos de cota dentro de los límites marcados por las líneas de referencia. Por lo general, AutoCAD aplicará automáticamente el mejor ajuste, según el espacio disponible. Con independencia de la opción de ajuste designada, siempre que sea posible, el texto y las flechas se colocarán entre las líneas de referencia.

Al crear nuevas cotas, puede elegir colocar el texto introduciendo una coordenada o utilizando el dispositivo señalador; lo que se conoce como colocación de texto definida por el usuario. AutoCAD también puede calcular la posición del texto para que el usuario no lo tenga que hacer manualmente.

En la ficha Ajustar del Administrador de estilos de cota puede verse la lista de opciones de ajuste del texto y de los extremos de las cotas. Se puede establecer, por ejemplo, que el texto y los extremos permanezcan juntos. En este caso, si no hay suficiente espacio entre las líneas de referencia, ambos son colocados fuera de éstas. Se puede establecer que cuando sólo haya espacio para texto o para los extremos de las cotas, únicamente se coloque entre las líneas de referencia uno de los dos. Estos ejemplos muestran cómo AutoCAD aplica el "mejor ajuste" a extremos de cota y texto.

Si no hubiera sitio para el texto entre las líneas de referencia, puede hacer que se cree de forma automática una línea directriz. Esta opción es útil para aquellos casos en los que el texto, de ser colocado fuera de las líneas de referencia, interferiría con otras geometría, como puede ocurrir en las cotas continuas. El parámetro de justificación horizontal de la ficha Texto controla si el texto se dibuja a la derecha o a la izquierda de la directriz. Por último, se pueden ajustar el texto y los extremos de las cotas modificando sus tamaños. texto dentro, extremos de cota fuera extremos de cota dentro, texto fuera texto y extremos de cota fuera texto y extremos de cota dentro.

Aun cuando los extremos estén fuera de las líneas de referencia, puede dibujarse la línea de cota entre las dos líneas de referencia.

Alineación del texto de cota

Dependiendo de si el texto se encuentra dentro o fuera de las líneas referencia, podrá elegir si se alinea con la línea de cota o permanece de forma horizontal. En los siguientes ejemplos se muestran dos combinaciones de estas opciones.

La alineación por defecto de AutoCAD es texto de cota horizontal, incluso para las cotas verticales.

Colocación horizontal de texto de cota

La colocación del texto a lo largo de la línea de cota en relación con las líneas de referencia se denomina colocación de texto. Para colocar personalmente el texto cuando se crea una cota, se utiliza la opción Poner texto manualmente al acotar de la ficha Ajustar. Utilice las opciones de colocación de texto para colocar el texto de forma automática en el centro de la línea de cota, junto a las líneas de referencia o sobre ellas. texto dentro de las líneas de referencia, orientado horizontalmente texto fuera de las líneas de referencia alineado con la línea de cota justificación horizontal – justificación vertical – Centrada justificación horizontal – justificación vertical – Superior

Colocación vertical del texto de cota

La posición del texto respecto a la línea de cota se denomina colocación vertical del texto. El texto puede situarse por encima, por debajo o centrado dentro de la línea de cota. En la norma ANSI, el texto centrado suele dividir la línea de cota en dos. En el estándar ISO, el texto suele situarse encima o fuera de la línea de cota. Por ejemplo, las normas ISO permiten que el texto de cotas angulares aparezca en cualquiera de los modos mostrados. Texto horizontal y centrado a lo largo de línea de cota texto horizontal en la segunda línea de referencia texto horizontal en la primera línea de referencia texto alineado y centrado en la línea de cota texto bajo la norma ANSI centrado en la línea de cota texto bajo la norma ISO encima de la línea de cota

Otros parámetros, como Alineación de texto, afectan a la alineación vertical del texto. Por ejemplo, si se designa Alineación horizontal, el texto dentro de la línea de referencia y

centrado con la línea de cota es horizontal, como muestra la ilustración anterior de la izquierda. El texto es horizontal aunque la línea de cota no lo sea.

Para alinear el texto con la línea de cota

- 1 En el menú Acotar, elija Estilo.
- 2 En el Administrador de estilos de cota, seleccione el estilo que desee modificar y elija Modificar.
- 3 En el cuadro de diálogo Modificar estilo de cota, en la ficha Texto, bajo Alineación de texto, marque la opción Alineado con línea de cota.
- 4 Pulse Aceptar para salir del cuadro de diálogo Modificar estilos de cota.
- 5 Elija Cerrar para salir.

Modificación de cotas existentes

Todos los componentes de los objetos de cota existentes en un dibujo pueden modificarse ya sea de manera individual o utilizando los estilos de cota.

Aplicación de un estilo de cota nuevo a cotas existentes

Al crear una cota, se asocia a ella el estilo de cota actual. La cota retiene este estilo de acotación a menos que se aplique uno nuevo o se configuren estilos momentáneos de acotación.

Se pueden modificar cotas existentes aplicando un estilo de cota diferente. Si se realizan cambios en un estilo de cota, se puede elegir si se actualizan las acotaciones asociadas a ese estilo.

Se puede restablecer un estilo de acotación existente o aplicar a las cotas designadas el estilo actual, incluyendo cualquier estilo momentáneo de acotación.

Para aplicar el estilo de cota actual a cotas existentes

- 1 En el menú Acotar, elija Actualizar.
- 2 Designe las cotas que se van a actualizar con el estilo de cota actual.
- 3 Pulse INTRO.

Barra de herramientas Acotar
Línea de comando –ACOESTIL

Para restablecer un estilo de cota

- 1 En el menú Acotar, elija Estilo.
- 2 En el Administrador de estilos de cota, elija el estilo que desee restaurar y seleccione Definir actual.
- 3 Pulse Cerrar.

Barra de herramientas Acotar**Línea de comando DIMSTYLE****Alternativa**

■ En la barra de herramientas Estilos, haga clic en la flecha en el control Estilos de cota y seleccione un estilo de cota.

Modificación del texto de cota

Una vez creada una cota, es posible girar el texto o sustituir su contenido. El texto se puede desplazar a una nueva ubicación o se puede dejar en el emplazamiento inicial, esto es, en el emplazamiento que establece el estilo de acotación actual. En la siguiente figura, la posición inicial es centrada y encima de la línea de cota.

Al girar o sustituir un texto de cota, debe indicarse en primer lugar el cambio que se va a realizar, por ejemplo, girando el texto a un ángulo determinado.

Cuando se desplaza el texto de cota, debe designarse una sola cota. El texto de cota se puede desplazar a la izquierda, a la derecha o al centro de la línea de cota y además se puede situar en cualquier posición dentro o fuera de las líneas de referencia. Esta operación se puede realizar de forma rápida y sencilla mediante la edición con pensamientos. Si desplaza el texto hacia arriba o hacia abajo, la alineación vertical actual del texto no cambia con respecto a la línea de cota, por lo cual, las líneas de cota y de referencia también se mueven conjuntamente. La siguiente ilustración muestra el resultado de desplazar el texto hacia abajo y hacia la derecha. El texto permanece centrado verticalmente en relación con la línea de cota. texto de cota girado texto de cota desplazado a la posición inicial

Para girar texto de cota

- 1 En el menú Acotar, seleccione Alinear texto. A continuación, elija Ángulo.
- 2 Seleccione las cotas que desee editar.
- 3 Escriba el nuevo ángulo del texto.

Barra de herramientas Acotar**Línea de comando ACOTEDIC****Para dejar el texto de cota en su posición inicial**

- 1 En el menú Acotar, seleccione Alinear texto. A continuación, elija Inicio.
- 2 Designe el texto de cota que desee devolver a su posición inicial.

Barra de herramientas Acotar**Línea de comando ACOTEDIC****Para sustituir un texto de cota existente por un nuevo texto**

- 1 En el menú Modificar, haga clic en Objeto Texto Editar.
- 2 Seleccione el texto de cota que desea editar.
- 3 En el Editor de texto de líneas múltiples, escriba el texto de cota nuevo y haga clic en Aceptar.

Barra de herramientas Texto

Línea de comando DDEDIC texto centrado verticalmente en la línea de cota resultado de desplazar el texto a la derecha y fuera de las líneas de referencia.

CASA 3D

Recordemos que para establecer el área de trabajo debemos utilizar el comando MVSETUP el cual al ser introducido en la barra de comando nos pedirá que le establezcamos ciertos parámetros los cuales son los siguientes.

Enable paper space? [No/Yes] <Y>: N

Enter units type [Scientific/Decimal/Engineering/Architectural/Metric]: M

Enter the scale factor: 50

Enter the paper width: 27.9

Enter the paper height: 21.6

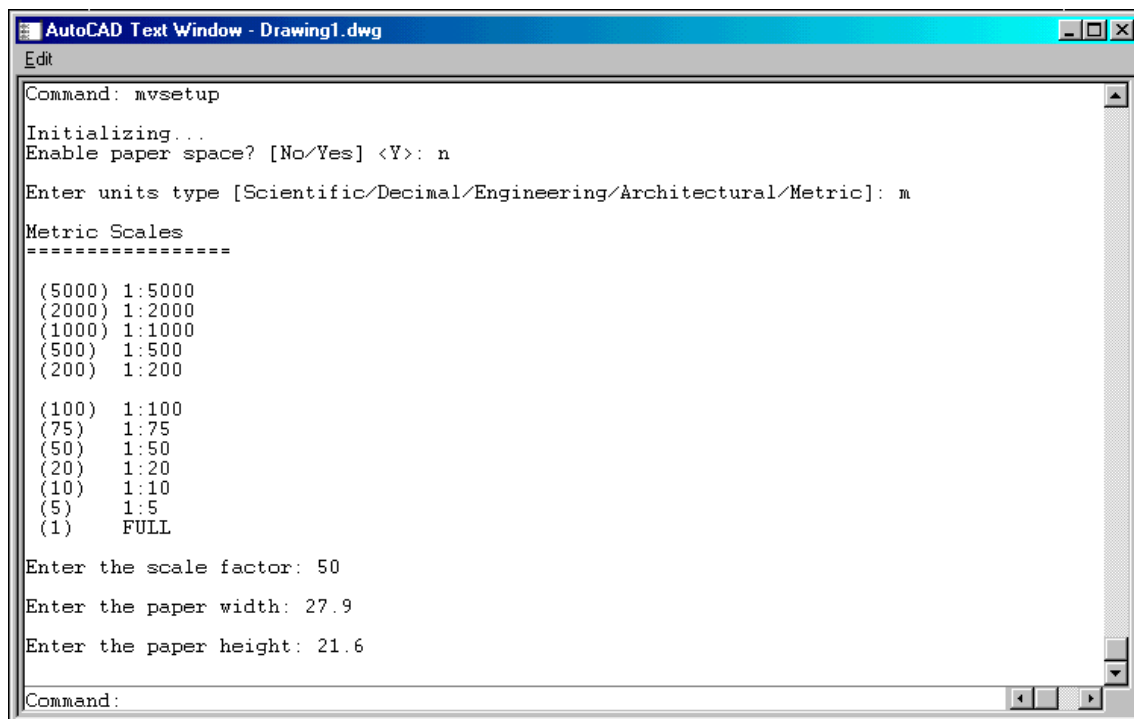



Figura 1
Estableciendo el área de trabajo

Ok después de haber establecido el área de trabajo ahora vamos a crear las capas que necesitamos para la elaboración de la casa, para ello primero debemos manda a llamar al

Manager de Layers el cual se manda a llamar a través del comando LA o del icono  que se encuentra en la barra de Layers.

Las capas que debo crear son las siguientes:

1. Muros con color amarillo
2. Muros2 con color amarillo
3. Ventanas con color blanco o by layer
4. Piso interno con color 23
5. Piso externo con color Verde
6. Andador con color 9
7. Tejado con color rojo

Una vez que tenemos las capas establecidas seleccionaremos la capa de muros y Presionaremos el botón CURRENT para establecer muros como la capa activa para trabajar.

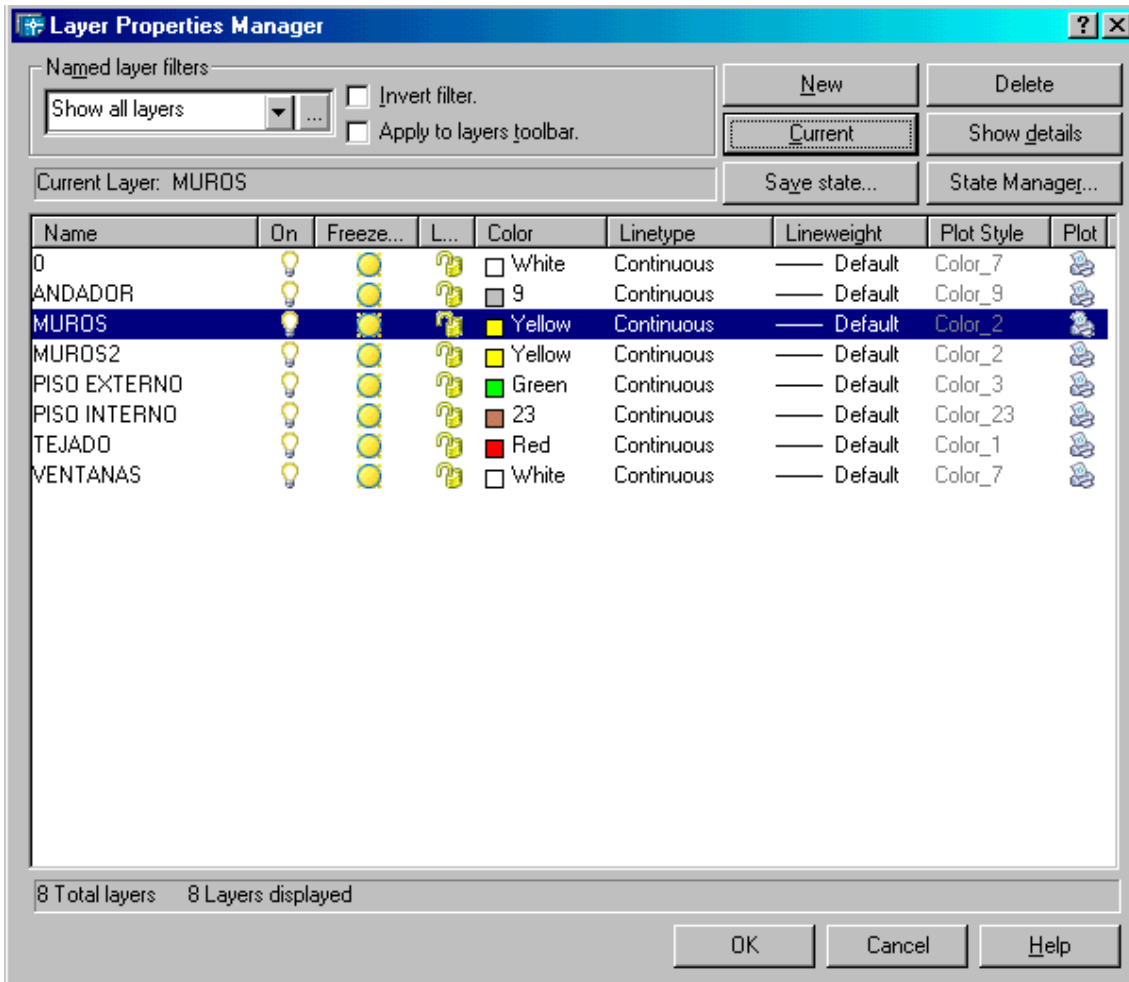


Figura 2
Cuadro de Layers

ELABORACION DE LA ESTRUCTURA EN 2D

Muy bien ya establecimos los parámetros básicos y creamos las capas necesarias, empezaremos el diseño de la casa en modo plano o 2D.

En el paso anterior seleccionamos la capa MUROS y presionamos el botón CURRENT para que sea la capa activa, esto quiere decir que el plano de la casa se hará en la capa de MUROS, bajo las siguientes medidas. Con comando line con el siguiente origen en x 182.0000, en y 153.6445 (ver Anexo 1) y una vez terminada la estructura, congele la capa 0

Nuestro diseño de la casa en plano se debe de ver igual a la siguiente figura.

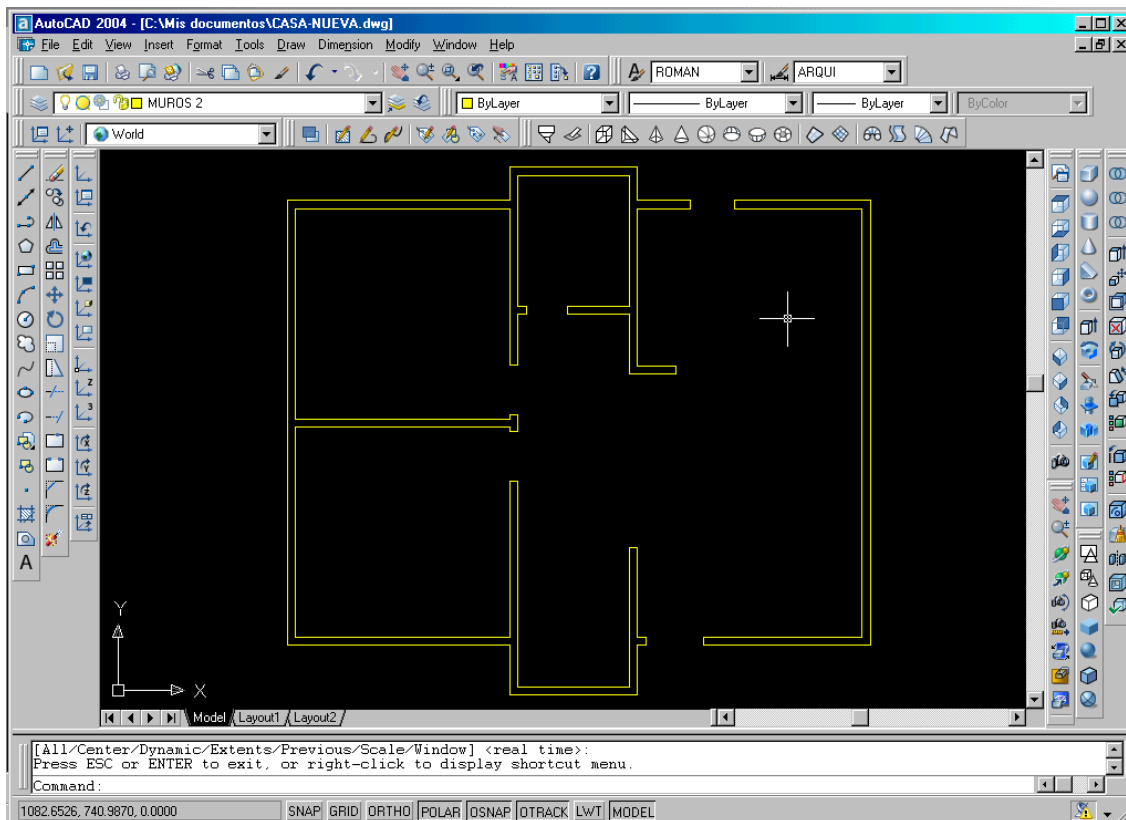



Figura 3
Casa en vista 2D

Ahora que ya tenemos el diseño de la casa en vista 2D, ahora debemos crearles REGION a los muros para hacerlos una sola entidad para poderlos extruir o sea darles altura

Para crear la REGION a los muros presiono el icono , una vez que lo presiono selecciono todo los elementos que componen los muros con una ventana de selección de cruce y confirmo si se creo la región satisfactoriamente el sistema me mandara el siguiente mensaje en la barra de comando:

2 loops extracted.

2 Regions created

En caso que me diga el sistema lo siguiente:

0 loops extracted.
0 Regions created.

Es que no se ha creado la región, esto puede ser por las siguientes causas:

- 1.- Existen líneas sobre encimadas
- 2.- No cerro bien algún punto de unión

De ser así, le recomiendo que verifique todos los puntos de unión para encontrar el error y una vez que lo encuentre corrijalo y vuelva a crear la región.

Ahora ya que tengo las regiones creadas, puedo proceder a ver la estructura en modo en el espacio, usted se preguntara ¿Cómo?, pues la respuesta es muy sencilla, a través del Icono



SE Isometric View que se encuentra en la barra de vistas, una vez que lo presionamos se vera de la siguiente forma:

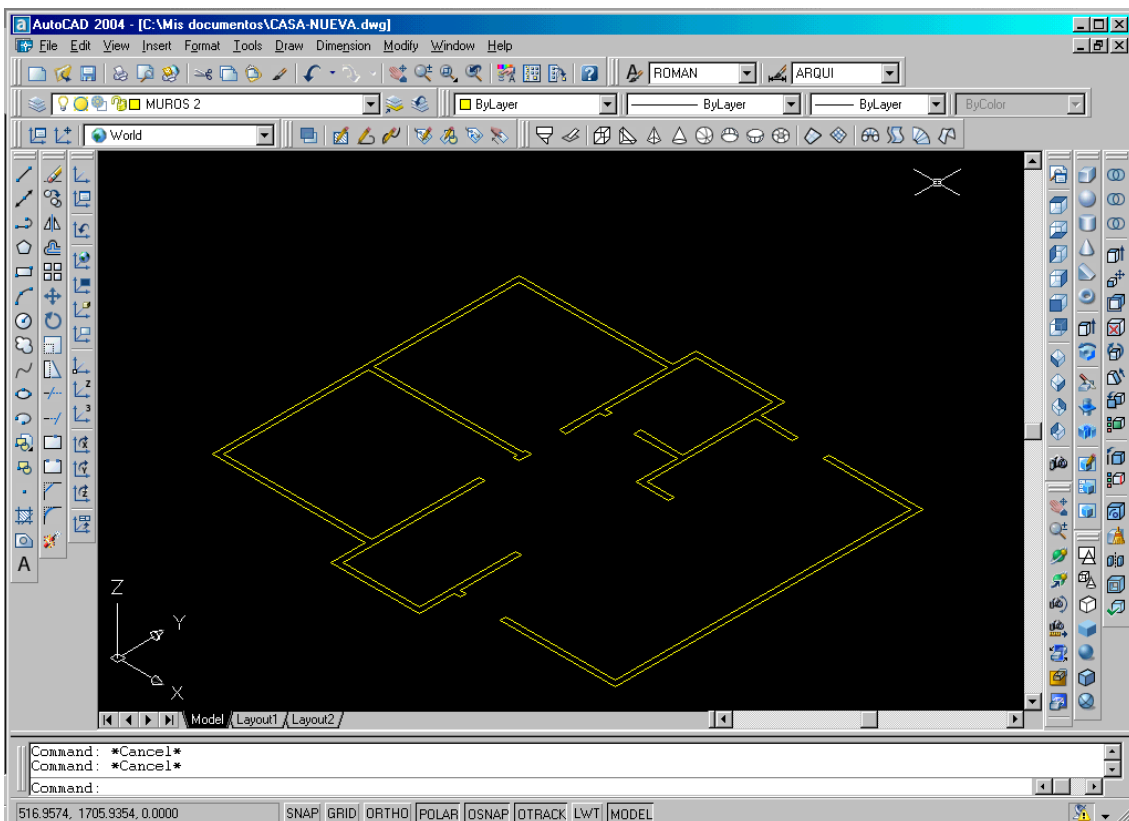



Figura 4
Vista SE Isometric View

Ahora que ya nos encontramos en esta vista vamos a darle altura a los muros, y esto lo haremos a través del comando EXTRUDE, para lo cual presionaremos su icono  el cual se encuentra en la barra de Solids, al presionarlo lo primero que me pide es que seleccione los objetos que se van a extruir, por lo que seleccione los muros y los confirmo, posteriormente me pide la altura la cual será de 240 y pide un ángulo el cual será de 0, (ver Figura 5).

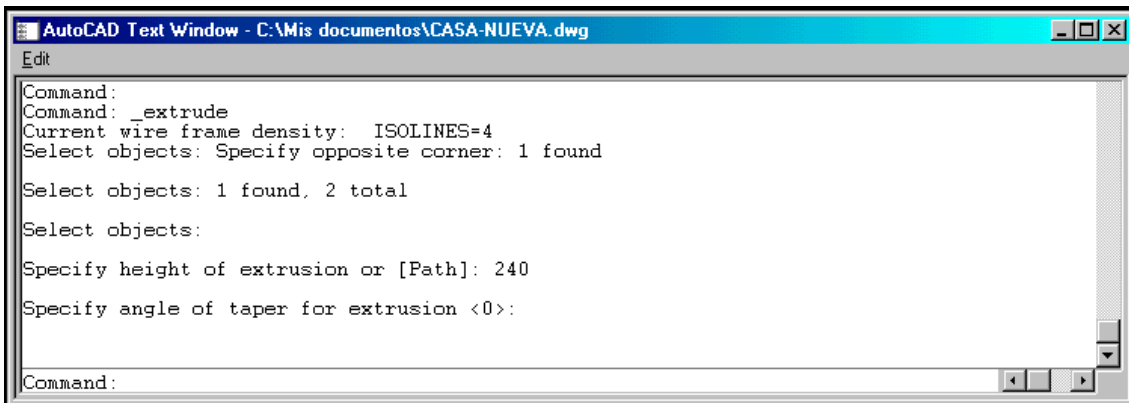


Figura 5
Extrude

Muy bien ya que le dimos la altura a nuestros muros, ahora nuestro diseño se debe ver de la siguiente manera:

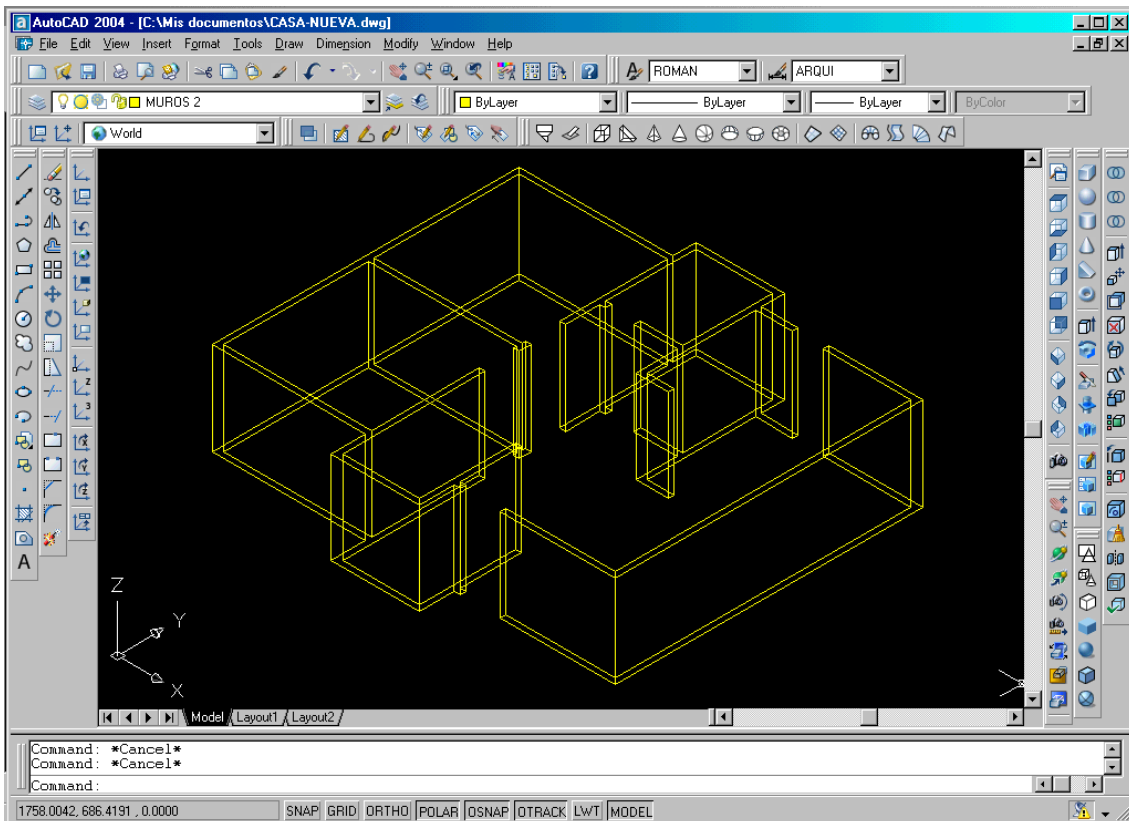




Figura 6

Casa modo alambrico

Muy bien ya empieza a tener forma nuestra casa, pero la estamos viendo en un modo Alambrico, si yo quisiera verla en un modo sombreado, tengo que presionar el Icono de GOURAUD SHADE  el cual se encuentra en la barra de SHADE, una vez que presiono este icono me mostrara la estructura bajo un modo sombreado o solidificado (ver Figura 7), pero si yo quisiera volverla ver en modo alambrico tendría que presionar el icono  2D Wireframe que también se encuentra en la barra de SHADE.

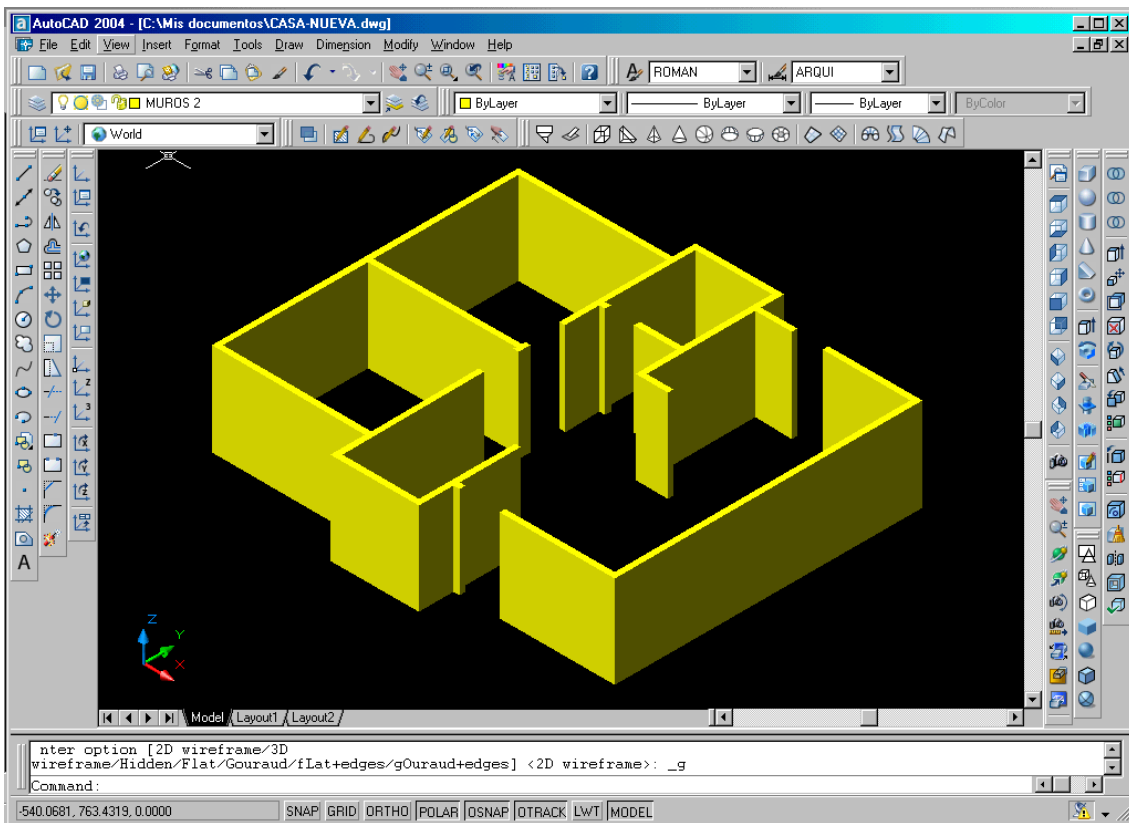


Figura 7
Modo Gouraud Shade

CAMBIO DE SISTEMA DE EJES MANTENIENDO LA MISMA VISTA Y CREACION DE LAS VENTANAS

Bueno el titulo suena algo complicado, pero la verdad es que no, esto es muy sencillo y ahora verán por que.

En Autocad yo puedo trabajar con diversos tipos de vistas, las cuales se agrupan en dos tipos como a continuación se en listan:

1. Top View
2. Bottom View
3. Left View
4. Righth View
5. Front View
6. Back View

Estos tipos de vistas me permiten ver la pieza de diversos modos, ajustando el sistema de ejes a la vista lógicamente.

Sin embargo también tenemos las siguientes vistas

1. SE Isometric View
2. SW Isometric View
3. NE Isometric View
4. NW Isometric View

Estos tipos de vistas me permiten ver la pieza bajo diversos ángulos como por ejemplo Suroeste o Noreste manteniendo el mismo sistema de ejes, parece un poco enredado todo esto, pero no es así para que quede un poco mas claro observen las siguientes figuras:

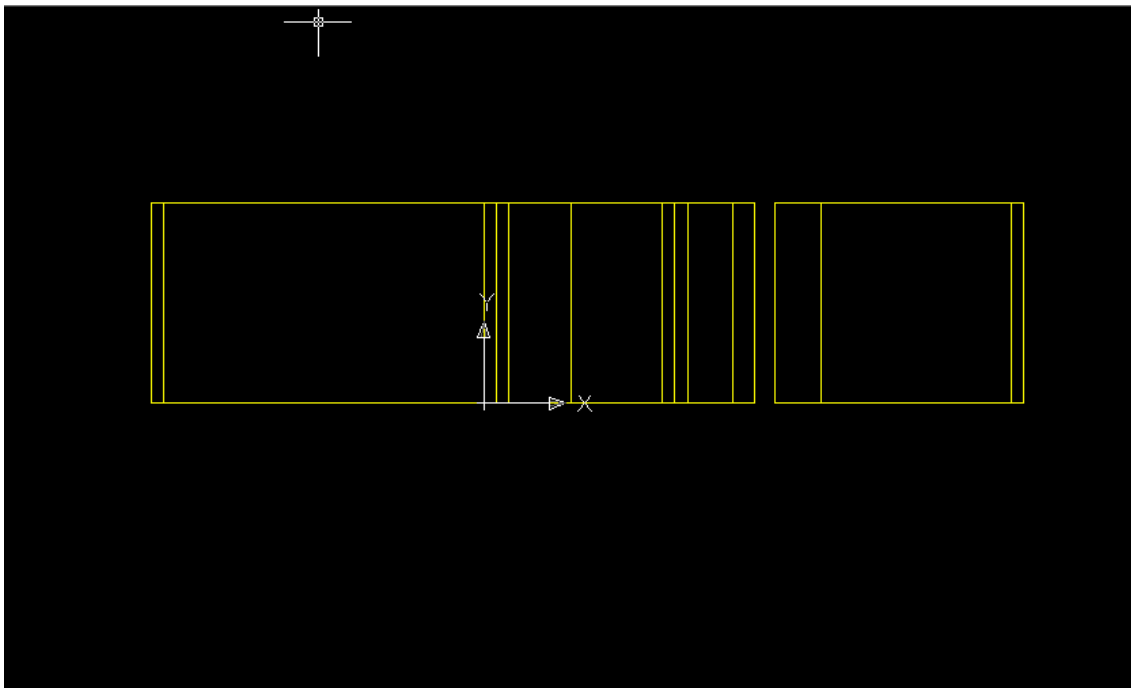


Figura 8
Vista Frontal

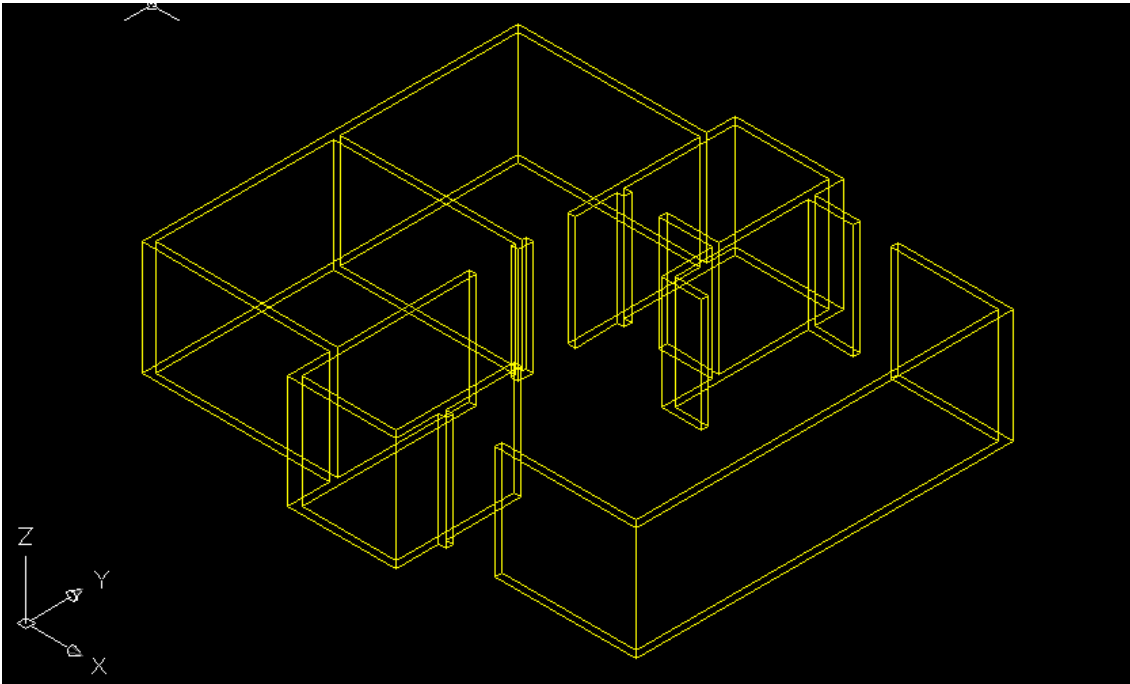


Figura 9
Vista SE Isometric View

Ya aprecia ahora la diferencia, si no es así permítame explicarle, en la figura 8, se esta viendo la estructura de la casa en un modo frontal el cual es tal cual usted vería de frente una casa, usted con este tipo de vista, vería el ancho y alto de los muros de la casa, y que pasa con la profundidad de la casa, no la puede ver ¿verdad?, para poderla ver necesitaría subirse a un edificio mas alto que la casa y usted la estaría viendo ahora bajo una vista superior.

Pero que pasa con la SE Isometric View, bueno este tipo de vista me permite ver en el espacio la casa bajo un ángulo Sureste, con la cual yo puedo ver el ancho, alto y profundidad de la casa.

Una vez entendido esto pasemos a lo que nos interesa; una parte del titulo de este capitulo dice “cambio de sistema de ejes manteniendo la misma vista”.

Que fregados significa esto, pues significa que tengo que utilizar el sistemas de ejes frontal junto con la vista SE Isometric View.

Para lograr esto necesitamos auxiliarnos de una barra de herramientas que se llama

UCS II , la cual anclaremos debajo de la barra de layers.

Muy bien ahora nos cambiaremos a la vista SE Isometric View, una vez que estamos en la vista, en la barra UCS II como puede darse cuenta esta tiene un campo desplegable, ábralo y le mostrara las siguientes opciones como a continuación se muestra en la figura:

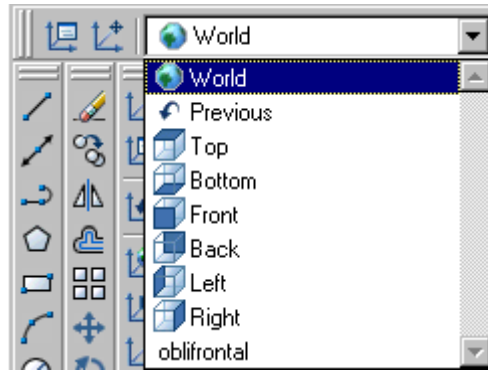


Figura 10
Opciones de UCS II

De las opciones que le muestre seleccione la opción “Front”, y fíjese lo que sucede con el sistema ejes de la vista

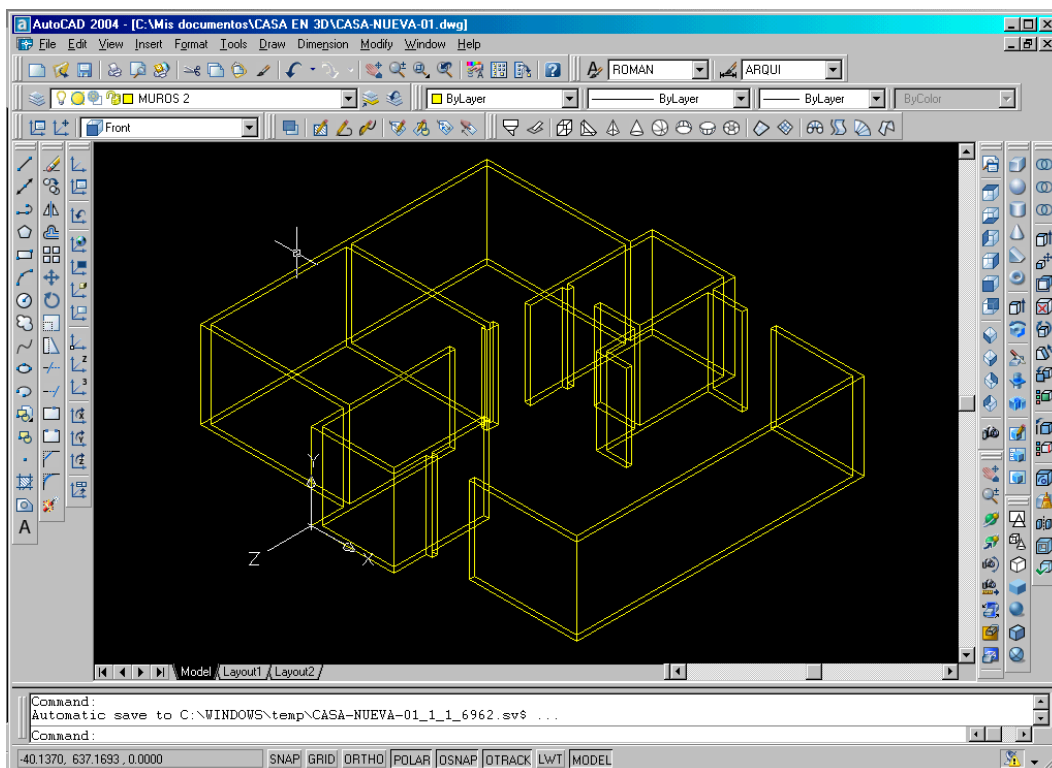



Figura 11
Vista SE Isometric con Sistema de Ejes Frontal

Muy bien ya cambiamos el sistema de ejes, pero nos falta cambiar el origen del sistema para empezar a crear las ventanas, el cambio del origen del sistema de ejes se hace con el siguiente icono  el cual se encuentra en la barra de UCS II, pulse el icono y colóquelo donde se ve en la siguiente figura.

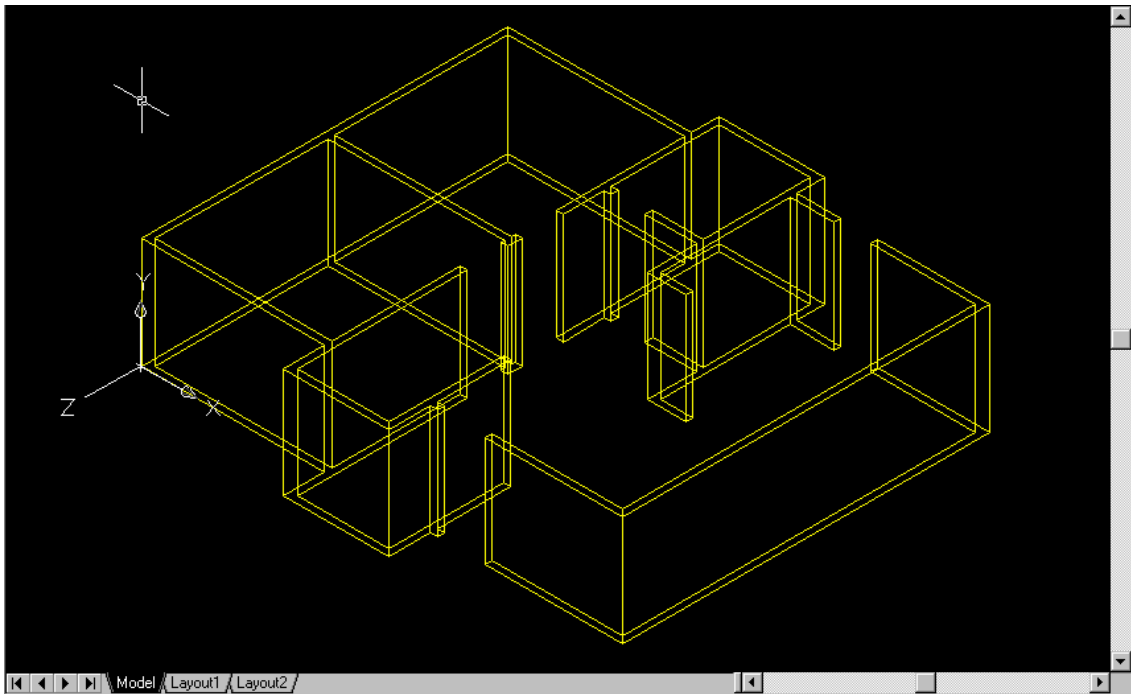


Figura 12
Cambio de Origen

Ahora ya que establecimos el nuevo origen del sistema de ejes, vamos empezar a hacer las ventanas de la parte frontal de la casa, para lo cual primero nos necesitamos cambiar a la capa de ventanas, una vez hecho esto ahora si necesitaremos un rectángulo de 207.5×135 el cual iniciara fuera de los muros pero siguiendo la línea del origen del sistema de ejes actual, como se puede apreciar en la siguiente figura:

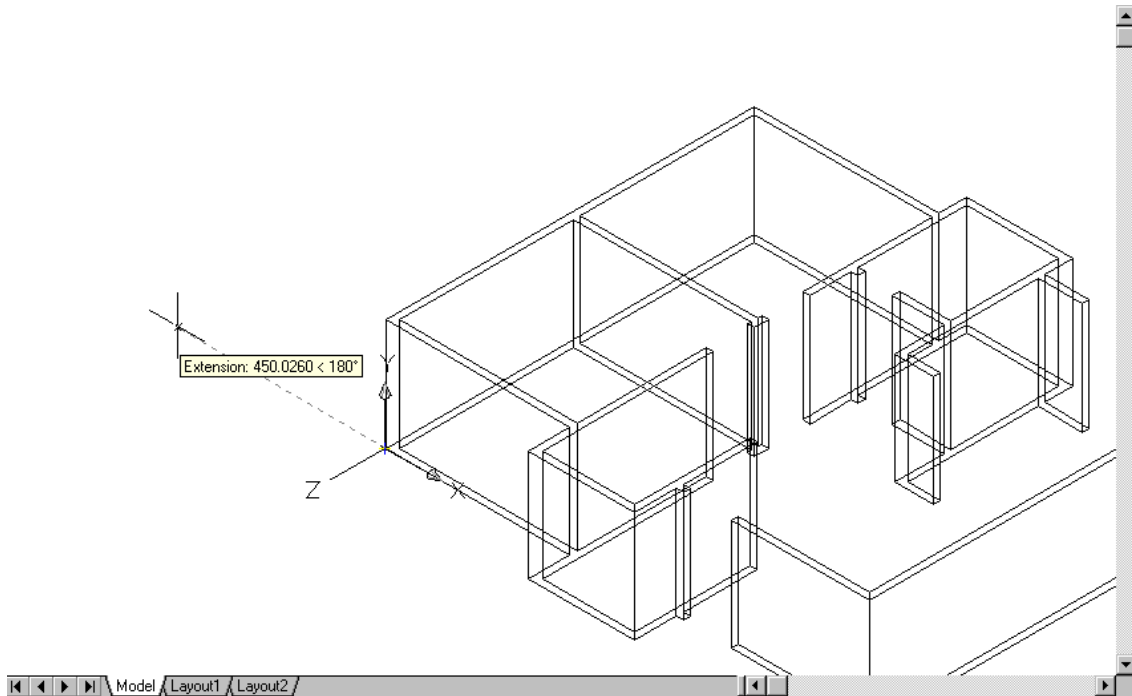


Figura 13

Creando rectángulo para ventana por rastreo de puntos

Si usted es observador la rectángulo de la ventana se esta creando a través de rastreo de puntos por medio de OTRACK, por lo que primeramente se le muestra el punto origen y después se desplaza el puntero hacia la parte superior izquierda logrando que se forme una línea punteada con respecto al origen; una vez que fijamos el punto origen de la pieza el cual debe estar alejado de los muros proseguimos a darle las dimensiones, por lo que recuerde que para darle dimensiones precisas a una pieza esta debe empezar por @ ya que si no, usted le esta especificando coordenadas al sistema y no dimensiones; por lo que las dimensiones del rectángulo se deben escribir de la siguiente forma @207.5,135 (ver figura 14)

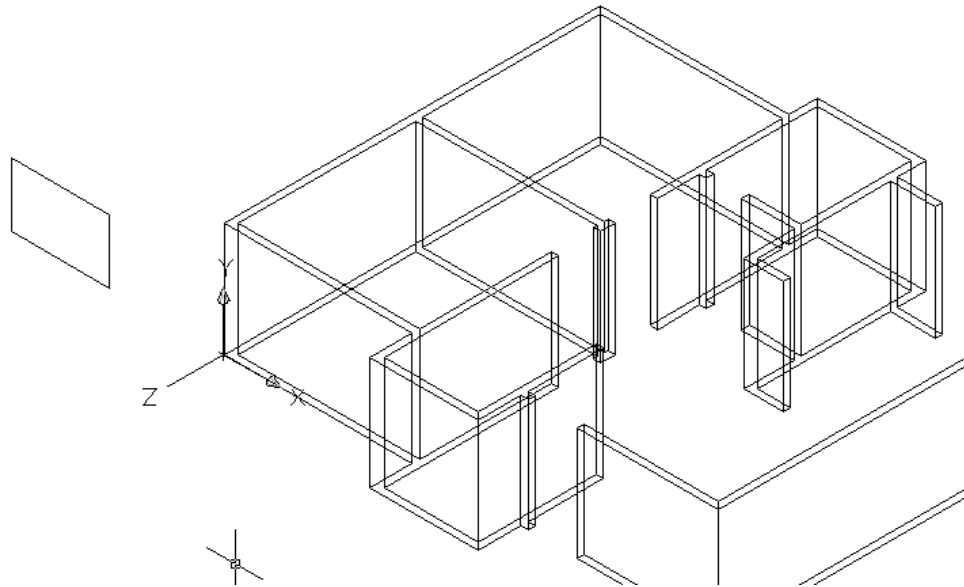


Figura 14

Ok ya tenemos el rectángulo ahora crearemos un círculo de 62 unidades de radio a partir del punto medio de la línea superior del rectángulo. (Ver figura 15)

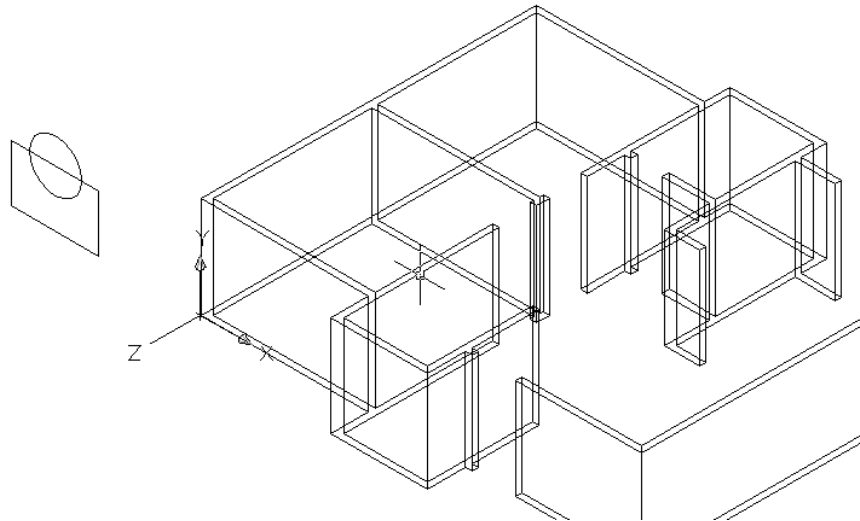



Figura 15

Ahora haremos un par de cortes con el comando TRIM  para únicamente quedarnos con el contorno exterior de ambas piezas como se muestra en la siguiente figura:

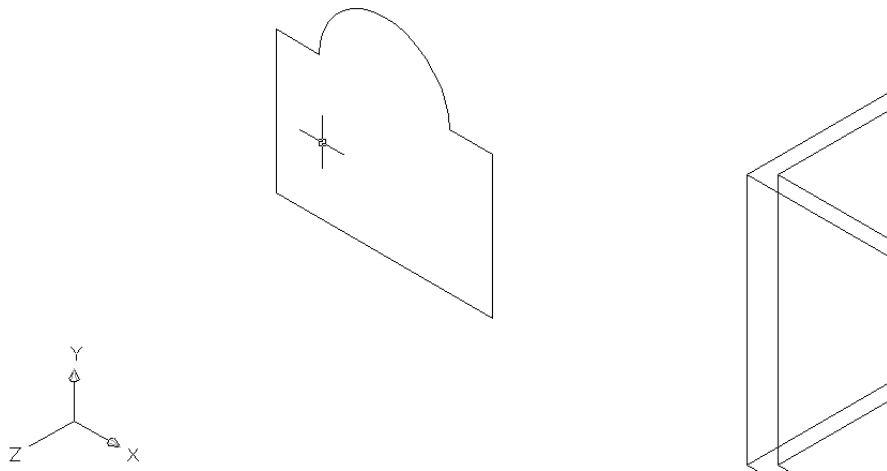




Figura 16

Ya empieza a tener forma ¿verdad?, pero apenas es el principio ahora lo que tenemos que hacer es unir ambas piezas y esto lo haremos con el comando EDIT POLYLINE  el cual se encuentra en la barra de MODIFY II . Para unir ambas piezas se tiene que hacer de la siguiente forma primero presionaremos el icono de EDIT POLYLINE, nos pedirá el objeto y seleccionaremos la parte del círculo que nos quedo, ahora el sistema nos pide que si la queremos convertir en una sola entidad nos sugiere que si “Y” por lo que únicamente pulso enter o puedo escribir la letra “Y” y pulsar enter, después nos da una serie de opciones a elegir, pero la que nos interesa es la opción de unir o sea “JOIN” por lo que deberá escribir la letra “J” y pulsar enter, ahora el sistema le pide que le de elementos a unir y entonces debe seleccionar el resto del rectángulo y confirmar los elementos con el botón derecho del mouse y pulsar enter para terminar el comando y listo(ver figura 17 y 18).

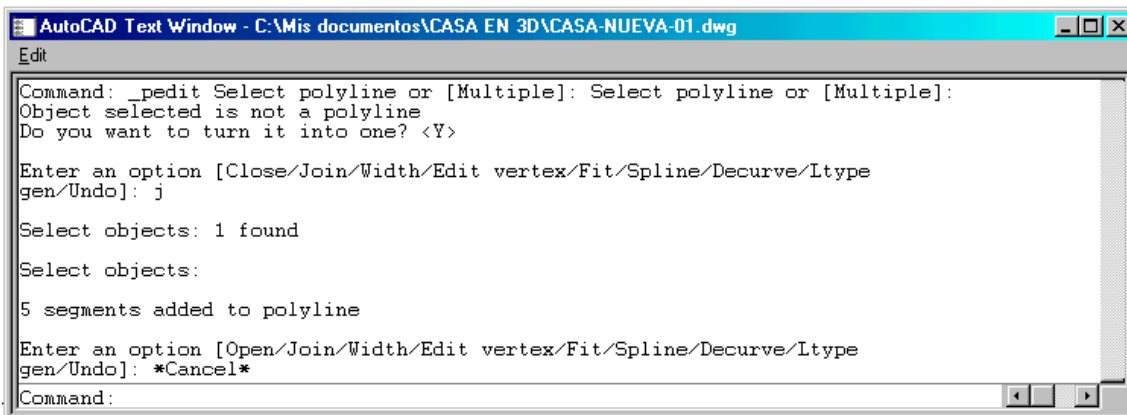


Figura 17

Dialogo del Comando EDIT POLYLINE

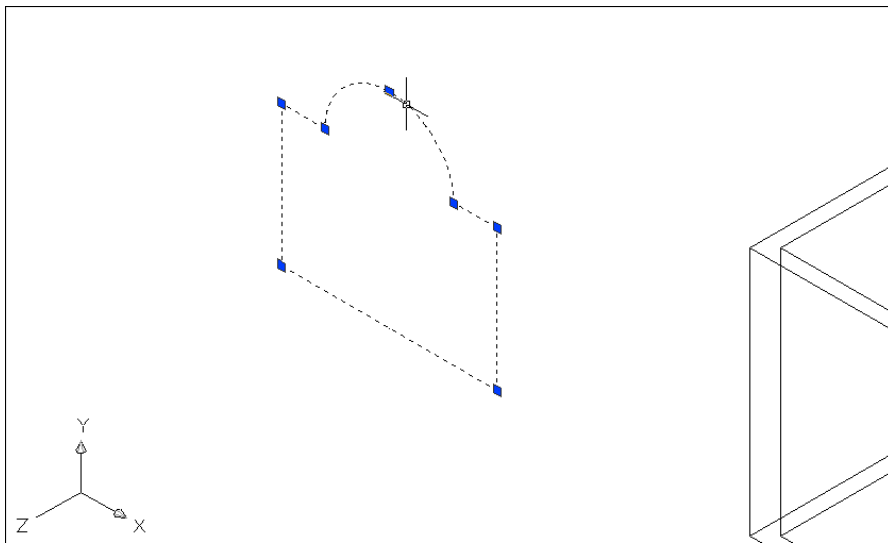



Figura 18
Selección de objeto convertido en una sola entidad

Ya tenemos el marco de la ventana, pero ahora necesitamos hacer una copia 500 unidades a la izquierda del marco siguiendo la mismo origen del marco, y esto lo haremos a través del comando COPY  (ver figura 19)

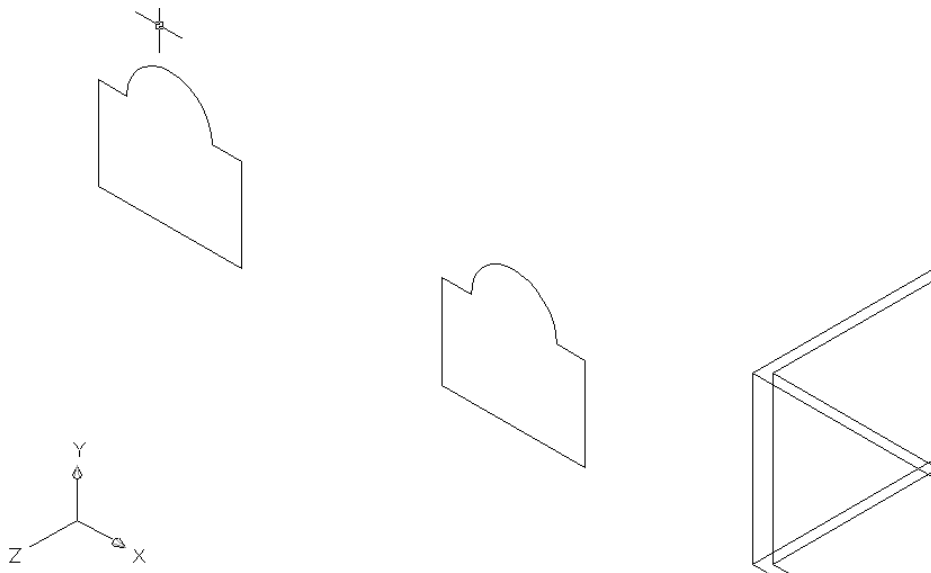



Figura 19
Copia a 500 unidades de distancia

De acuerdo ya tenemos la copia, ahora trabajaremos en un poquito en el marco original para lo cual necesito hacer una copia hacia el interior del marco de 10 unidades, por lo que utilizaremos el comando OFFSET , al cual primeramente tengo que graduarlo a 10, después seleccionar el objeto y por ultimo la dirección de la copia que ya habíamos dicho será hacia el interior del marco (ver figura 20).

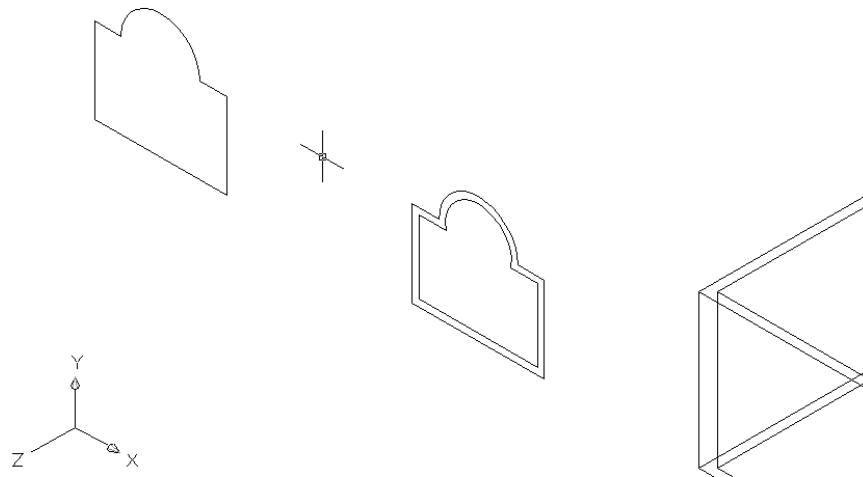


Figura 20
Marco con offset Interior

Ahora le creamos región a los tres cuerpos que tenemos para poderlos extruir, una vez hecha las regiones aplicaremos EXTRUDE a la copia de 50 unidades (ver figura 21).

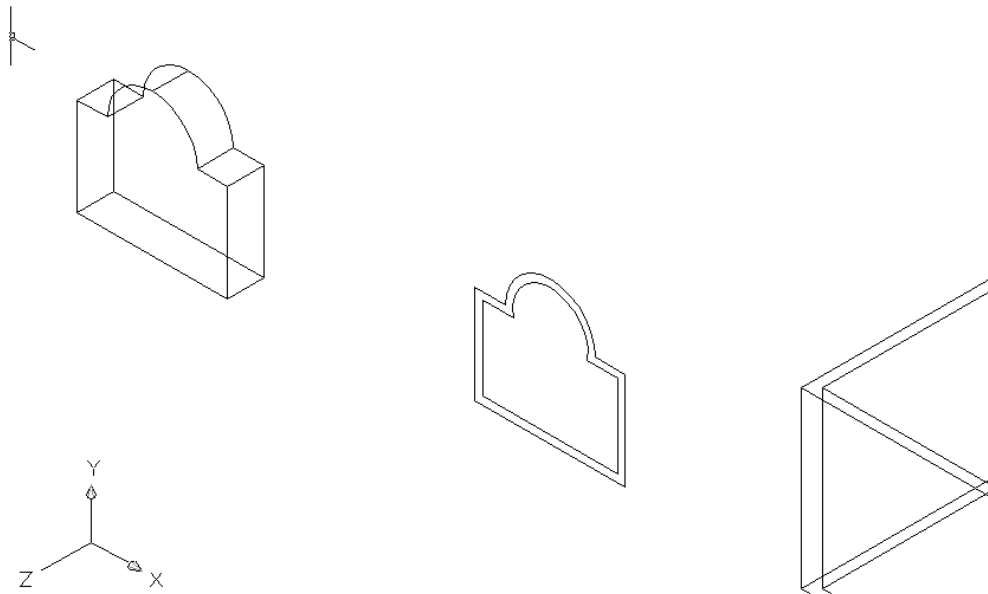


Figura 21

Usted se preguntara para que extruimos 50 unidades la copia, pues para poder hacer lo huecos de las ventanas en los dos muros frontales y en el trasero, de la siguiente forma.

Primero que anda observe bien la siguiente figura en la base de los muros (figura 22)

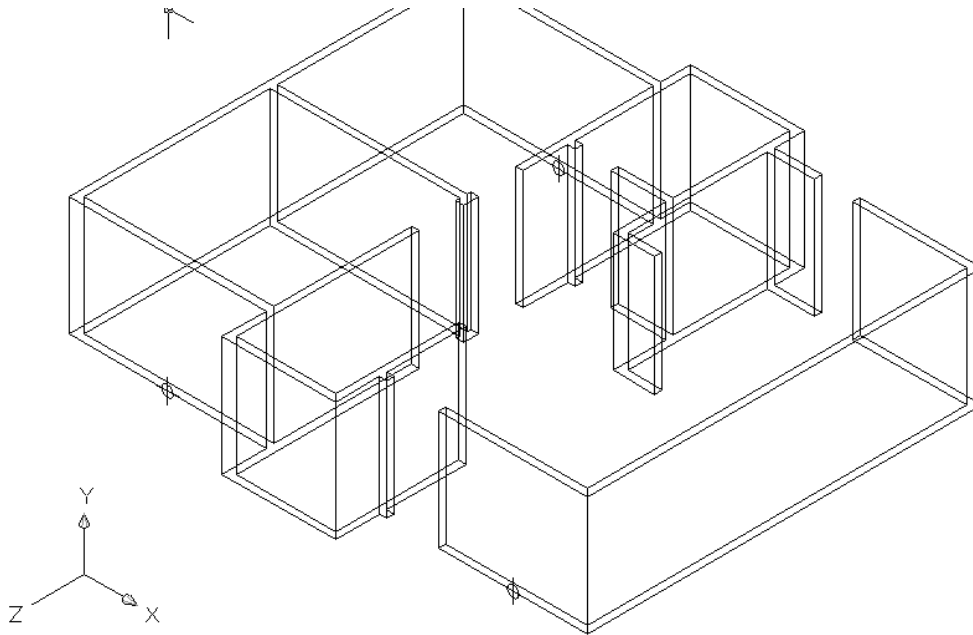


Figura 22

Como usted puede apreciar y para que lo entienda de mejor manera, se fijaron los puntos medios de los muros delanteros en su base exterior y en el trasero en el muro interno, bueno estos puntos medios que se fijaron nos servirán para poner la pieza que extruimos 50, por lo que vamos a realizar una copia múltiple del objeto para fijar la pieza en los puntos marcados.

La copia múltiple de objeto se realiza a través del comando COPY, y como ya sabemos primero le tenemos que dar el objeto que vamos a copiar el cual será la pieza que extruimos 50 unidades, una vez que seleccionamos el objeto y confirmamos nos pide el punto base y nos da una opción [Multiple] por lo que vamos a escribir la letra "M" y ahora si le damos el punto base el cual será el punto medio de la línea exterior de la base del objeto y ya podemos copiar los objetos a los puntos señalados en los muros (ver figura 23 y 24).

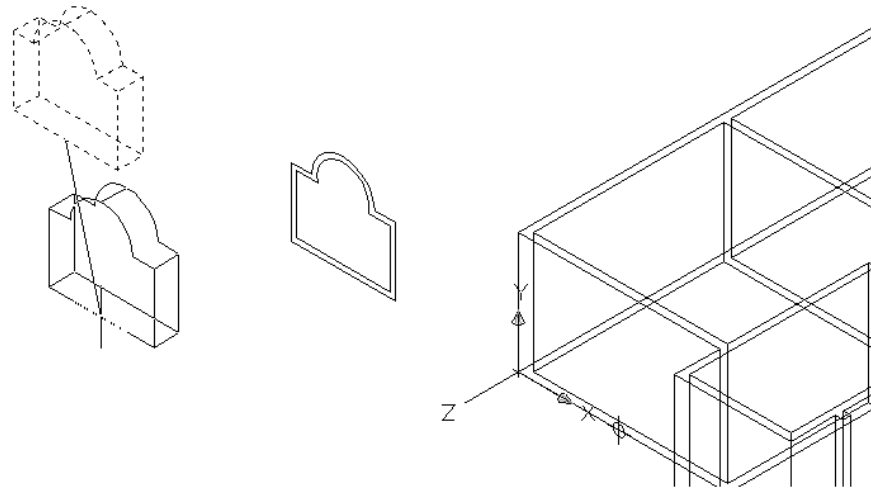


Figura 23
Copia Multiple

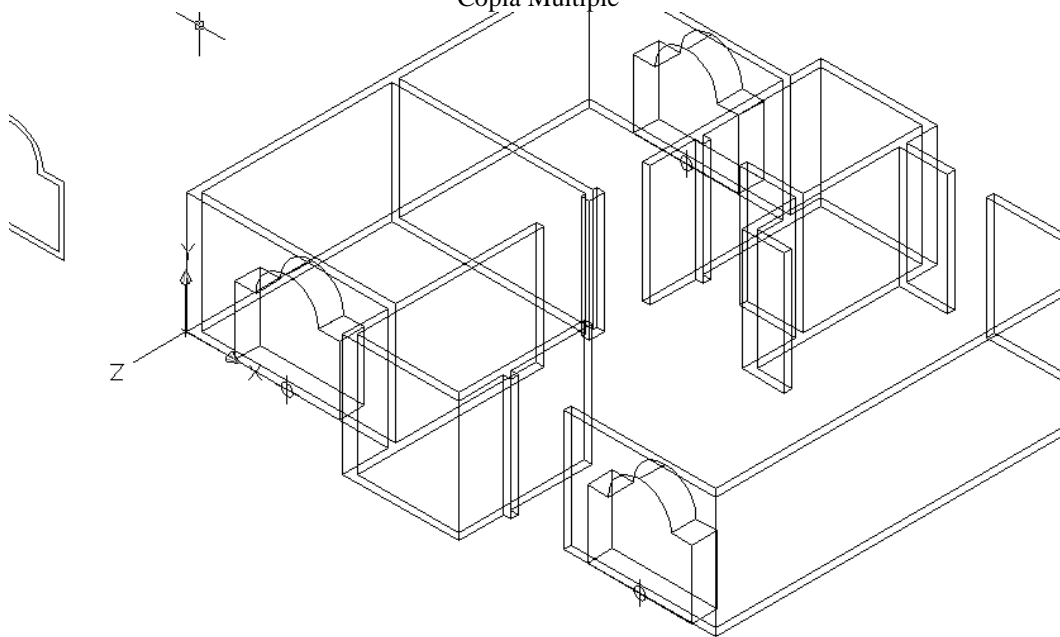



Figura 24
Colocado de pieza en los puntos de base de los muros

Ya que colocamos los piezas en los puntos base los muros podemos observar que estas a nivel de piso, lo que tenemos que hacer es alzarlos 30 unidades con respecto a “Y”, usted se preguntara por que en “Y “ y no en “Z”; bueno esto es simple y es por el sistema de ejes que estamos manejando en este caso Y es Z y Z es Y, esto quiere decir que Y es nuestra altura y Z nuestra profundidad.

Pero para mover la piezas necesito recurrir al comando MOVE , una vez que pulso su icono selecciono las piezas, las confirmo y le digo al sistema que las quiero mover en Y 30

unidades, pero como se lo digo al sistema pues muy simple 0,30 y pulso dos veces enter y listo (ver figura 25 y 26)

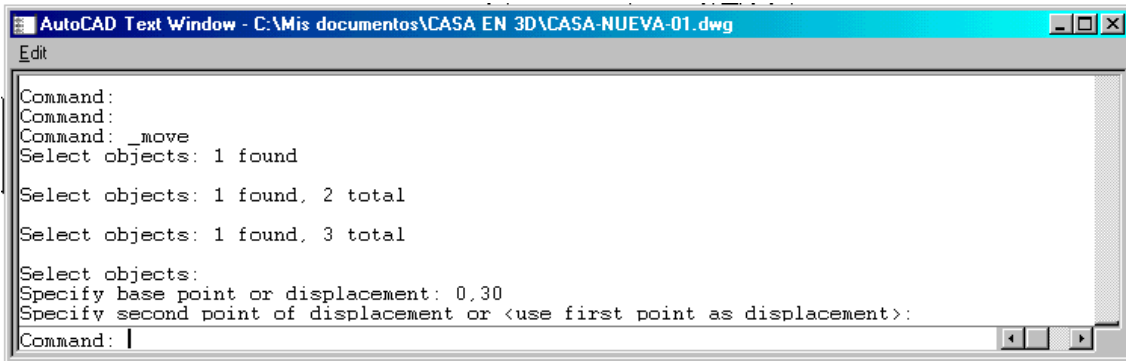


Figura 25
Cuadro de dialogo del Comando MOVE

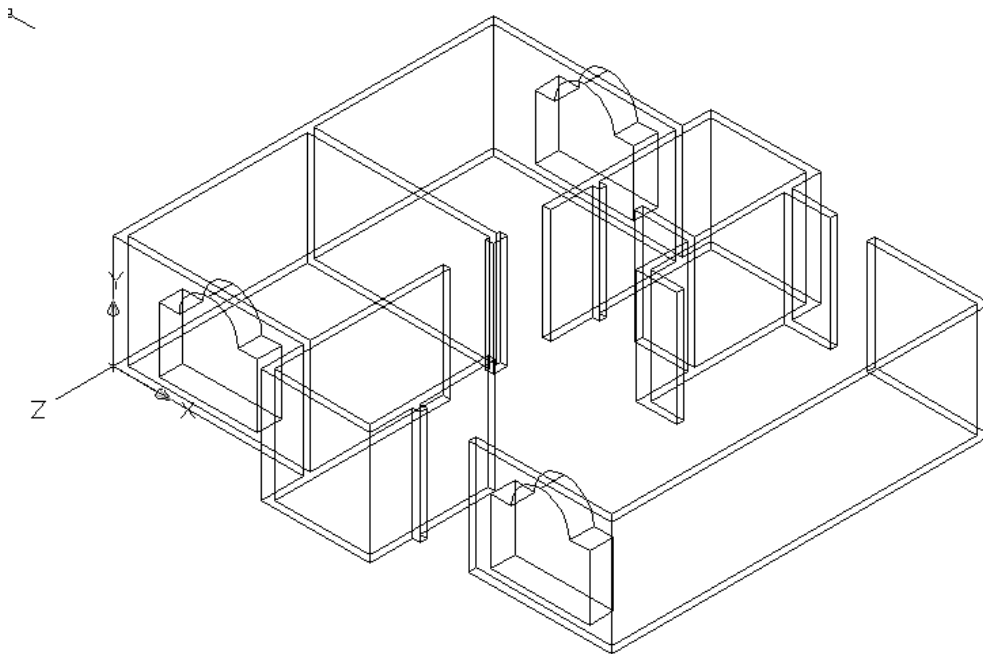



Figura 26
Ventas con altura de 30 unidades con respecto al piso

Ahora lo que vamos hacer es substraer las ventas del muro para que se generen los huecos, estos se hace por medio del comando SUBTRACT , el cual se encuentra en la barra de edición de sólidos, cuando pulsamos su icono lo primero que nos pide son los objetos base, que en este caso serán lo muros los seleccionamos y los confirmamos y posteriormente seleccionamos los piezas que extruimos 50 unidades y listo tenemos los huecos para las ventanas (ver figura 27)

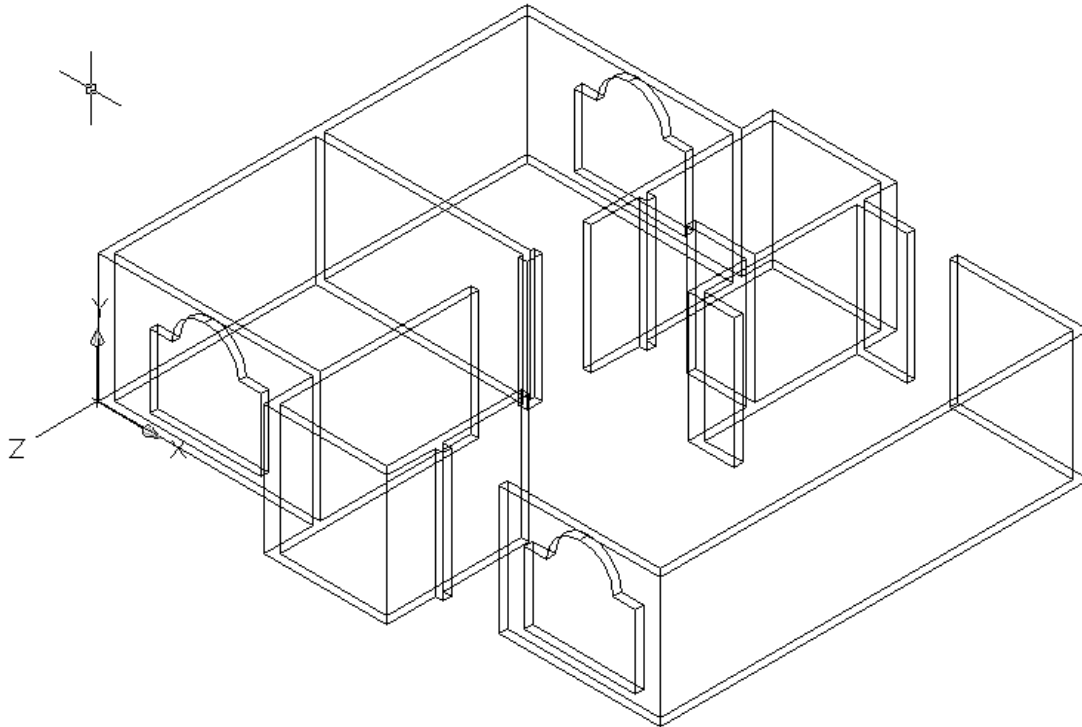


Figura 26
Substracción para genera las huecos de las ventanas

Muy bien ya tenemos los huecos para las ventas ahora lo que tenemos que hacer es generar el marco de las ventanas y la mangueteria.

Pero empecemos con el marco de las ventanas que es lo mas sencillo por lo que vamos a emplear la pieza a la cual le generamos el offset de 10 unidades a esta le vamos a substraer el marco interior del marco exterior, en pocas palabras vamos a hacer lo mismo que hicimos para genera los huecos de las ventanas o sea que utilizaremos el comando SUBSTRACT (ver figura 27)

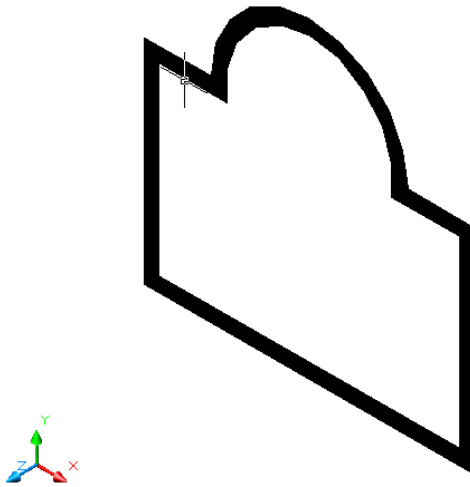


Figura 27
Marco substraído, en modo sombreado

Ya que tenemos el marco debemos trabajar con el vista alámbrica, bueno es tiempo de generar la manguetería por lo que emplearemos tres rectángulos, por lo que empezaremos con el rectángulo vertical el cual nacerá en el punto medio de la circunferencia interna del marco este debe tener la siguientes medidas 5 x 182, por lo que en la barra deberemos escribir @5,-182 (ver figura 28), y después lo moveremos tomando como punto base el punto medio de la base inferior del rectángulo y lo acomodaremos en el punto medio del base interna del marco (ver figura 29), una vez acomodado lo volveremos a mover -2.5 unidades en “Y” para dejarlo centrado (ver figura y 30)

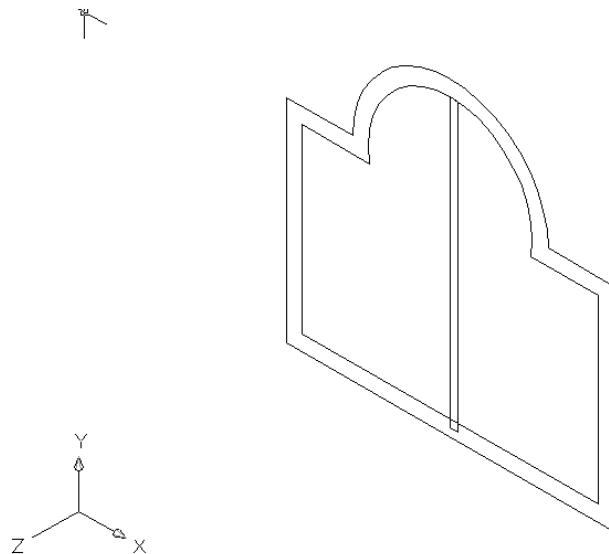


Figura 28

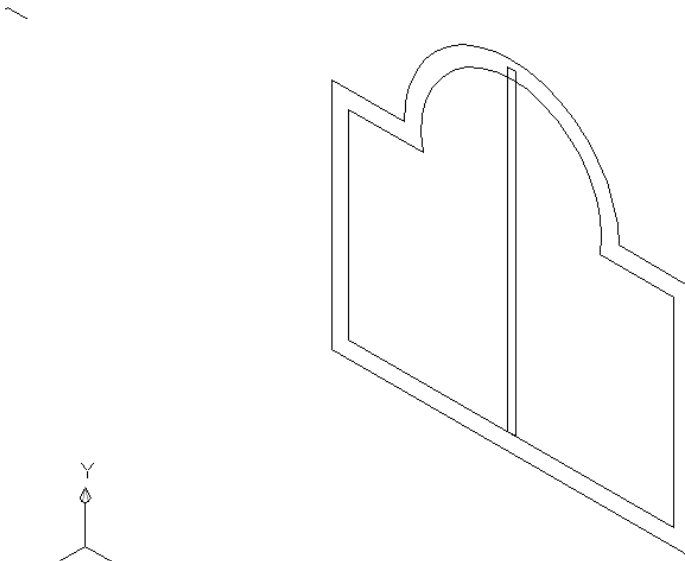


Figura 29

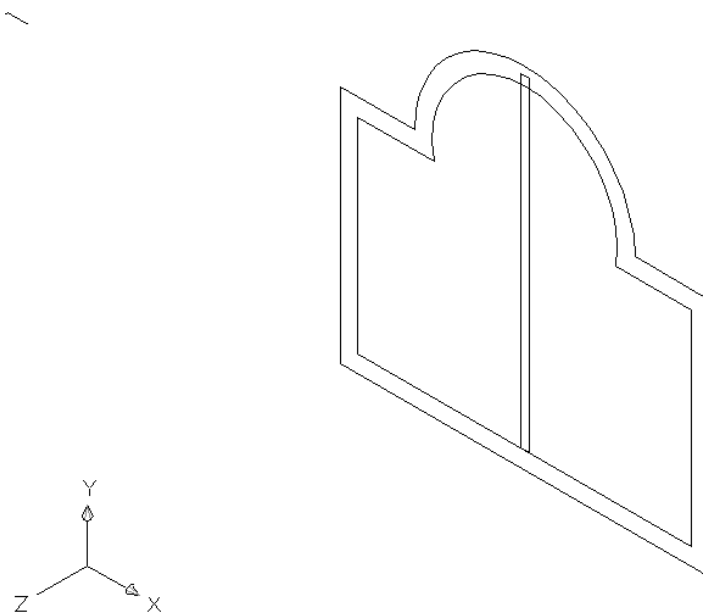


Figura 30

Ahora realizaremos los rectángulos para la manguetería horizontal, por lo que necesitamos un rectángulo que su origen sea el punto medio de la línea vertical izquierda del marco interno el rectángulo debe medir 192.5×5 o sea @192.5,5 (ver figura 31)

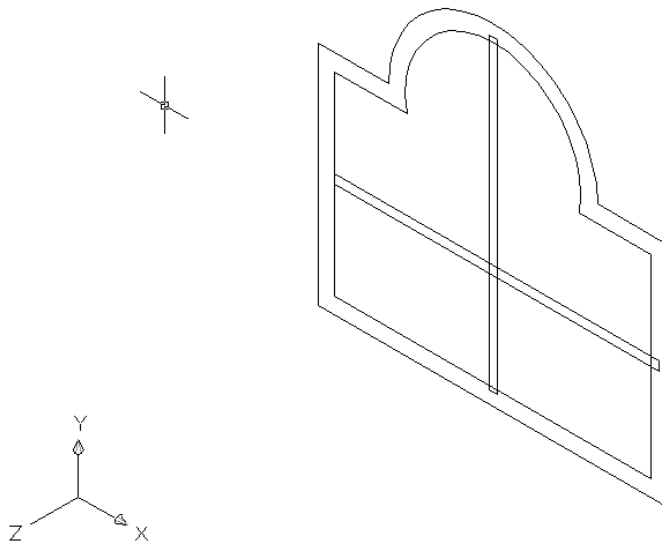


Figura 31

Bueno ya tengo el rectángulo pero necesito otro y que queden a la misma distancia uno del otro, para lo cual voy a utilizar el comando **DIVIDE**. Lo primero que necesito es cambiar el estilo de punto por que si lo deja tal cual esta no podrá ver los puntos de división, para cambiarlo abra el menú **FORMAT** de ese menú seleccione la opción **POINT STYLE** y seleccione el tercero de la segunda fila de arriba hacia abajo y pulse ok. Ahora haga una línea que su origen sea la esquina superior de la línea izquierda que compone el marco interior del marco, y finalice en la esquina inferior de la misma, en pocas va a calcar la línea izquierda del marco interior.

Hecho esto ya puedo mandar a llamar al comando **DIVIDE**, para lo cual lo voy a escribir en la barra de comando y pulse enter, ahora lo primero que debe hacer es seleccionar la línea que acaba de hacer y después le pedirá el numero de divisiones a lo cual deberá escribir el numero 3 (ver figura 32)

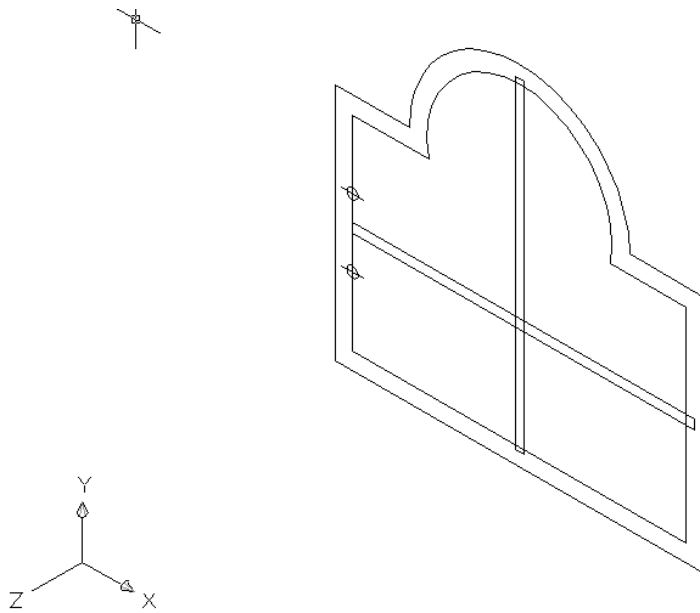


Figura 32

Ahora genere una copia del rectángulo horizontal tomando como punto base el punto medio del línea vertical izquierda y acomódelo en el puntos de división superior y el otro muevalo punto de división inferior y después mueva ambos -2.5 en X (ver figura 33)

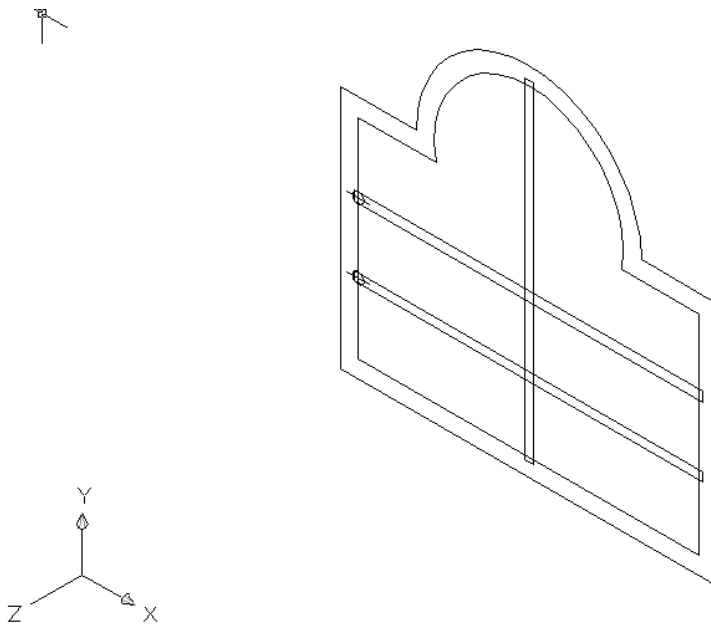



Figura 33

Ahora deberá crearle región los rectángulos para poderlos extruir, una vez regionados hay que unirlos a través del comando UNION , cuando pulse su icono seleccione los tres

rectángulos y confírmelos, aplique EXTRUDE a los rectángulo de 5 unidades y aplique un extrude de 30 unidades al marco (ver figura 34)

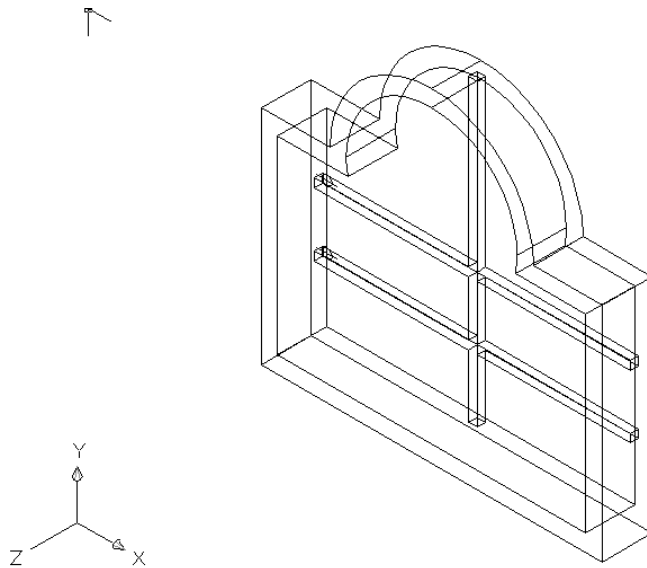


Figura 34

Ahora lo que necesitamos es mover la manguetería 12.5 unidades en Z para este al centro del marco, por lo que la instrucción para moverla en Z queda de la siguiente forma 0,0,12.5 y pulsamos dos veces enter y unimos la manguetería con el marco (ver figura 35)

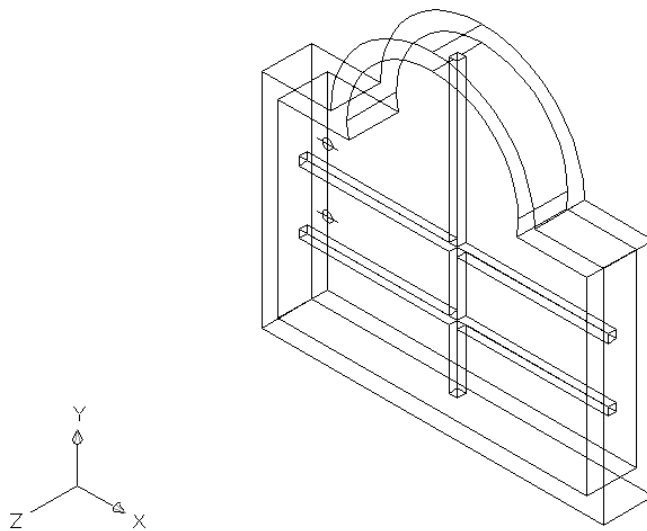


Figura 35

Ahora lo único que nos resta es acomodarlo en los puntos medios de los huecos de las ventanas (ver figura 36) tal como lo hicimos para generar los huecos de las ventanas (ver figura 37)

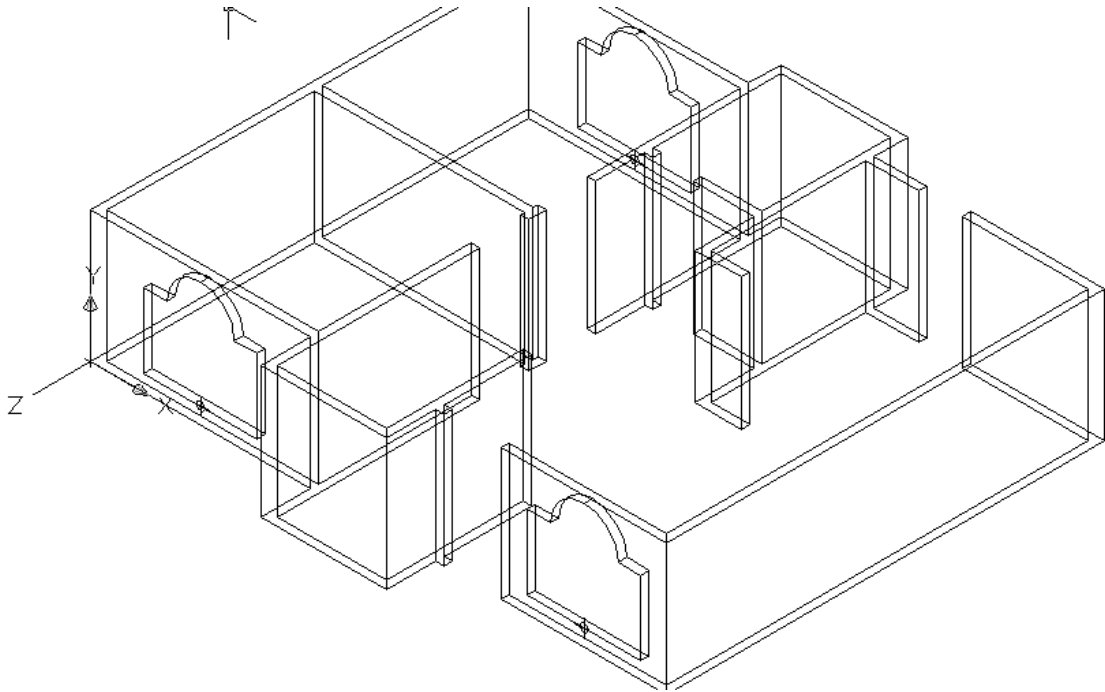


Figura 36

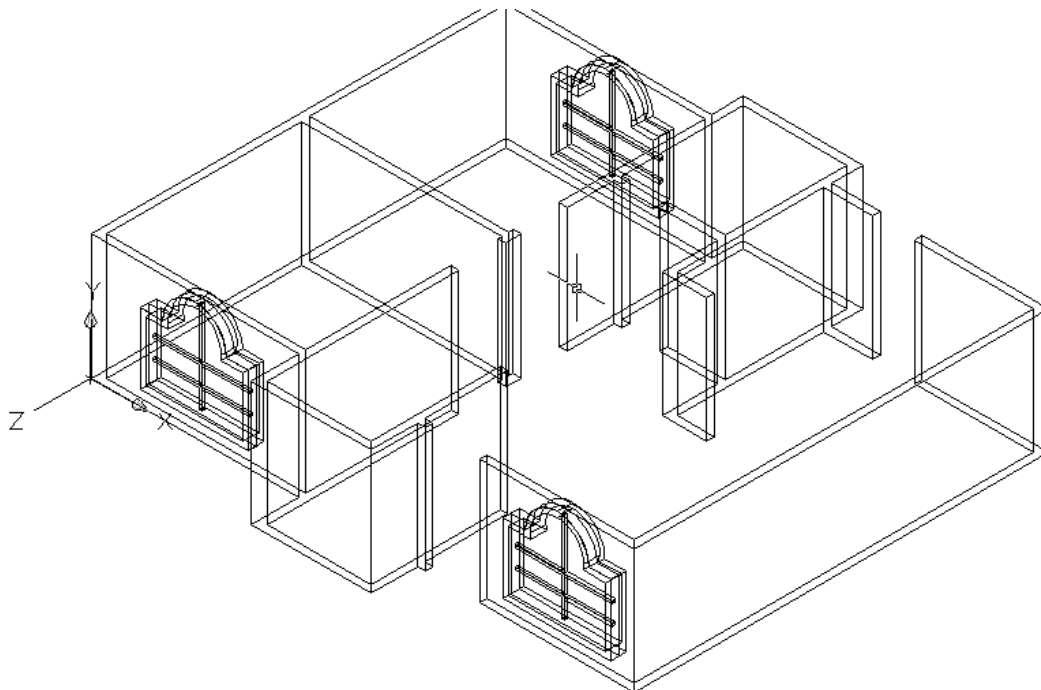


Figura 37

Y para terminar las ventanas frontales únicamente nos resta moverlas en 7.5 unidades en Z para que queden centradas en el hueco de la ventana (ver figura 38)

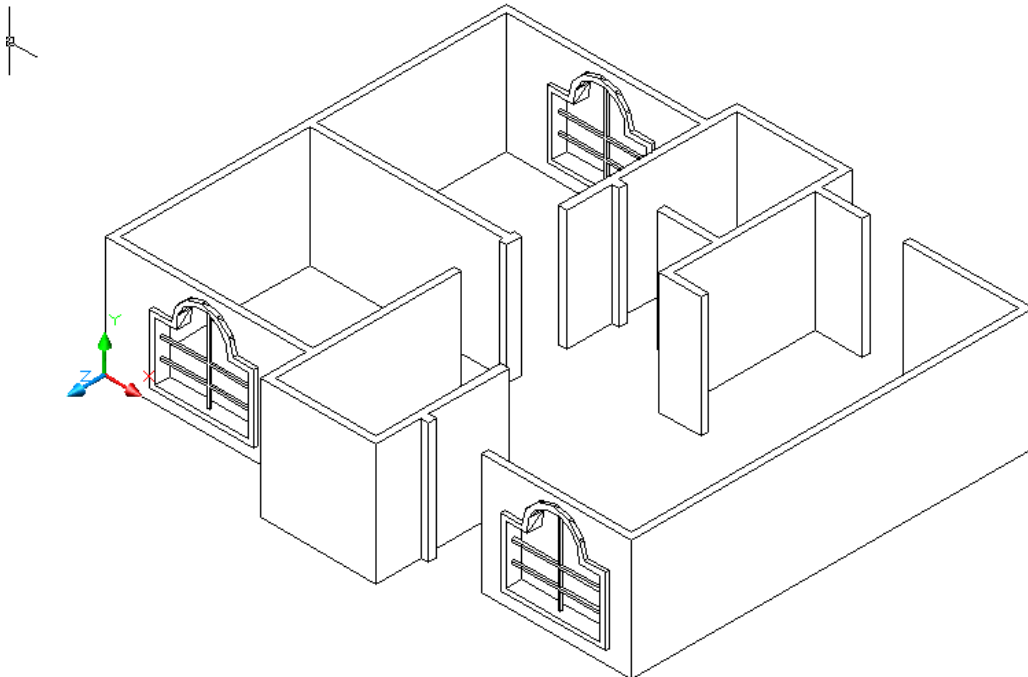


Figura 38

Ahora empezaremos a con las ventanas del muro derecho, para lo cual tenemos que cambiar el sistema de ejes a “RIGHT” en la barra de UCS II manteniendo la vista SE Isometric View y cambiando el origen del sistema de ejes a donde se muestra en la figura (ver figura 39)

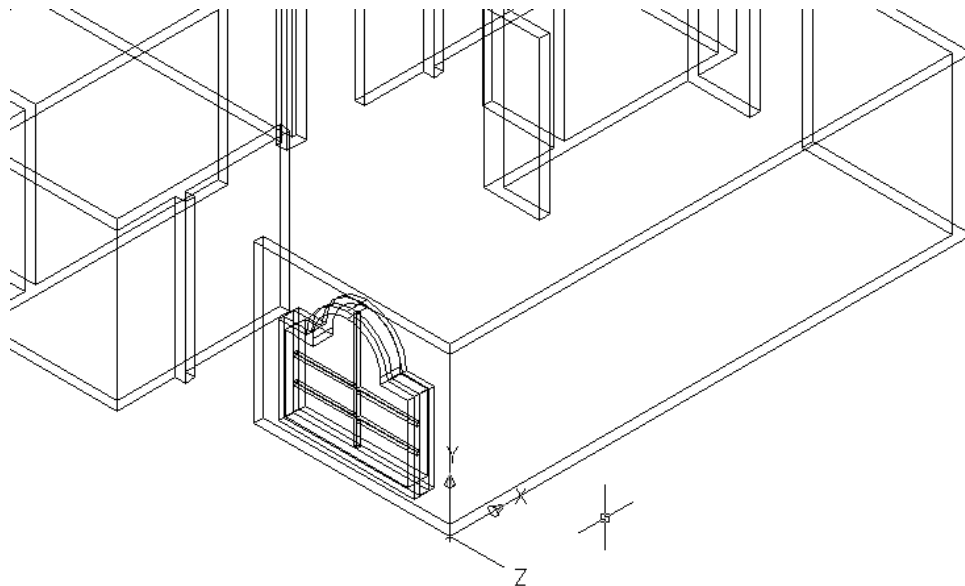


Figura 39

Ahora haremos un rectángulo de 140 x 110 siguiendo el punto de origen de los ejes fuera de los muros como se ve en las figuras (ver figura 40 y 41)

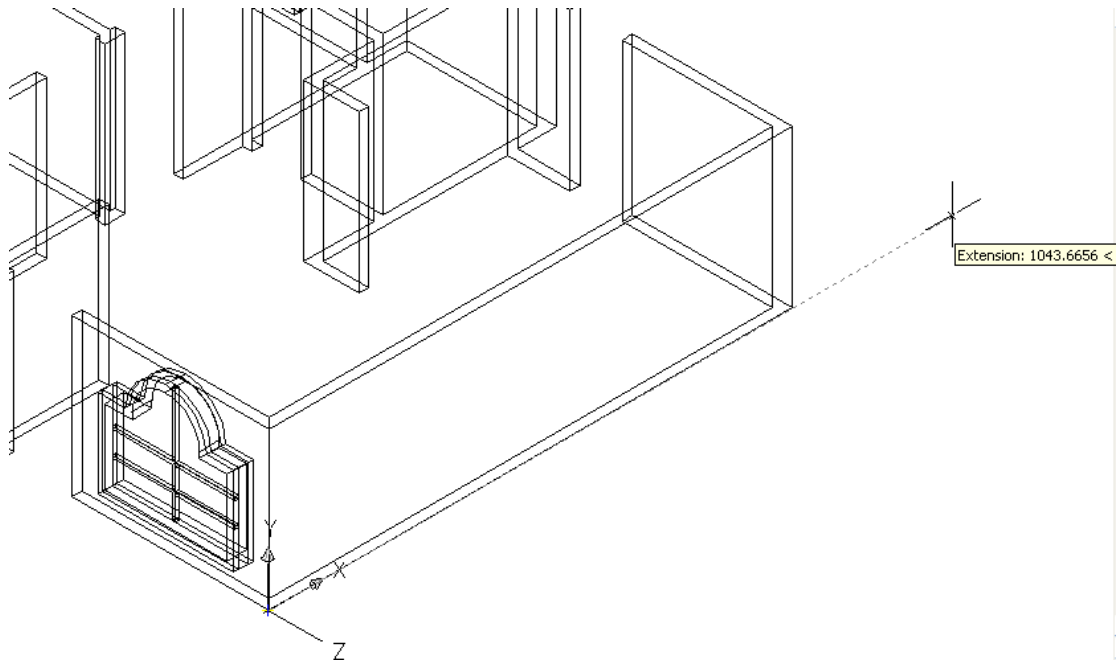


Figura 40
Rastreo de puntos desde el origen de lo ejes

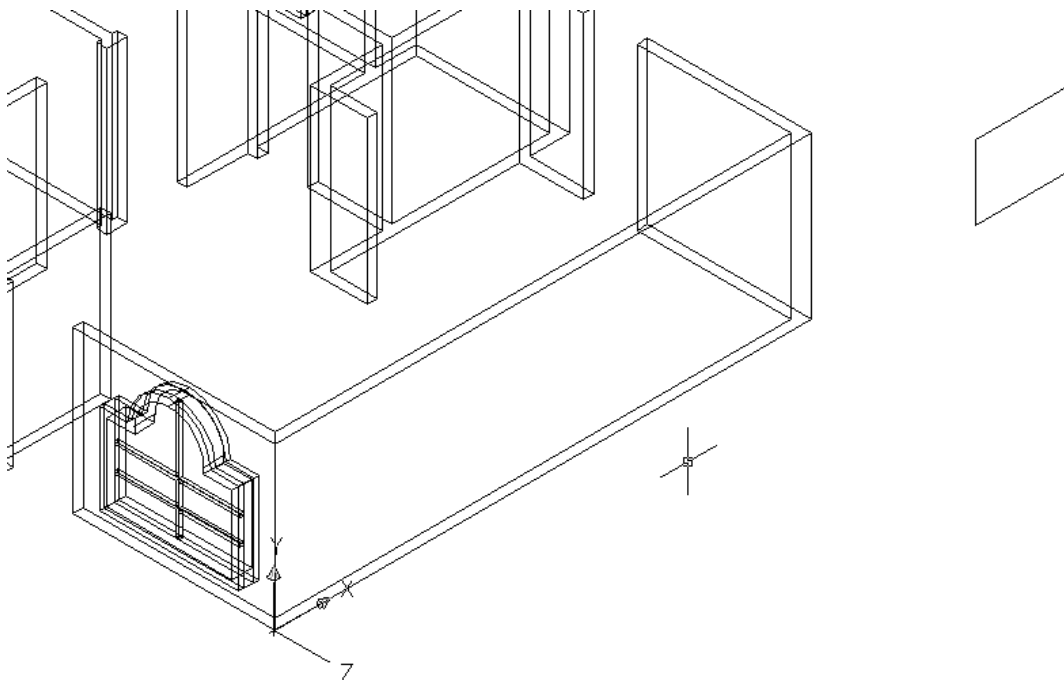


Figura 41
Rectángulo de 140 x 110

Una vez hecho el rectángulo tiene que hacer un círculo el cual deberá nacer en el punto medio de la línea superior horizontal y terminar en una de las esquinas superiores (ver figura 42)

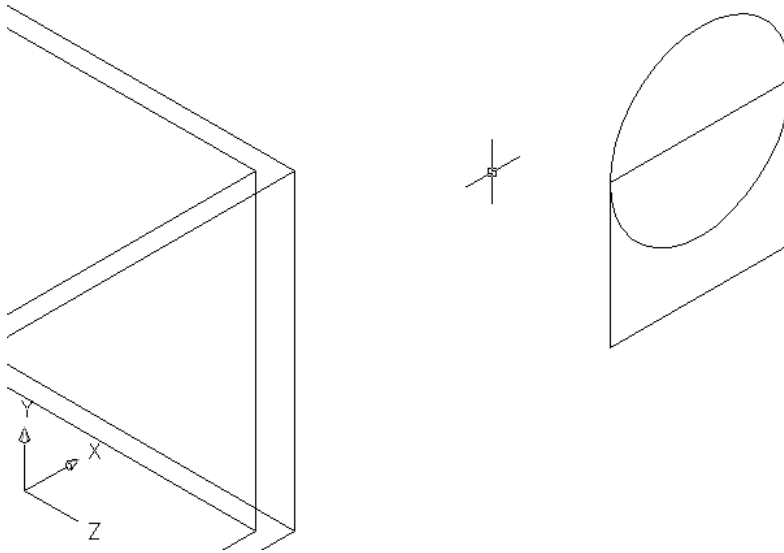


Figura 42

Ahora deberá cortar con TRIM las intersecciones internas de ambas piezas para únicamente quedarse con los contornos, una vez hecho esto también debe de convertir a POLYLINEA estos contornos con el comando EDIT POLYLINE tal cual lo hizo con las ventanas frontales (ver figura 43)

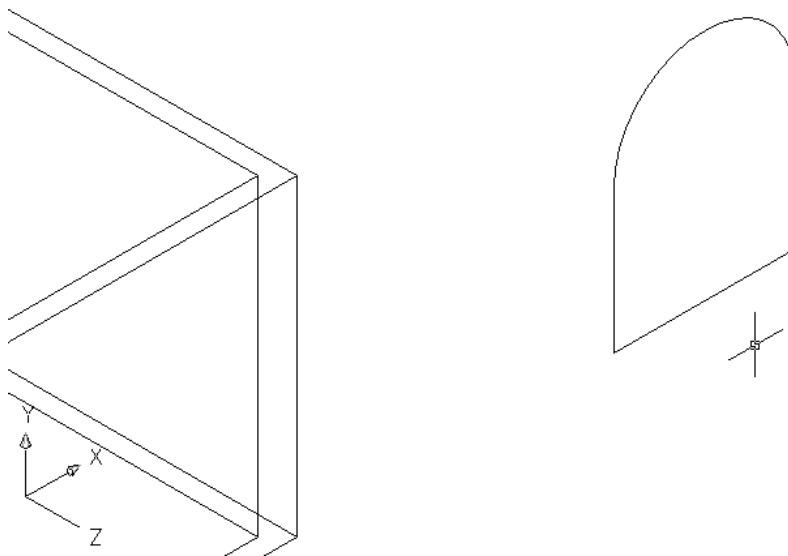


Figura 43

Ya hecho lo anterior ahora deberá hacer una copia del objeto a 500 unidades de distancia siguiendo la línea base (ver figura 44), una vez que hizo la copia realice una OFFSET de 10 unidades hacia el interior del objeto original y aplique REGION a los tres objetos(ver figura 45)

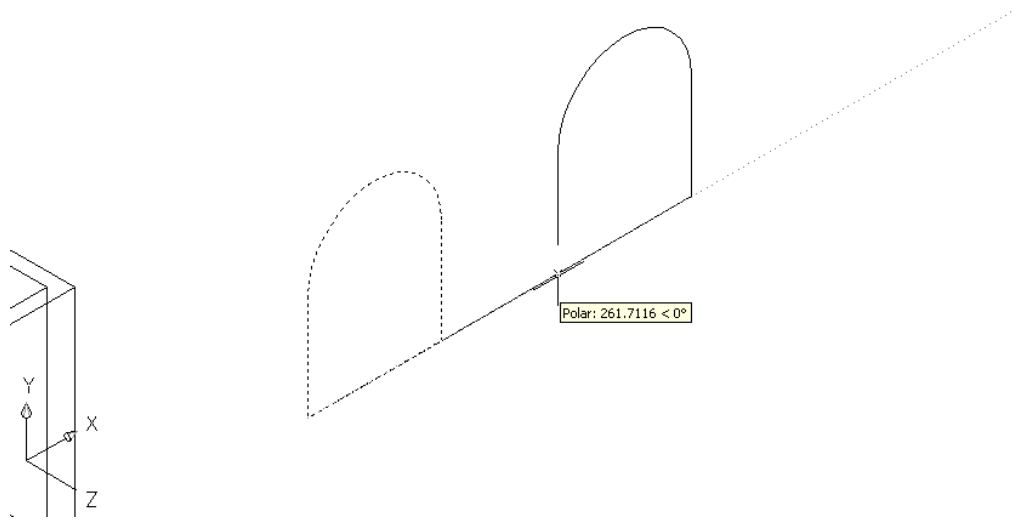


Figura 44

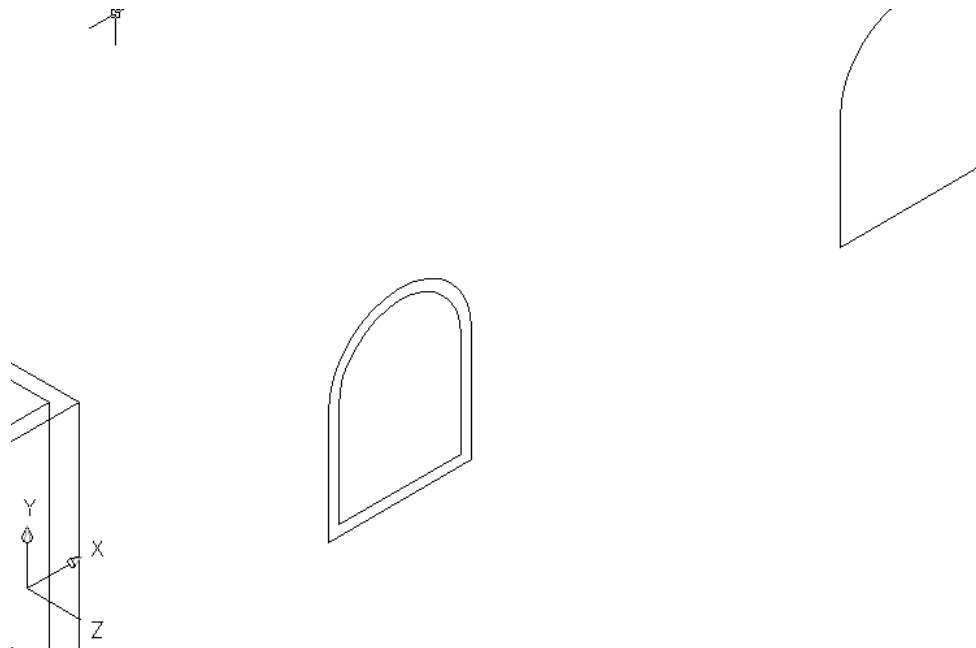


Figura 45

Ya que tiene ambas copias regionadas aplique EXTRUDE a la copia de 50 unidades para que este le sirva para producir los huecos en los muros como lo hizo con las ventanas frontales, sin embargo primero se debe dividir el muro en cuatro secciones ¿y por que?, por que va a usted a colocar tres ventanas en ese muro por lo que debe recurrir al comando DIVIDE; adivino primero tiene que hacer una línea de extremo a extremo en la base del muro aplicar DIVIDE en cuatro secciones (ver figura 46)

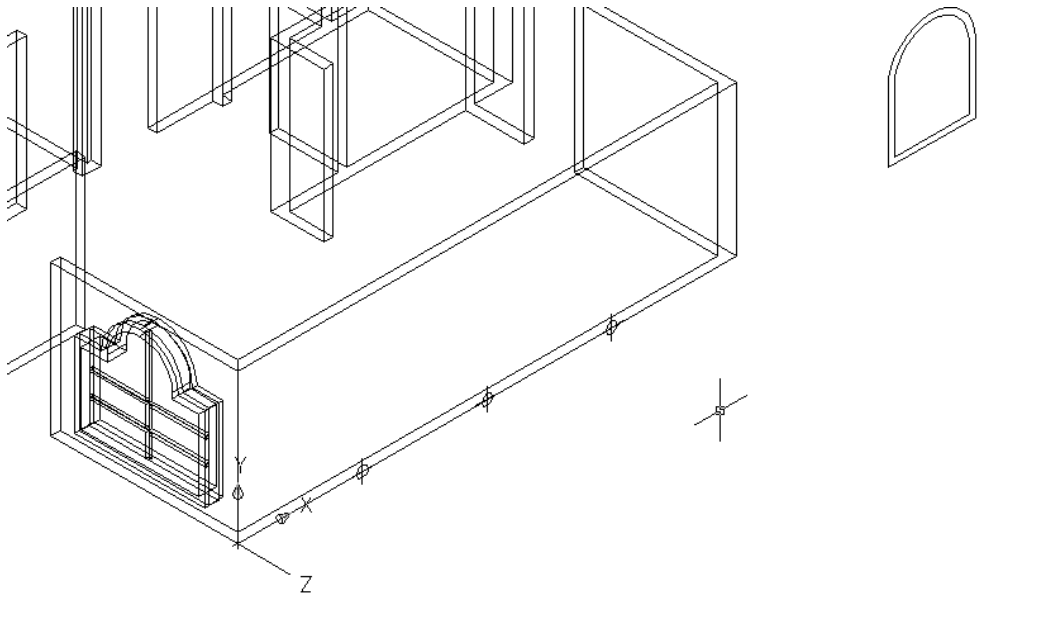


Figura 46

Ya que tiene dividido el muro y extruido la copia realice una copia múltiple de objeto tomando como punto base el punto medio de la línea exterior de la base de la pieza (ver figura 47), coloque las copias en los puntos (ver figura 48) y muévalos en “Y” 30 unidades (ver figura 49).

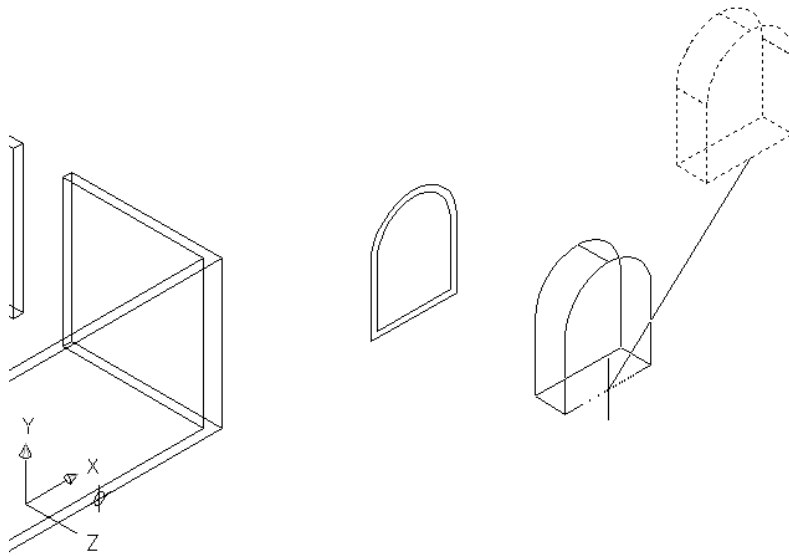


Figura 47

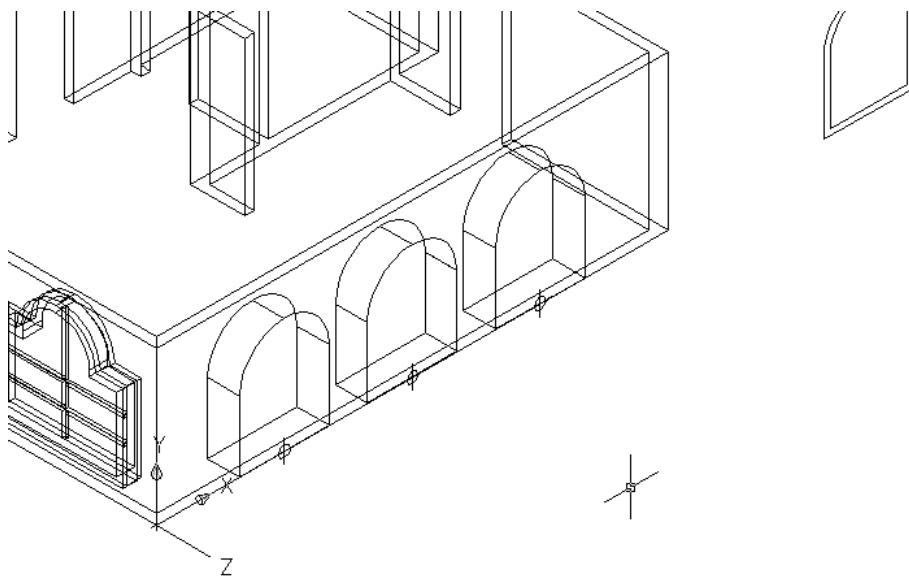


Figura 48

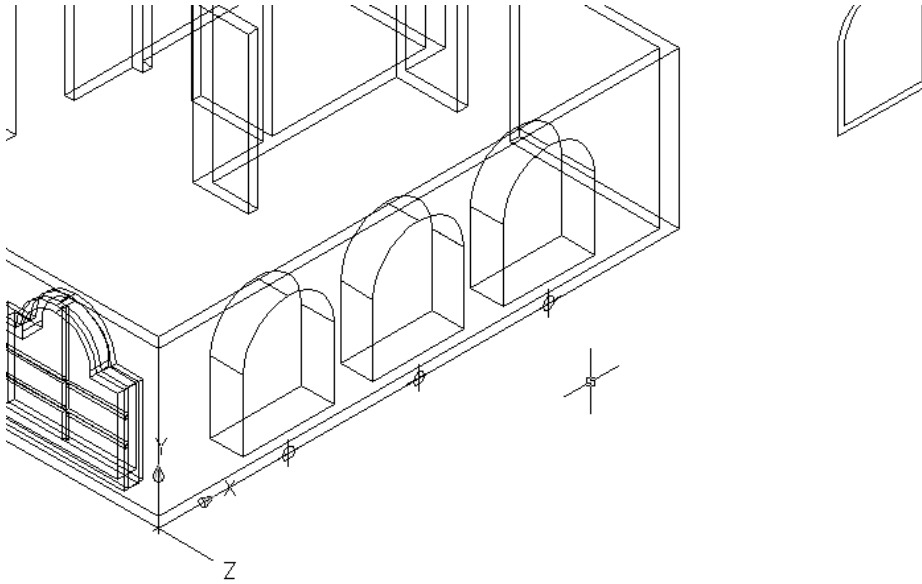


Figura 49

Ya que los movió en “Y” substraiga las piezas del muro por medio de comando SUBTRACT para generar los huecos en la pared (ver figura 50)

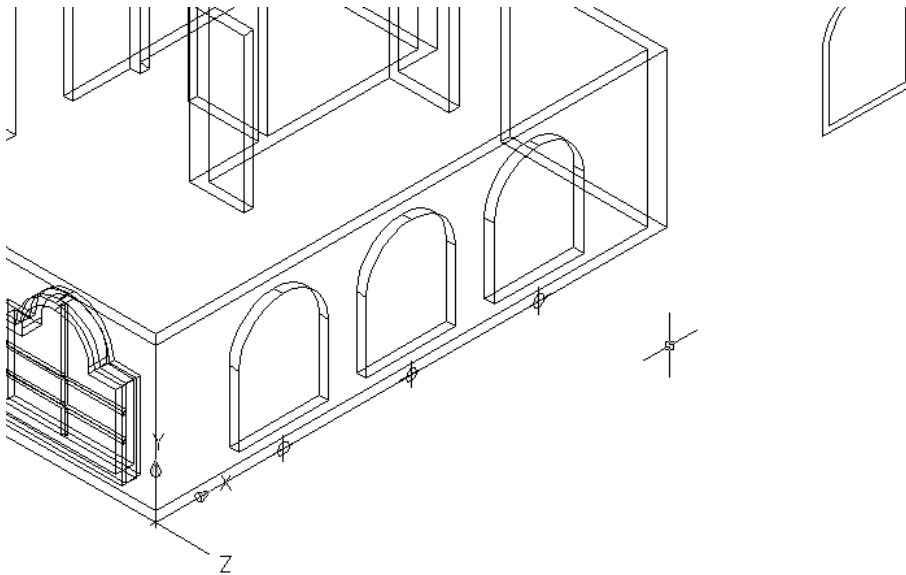


Figura 50

Ahora es tiempo de generar la manguetería para la venta la cual se hará igual que para las ventanas frontales, por lo que primero generaremos un rectángulo de 5 x 165 o sea @5,-165 el cual deberá nacer del punto medio superior del marco interno de la ventana (ver figura 51) ahora deberá centrarlo al punto medio de la base del marco tomando el rectángulo

desde el punto medio de la base y muévelo -2.5 unidades en Y para que quede centrado (ver figura 52)

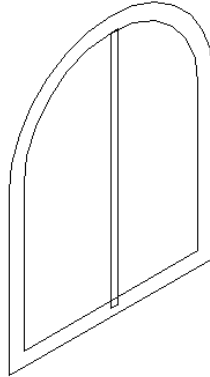
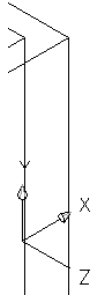


Figura 51

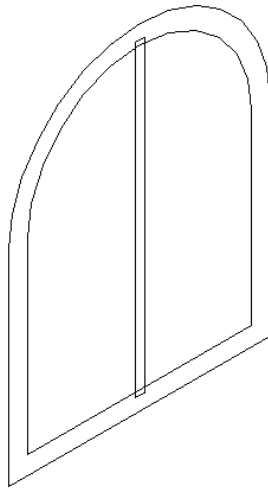
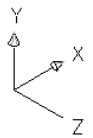


Figura 52

Ahora vamos a hacer un rectángulo horizontal de 125 x 5 o sea @125,5 el cual deberá nacer el punto medio del lado izquierdo del marco interior (ver figura 53) una vez creado únicamente céntralo tomando como punto base para el movimiento el punto medio del lado izquierdo del rectángulo y fíjelo en el punto medio del lado izquierdo del marco interior y vuélvalo a mover ahora -2.5 unidades en X (ver figura 54)

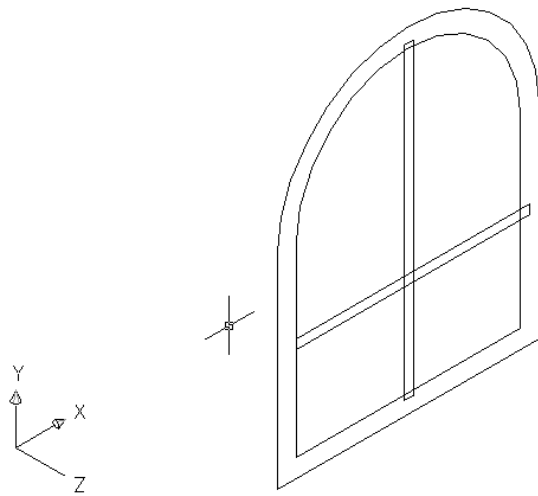


Figura 54

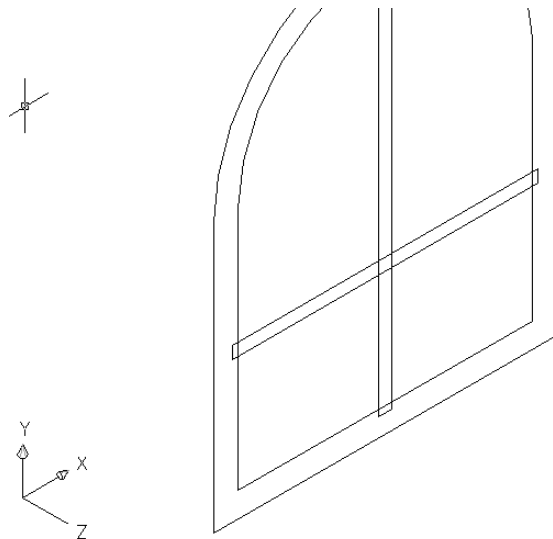


Figura 55

De acuerdo ya tiene usted la manguetería creada, ahora debe Substraer el marco interno del externo por medio del comando SUBTRACT como lo hizo en las ventas frontales (ver figura 56 y 57)

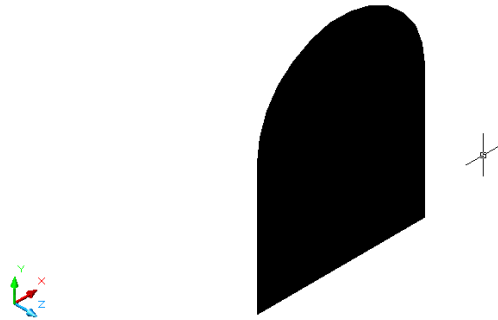


Figura 56

Antes de aplicar el comando SUBSTRACT, visto en modo sombreado

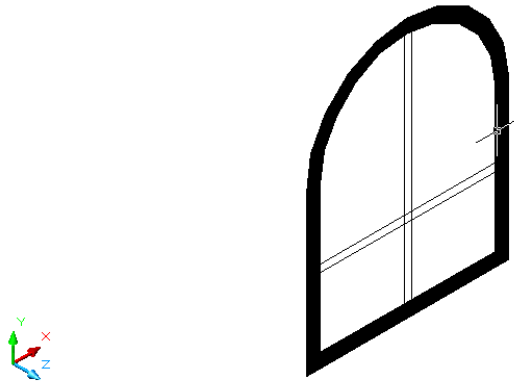


Figura 57

Ya aplicado el comando SUBSTRACT, visto en modo sombreado

Ahora, ya que tiene el marco final lo que tenemos que hacer es aplicar un EXTRUDE tanto al marco el cual deberá de ser de 30 unidades y a la manguetería de 5 unidades, una vez que aplique el EXTRUDE a la manguetería una ambos rectángulos por medio del comando UNION (ver figura 58)

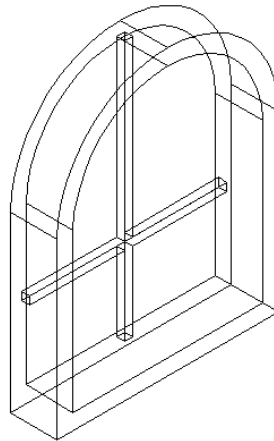


Figura 58

Ahora centre la manguetería en el marco moviéndola 12.5 unidades en Z o sea 0,0,12.5 y aplique el comando UNION para unir la manguetería y el marco (ver figura 59)

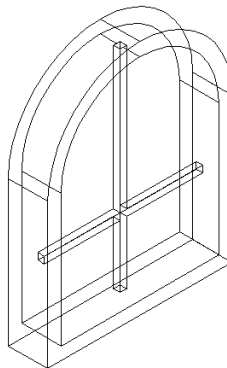


Figura 59

Ahora con una copia múltiple de objeto tomando como punto base el punto medio de la base exterior del marco de la ventana, colóquelas en los puntos medios de la base exterior de los huecos para las ventanas (ver figura 60 y 61)

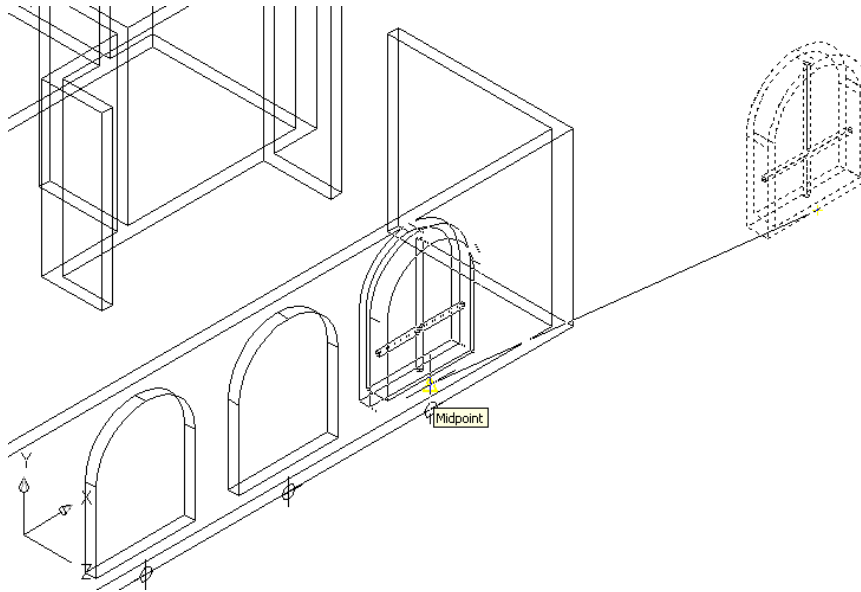


Figura 60
Aplicando la copia múltiple de objeto

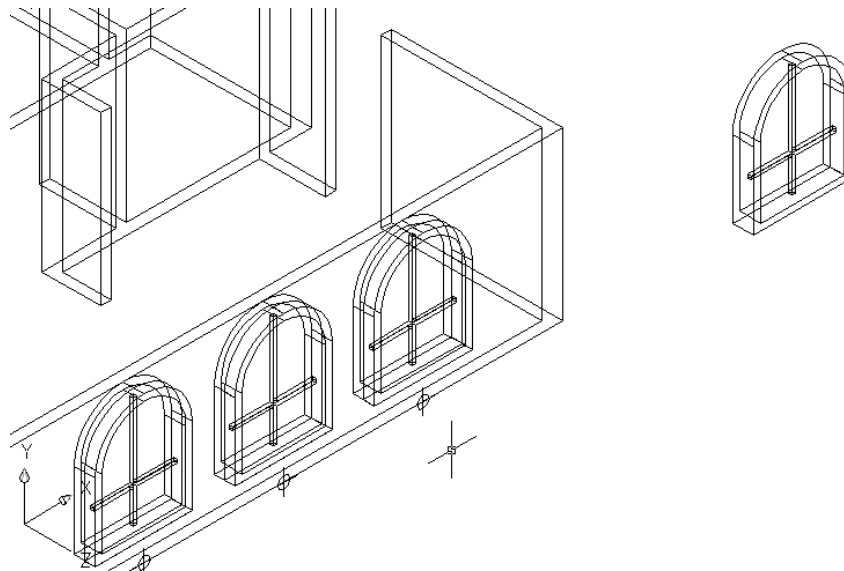


Figura 61
Colocando las ventanas en los huecos generados

Lo único que resta es mover las ventanas que acaba de colocar 7.5 unidades en Z para que queden centradas (ver figura 62)

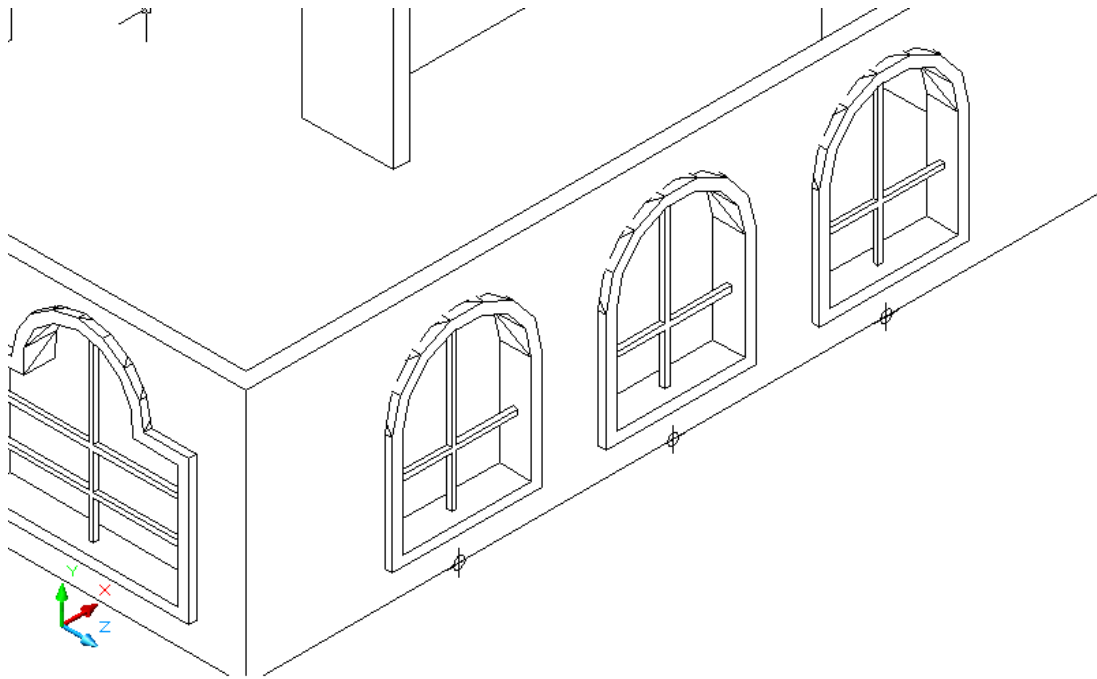


Figura 62

Únicamente para terminar con este capítulo elimine los elementos que nos sirvieron para hacer las ventanas frontales y laterales (ver figura 63)

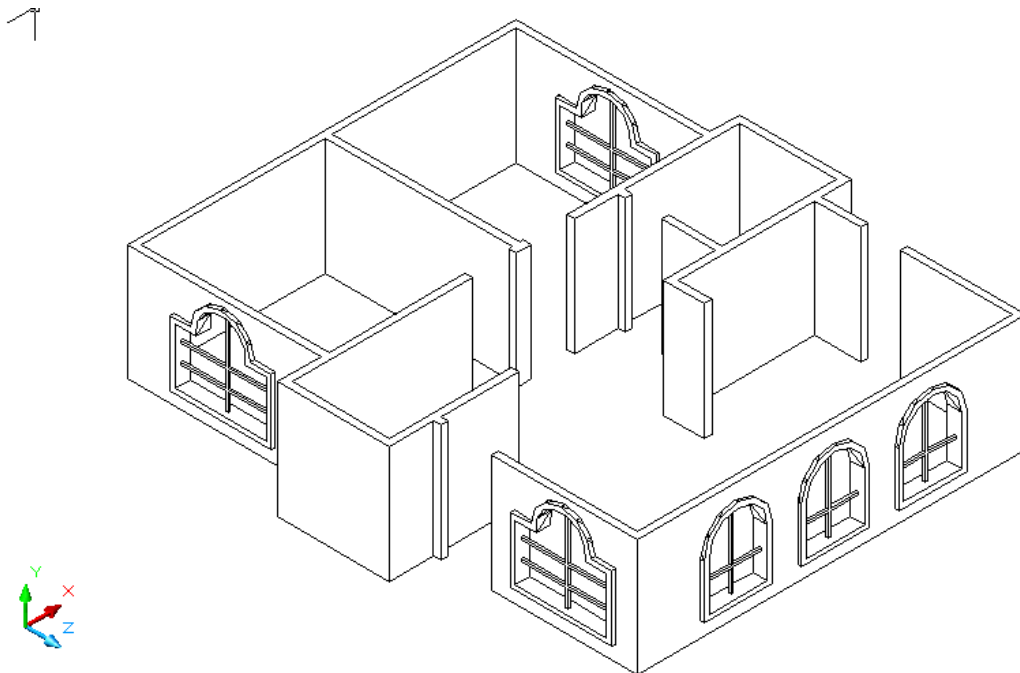


Figura 63
Ventanas Terminadas

GENERACION DE PISOS

Este capítulo es un poco más sencillo pero debemos trabajarlo en la vista alámbrica, primeramente nos tenemos que cambiar a los parámetros originales con los que empezamos esto significa volver a la vista plana y al sistema de ejes original.

Primeramente escriba en la barra de comando UCS y pulse dos veces enter, esto es para regresar al sistema de eje mundial (ver figura 64)

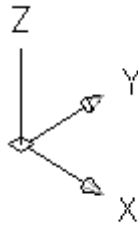


Figura 64

Ahora escriba el comando PLAN y pulse dos veces enter, esto es para regresar a la vista plana (ver figura 65)

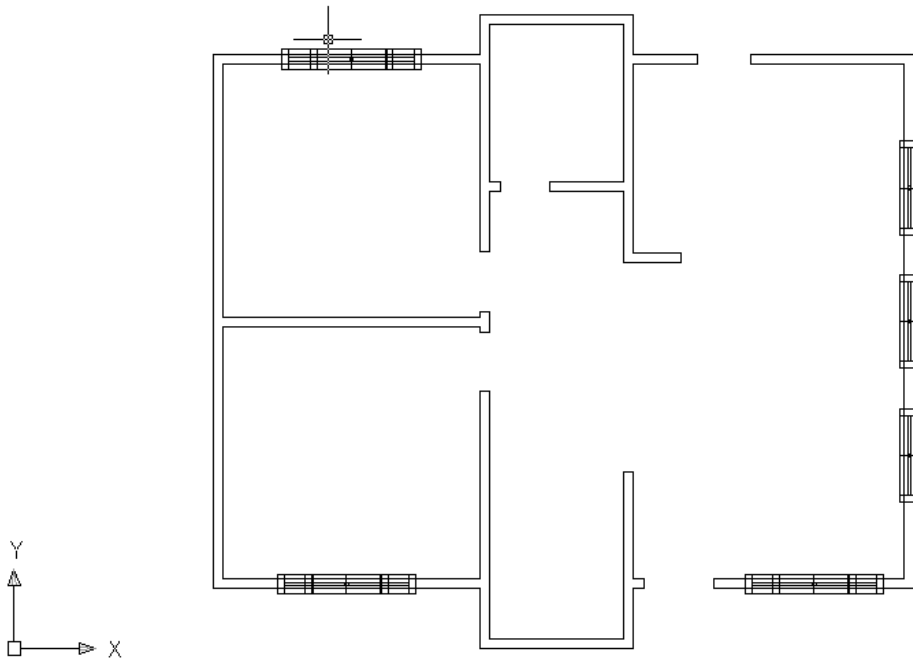


Figura 65

Ya que se encuentra en la vista plana deberá cambiarse a la capa de PISO INTERNO y ocultar la capa de ventanas (ver figura 66)

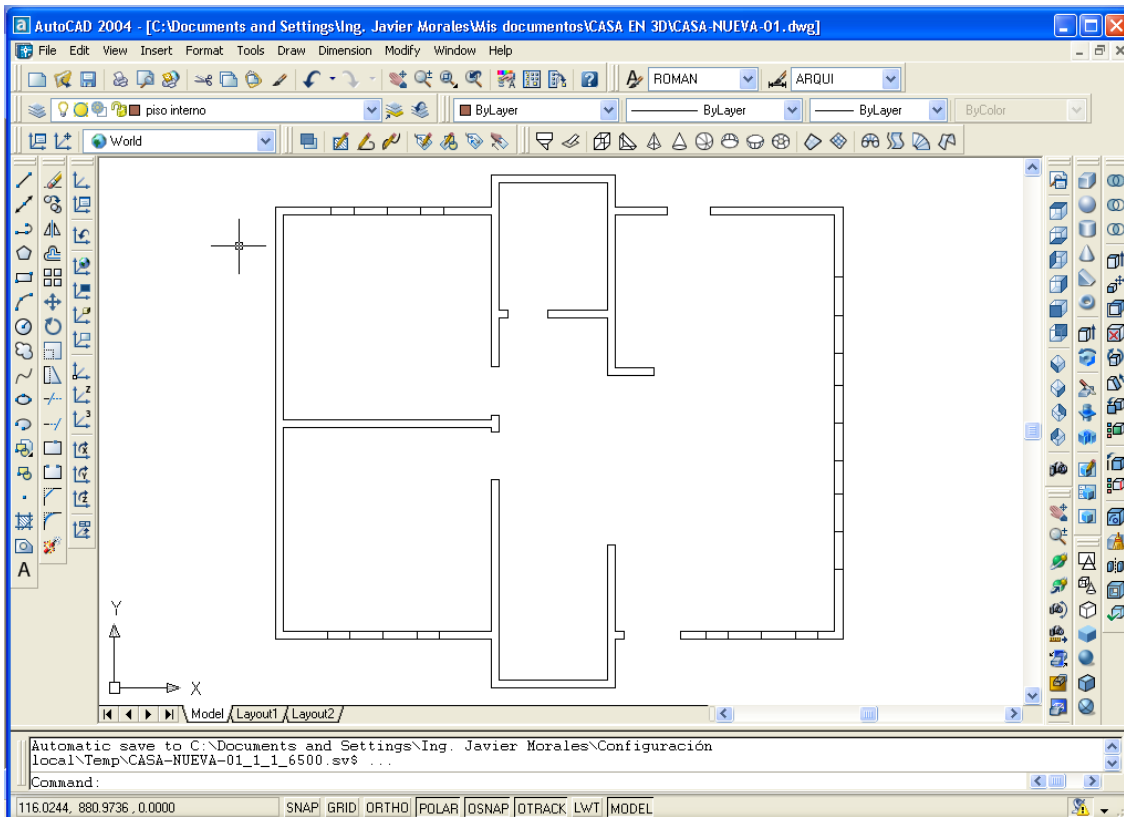


Figura 66

Ahora deberá calcar con línea todo el contorno interno de los muros (ver figura 66), una vez calcado congele la capa de MUROS y cree una el objeto a través de polyline por medio del comando EDIT POLYLINE el cual se encuentra en la barra de MODIFY II(ver figura 67)

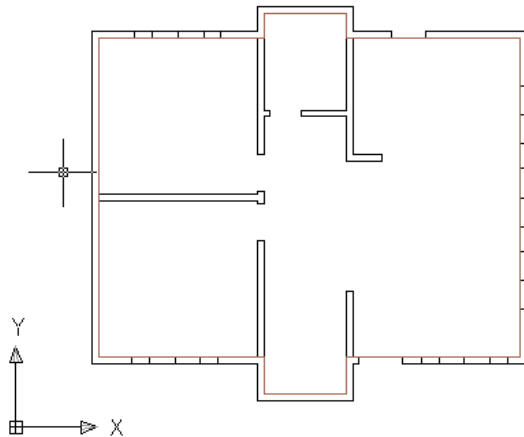


Figura 66

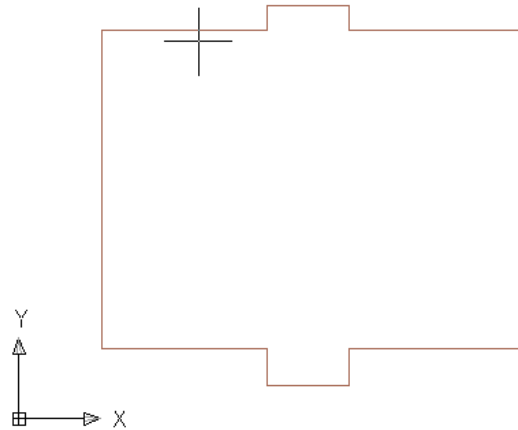


Figura 67

Ahora créele región y aplique un EXTRUDE de -20 unidades (ver figura 68)

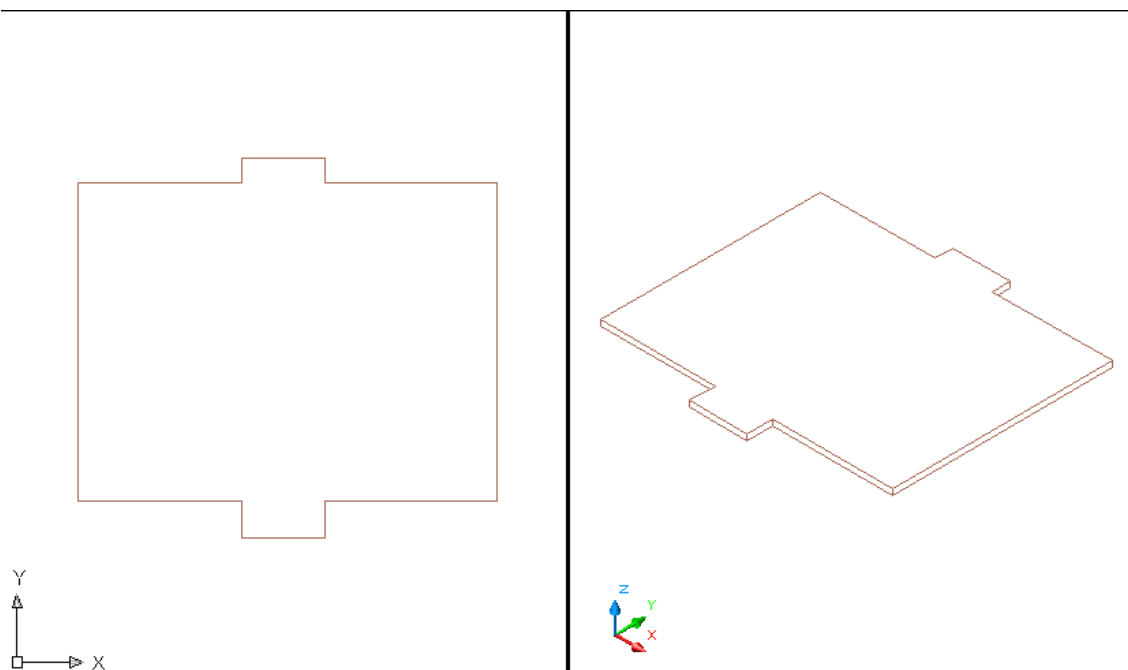


Figura 68

Ahora para crear el andador necesita descongelar la capa de MUROS, cambiarse a la capa de ANDADOR y congelar PISO INTERNO.

Una vez que se encuentra en la capa de ANDADOR calque con línea el contorno exterior de los muros, y después de ello congele de nuevo MUROS

Ahora haremos polylinea el cuerpo para aplicarle un OFFSET de 100 unidades hacia fuera, cuando termine lo anterior a deberá crearles región a ambas piezas para substraer la pieza interna de la externa por medio del comando SUBTRACT y aplicarle un EXTRUDE de -20 unidades (ver figura 69)

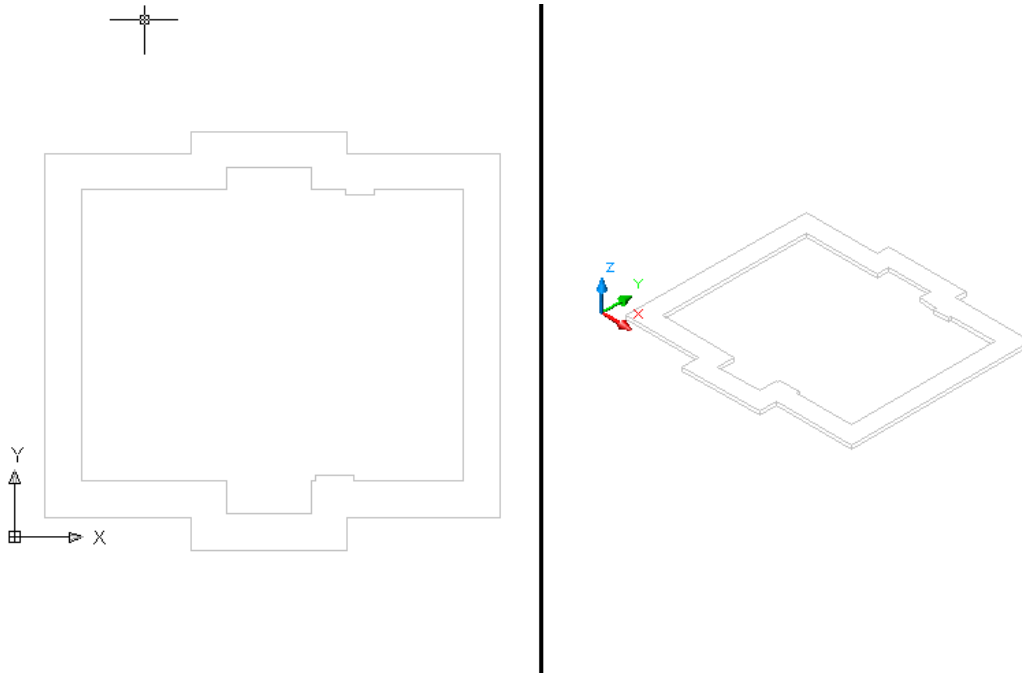


Figura 69

Para crear el piso externo lo que debe de hacer es primeramente cambiarse a la capa de PISO EXTERNO calcar el contorno del exterior del andador y congelar la capa de ANDADOR.

Una vez hecho esto deberá hacer polylinea el cuerpo, aplicarle un OFFSET de 1000 unidades hacia el exterior, substraer la pieza interior de la exterior y aplicarle un EXTRUDE de -20 (ver figura 70)

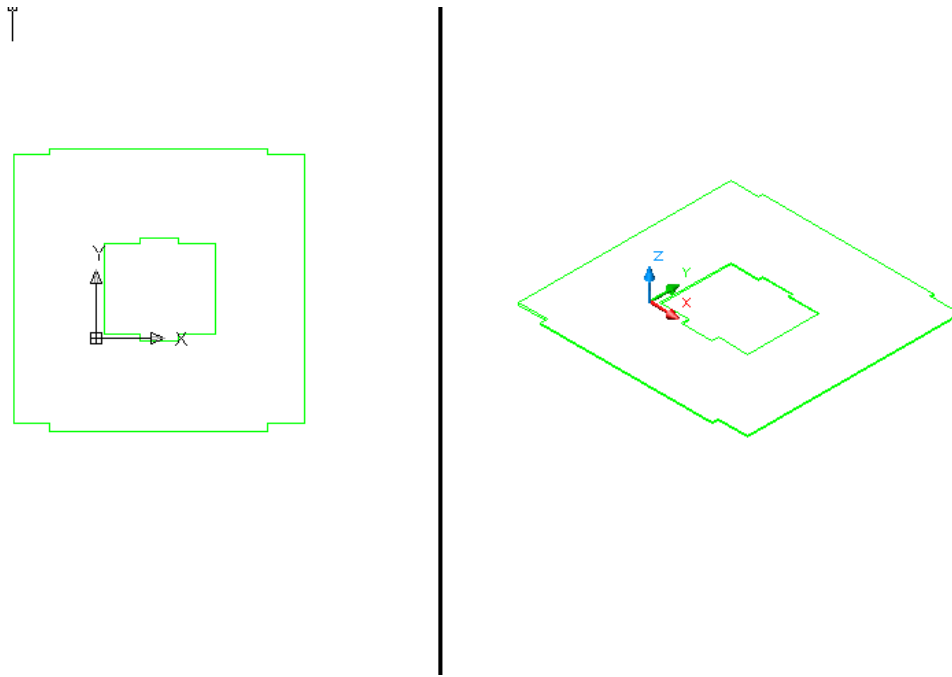


Figura 70

Bien hecho ahora ya tiene todos los pisos, por lo que su casa deberá de verse de la siguiente manera (ver figura 71)

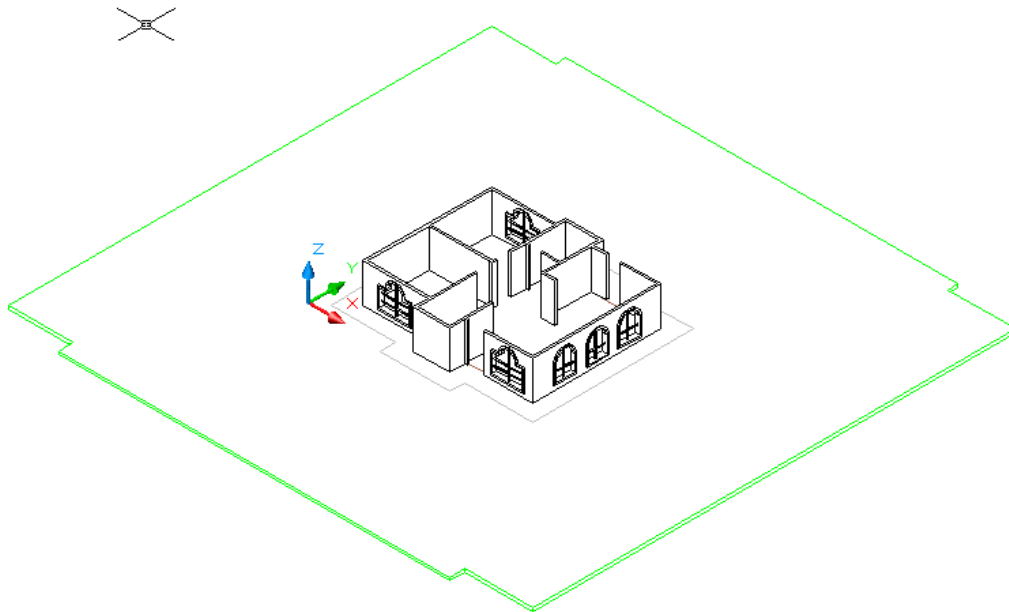


Figura 71

GENERACION DEL TEJADO

Muy bien ya lleva hasta ahora un 90% de la casa, es hora de hacer el 10% restante.

Para ello lo primero que tiene que hacer es generar el cubo del tinaco el cual se hará de la siguiente forma; primeramente únicamente deberá tener descongelada la capa de MUROS y deberá de trabajar en la capa de MUROS 2 y en ella hacer un rectángulo donde se ve en la figura (ver figura 72)

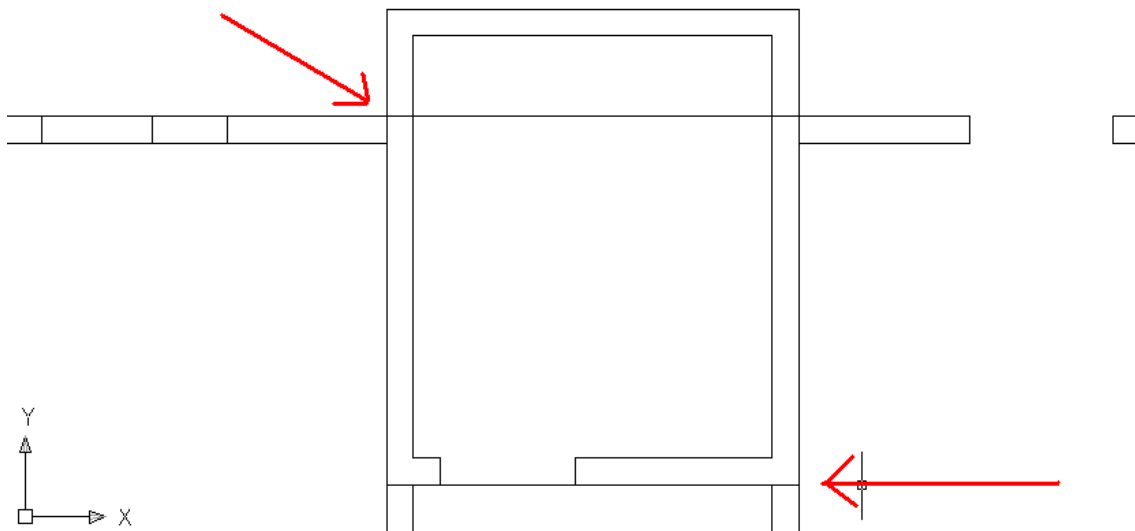


Figura 72

Ahora aplique un OFFSET de 15 unidades hacia el interior para genera el espesor y congele la capa de MUROS (ver figura 73)

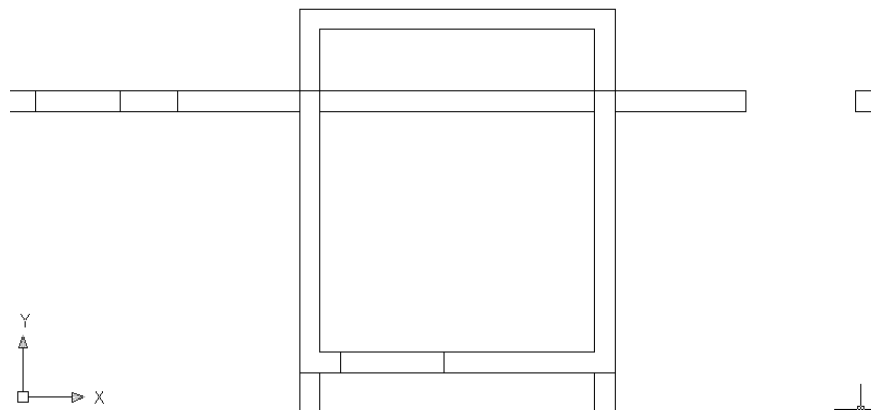


Figura 73

Créeles región a ambos cuerpos y substraiga el cuerpo interior del exterior y aplique un EXTRUDE de 150 unidades y mueva el cuerpo 255 unidades en Z (ver figura 74)

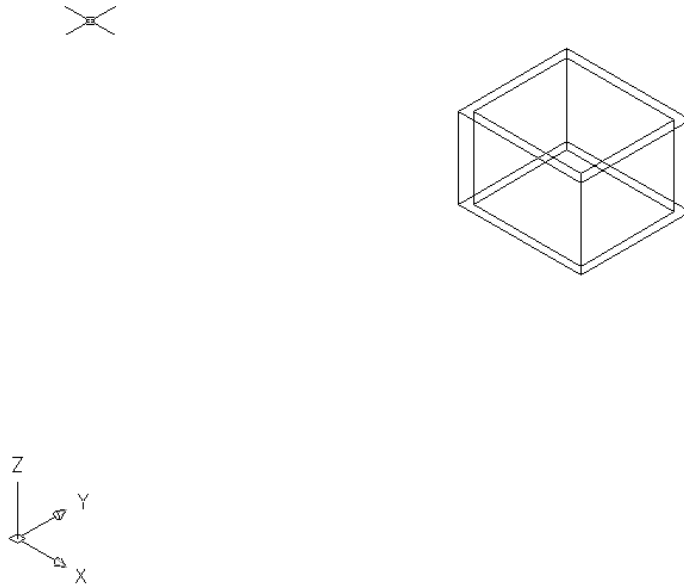


Figura 74

Ya que tiene el cubo del tinaco, ahora es tiempo de genera el tejado, para lo cual esta vez deberá de descongelar ANDADOR y trabajar en la capa de TEJADO, una vez que esta en la capa de TEJADO lógicamente en vista plana deberá de calcar el contorno exterior del andador y oculte la capa de andador (ver figura 75), una vez hecho esto haga polylinea el tejado y muévelo en Z 255 unidades (ver figura 76)

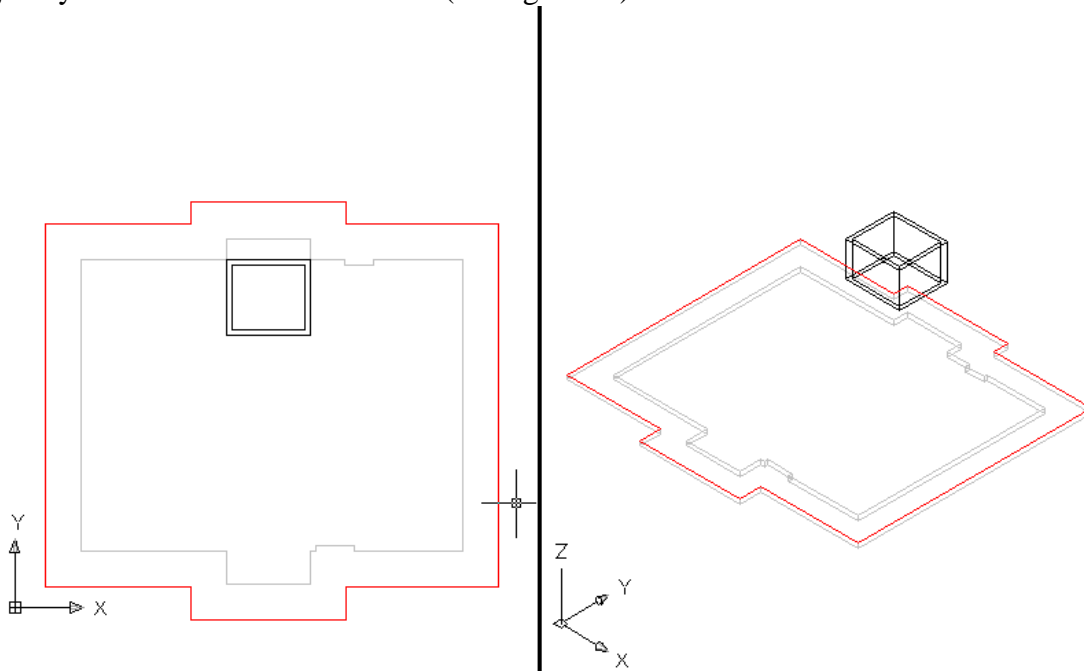


Figura 75

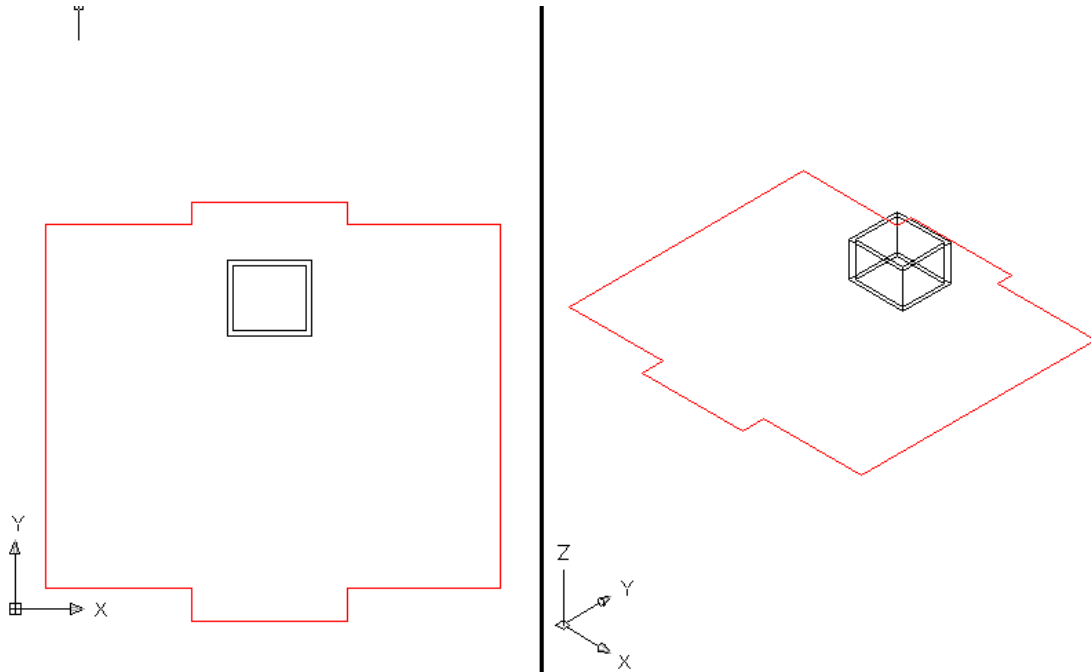


Figura 76

Bueno ahora es tiempo de genera el tejado parlo cual primeramente necesitamos traer a pantalla la barra de SURFACES



y de esta barra

seleccionaremos el icono de 3D FACE con el cual generamos caras en 3D pero para esto necesitamos colocarnos en la vista SE Isometric View.

Lo que haremos es generar las caras mas grandes para posteriormente ir cerrando de igual manera los huecos pequeños, sin embargo usted se tiene que apoyar con las vistas SW, SE, NE y NW para ir rotando la casa.

En esta caso para genera el tejado nos apoyaremos con los puntos medios de la altura del tinaco, dado a que se quiere que nuestro tejado tenga caídas.

Fíjese bien en las siguientes figuras para que usted vaya viendo como se crea el tejado.

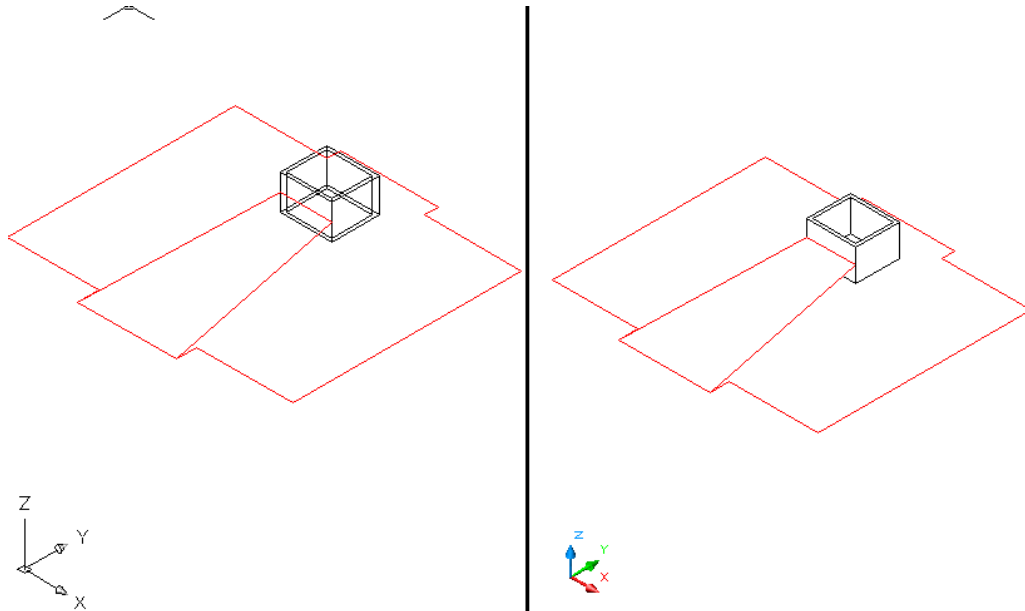


Figura 77

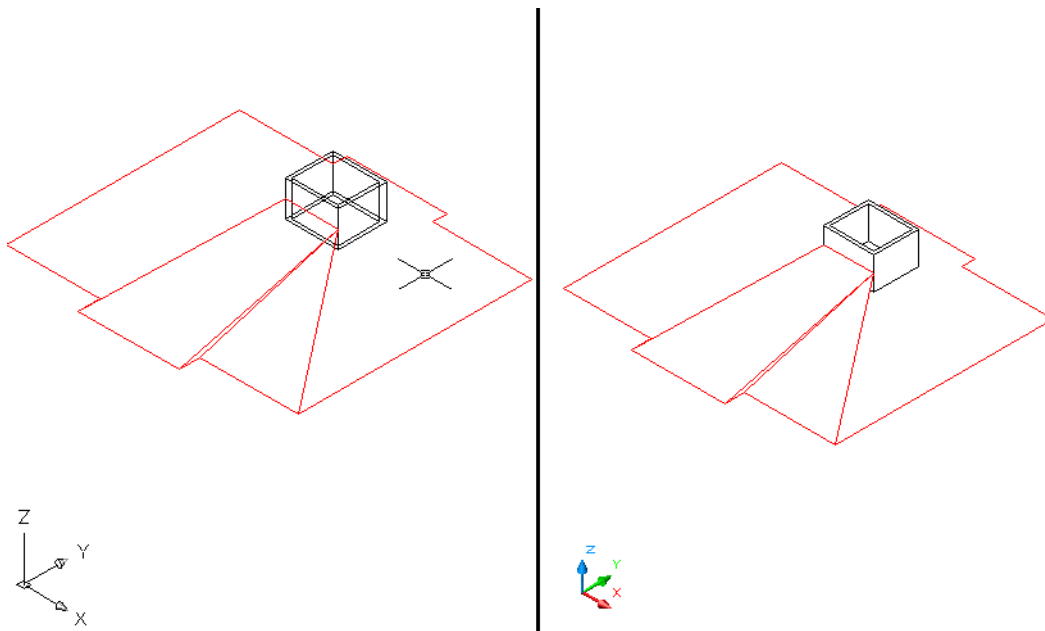


Figura 78

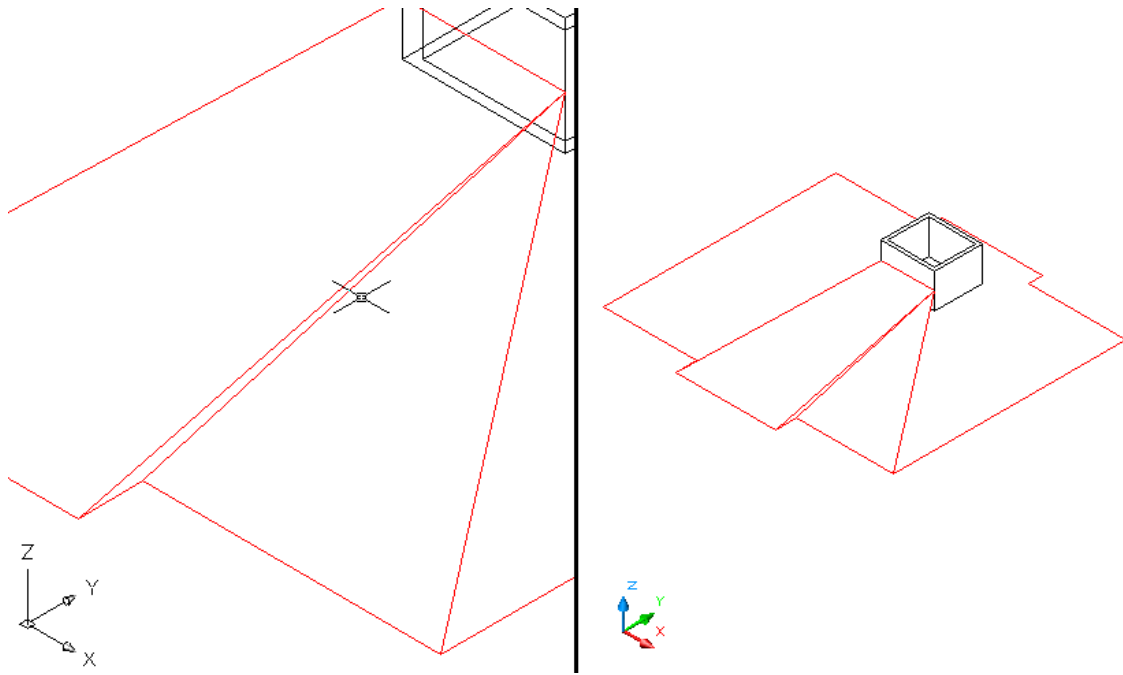


Figura 79

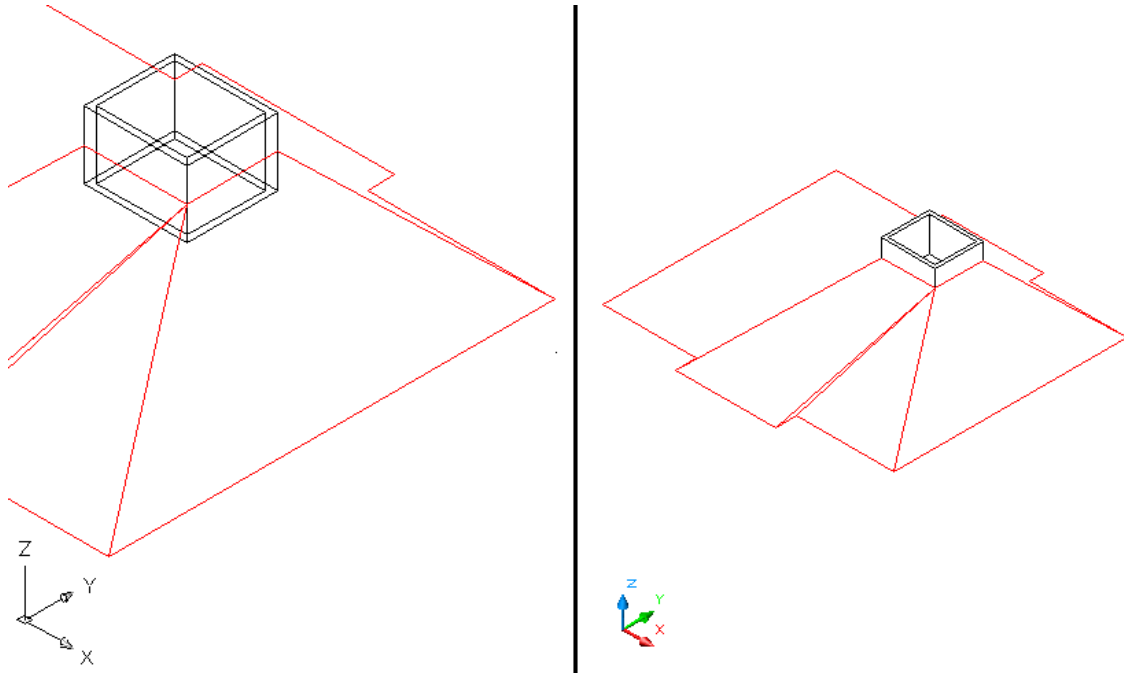


Figura 80

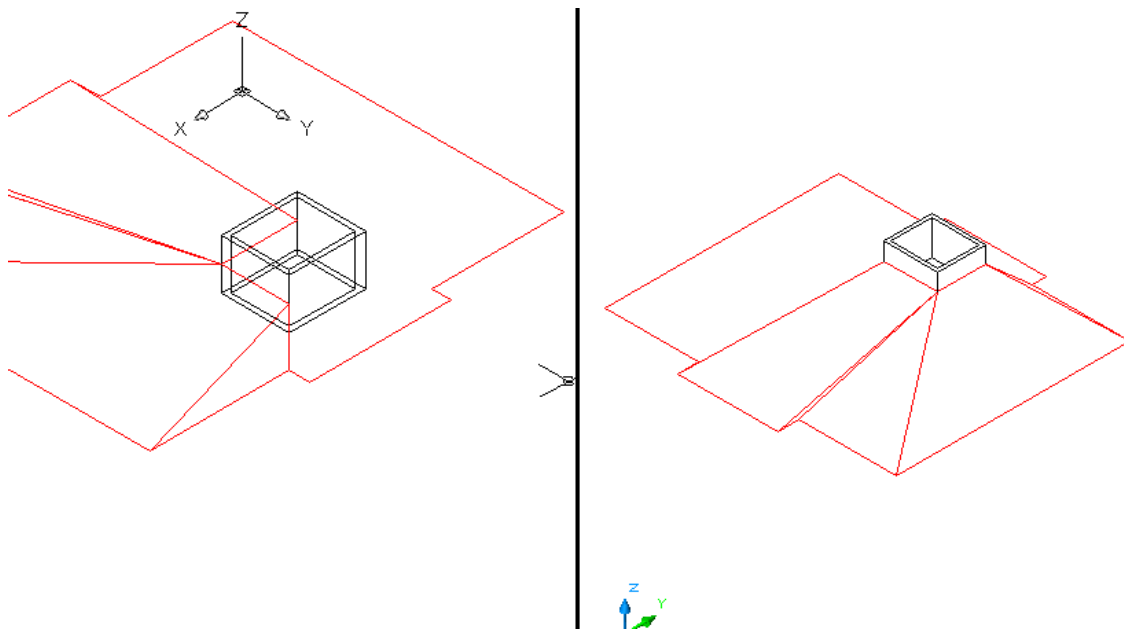


Figura 81

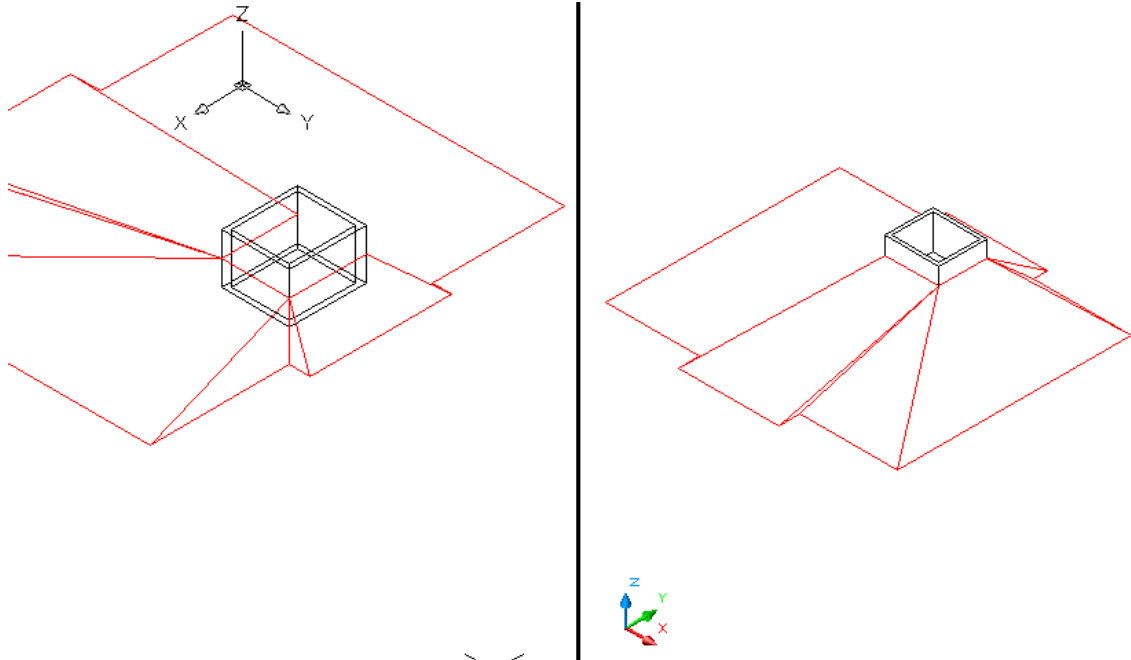


Figura 82

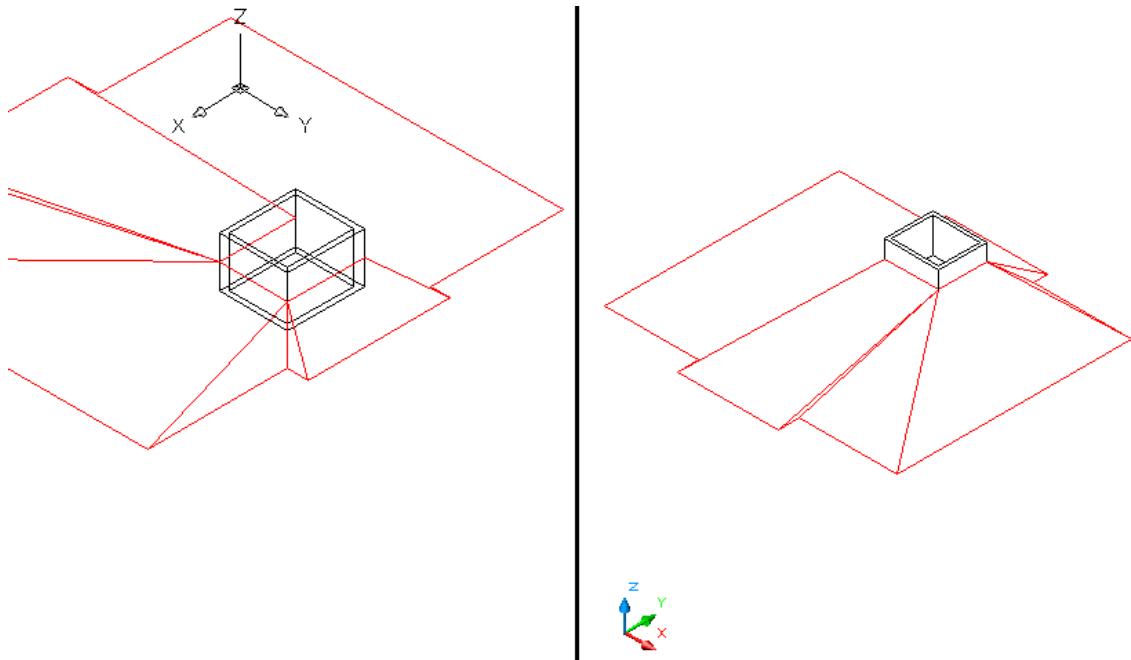


Figura 83

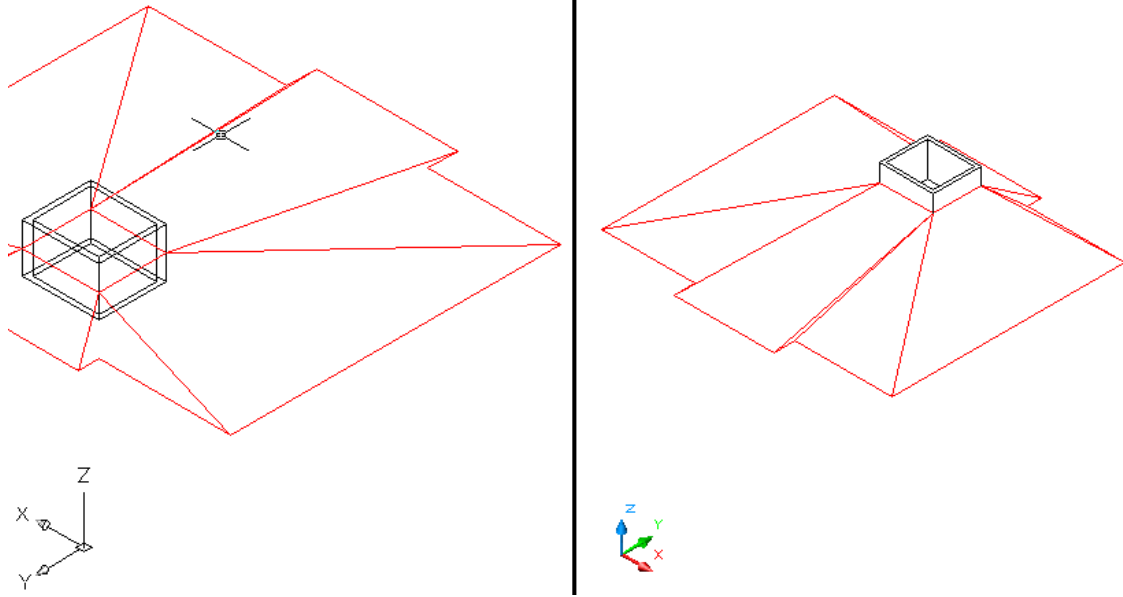


Figura 84

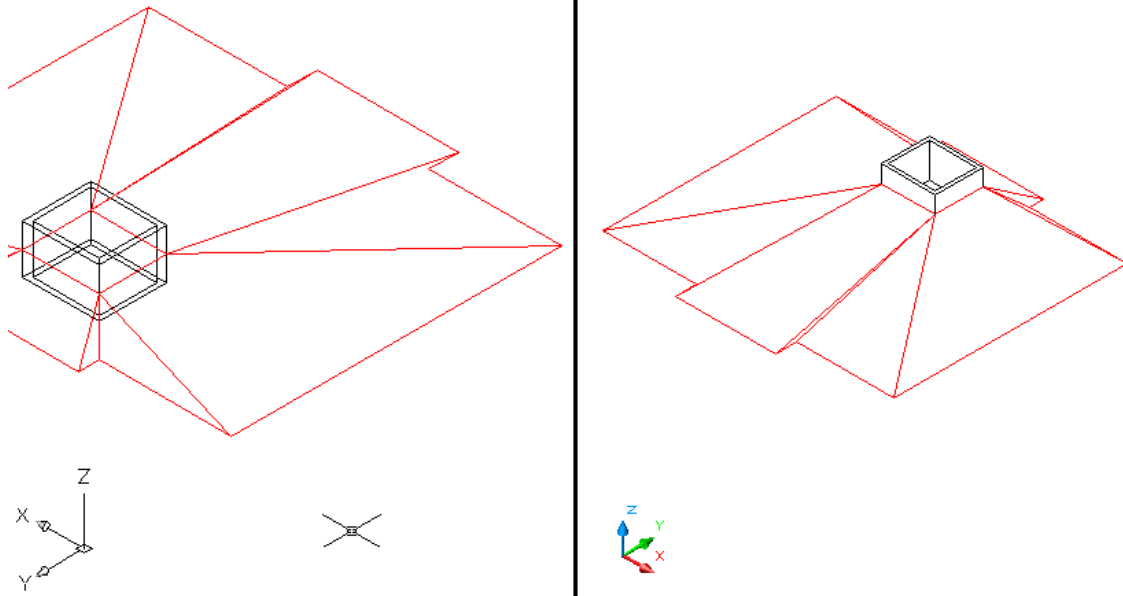


Figura 85

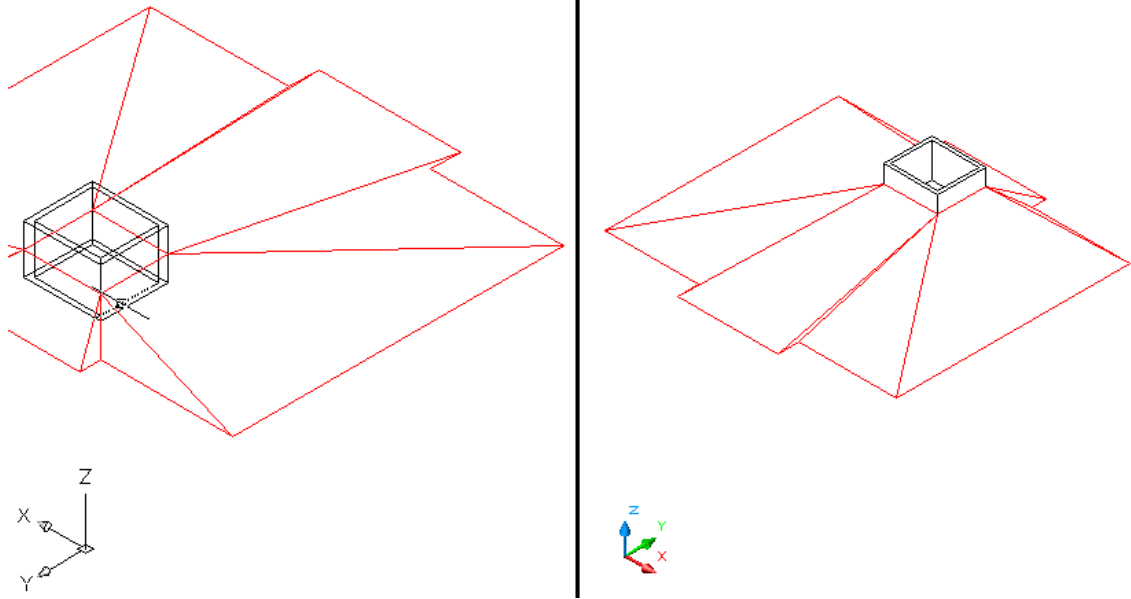


Figura 86

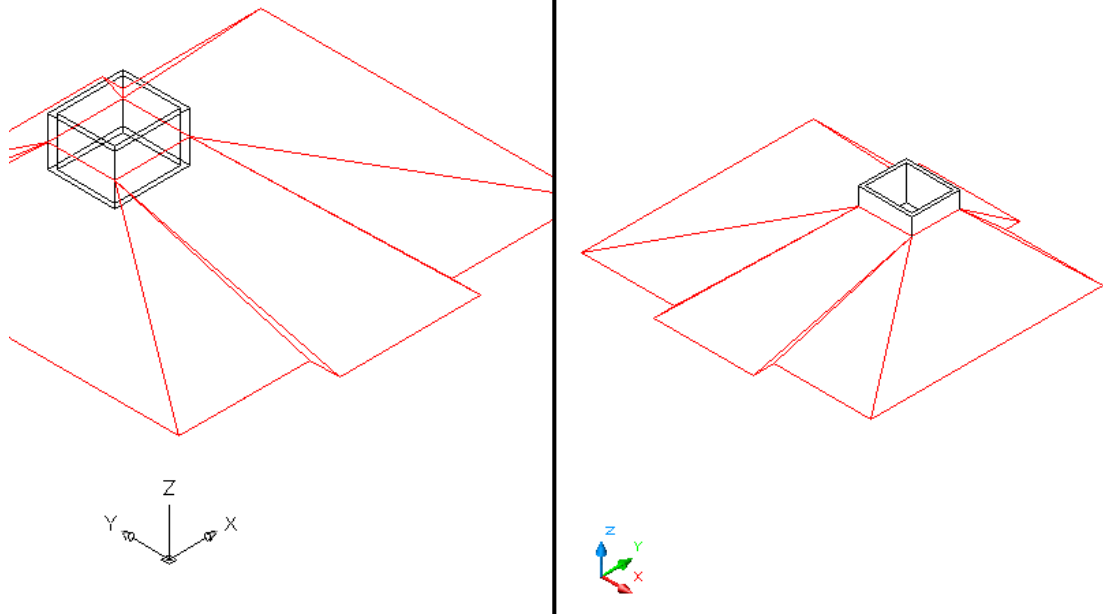


Figura 87

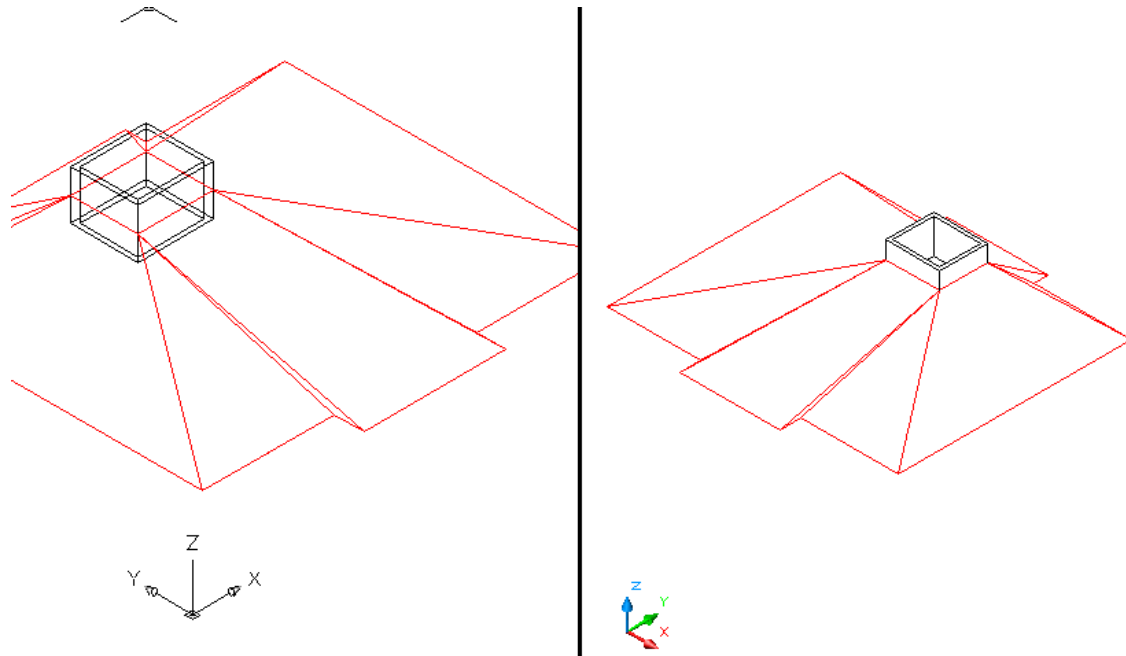


Figura 88

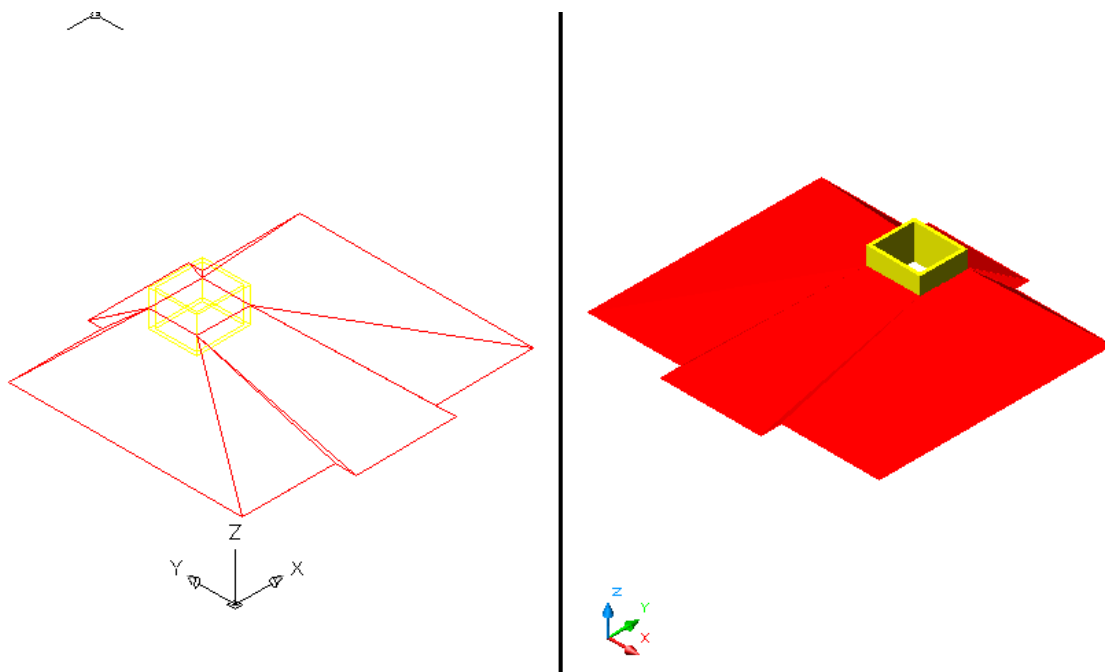


Figura 89

Bien hecho usted acaba de terminar la estructura de la casa, únicamente descongele las capas que conformaron la casa, colóquese en la vista SE Isometric View y aplique Gouraud Shaded para verla en modo sombreado y listo (ver figura 90)

Lo único que me resta es darle las gracias por haberse tomado la molestia de leer estos apuntes, que espero le hayan sido de utilidad para ampliar mas sus conocimientos en AutoCad.

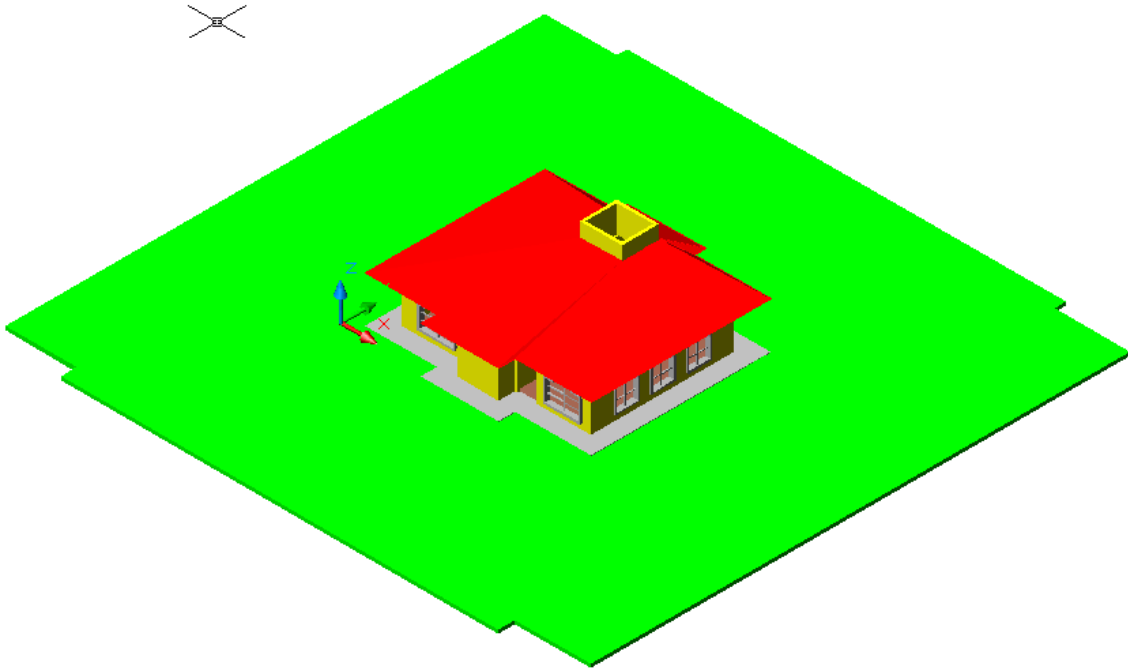


Figura 90

CUARTO DE BAÑO

Recordemos que para establecer el área de trabajo debemos utilizar el comando MVSETUP el cual al ser introducido en la barra de comando nos pedirá que le establezcamos ciertos parámetros los cuales son los siguientes.

Enable paper space? [No/Yes] <Y>: N

Enter units type [Scientific/Decimal/Engineering/Architectural/Metric]: M

Enter the scale factor: 10

Enter the paper width: 27.9

Enter the paper height: 21.6

Se llama al comando layer (**la**), se da clic en new, se van a crear 7 capas (figura 1) con los nombres de:

1. Muros de color amarillo
2. Puerta de color Rojo
3. Muebles de color Cyan
4. Piso de color Verde
5. Dintel de color Gris
6. Mochetas de color Amarillo
7. Cortinero de color Magenta

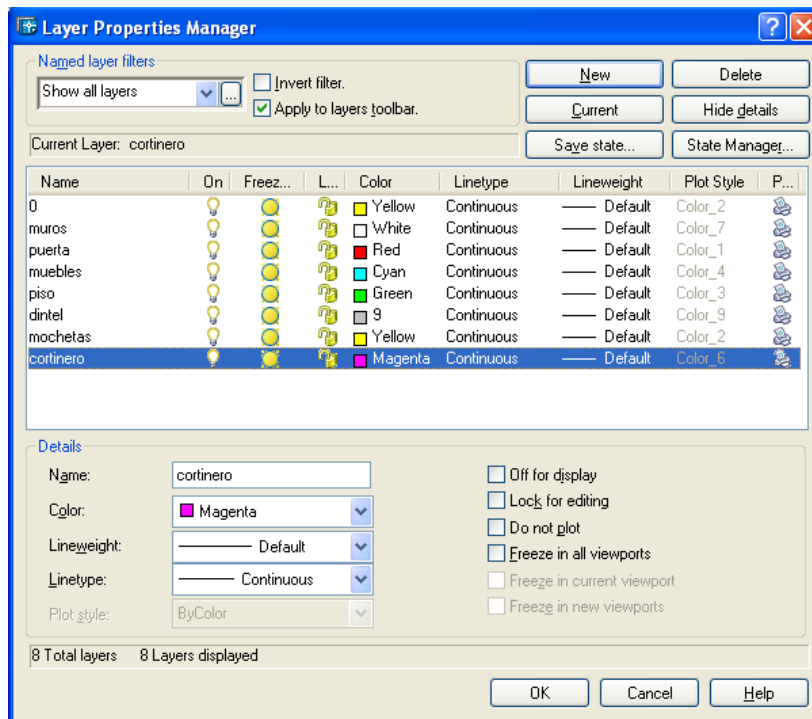


Figura 1
Creación de capas

Después en el campo de linetype se da clic, se selecciona **Continuos**, aparece el submenú línea, se da clic en load, Aparece otro menú, en la parte inferior de la lista se Selecciona el estilo de línea zig-zag , y se da OK. (figura 2).

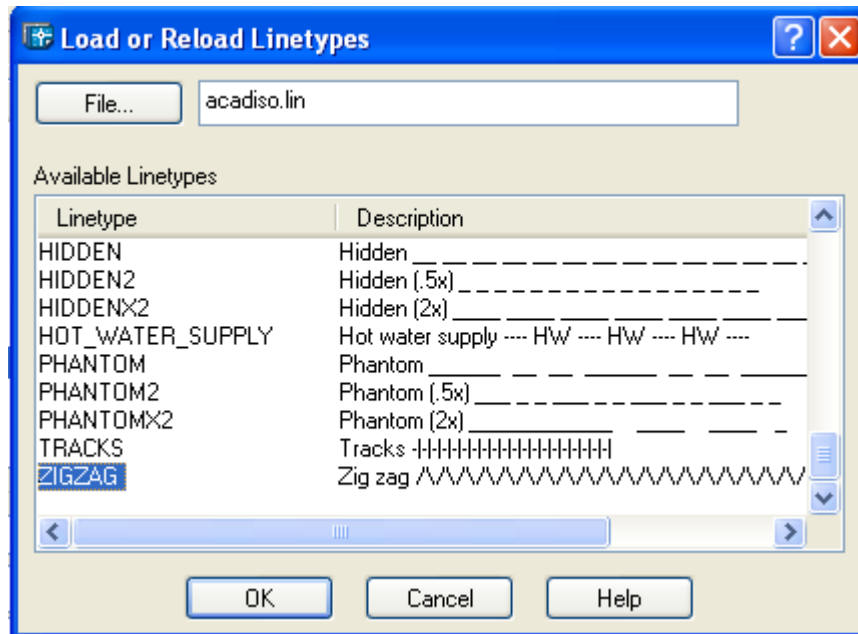



Figura 2
Modificación de líneas

En la parte media de la ventana layers (capas), se da clic en la capa de muros, después se da clic en el botón **CURRENT** , se da OK.

Se llama a **RECTANGLE** (rectángulo) , en las coordenadas 20,30 con dimensiones de @230,150 y nuestros muros quedarán como se muestran en la siguiente figura (Figura 3):

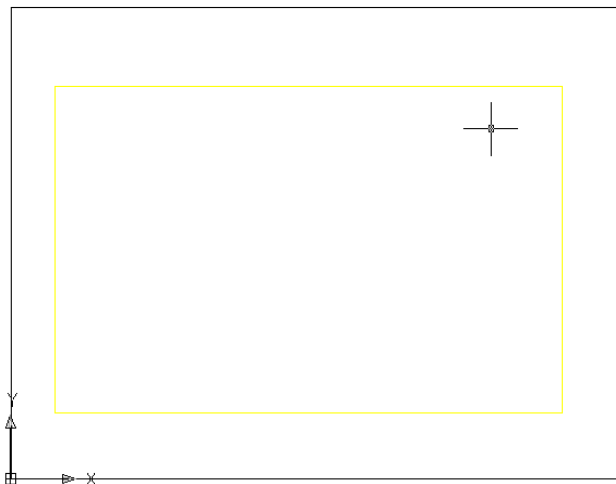




Figura 3
Creación de los muros


Nos cambiamos a la capa de muebles y comenzamos a trabajar.


CREACIÓN DEL WC


Se manda a llamar a **RECTANGLE** (rectángulo) , fijando el punto inicial en un punto cualquiera dentro de la hoja de trabajo (Figura 4), con dimensiones de @56,22.

Se llama a **EXPLODE** (explotar) , se selecciona el rectángulo y se confirma dando clic en el botón derecho del Mouse.

Se activa la aplicación **ORTHO** en la parte inferior de la ventana para que nuestra línea se recta, de 90°.

Después se manda a llamar a **ELLIPSE** , con dimensiones de @55,22 unidades, se acerca el cursor a la línea inferior del rectángulo se localiza el punto medio se da clic y se dan las dimensiones. (figura 5).

Se llama a **OFFSET**(copia de objeto) , con 7.5 unidades, se elige la línea inferior del rectángulo y se desplaza hacia abajo sobre la elipse.(figura 4)

Se llama a **TRIM** (cortar) , se selecciona toda la figura y se eliminaran parte superior de la elipse que se corta con la línea y después eliminar las líneas de los extremos que sobran. (figura 5)

Se crea un bloque llamado **WC** con punto base en el punto medio de la línea superior y se oculta.





Figura 4
Creación del rectángulo,
y copia de la línea




Figura 5
Creación de la y corte de las líneas


BLOQUE (como crear un bloque)


Se llama a **MAKE BLOCK** (crear bloque) , se escribe el nombre de la pieza, se da clic en select objects, se selecciona la pieza, se dará como punto base la parte más cómoda para poder mover la pieza cuando se desee insertar, y se da delete.


Para volver a aparecer la pieza en el área de trabajo, se llama a **INSERT BLOCK** (insertar bloque) , y se selecciona el nombre de la pieza a insertar.

CREACIÓN DEL LAVABO

Llamar a **RECTANGLE** , situándolo fuera de la hoja de trabajo con dimensiones de @60,45.

Después trazar una línea (**LINE**) , del punto medio de la línea superior a la línea inferior del rectángulo, después crear otra línea de la línea vertical izquierda a la línea vertical derecha.

Se llama a **ELLIPSE** , escribiendo C(centro), dando clic en la intersección central de las líneas que dividen el rectángulo, arrastrando el Mouse hacia abajo y se escribe 15 y se da enter, se regresa el cursor al centro y se desplaza hacia la derecha, escribiendo 22 dando un enter. (Figura 6).

Después borrar(**ERASE**) , seleccionar las líneas que se crearon en el interior. (Figura 7).

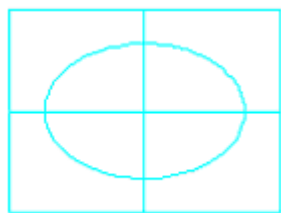


Figura 7
Creación del rectángulo y
la elipse

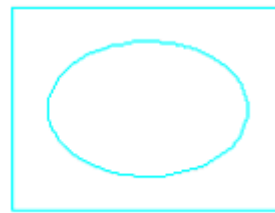



Figura 8
Lavabo

Crear el bloc con el nombre de lavabo y se oculta.

CREACIÓN DE LA TINA


Se manda a llamar a **RECTANGLE** , con dimensiones de @80,150.

Se llama **EXPLODE** , se selecciona el rectángulo y se confirma.


Se llama a **OFFSET** (copia de objeto) , de 7.5, se seleccionan una por una las líneas del rectángulo y se arrastran hacia adentro después se vuelven a seleccionar y se vuelven a arrastrar hacia adentro.

Nos vamos al menú de **DRAW** en la opción de arco, seleccionar la opción de arco de 3 puntos, se fijara el primer punto en la intersección de de la esquina superior derecha que forma el segundo offset del rectángulo original, el segundo punto será en el punto medio de la línea superior del rectángulo del primer offset, y el tercer punto estar situado en la parte superior del lado izquierdo a la misma altura que el primer punto.

Volvemos a llamar al arco de 3 puntos, el primer punto será en el tercer punto del primer arco, el segundo será el punto medio de la línea vertical de la línea izquierda del rectángulo que se formo con el primer offset, y el tercero será sobre la misma línea, pero en la esquina inferior izquierda del rectángulo formado por el primer offset.

Llamamos a **MIRROR** (espejo) , se selecciona el segundo arco y se confirma, se dará como punto base el punto medio de la línea superior del rectángulo original y luego el punto medio de la línea inferior, y se da doble enter.

Llamamos al arco de tres puntos y cerramos, el primer punto será el tercer punto del segundo arco, el segundo punto será el punto medio de la línea inferior que forma el rectángulo en el primer offset, y el tercero será en la parte inferior del tercer arco. (figura 9)

Se llama al comando **ERASE** (borrar) , y se eliminan las líneas de los dos rectángulos internos, de modo que solo quede el rectángulo original y los cuatro arcos formados en el interior.

Por ultimo con **FILLET** (redondear), dar un radio de 12 unidades y se seleccionan 2 líneas, repetir las mismas operaciones en las otras 3 esquinas. (fig.10).

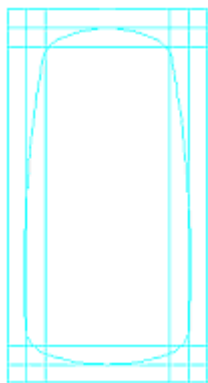


Figura 9
Creación de las líneas interiores

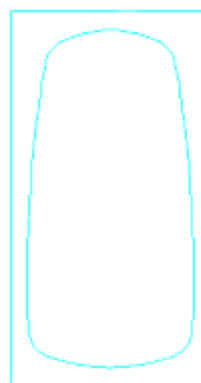




Figura 10
Tina de baño

Creamos un bloque llamado tina y lo ocultamos.

CREACIÓN DE LA PUERTA

Cambiarse a la capa de PUERTA.

Se manda a llamar a **RECTANGLE** (rectángulo) , con dimensiones de @90,5
Para crear el abatimiento: se escribe la letra **A**(ángulo) enter, **C**(centro) enter, se da como punto base la esquina inferior derecha y el otro en la esquina inferior izquierda, se escribe **A**(ángulo) enter, 90 enter.

Se manda a llamar a **SCALE**(escala) , se da el punto base en la esquina inferior derecha del rectángulo, se escribe **R**(referencia), 90 enter, 80 enter.

Se crea el bloc de puerta y se oculta. (Figura 11)

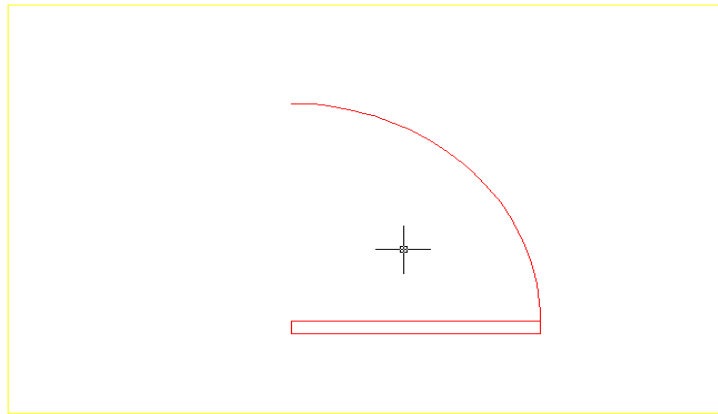



Figura 11
Puerta

INSERTAR BLOQUES

En la capa de **MUEBLES** se elige **INSERT BLOCK** , se selecciona el lavabo, después la tina, y por ultimo se inserta el wc.

En la capa de PUERTA, se inserta el bloque de puerta en las coordenadas 250,37.5, se elige **MIRROR** (espejo) , se selecciona la puerta se confirma, se da el punto inicial en la esquina inferior derecha de los muros y el punto final en la esquina superior de los muros, se da doble enter.

Se llama a **BREAKE**, se da clic sobre la línea abajo del abatimiento y debajo de la puerta, se confirma.

Se escribe **Z** (zoom), se da clic en la parte baja del abatimiento, se vuelve a confirmar, se vuelve a llamar a breake , se da el punto inicial en la intersección del abatimiento con el muro y el punto final en donde se fijo el primer punto del primer corte del muro.

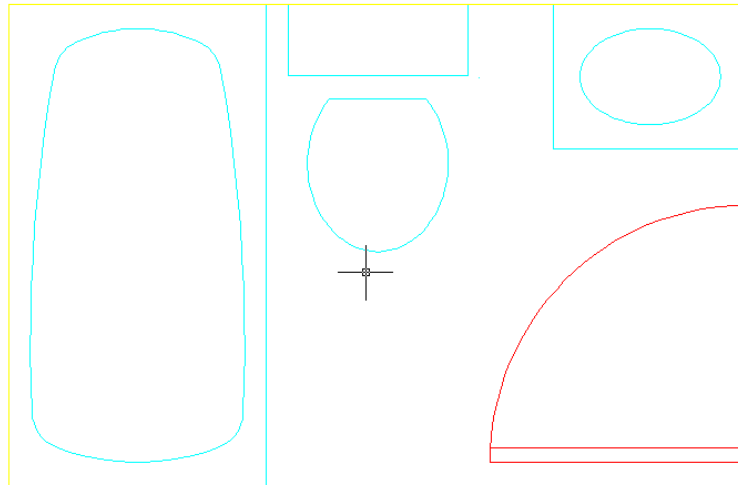



Figura 12
Bloques


MOCHETAS

Cambiarse a capa de moquetas.

Se crea una línea (**LINE**) , de 15 unidades se fija el primer punto en la esquina inferior derecha de la puerta y se arrastra el cursor a la derecha, se repite la operación con punto base en la intersección del abatimiento y los muros.


DINTEL

Cambiamos a la capa de DINTEL

Llamamos a rectángulo (**RECTANGLE**) , el punto inicial es el final de la mocheta inferior y el punto final es el inicio de la mocheta superior.



PISO

Cambiarse a la capa piso

Llamar a **HATCH** (rellenar) , aparece un cuadro de dialogo, en la primera pestaña, en el campo de type(tipo) se elige la opción de user define, en el campo swatch así se queda, debajo del lado derecho dice doble, se activa. Ahora cambio el ángulo en swatch a cero, hasta abajo se da 10, se da clic en pick point, se acomoda el cursor frente al wc se da un clic derecho y aparece un menú, se elige preview.

CORTINERO

Cambiarse a la capa de cortinero.

Crear una línea (**LINE**) , con dimensiones de @96,180 en las coordenadas 96,30
Dar una escala (**SCALE**) , se elige la línea que es el cortinero se confirma y se escribe .5.

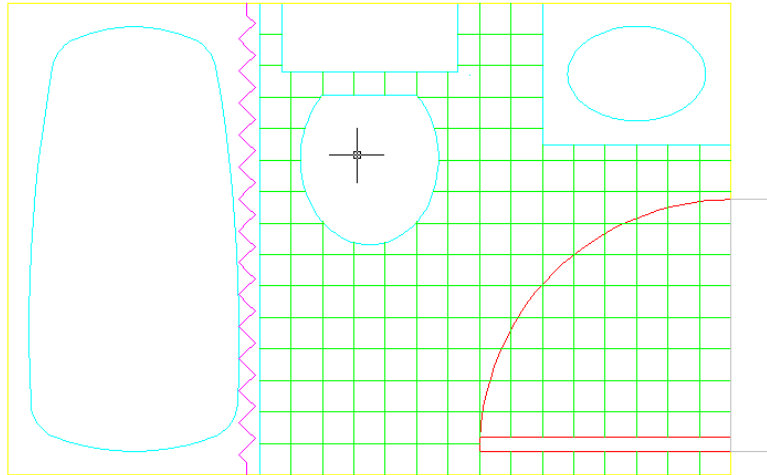


Figura 13
Cuarto de baño

EDIFICIO DE LA ESIA

Recordemos que para establecer el área de trabajo debemos utilizar el comando MVSETUP el cual al ser introducido en la barra de comando nos pedirá que le establezcamos ciertos parámetros los cuales son los siguientes.

Enable paper space? [No/Yes] <Y>: N

Enter units type [Scientific/Decimal/Engineering/Architectural/Metric]: M


Enter the scale factor: 20

Enter the paper width: 27.9

Enter the paper height: 21.6


Ahora ajustaremos nuestra precisión por medio del comando Format, units y aparecerá un cuadro de diálogo en donde ajustaremos poniendo 0.00.


Ok después de haber establecido el área de trabajo ahora vamos a crear las capas que necesitamos para la elaboración de nuestro edificio, para ello primero debemos manda a llamar al Manager de

Layers el cual se manda a llamar a través del comando LA o del icono  que se encuentra en la barra de Layers.

Las capas que debo crear son las siguientes:

8. Edificio con color 41, seleccionando current para que nuestra capa este activa.

Después de haber establecido el área de trabajo y nuestras capas mandaremos llamar un rectángulo por medio del icono  en la coordenada 40,40 con las siguientes dimensiones @70,30.

Ahora vamos a trabajar en vista en el espacio dando clic en el icono  **SE Isometric view**. Al rectángulo que creamos se le va a dar una extrusión de 70 unidades con un ángulo de 0. (Figura 1).

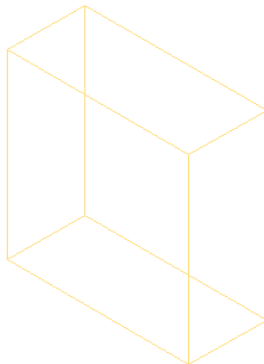


Figura 1

A este rectángulo se le va a crear un arreglo rectángulo escribiendo por medio de la barra de comando haciendo clic en el menú modif., 3D operation y 3D array en donde en la barra de comando de comando pedirá que seleccionemos el objeto que es nuestro rectángulo, y seleccionaremos el tipo de arreglo que es rectangular y para especificarlo escribiremos una letra R, también especificaremos el numero de filas que será 4, el número de columnas que son 4 los niveles que serán 6 y la especificación de la distancia entre filas la cual es 2.5. (Ver figura 2).

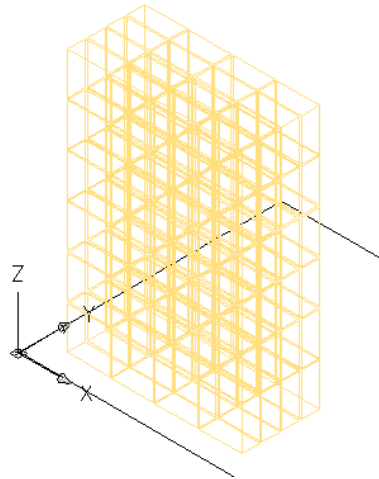




Figura 2
Creación de arreglo, Vista alámbrica

Muy bien ya tiene forma nuestro edificio, pero lo estamos viendo en un modo Alámbrico, si yo quisiera verlo en un modo sombreado, tengo que presionar el Icono de GOURARD SHADE  el cual se encuentra en la barra de SHADE, una vez que presiono este icono me mostrara la estructura bajo un modo sombreado o solidificado (ver Figura 3), pero si yo quisiera volverla ver en modo alámbrico tendría que presionar el icono  2D Wireframe que también se encuentra en la barra de SHADE.

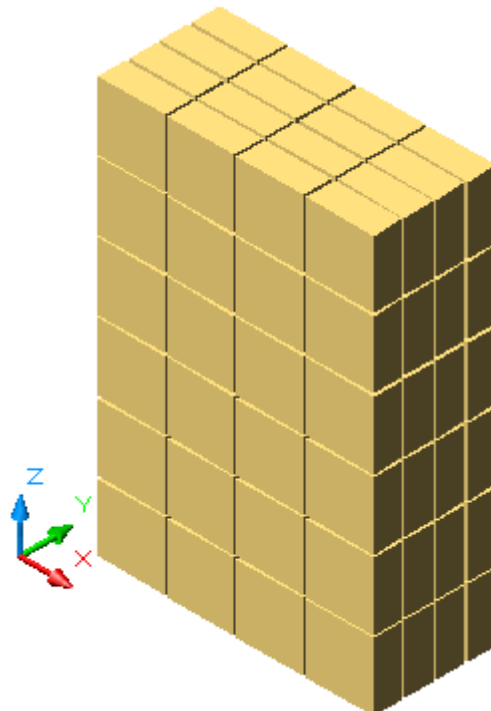


Figura 3
Modo gourard shade

ENGRANE

Recordemos que para establecer el área de trabajo debemos utilizar el comando MVSETUP el cual al ser introducido en la barra de comando nos pedirá que le establezcamos ciertos parámetros los cuales son los siguientes.

Enable paper space? [No/Yes] <Y>: N

Enter units type [Scientific/Decimal/Engineering/Architectural/Metric]: M

Enter the scale factor: 20

Enter the paper width: 27.9

Enter the paper height: 21.6

Nos vamos a menú **FORMAT** y submenú **FORMAT UNITS** y le damos una precisión de 0.00.

Realizamos nuestras respectivas capas, que en este caso solo realizaremos una, para realizarla escribimos en comando **LA** ↵, y le asignamos el color rojo como se observa en la Fig 1.

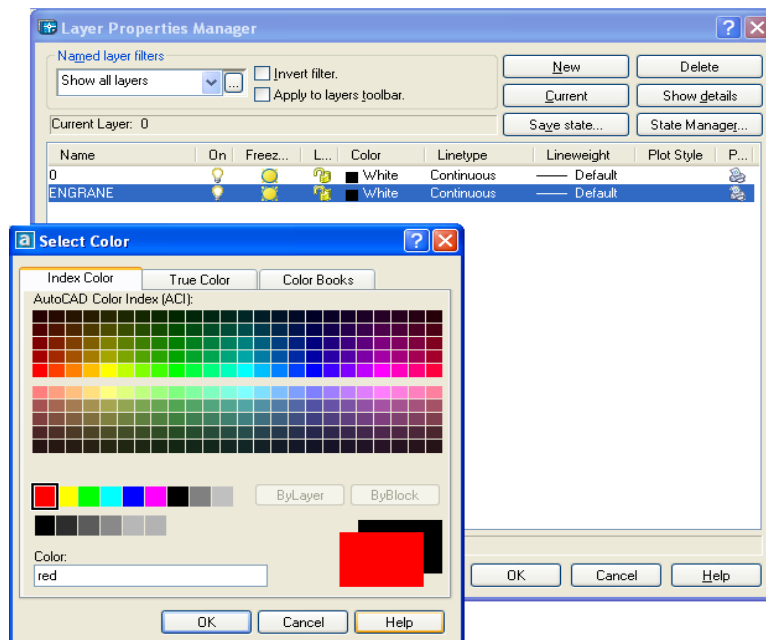


Figura 1

Ahora comenzaremos a realizar nuestro engrane, siguiendo los siguientes pasos:









Seleccionamos el comando o icono **LINEA**  (Line)  y colocamos el cursor a la mitad de la parte superior y luego nos colocamos a la mitad de la parte derecha, luego nos dirigimos al centro y por medio de rastreo de puntos, damos clic izquierdo, dirigiendo el cursor hacia la derecha dándole una medida de 172 unidades . Dirigiendo hacia arriba el cursor, hacemos otra línea de 14 unidades   para terminar comando.



Figura 2

La línea de 14, la movemos con el icono **MOVER**  (Move), seleccionamos la línea, confirmamos la volvemos a seleccionar del centro y la bajamos para interceptarla con la otra línea de 172.

La línea que se movió la copiaremos hacia el lado izquierdo a -27,0, con la ayuda del comando **COPIAR**  (Copy).

La copia que se acaba de hacer la vamos a **RESCALAR**  (Scale), a 0.97 unidades para que los dientes que vamos a realizar cierre completamente sus puntos y se pueda regional.

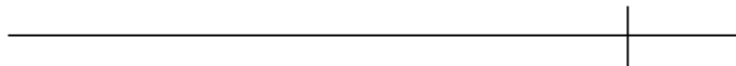





Figura 3

Ahora vamos a **ROTAR**  (Rotate) y seleccionamos la copia, confirmamos y damos clic en el punto izquierdo de la línea de 172 para especificar al comando que nuestro ángulo será de 6.6666  .

Con una línea vamos a unir la copia que rotamos de catorce con la original.

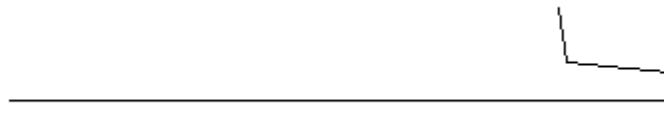


Figura 4




Ahora seleccionamos el icono **ESPEJO**  (Mirror), para espejear la línea que rotamos y la línea que hicimos para unir, confirmamos nuestra selección y damos como punto base el punto izquierdo de nuestro eje, confirmamos y .



Figura 5

Ahora seleccionaremos **ARREGLO**  (Array), para darle un arreglo de 27 copias para los dientes del engrane, así que seleccionamos el diente que realizamos sin el eje y le damos nuestro punto base, que será el punto izquierdo del eje, y le damos OK.

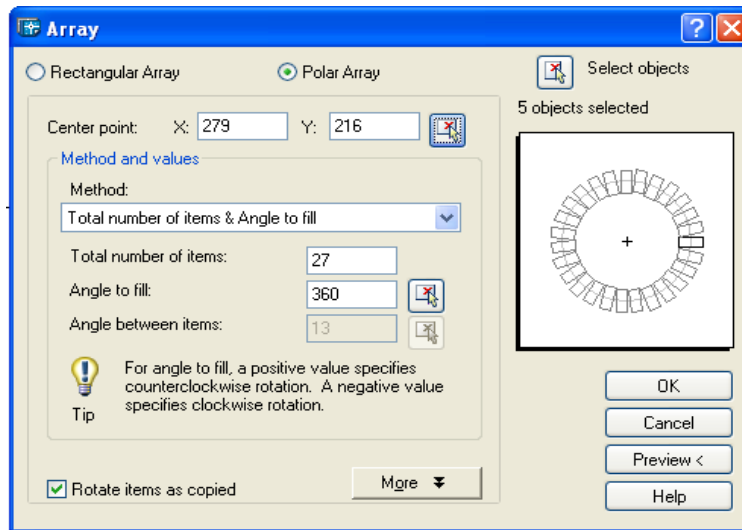



Figura 6

Ya que este nuestro arreglo, regionamos nuestra figura con el icono **REGION** , y confirmamos por medio del comando que nos haya realizado una región.

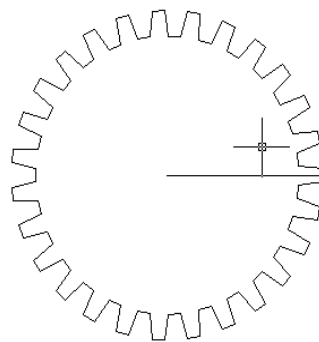





Figura 7

En el centro del engrane hacemos por medio del icono **CIRCULO**  (Circle), un círculo de 105 unidades 

Copiamos el círculo a la derecha a 400,0 unidades

En la copia, hacemos otro círculo de 120 unidades, y después hacemos otro, de 42.5.

Ahora se borrará el círculo de 105 unidades, para trabajar con los otros dos. Así que seleccionamos el icono **OFFSET** , y seleccionamos el eje de 172, el comando nos pide que le demos la distancia y le daremos 10, confirmamos, pulsamos sobre el eje y lo dirigimos hacia arriba y después hacia abajo.

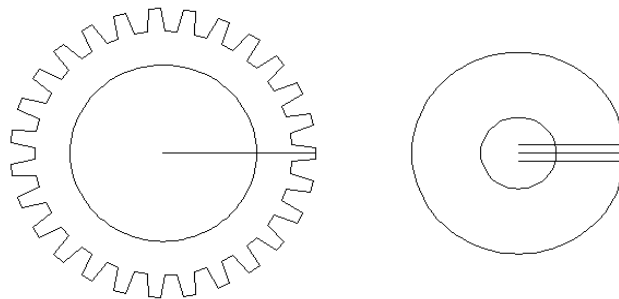






Figura 8

Seleccionaremos el icónico de **COPY** , y seleccionamos las tres líneas que se acaban de hacer y confirmamos, ahora seleccionamos el icono de **ROTACION**  (Rotate), seleccionamos las líneas, escribimos en comando **P** , para copiar lo que previamente se había copiado, confirmamos, daremos clic en el punto base que será el centro de círculo y le daremos un ángulo de 60 

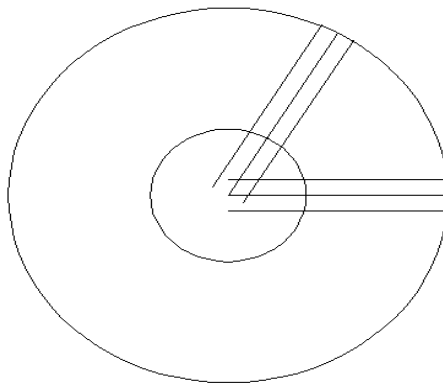






Figura 9

Con el icono de **TRIM** , se cortarán algunas partes del círculo, para que solo quede una parte del círculo, con las líneas y formar un pétalo.

Ahora con el icono de **FILLET** , lo seleccionamos, escribimos **R**  y le damos 8 unidades , para comenzar a darle clic en cada una de las esquinas donde se forma el

pétalo y poder redondear las esquinas, ya terminado se borrarán las líneas que no se necesitan.

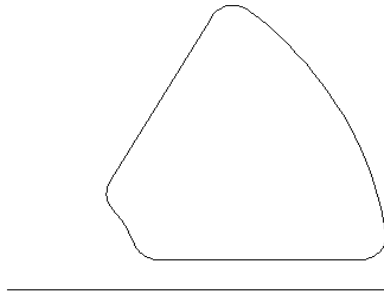


Figura 10

Ahora se regionará el pétalo y le daremos un arreglo polar de 6 copias, dando como punto base el centro del círculo.

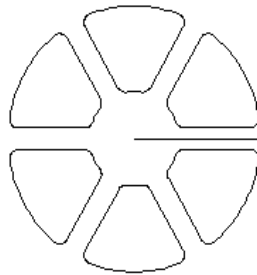
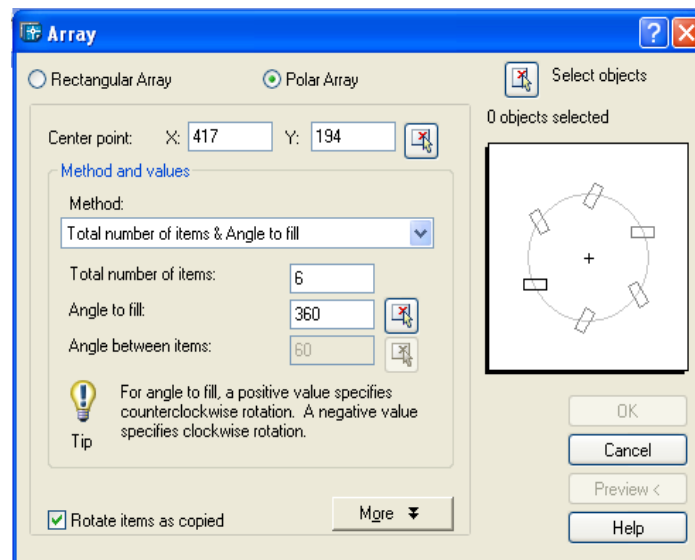



Figura 11

En el centro de los pétalos se hará un círculo de 130 unidades y lo regionamos.

Ya regionados los pétalos y el círculo se va a **SUBTRAER**  (Subtract), seleccionamos el icono, y seleccionamos el círculo de 130, confirmamos y después seleccionamos los pétalos, confirmamos.

En el centro de los pétalos ahora se hará un círculo de 35 unidades y lo regionamos.

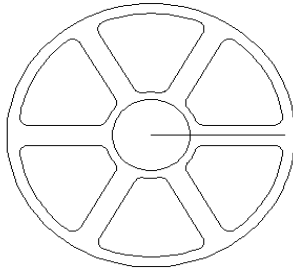












Figura 12

Ya teniendo los pétalos y los círculos substraídos, elegimos el icono de **EXTRUDE** , seleccionamos el círculo de 35 y le damos extruir 25 unidades  , después se **MOVERA**  (Move), seleccionamos el círculo, confirmamos y le damos la medida de 0, 0,2.5  .

Ahora activamos el mismo comando dando otro  y seleccionamos los pétalos, le daremos una extrusión de 20 unidades   y se unirán con el icono de **UNION** , seleccionamos el círculo y los pétalos y confirmamos.

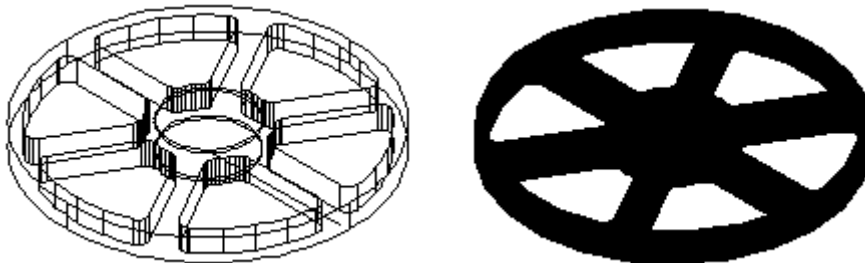





Figura 13

Ya terminados los pétalos, nos dirigimos hacia el engrane, borramos el círculo de 105 y elaboramos otro de 130, se regionara y se va ha substraer de los dientes que ya habíamos elaborado con la ayuda del icono (subtract).

Después este mismo se va ha extruir ha 40 unidades con la ayuda del icono **EXTRUDE** , seleccionamos el icono y previamente el engrane, confirmamos y le daremos una extrusión de 40 unidades  .

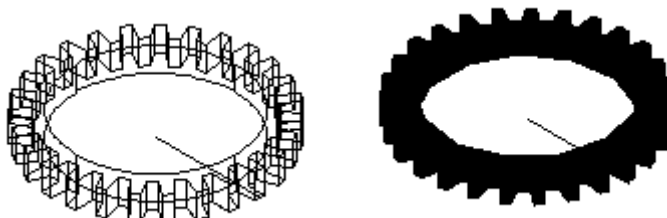





Figura 14

Para finalizar con la ayuda del icono **MOVE**  seleccionamos el icono y previamente los pétalos y la moveremos a una distancia de $-400, 0, 10$  para unirlos con los dientes y así formar nuestro engrane, para confirmar y por último se activará el comando **GOURAUD SHADED** , para darle color a nuestra pieza.

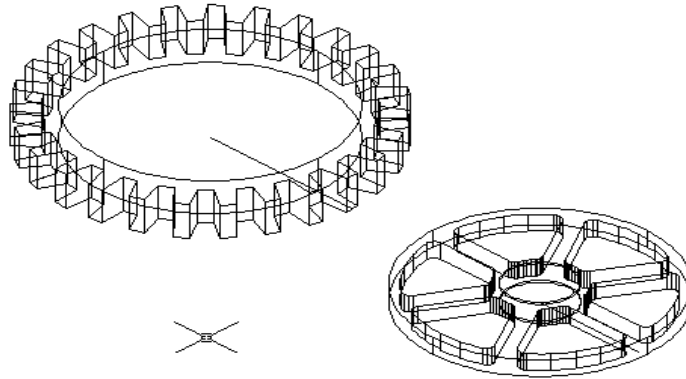


Figura 15

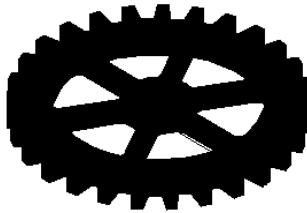
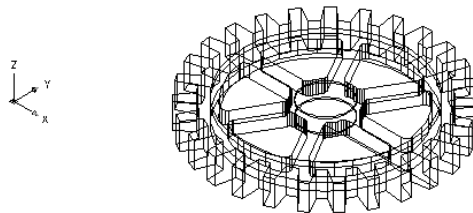


Figura 16 y 17
Vista alámbrica y Gourard shade

CALCULOS

ENGRANE	ANGULO	PETALOS	ANGULO	S
27	6.66667	6	60	14

$$\text{ANGULO} = \frac{360}{27} = \frac{13.33334}{2} = 6.66667$$

$$\text{ANGULO} = \frac{360}{6} = 60$$

$$S = \frac{(2)(\pi)(R)(.35)}{N}$$

$$S = \frac{(2)(\pi)(172)(.35)}{27} = 14$$

NOTA: Estos pasos se emplearon en los engranes siguientes

N° DE DIENTES	ANGULO	S	N° DE PETALOS	ANGULO
20	9	19	3	120
18	10	21	5	72
36	5	10.5	8	45
24	7.5	17.7	4	90

ESCALERA 3D

Recordemos que para establecer el área de trabajo debemos utilizar el comando MVSETUP el cual al ser introducido en la barra de comando nos pedirá que le establezcamos ciertos parámetros los cuales son los siguientes.


Enable paper space? [No/Yes] <Y>: N

Enter units type [Scientific/Decimal/Engineering/Architectural/Metric]: M


Enter the scale factor: 50


Enter the paper width: 27.9

Enter the paper height: 21.6

Ok después de haber establecido el área de trabajo, mandaremos llamar un rectángulo por medio del icono  en la coordenada 300, 550 con las siguientes dimensiones @500, 260.

Al rectángulo que creamos se le van a abrir sus puntos de vector por medio del comando

EXPLODE  que se encuentra en la barra de Modify, ya que seleccionamos este icono el sistema pedirá que seleccionemos la figura a explotar, en este caso es el rectángulo que se creó y lo confirmamos con el clic derecho del ratón.

Ok ahora se copia con el comando **COPY**  que se encuentra en la barra de Modify la línea vertical de lado izquierdo a 124 unidades y se da doble enter. (figura 1).

Nuestra escalera va a ser creada con 20 escalones, con dos descansos y con una altura entre los descansos de 270, para sacar la altura entre cada escalón se va a hacer un cálculo que consiste en dividir la altura entre el número de escalones: $270/20 = 13.5$, y esta será nuestra altura entre cada escalón.

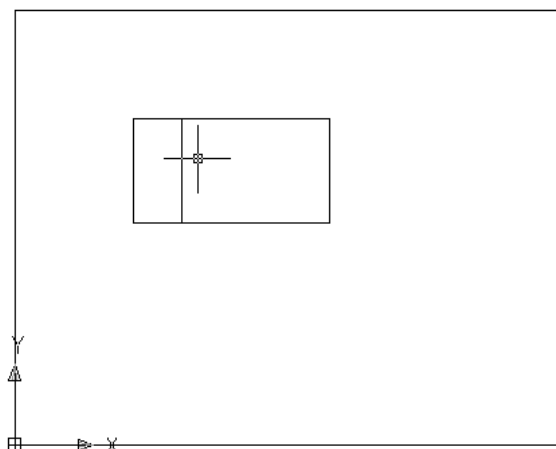



Figura 1

A continuación crearemos un arreglo por medio del comando **ARRAY** , seleccionamos este icono y aparecerá el siguiente cuadro de diálogo (figura 2), en donde tendremos que especificar el tipo de arreglo que queremos, el cual será **RECTANGULAR ARRAY** (arreglo rectangular), en Rows (fila) 1 en Columns (columnas), en Column Offset 28 que es la altura.

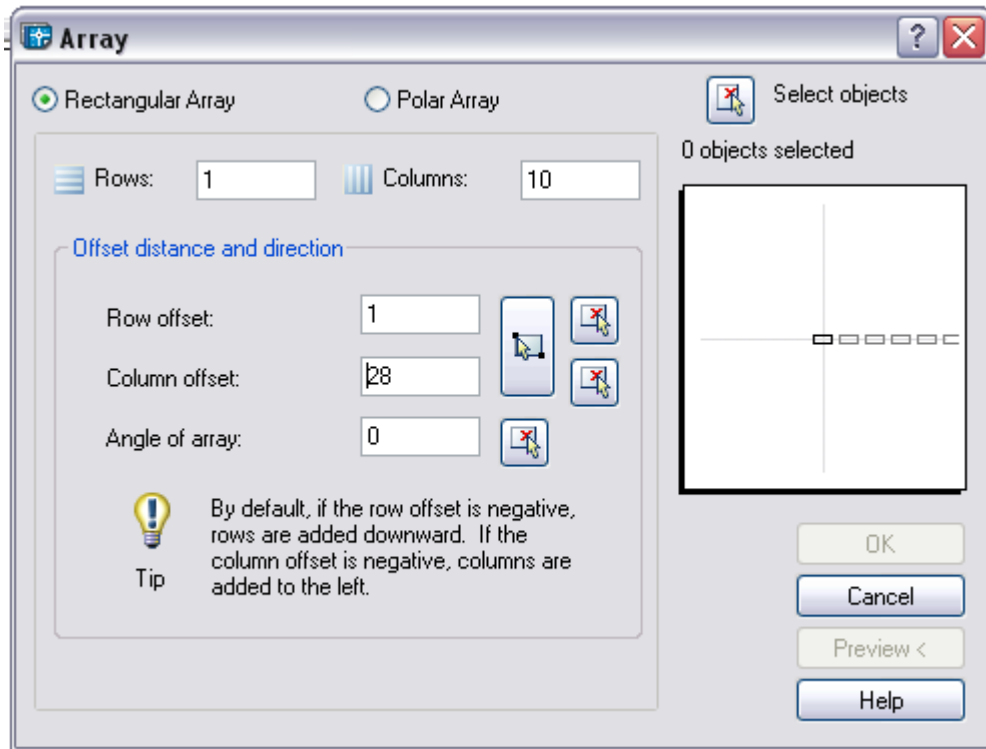



Figura 2
Creación de Arreglos

Ahora seleccionaremos dentro de ese mismo cuadro de dialogo el icono de **SELECT**

OBJECT  y seleccionaremos la línea que anteriormente habíamos copiado (figura 3). La confirmamos y el cuadro de dialogo aparecerá automáticamente y le daremos clic en ok. Nuestra línea se multiplicara a lo largo de nuestro rectángulo (figura 4)

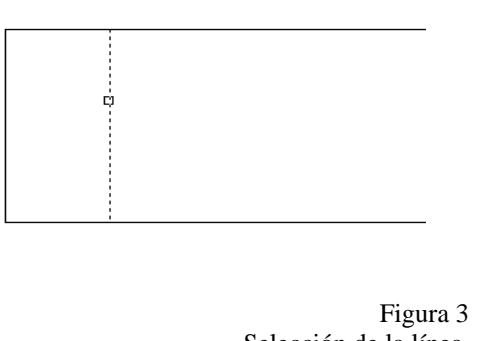


Figura 3
Selección de la línea

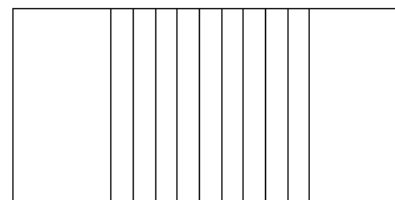



Figura 4
Creación del arreglo

A continuación seleccionaremos el icono LINE  para ubicarla del punto medio de la línea de lado izquierdo a la línea del lado derecho (figura 5).

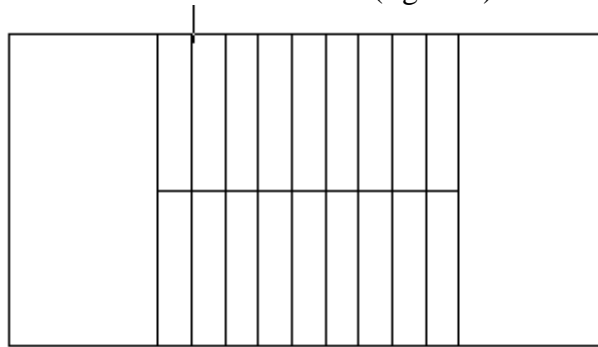




Figura 5

ahora vamos a crear las capas que necesitamos para la elaboración de los escalones, para ello primero debemos mandar llamar al Manager de Layers el cual se manda a llamar a través del comando **LA** o del icono  que se encuentra en la barra de Layers.

Las capas que debo crear son las siguientes:

9. Escalón de color amarillo.

Una vez que tenemos la capa establecida seleccionaremos la capa de escalón y presionaremos el botón **CURRENT** para establecer muros como la capa activa para trabajar.

Ok después mandaremos llamar un rectángulo por medio del icono  y lo vamos a ubicar en los puntos J' y J'' a continuación se muestran en la figura 6.

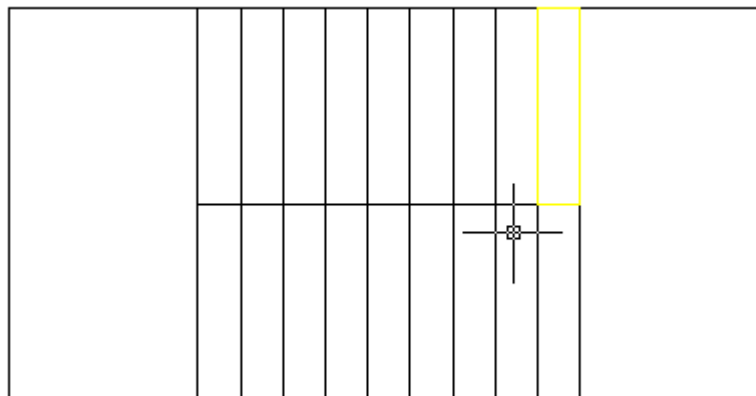



Figura 6
Creación del escalón.

Ahora ya que tengo mi escalón, puedo proceder a ver la estructura en modo en el espacio, usted se preguntara ¿Cómo?, pues la respuesta es muy sencilla, a través del Icono  **SE Isometric View** que se encuentra en la barra de vistas, una vez que lo presionamos se vera de la siguiente forma:

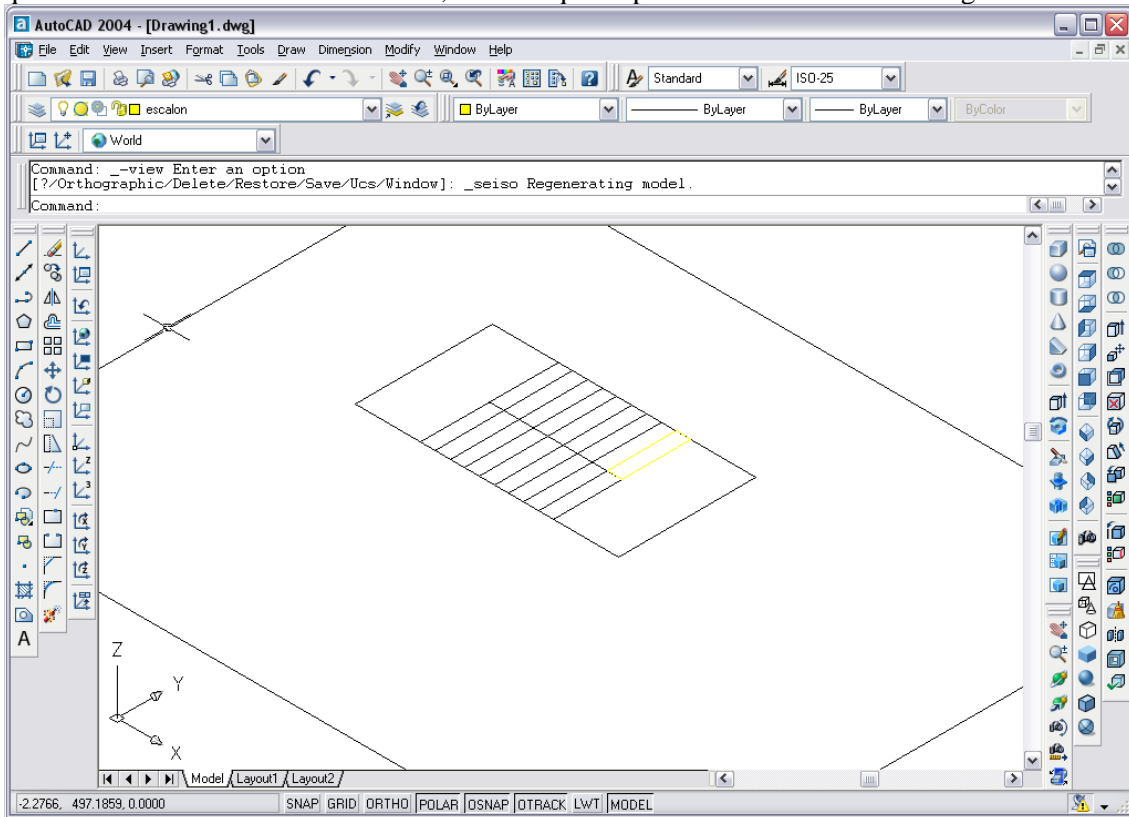



Figura 7

Ahora que ya nos encontramos en esta vista vamos a darle altura al escalón, y esto lo haremos a través del comando **EXTRUDE**, para lo cual presionaremos su icono  el cual se encuentra en la barra de Solids, al presionarlo lo primero que me pide es que seleccione los objetos que se van a extruir, por lo que seleccione el escalón y lo confirmo, posteriormente me pide la altura la cual será de 6 y pide un ángulo el cual será de 0, (ver Figura 8).

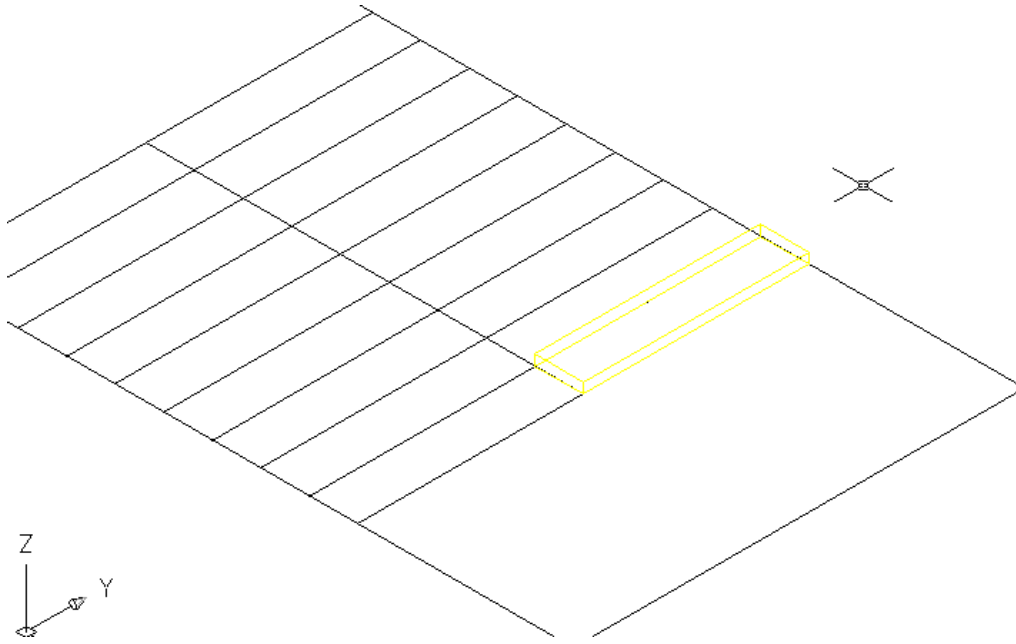



Figura 8
Extrusión del escalón

Ese mismo rectángulo lo moveremos por medio del comando **MOVE**, seleccionando su icono  el cual se encuentra en la barra de Modify, al presionarlo nos pide la selección del objeto, el cual es el escalón, después nos pide el punto de desplazamiento que es 0,0,7.5 y le daremos doble enter y nuestro escalón queda como se muestra a continuación.

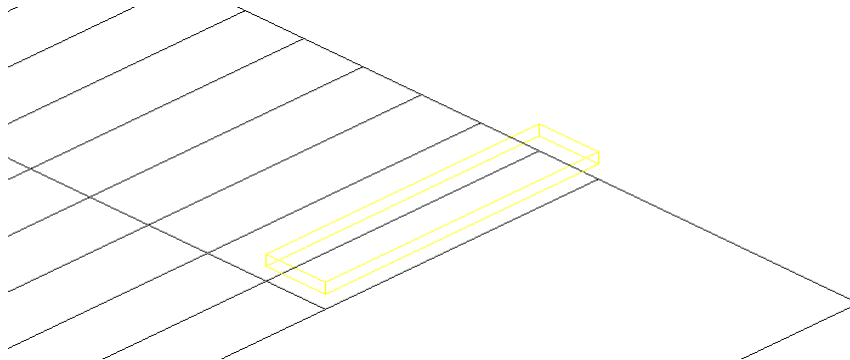




Figura 9

Ahora copiaremos nuestro escalón por medio del icono **COPY** que se encuentra en la barra de modify  el sistema pedirá que seleccionemos el objeto y como ya se había mencionado anteriormente seleccionaremos el escalón, confirmo y selecciono el punto inferior derecho del rectángulo y el punto inferior izquierdo (ver figura 10), después

seleccionaremos el icono de **MOVE**  y selecciono el segundo escalón, confirmo y el desplazamiento será de 0,0,13.5 y doble enter. (ver figura 11).

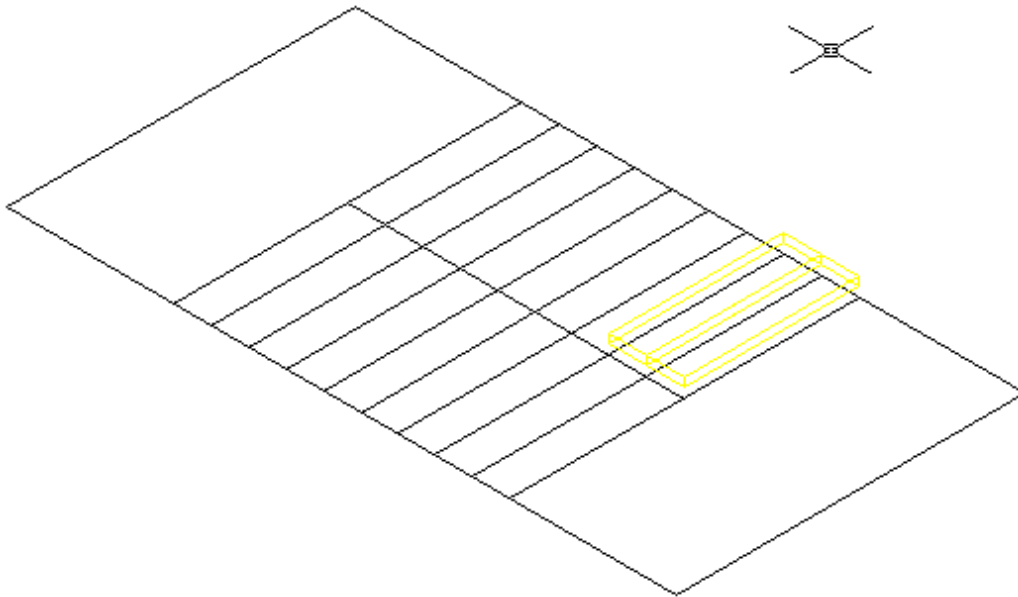


Figura 10
Copia del escalón original

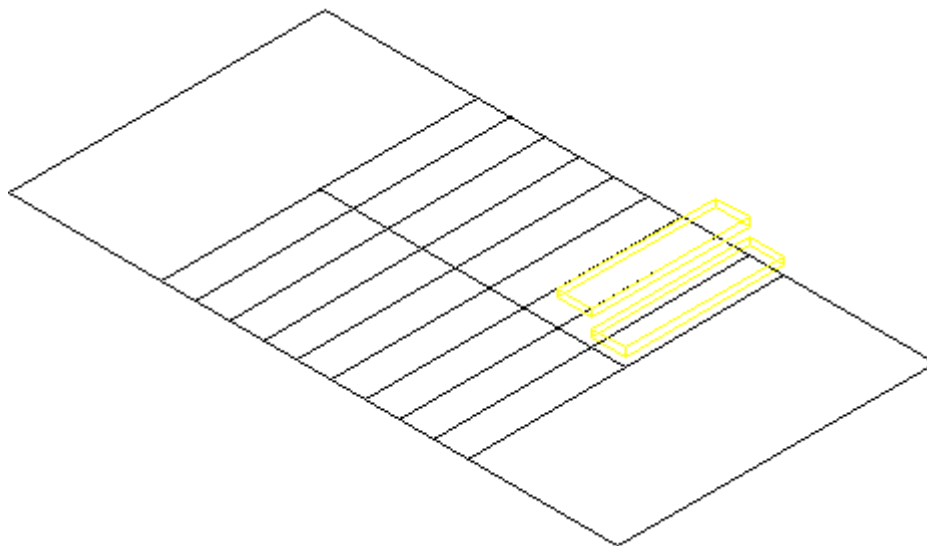



Figura 11
Desplazamiento del segundo escalón

Ahora mandaremos llamar la barra de herramientas UCS y UCSII, para realizar un cambio de ejes. Cuando ya tengamos nuestras barras la anclaremos al lado de la barra de modify y seleccionaremos el icono **3 Point UCS**  el sistema pedirá que le especifiquemos los puntos para crear nuestro nuevo sistema de ejes y seleccionaremos la esquina superior izquierda del primer rectángulo, después la esquina superior derecha del primer rectángulo

y la esquina superior izquierda del segundo rectángulo y nuestro sistema de ejes quedara de la siguiente forma:

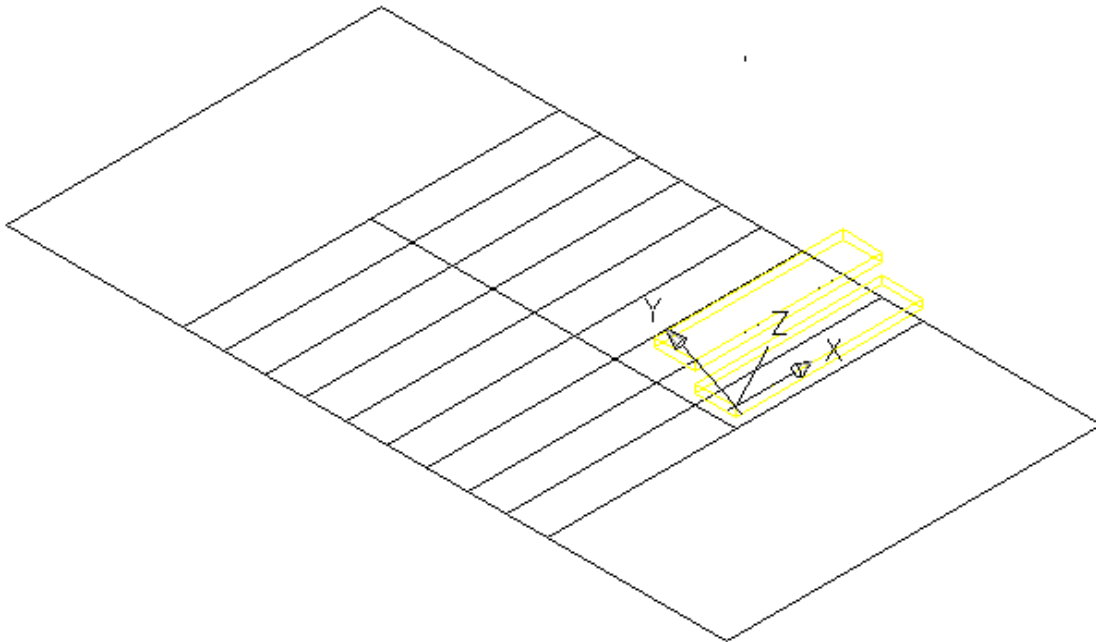




Figura 12

A continuación para crear los demás escalones seleccionaremos **ARRAY**  y aparecerá nuestro cuadro de diálogo en donde seleccionaremos un arreglo rectangular en rectangular array en rows (filas) 8 y en columns (columnas) 1 el objeto a seleccionar será mi segundo

rectángulo y selecciono el icono de **PICK ROW OFFSET**  **Pick Row Offset** y seleccionare la distancia que hay entre el primer rectángulo y el segundo. Y nuestro arreglo quedara de la siguiente forma:

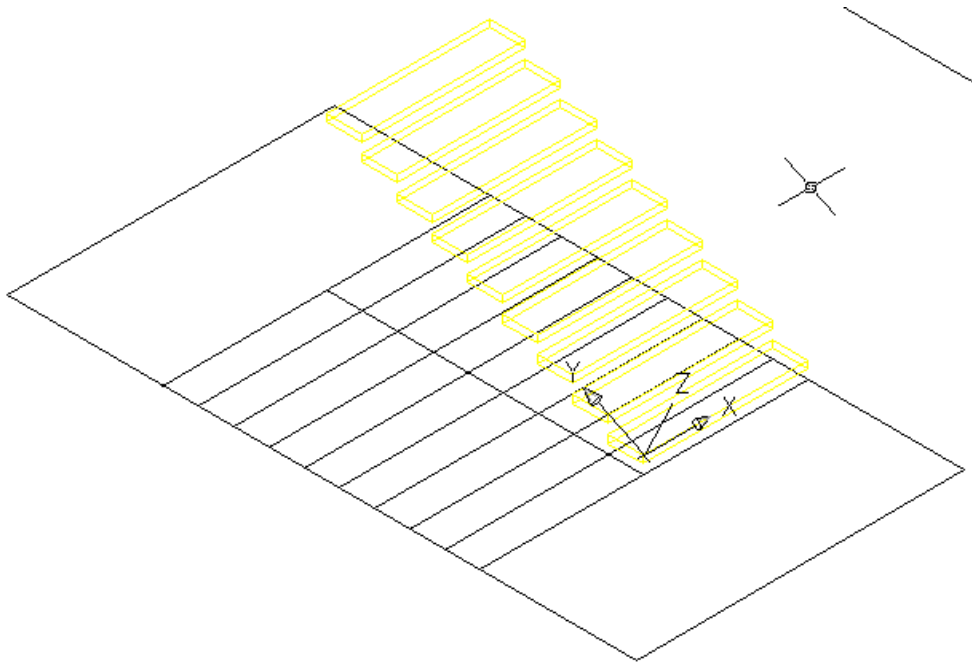



Figura 13

Para formar el descanso tendremos que pasar a nuestro sistema de ejes original, para esto escribiremos por medio del teclado UCS y daremos doble enter, después se va a mandar

llamar un rectángulo por medio del ícono **RECTANGLE**  en la parte superior izquierda, y por medio del ícono **EXTRUDE** le daremos un grosor de 6 unidades con un ángulo de 0. (Ver figura 14).

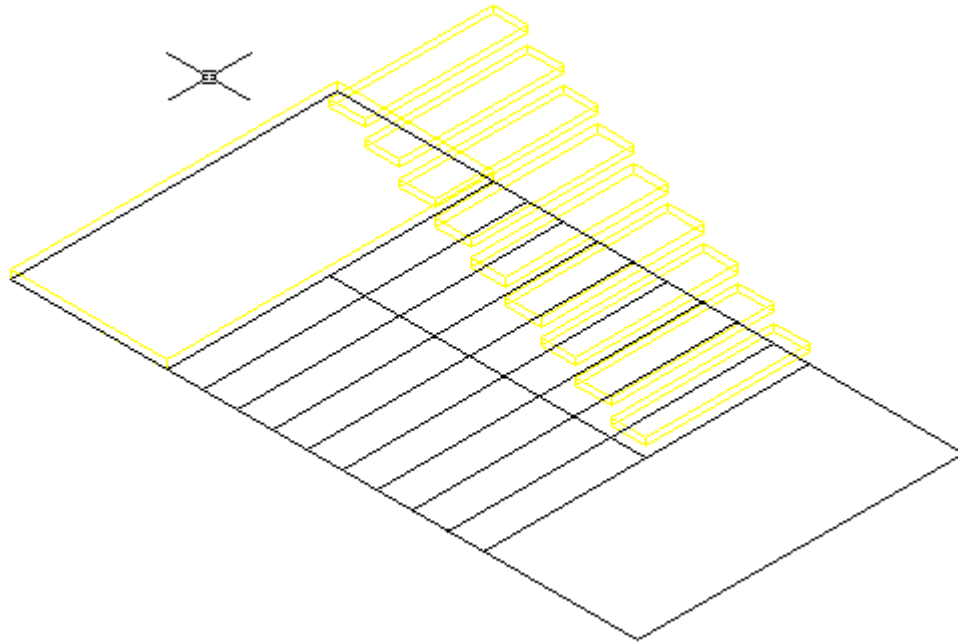



Figura 14
Descanso

Como podemos ver nuestro descanso no se encuentra a la altura en la que debe de ir, para esto lo debemos acomodar a la mitad de la altura original que sería $270/2 = 135$ a esta altura debemos de mover nuestro descanso y como ya lo habíamos extraído 6 unidades lo moveremos únicamente 129, elegimos mover por medio del icono **MOVE**  y seleccionaremos el descanso, confirmamos y lo desplazamos 0,0,129 doble enter. (ver figura 15).

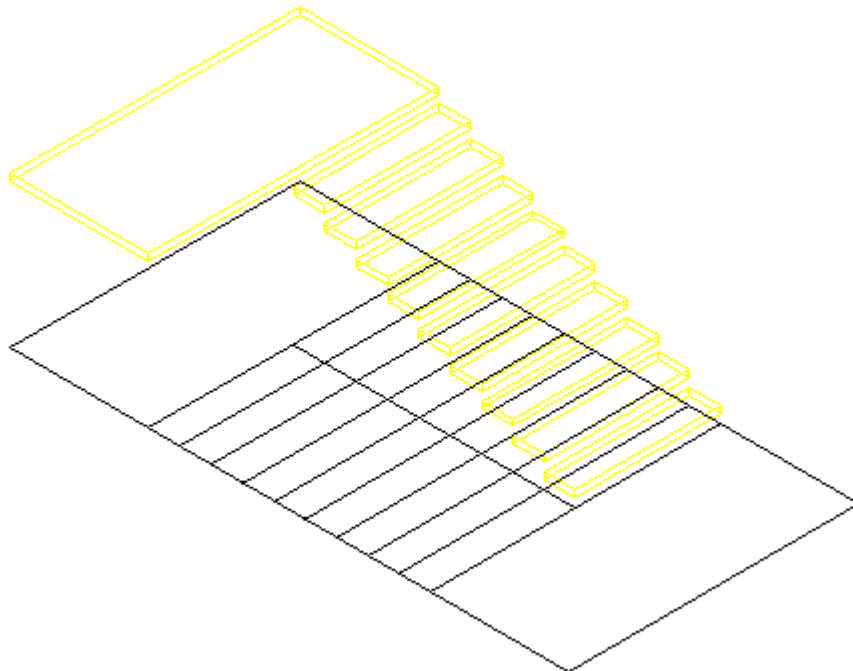



Figura 15

Ahora nos cambiaremos a vista frontal por medio del icono **FRONT VIEW**  (ver figura 16).

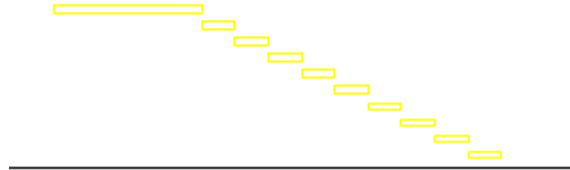



Figura 16
Vista frontal

Para crear la otra parte de los escalones seleccionare el icono **MIRROR**  para espejear mis escalones originales en cuanto seleccionemos este comando el sistema pedirá la selección de los objetos los cuales son los escalones, también me pedirá el punto para crear mi eje y me quede simétrica la copia, el punto será el centro derecho de mi descanso y lo jalo a la derecha a manera de crear una línea y confirmo con el botón izquierdo del mouse, el sistema me preguntara que si borra los objetos y nosotros le diremos que no escribiendo la letra n por medio del teclado y mi escalera se muestra a continuación:

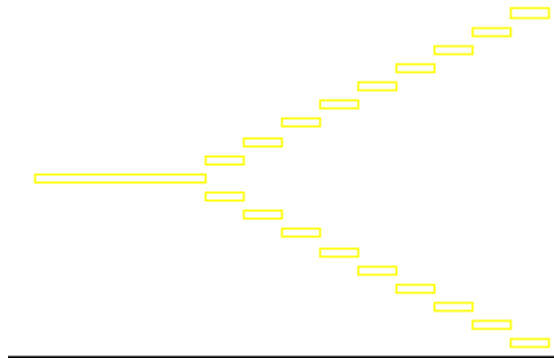


Figura 17

Por medio del teclado insertaremos el comando **SELECT** y seleccionaremos los escalones de arriba para ponerlos en el lugar correspondiente, para esto cambiaremos los ejes por medio de **UCS** doble enter y pasaremos a vista plana por medio de **PLAN** doble enter. Después seleccionaremos el icono **MOVE** y escribiremos la letra **P** que trae lo que anteriormente fue seleccionado, en este caso traerá los escalones de arriba y los

confirmaremos con clic derecho del mouse y pedirá los puntos del desplazamiento que serán el punto superior derecho del rectángulo es decir debajo donde se creo el primer escalón, el segundo punto será el punto inferior derecho del rectángulo y nuestra escalera en vista plana quedará de la siguiente forma:

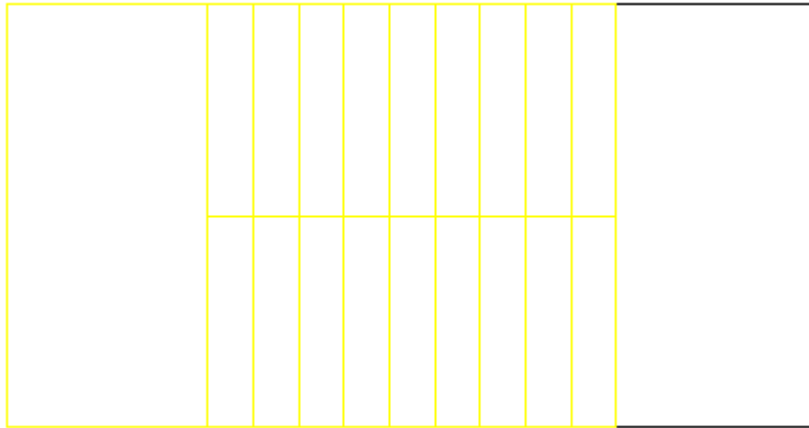


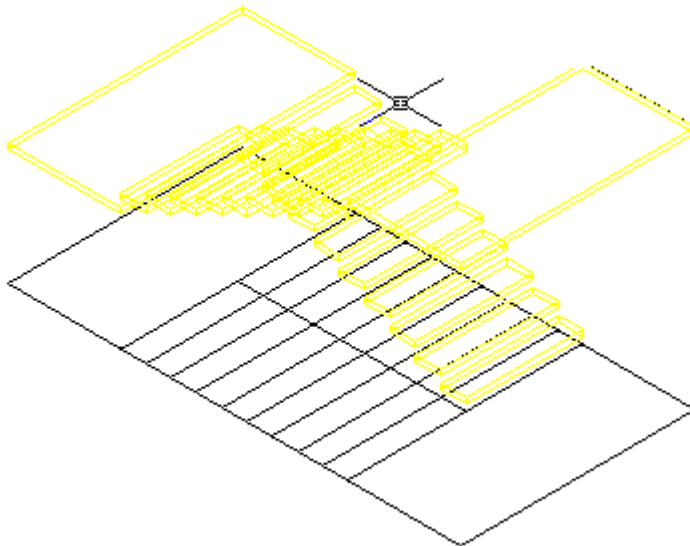




Figura 18

Nos cambiaremos a vista en el espacio por medio del icono  para realizar el último descanso, para esto mandaremos llamar un rectángulo por medio de su icono  y lo pondremos en el rectángulo que queda en lado derecho de los escalones, el cual se va a extruir a 6 unidades con un ángulo de 0 y lo vamos a mover por medio del icono MOVE 0, 0,264 y doble enter, se va a mover a esta distancia por las 6 unidades de extrusión. (Ver figura 19).

Figura 19
Modo alámbrico

Muy bien ya tiene forma nuestra escalera, pero la estamos viendo en un modo Alámbrico, si yo quisiera verla en un modo sombreado, tengo que presionar el Icono de GOURARD SHADE  el cual se encuentra en la barra de SHADE, una vez que presiono este icono me mostrara la estructura bajo un modo sombreado o solidificado (ver Figura 20), pero si yo quisiera volverla ver en modo alámbrico tendría que presionar el icono  2D Wireframe que también se encuentra en la barra de SHADE.

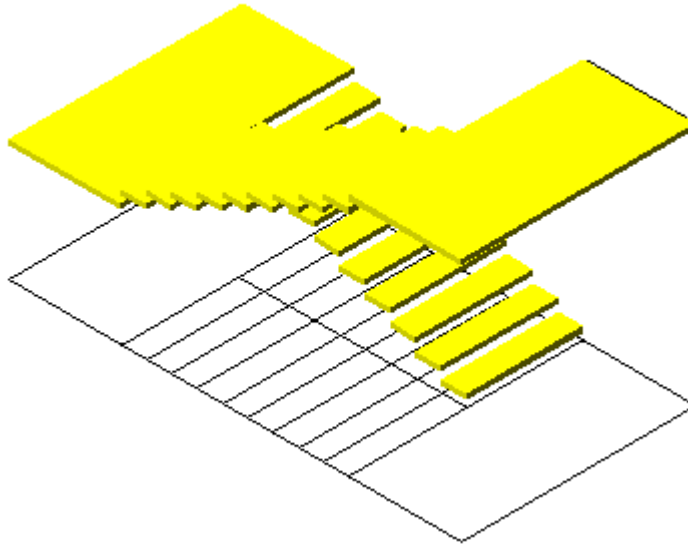


Figura 20
Modo gourard shade

ESCALERA 3D CON TRES DESCANSOS

Recordemos que para establecer el área de trabajo debemos utilizar el comando MVSETUP el cual al ser introducido en la barra de comando nos pedirá que le establezcamos ciertos parámetros los cuales son los siguientes.


Enable paper space? [No/Yes] <Y>: N

Enter units type [Scientific/Decimal/Engineering/Architectural/Metric]: M


Enter the scale factor: 50

Enter the paper width: 27.9

Enter the paper height: 21.6

Ok después de haber establecido el área de trabajo, mandaremos llamar un rectángulo por medio del icono  en la coordenada 300, 550 con las siguientes dimensiones @500, 260.

Al rectángulo que creamos se le van a abrir sus puntos de vector por medio del comando

EXPLODE  que se encuentra en la barra de Modify, ya que seleccionamos este icono el sistema pedirá que seleccionemos la figura a explotar, en este caso es el rectángulo que se creó y lo confirmamos con el clic derecho del ratón.

Ok ahora se copia con el comando **COPY**  que se encuentra en la barra de Modify la línea vertical de lado izquierdo a 124 unidades y se da doble enter. (figura 1).

Nuestra escalera va a ser creada con 20 escalones, con dos descansos y con una altura entre los descansos de 270, para sacar la altura entre cada escalón se va a hacer un cálculo que consiste en dividir la altura entre el número de escalones: $270/20 = 13.5$, y esta será nuestra altura entre cada escalón.

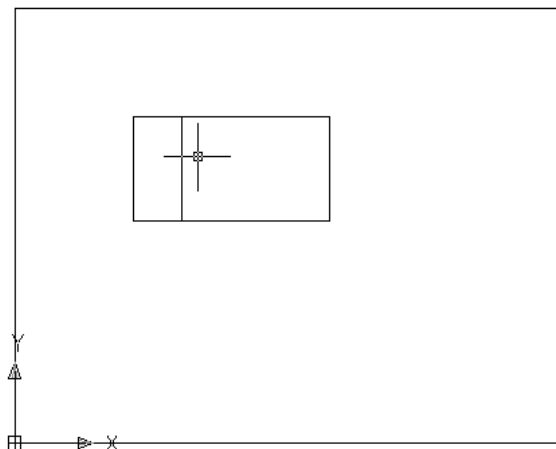



Figura 1

A continuación crearemos un arreglo por medio del comando **ARRAY** , seleccionamos este icono y aparecerá el siguiente cuadro de diálogo (figura 2), en donde tendremos que especificar el tipo de arreglo que queremos, el cual será **RECTANGULAR ARRAY** (arreglo rectangular), en Rows (fila) 1 en Columns (columnas), en Column Offset 28 que es la altura.

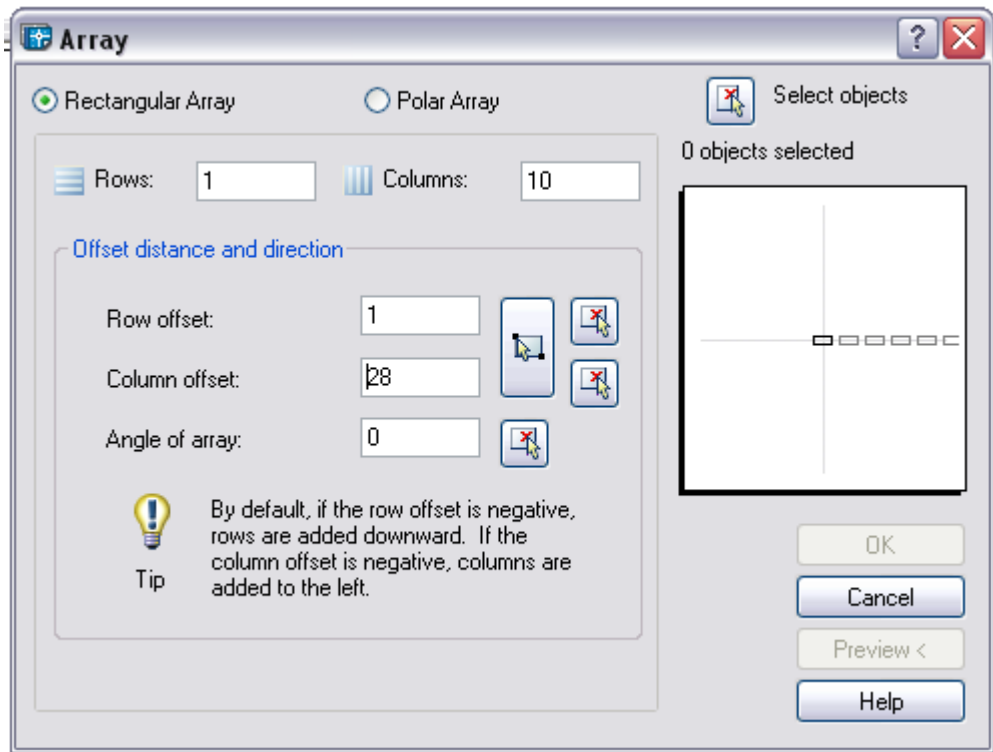


Figura 2
Creación de Arreglos


Ahora seleccionaremos dentro de ese mismo cuadro de dialogo el icono de **SELECT OBJECT**  y seleccionaremos la línea que anteriormente habíamos copiado (figura 3). La confirmamos y el cuadro de dialogo aparecerá automáticamente y le daremos clic en ok. Nuestra línea se multiplicara a lo largo de nuestro rectángulo (figura 4)



Figura 3
Selección de la línea

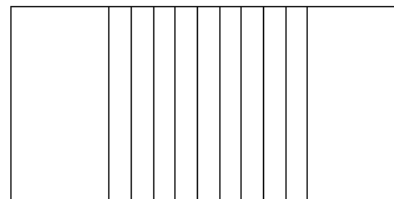



Figura 4
Creación del arreglo

A continuación seleccionaremos el icono LINE  para ubicarla del punto medio de la línea de lado izquierdo a la línea del lado derecho (figura 5).

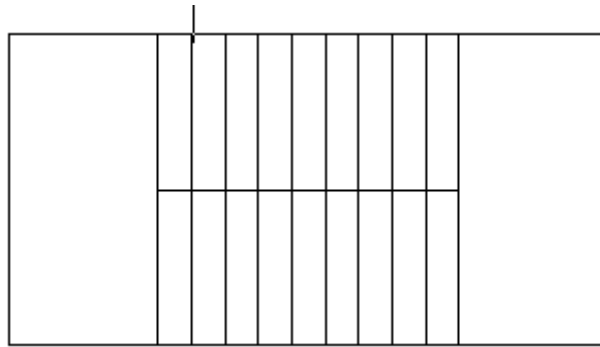


Figura 5

Como los escalones son unos de subida y otros de bajada tendremos que volver a dividir la parte superior de nuestra división y nuestra figura se muestra a continuación:

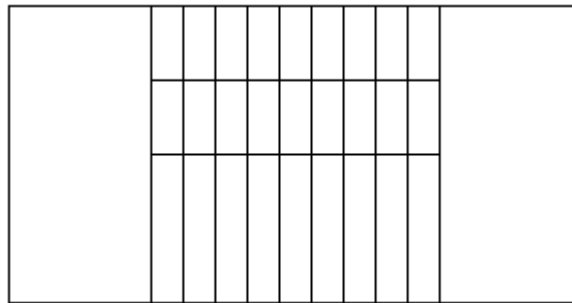




Figura 6

ahora vamos a crear las capas que necesitamos para la elaboración de los escalones, para ello primero debemos mandar llamar al Manager de Layers el cual se manda a llamar a través del comando **LA** o del icono  que se encuentra en la barra de Layers.

Las capas que debo crear son las siguientes:

10. Escalón de color verde.

Una vez que tenemos la capa establecida seleccionaremos la capa de escalón y presionaremos el botón **CURRENT** para establecer muros como la capa activa para trabajar.

Ok después mandaremos llamar un rectángulo por medio del icono  y lo vamos a ubicar en los puntos J' y J'' a continuación se muestran en la figura 7.

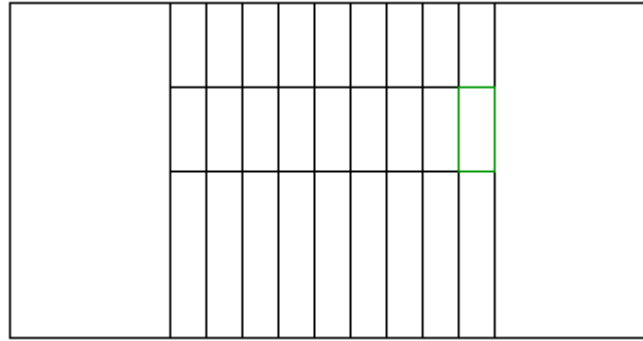



Figura 7
Creación del escalón.

Ahora ya que tengo mi escalon, puedo proceder a ver la estructura en modo en el espacio, usted se preguntara ¿Cómo?, pues la respuesta es muy sencilla, a través del Icono  **SE Isometric View** que se encuentra en la barra de vistas, una vez que lo presionamos se vera de la siguiente forma:

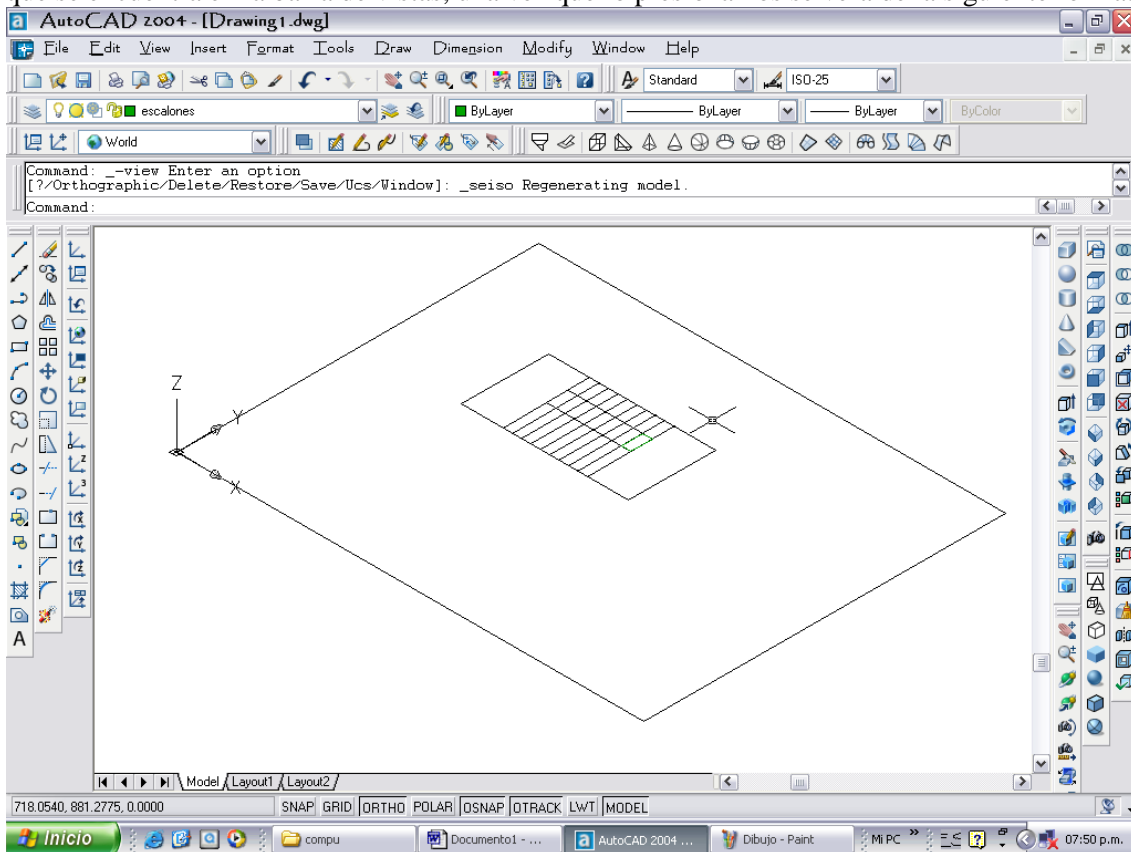



Figura 8

Ahora que ya nos encontramos en esta vista vamos a darle altura al escalón, y esto lo haremos a través del comando **EXTRUDE**, para lo cual presionaremos su icono  el cual se encuentra en la barra de Solids, al presionarlo lo primero que me pide es que seleccione los objetos que se van a extruir, por lo que seleccione el escalón y lo confirmo, posteriormente me pide la altura la cual será de 6 y pide un ángulo el cual será de 0, (ver Figura 9).

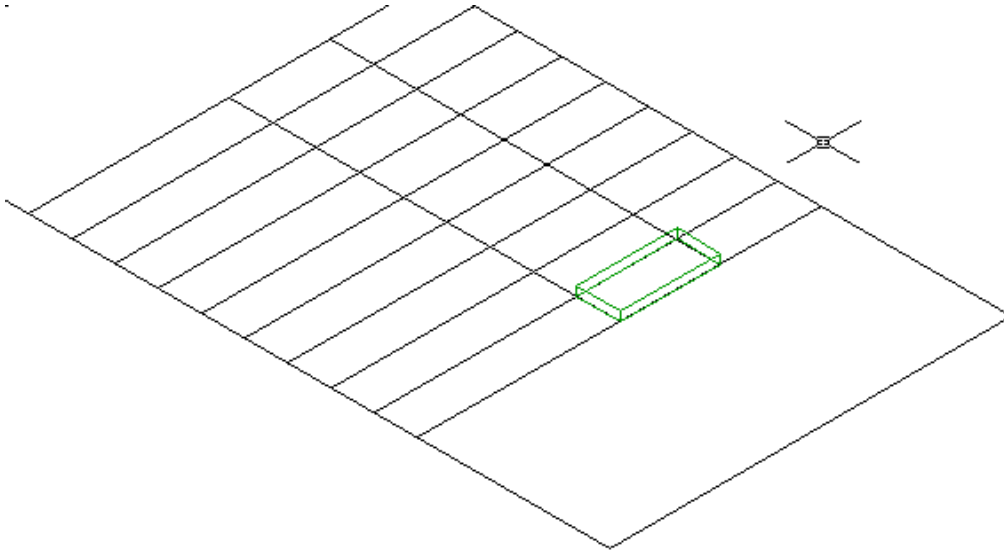




Figura 9
Extrusión del escalón

Ese mismo rectángulo lo moveremos por medio del comando **MOVE**, seleccionando su icono  el cual se encuentra en la barra de Modify, al presionarlo nos pide la selección del objeto, el cual es el escalón, después nos pide el punto de desplazamiento que es 0,0,7.5 y le daremos doble enter, se copiara con el comando COPY  a la segunda división que realizamos y nuestros escalones quedan como se muestra a continuación.

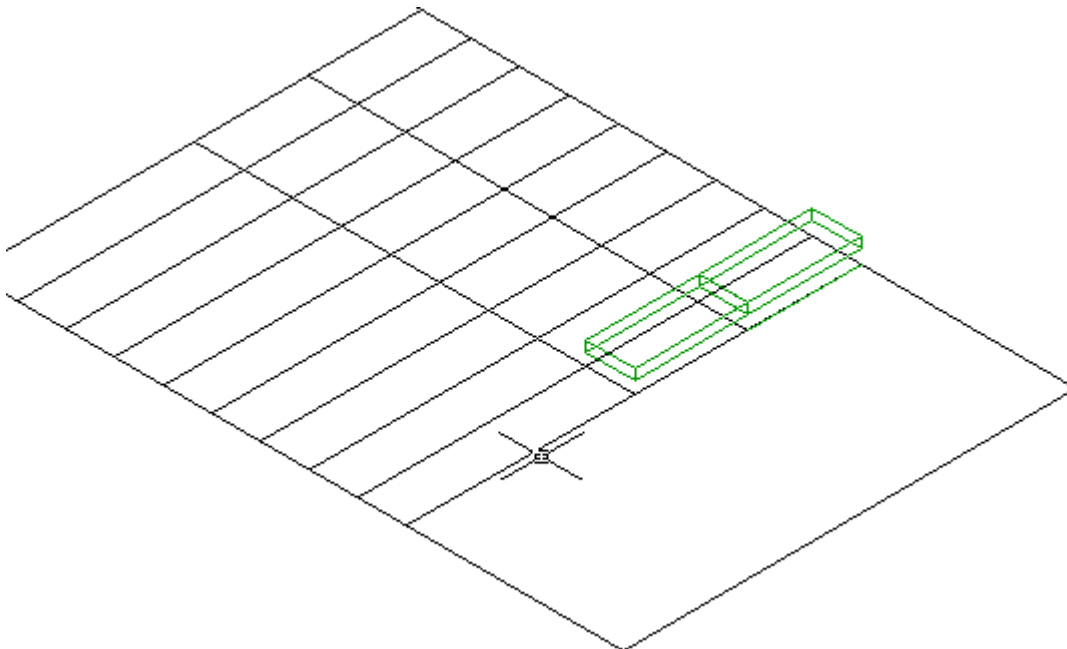




Figura 10

Ahora copiaremos nuestros escalones por medio del icono **COPY** que se encuentra en la barra de modify  el sistema pedirá que seleccionemos el objeto y como ya se había mencionado anteriormente seleccionaremos los escalones, confirmo y selecciono el punto inferior derecho del rectángulo y el punto inferior izquierdo (ver figura 11), después seleccionaremos el icono de **MOVE**  y selecciono el segundo escalón, confirmo y el desplazamiento será de 0,0,13.5 y doble enter. (ver figura 12).

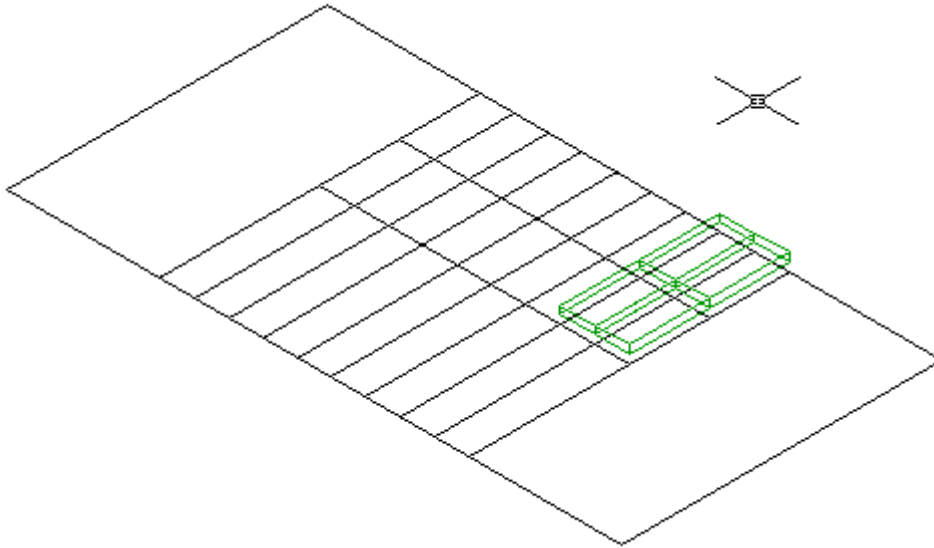


Figura 11
Copia del escalón original

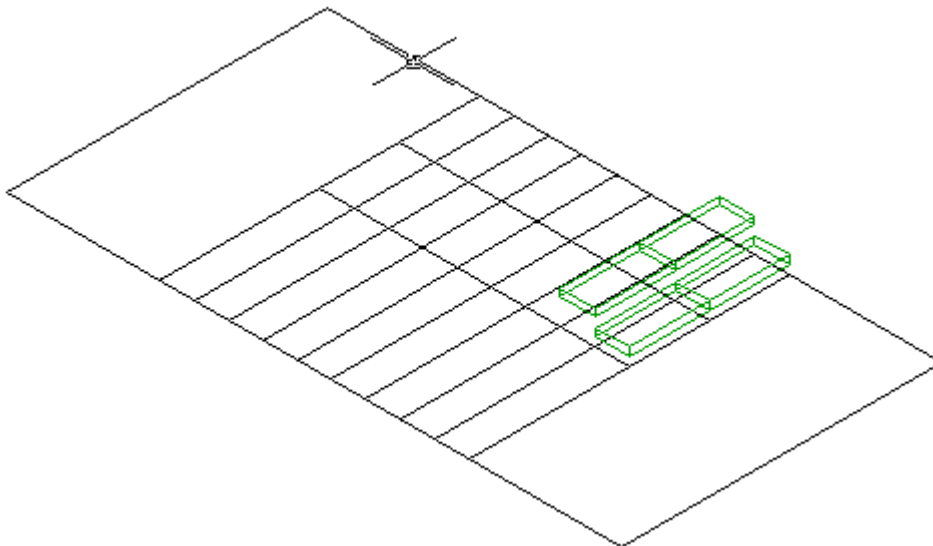



Figura 12
Desplazamiento del segundo escalón

Ahora mandaremos llamar la barra de herramientas UCS y UCSII, para realizar un cambio de ejes. Cuando ya tengamos nuestras barras la anclaremos al lado de la barra de modify y

seleccionaremos el icono **3 Point UCS**  el sistema pedirá que le especifiquemos los puntos para crear nuestro nuevo sistema de ejes y seleccionaremos la esquina superior izquierda del primer rectángulo, después la esquina superior derecha del segundo rectángulo y la esquina superior izquierda del rectángulo superior y nuestro sistema de ejes quedara de la siguiente forma:

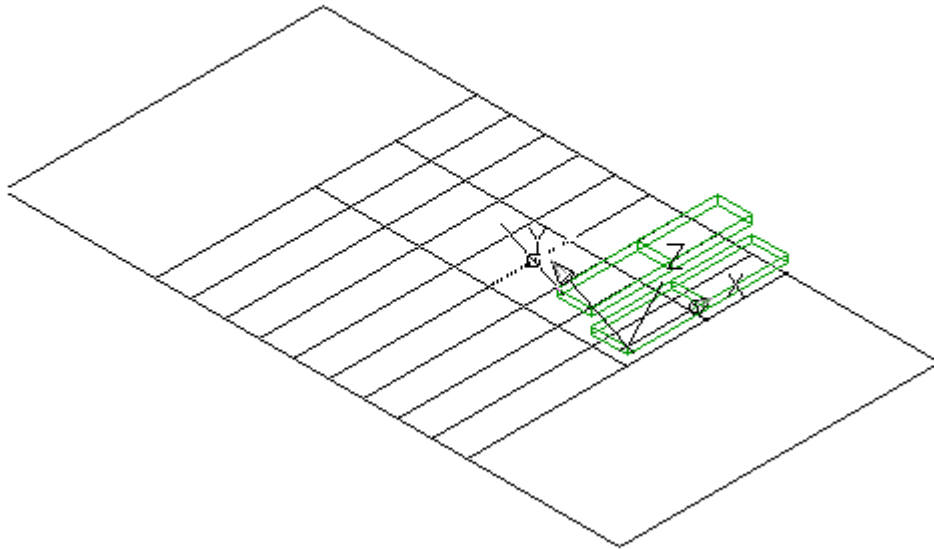





Figura 13

A continuación para crear los demás escalones seleccionaremos **ARRAY**  y aparecerá nuestro cuadro de diálogo en donde seleccionaremos un arreglo rectangular en rectangular array en rows (filas) 8 y en columns (columnas) 1 el objeto a seleccionar será mi segundo

rectángulo y selecciono el icono de **PICK ROW OFFSET**   y seleccionare la distancia que hay entre el primer rectángulo y el segundo. Y nuestro arreglo quedara de la siguiente forma:

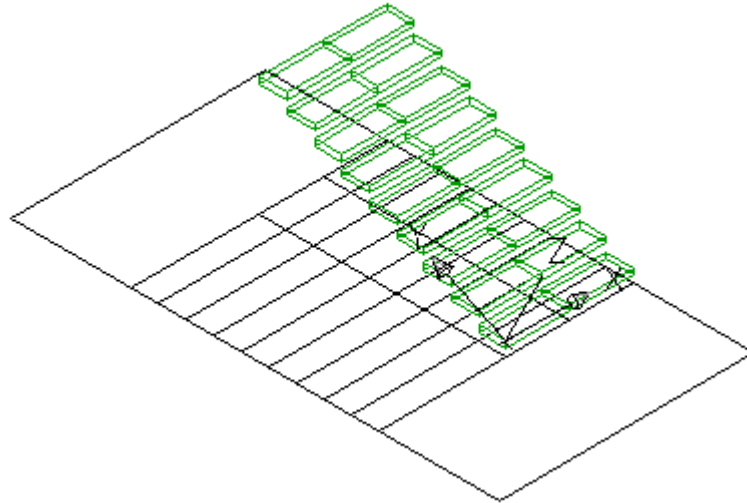

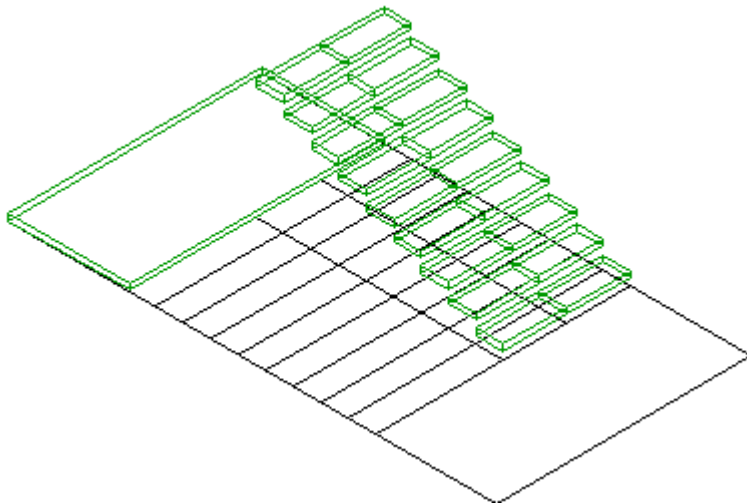



Figura 14

Para formar el descanso tendremos que pasar a nuestro sistema de ejes original, para esto escribiremos por medio del teclado UCS y daremos doble enter, después se va a mandar

llamar un rectángulo por medio del icono **RECTANGLE**  en la parte superior izquierda, y por medio del icono **EXTRUDE** le daremos un grosor de 6 unidades con un ángulo de 0. (Ver figura 15).

Figura 15
Descanso

Como podemos ver nuestro descanso no se encuentra a la altura en la que debe de ir, para esto lo debemos acomodar a la mitad de la altura original que sería $405/3 = 135$ a esta altura debemos de mover nuestro descanso y como ya lo habíamos extruído 6 unidades lo moveremos únicamente 129, elegimos mover por medio del icono **MOVE**  y seleccionaremos el descanso, confirmamos y lo desplazamos 0,0,129 doble enter. (ver figura 16).

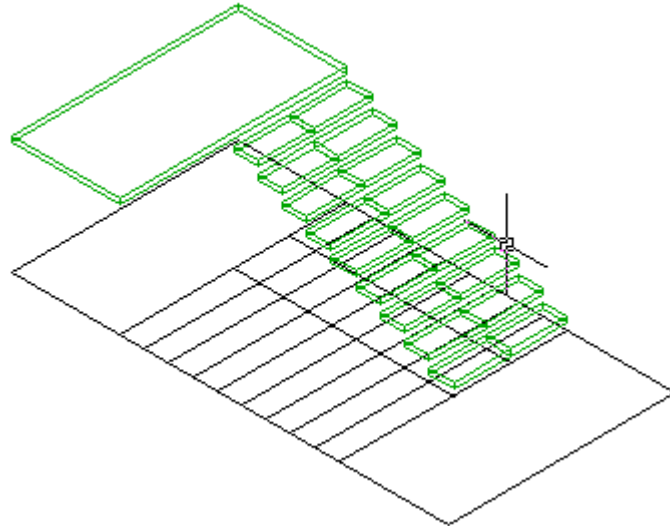



Figura 16

Ahora nos cambiaremos a vista frontal por medio del icono **FRONT VIEW**  (ver figura 17).

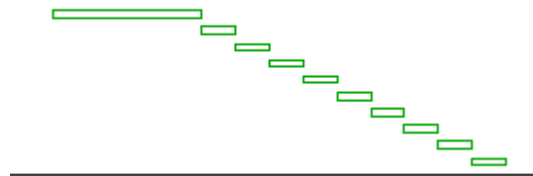



Figura 17
Vista frontal

Para crear la otra parte de los escalones seleccionare el icono **MIRROR**  para espejear mis escalones originales en cuanto seleccionemos este comando el sistema pedirá la selección de los objetos los cuales son los escalones, también me pedirá el punto para crear mi eje y me quede simétrica la copia, el punto será el centro derecho de mi descanso y lo jalo a la derecha a manera de crear una línea y confirmo con el botón izquierdo del mouse, el sistema me preguntara que si borra los objetos y nosotros le diremos que no escribiendo la letra n por medio del teclado y mi escalera se muestra a continuación:

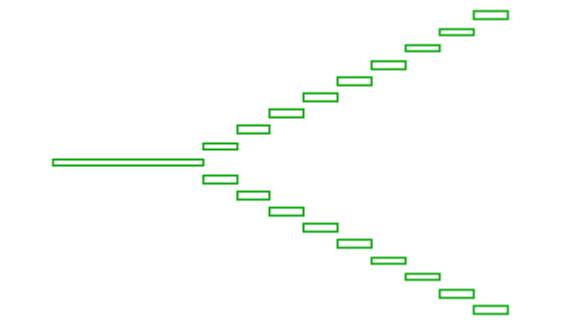


Figura 18

Por medio del teclado insertaremos el comando **SELECT** y seleccionaremos los escalones de arriba para ponerlos en el lugar correspondiente, para esto cambiaremos los ejes por medio de **UCS** doble enter y pasaremos a vista plana por medio de **PLAN** doble enter. Después seleccionaremos el icono **MOVE** y escribiremos la letra **P** que trae lo que anteriormente fue seleccionado, en este caso traerá los escalones de arriba y los confirmaremos con clic derecho del mouse y pedirá los puntos del desplazamiento que serán el punto superior derecho del rectángulo es decir debajo donde se creo el primer escalón, el segundo punto será el punto inferior derecho del rectángulo y nuestra escalera en vista plana quedará de la siguiente forma:

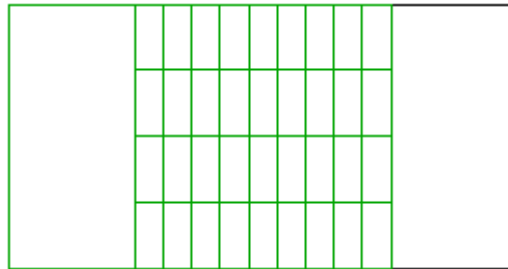


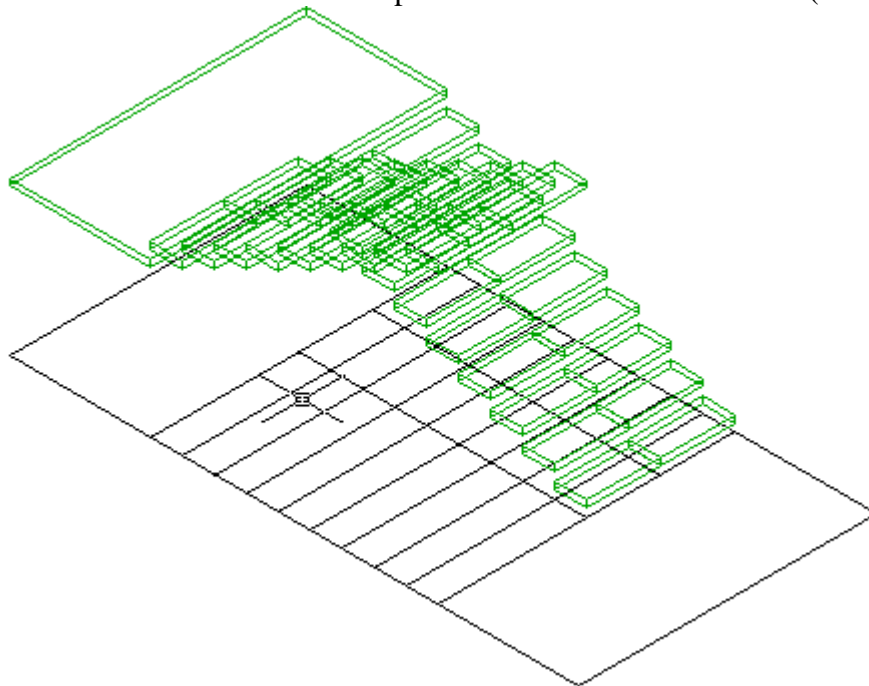




Figura 19

Nos cambiaremos a vista en el espacio por medio del icono  para realizar el último descanso, para esto mandaremos llamar un rectángulo por medio de su icono  y lo pondremos en el rectángulo que queda en lado derecho de los escalones, el cual se va a extruir a 6 unidades con un ángulo de 0 y lo vamos a mover por medio del icono **MOVE** 0, 0,264 y doble enter, se va a mover a esta distancia por las 6 unidades de extrusión. (Ver figura 20).

Figura 20
Modo alámbrico

Para formar el segundo descanso mandamos llamar un rectángulo por medio del icono **RECTANGLE**  en la parte superior izquierda, y con **EXTRUDE** le daremos un grosor de 6 unidades con un ángulo de 0 y lo moveremos, con **MOVE**  y seleccionaremos el descanso, confirmamos y lo desplazamos 0,0, 264 doble enter. (Ver figura 21).

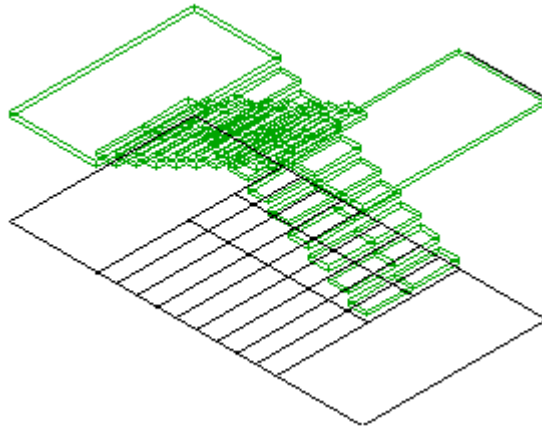



Figura 21
(2d° Descanso)

Ahora nos cambiaremos a vista frontal por medio del icono **FRONT VIEW**  .

Para crear la otra parte de los escalones seleccionare el icono **MIRROR**  para espejear mis escalones originales en cuanto seleccionemos este comando el sistema pedirá la selección de los objetos los cuales son los escalones de la parte superior, también me pedirá el punto para crear mi eje y me quede simétrica la copia, el punto será el centro izquierdo de mi segundo descanso y lo jalo a la derecha a manera de crear una línea y confirmo con el botón izquierdo del mouse, el sistema me preguntara que si borra los objetos y nosotros le diremos que no escribiendo la letra n por medio del teclado y mi escalera se muestra a continuación:

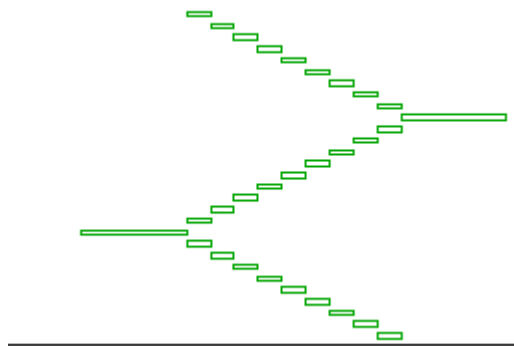




Figura 22

Por medio del teclado insertaremos el comando **SELECT** y seleccionaremos los escalones de arriba para ponerlos en el lugar correspondiente, para esto cambiaremos los ejes por medio de **UCS** doble enter y pasaremos a vista plana por medio de **PLAN** doble enter. Después seleccionaremos el icono **MOVE** y escribiremos la letra **P** que trae lo que anteriormente fue seleccionado, en este caso traerá los escalones de arriba y los confirmaremos con clic derecho del mouse y pedirá los puntos del desplazamiento que serán el punto medio del rectángulo y el punto superior derecho del rectángulo.

Nos cambiaremos a vista en el espacio por medio del icono  para realizar el último descanso, para esto mandaremos llamar un rectángulo por medio de su icono  y lo pondremos en el rectángulo que queda en lado derecho de los escalones, el cual se va a extruir a 6 unidades con un ángulo de 0 y lo vamos a mover por medio del icono **MOVE** 0, 0, 399 y doble enter, se va a mover a esta distancia por las 6 unidades de extrusión. (Ver figura 23).

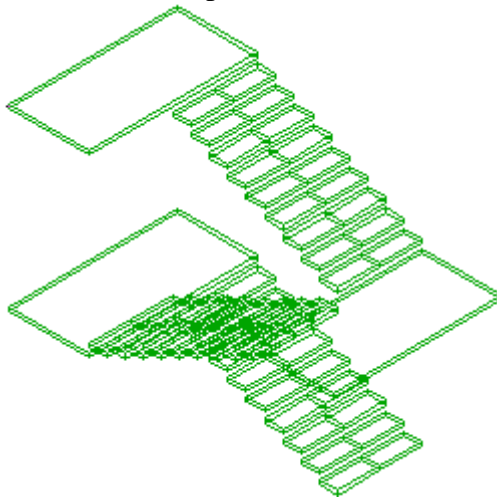


Figura 23
Modo alambrico



Muy bien ya tiene forma nuestra escalera, pero la estamos viendo en un modo Alámbrico, si yo quisiera verla en un modo sombreado, tengo que presionar el Icono de **GOURARD SHADE**  el cual se encuentra en la barra de **SHADE**, una vez que presiono este icono me mostrara la estructura bajo un modo sombreado o solidificado (ver Figura 25), pero si yo quisiera volverla ver en modo alámbrico tendría que presionar el icono  **2D Wireframe** que también se encuentra en la barra de **SHADE**.



Figura 24
Modo gourard shade

ESCALERA DE CARACOL

Recordemos que para establecer el área de trabajo debemos utilizar el comando MVSETUP el cual al ser introducido en la barra de comando nos pedirá que le establezcamos ciertos parámetros los cuales son los siguientes.

Enable paper space? [No/Yes] <Y>: N



Enter units type [Scientific/Decimal/Engineering/Architectural/Metric]: M

Enter the scale factor: 50

Enter the paper width: 27.9

Enter the paper height: 21.6

Se ajusta la precisión con la opción *format* damos clic y seleccionamos *units...* aparece un recuadro llamado “Drawing Units” en el primer recuadro llamado Length (0.00) y en el segundo recuadro llamado Angle (0.00) después pulsar botón OK.

De esta manera trabajaremos la pieza señalada, crear 2 círculos en el centro de la hoja a trabajar con ayuda de rastreo de puntos, llamar al comando  **CIRCLE**, el primer círculo tendrá un diámetro de 140 y el segundo unidades será de 30 unidades después hacer una línea que parta del centro, después llamar al comando  **LINE** que va a ir del centro al círculo de 140. (Figura 1)

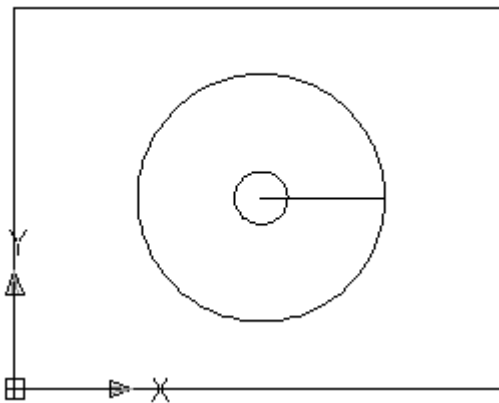





Figura 1
Creación de los círculos y la línea

A la línea se le creará un arreglo polar de 8 elementos para esto ahora se llamará al comando  **ARRAY**, en el cuadro de diálogo que aparece se especificará que tipo de arreglo se requiere que en este caso será Arreglo polar, se seleccionará la figura a la que se

le dará el arreglo con el botón  Select objects y se seleccionará la línea, después con el botón  Pick Center Point se dará el punto medio para el arreglo, y el número total de arreglos que como ya se menciona anteriormente será de 8 elementos. (Figura 2).

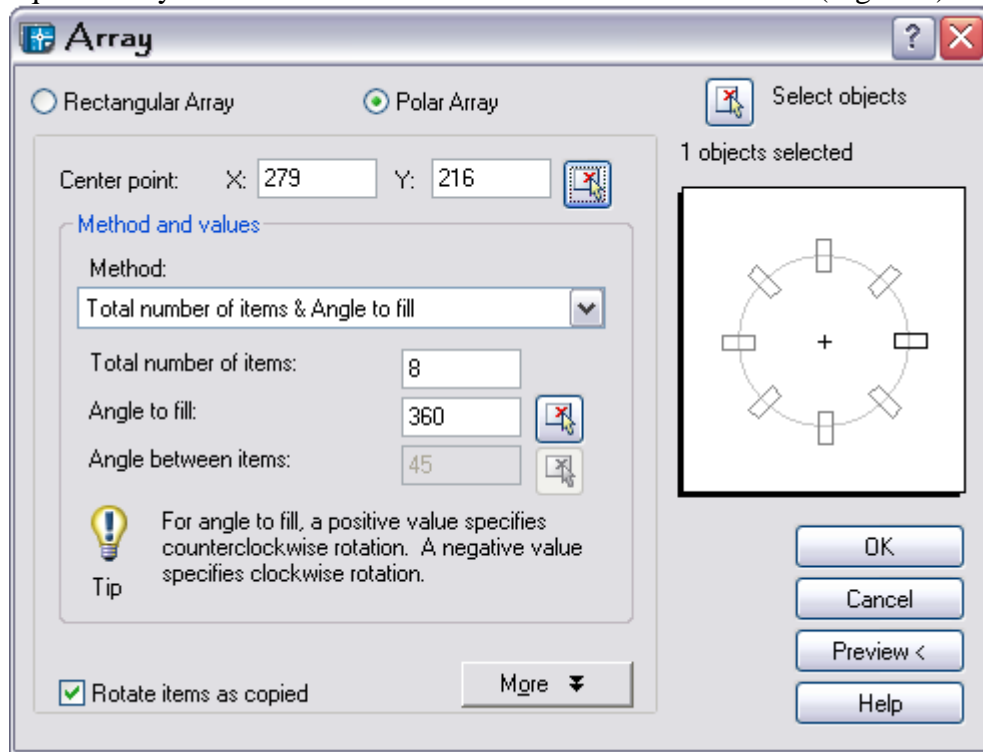


Figura 2
Creación del arreglo

La figura después de haber realizado el arreglo se muestra a continuación. (Figura 3)

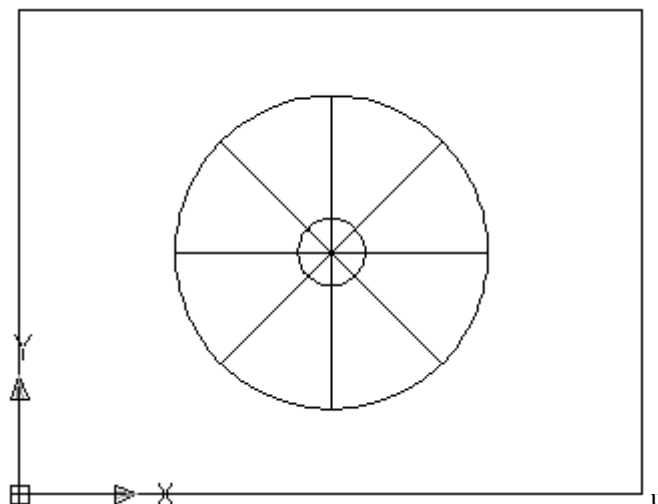



Figura 3.

Ahora se llamará al comando  **TRIM** para hacer los cortes necesarios que darán la forma de un pétalo que será el escalón, borrando las líneas que nos estorbarán para poder crear la forma del pétalo, seleccionando el círculo y los ejes, confirmar y realizar los cortes que se muestran a continuación, clic derecho y seleccionar enter. (Figura 4)

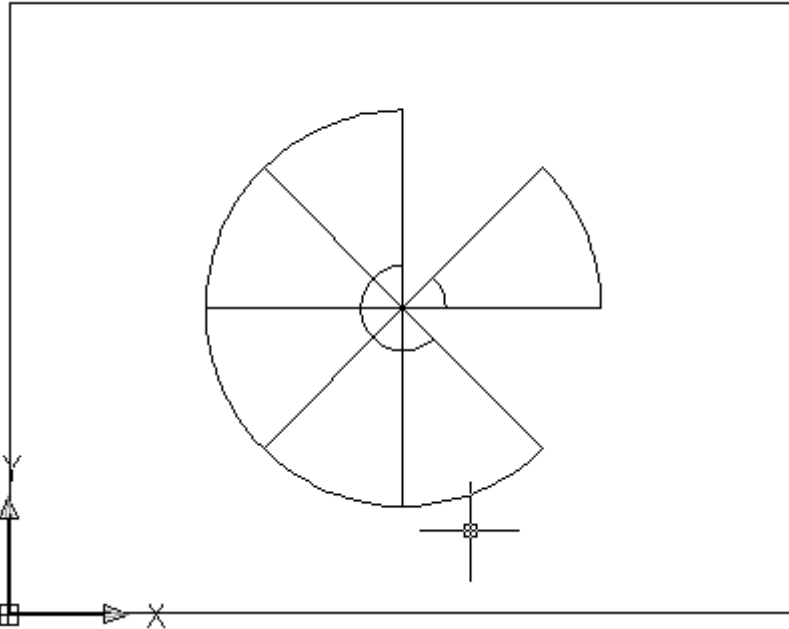



Figura 4
Cortes

Ahora se mandará a llamar el comando **ERASE** por medio de su icono  y se borrarán las líneas que se encuentran alrededor de lo que será nuestro pétalo. Ver figura 5.

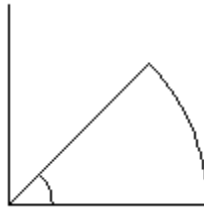




Figura 5

Llamar al comando  **FILLET**, al llamarlo nos aparece esta opción Select first object or [Polyline/Radius/Trim/mUltiple]: r se da enter, se dan las unidades que son 5, se seleccionan las esquinas a redondear se confirman y listo, la figura que queda se regiona, sin el eje, para esto llamar al comando  **REGION**, seleccionar dicha figura sin el eje y confirmar.(ver figura 6).

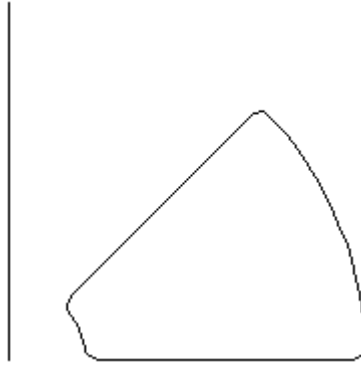





Figura 6

Ahora crear un arreglo se llamara al comando  **ARRAY** se especificara a que se le dará

el arreglo con el botón  Select objects que es el pétalo, después con este botón  Pick Center Point se dará el punto medio para el arreglo, y en esta opcion se escribirá el número de dicho arreglo que será de 8 y así quedara ahora la figura. (Figura 7).

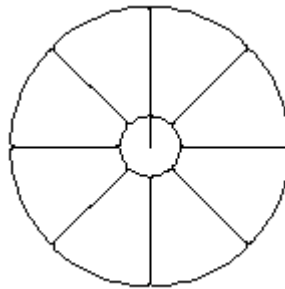




Figura 7
Creación del arreglo

A esta figura la vamos a Extruir el arreglo pero antes nos cambiaremos a vista isometrica por medio del comando  **SE Isometric View** que se encuentra en la barra de vistas, ahora llamar al comando  **EXTRUDE** y seleccionaremos el objeto que serán los pétalos sin el eje y se confirma, pide Specify height of extrusión or [Path]: dar 6 unidades. (Ver figura 8)

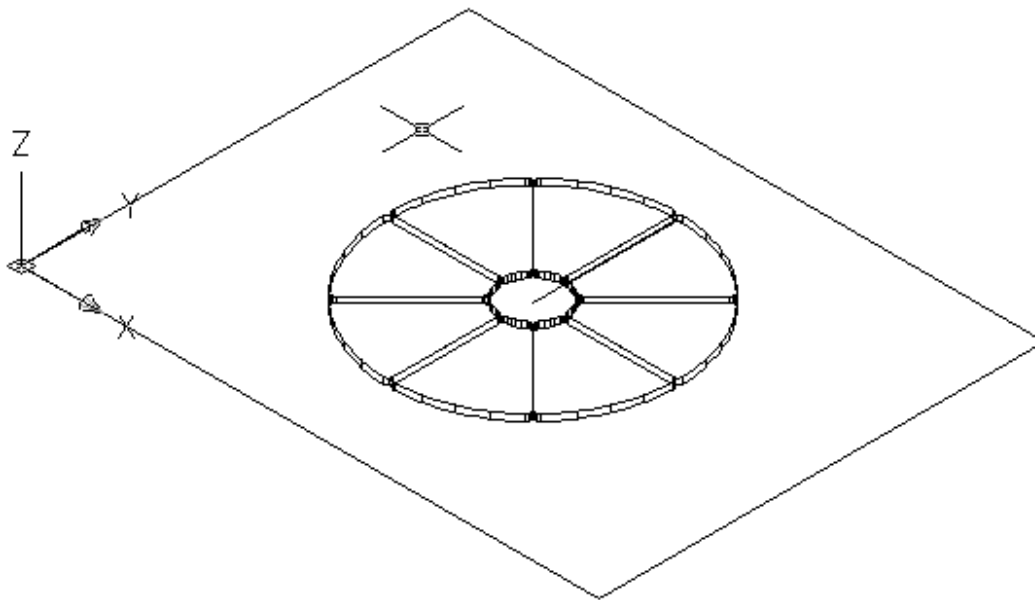




Figura 8
Cambio de vista y
Extrusión de los pétalos

Seleccionar todos los pétalos o escalones, menos el original que es el pétalo base, se confirma y se moverán con ayuda del comando  **MOVE** a 0,0,12.5 dando doble enter. Y así se hará sucesivamente con todos los demás pétalos o escalones, posteriormente se moverá el escalón fijo (original) y todos los pétalos o escalones llamar al comando  **Move** (mover) ahora las coordenadas son de 0,0,6.5 damos doble enter. (Figura 9).

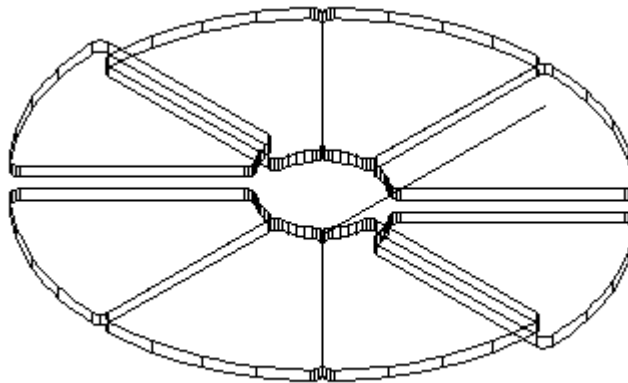


Figura 9

Llamar a icono  **Left View**(figura 10).

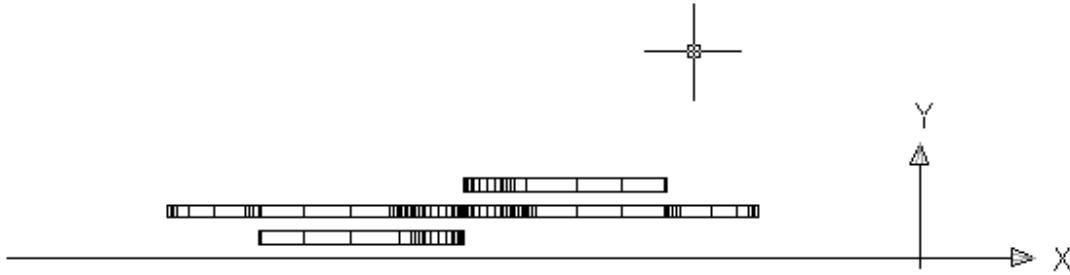











Figura 10
Cambio de vista

Crear Arreglo Rectangular de 4 filas (Rows) y 1 columna (Columns), llamar al comando  **ARRAY** Se especificara a que se le dará el arreglo con el botón  **Select objects** se seleccionan todos los pétalos, se confirma, después con este botón  **Pick Center Point** se dará el punto medio para el arreglo, después seleccionar los escalones y darle una altura a las filas (Row Offset) de 100 oprimir botón OK. Cambiar de vista con el comando  **SE Isometric View** (Vista Isométrica) y llamar al comando  **GOURAUD SHADED**, cambiar a modo alambrico con el comando  **2D WIREFRAME**, ahora cambias los ejes escribiendo UCS y dando doble enter. Ya casi para terminar escribir PLAN, dar doble enter para cambiar de plano.

Volver a llamar al comando  **CIRCLE**, crear un círculo de 30 unidades en medio de los otros círculos ya creados, este nuevo círculo se va a extruir a 500 unidades por esto llamar al comando  **EXTRUDE** seleccionar el círculo, confirmar y por ultimo llamar al comando  **Gouraud Shaded** y con esto ya esta elaborada la escalera de caracol.

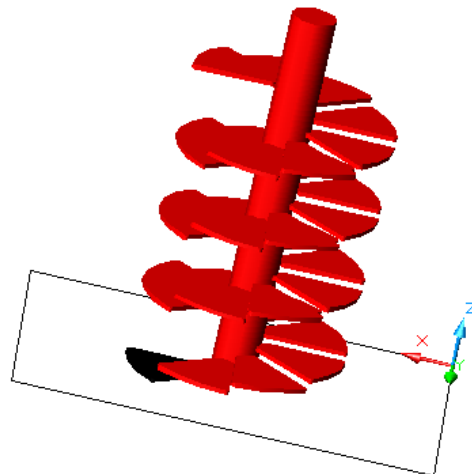


Figura 11

ESTRELLA

Recordemos que para establecer el área de trabajo debemos utilizar el comando **MVSETUP** el cual al ser introducido en la barra de comando nos pedirá que le establezcamos ciertos parámetros los cuales son los siguientes.



Enable paper space? [No/Yes] <Y>: N



Enter units type [Scientific/Decimal/Engineering/Architectural/Metric]: M

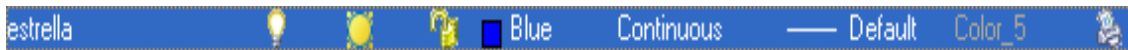
Enter the scale factor: 50

Enter the paper width: 21.6


Enter the paper height: 27.9






Ajustamos unidades en Format  seleccionamos Units  y en precisión la ajustamos a 0.00, y OK.


Se crean capas y para esto seleccionamos el icono **capas** , aparece un recuadro y seleccionamos  para una nueva capa y el nombre es: estrella de color azul,



Dando OK al recuadro de colores y OK al recuadro de las capas.

En la parte superior izquierda esta Layers en el cual daremos clic en el menú desplegable  seleccionar la capa deseada en este caso en la capa de estrella.

Trazamos líneas con **LINE**  primero en la parte media central y después en la parte media lateral, esto en forma de cruz, seleccionamos **OFFSET**  y la distancia es a 20  seleccionando la línea horizontal hacia los costados, seleccionamos **OFFSET**  de nuevo y damos una distancia de 30  para las líneas verticales hacia los costados.

Con **LINE**  se forma un triángulo del punto 2 al 3 y 2 al 1. (Ver figura 1).

2

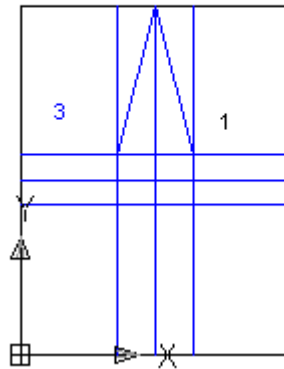


Figura 1

Debajo de línea esta **ARRAY** lo seleccionamos y se va hacer un arreglo polar damos clic en **Select objects** y seleccionamos en triángulo sin cerrar y confirmamos, aparece de nuevo el recuadro y el número de arreglos es 5, especificamos el

punto central seleccionando **Pick Center Point** que es el centro de el rectángulo donde intersectan las líneas y presionamos OK.

Con este paso se cierra por completo la estrella pero quedan puntas salidas, con la opción de **ERASE** se borran las líneas rectas iniciales, que solo quede estrella.

Se hace una copia de la estrella con **OFFSET** a 10 se arrastran todas las líneas hacia adentro línea por línea. Con clic izquierdos y se confirma con derecho al final.

Para ocultar el área de trabajo, en la barra superior, se despliega el menú donde dice capa 0 se selecciona la capa cero, luego la capa de estrella se da clic izquierdo y solo queda la estrella, las líneas de la hoja desaparecen.

Para generar los cortes de las líneas de estrella inferior:

Con la opción de **TRIM** seleccionamos toda la estrella y confirmamos con clic derecho, y hacemos los cortes de intersección de cada pico y se borran; y después las intersecciones inferiores y al final las líneas que borran por dentro.

De este modo quedan las estrellas quedan una dentro de otra y sin secciones.

Se activa la opción **ORTHO** de la barra derecha, se selecciona **COPY** y se selecciona toda la estrella, se confirma se desplaza el cursor a la derecha de la estrella a 300 .

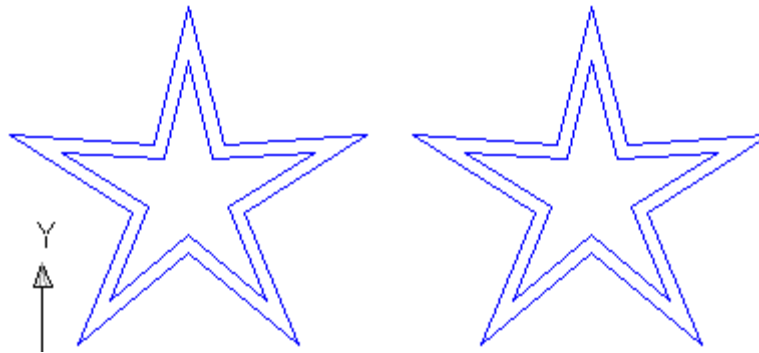






Figura 2
Copia de la estrella

Seleccionamos la copia y damos región con **REGION**  seleccionando el icono y confirmando; no cambiamos a la vista de **SE ISOMETRIC VIEW** .

En la primera estrella se va a levantar con la opción thicknes, se selecciona la estrella exterior, sin elegir un icono anteriormente, se da clic derecho e inmediato se despliega un menú en el cual se elige properties, en el campo thicknes se cambia el cero por 30  se cierra el cuadro de dialogo y damos doble Esc., para verlo del modo solidificado se elige .

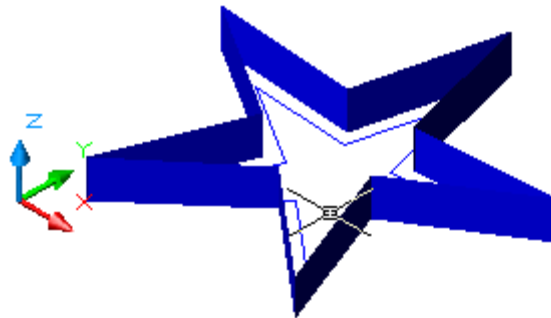



Figura 3

Se vuelve a vista alambica con el icono  se repiten los mismos pasos con la estrella del interior.

Se saca una nueva barra de comandos con clic derecho en la barra izquierda, y mandamos llamar a **3D ORBIT** y este sirve para mover la pieza como si fuera una esfera.

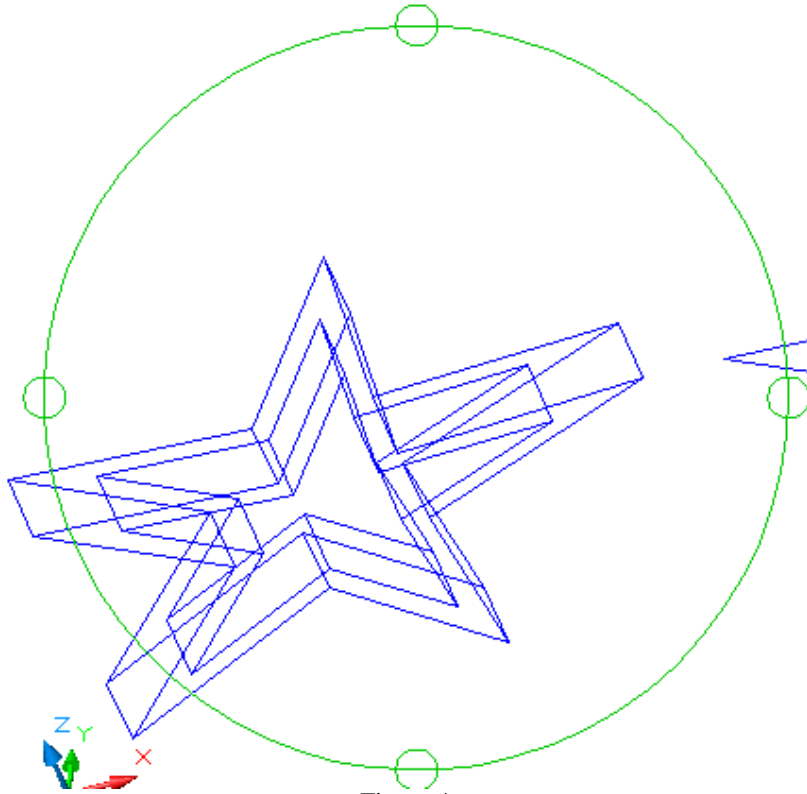








Figura 4
3D orbit

En la segunda estrella se va a sustraer la estrella inferior de la exterior, se cambia a vista alambica con , se selecciona **SUBTRACT**  el objeto base es la estrella exterior, se selecciona y confirma, después seleccionamos la estrella inferior y se confirma. Se elige **GOURARD SHADE**  y después el icono de **EXTRUDE**  sucesivo seleccionamos la estrella y la confirmamos y el levantamiento es de 30  . La pieza ya esta terminada.

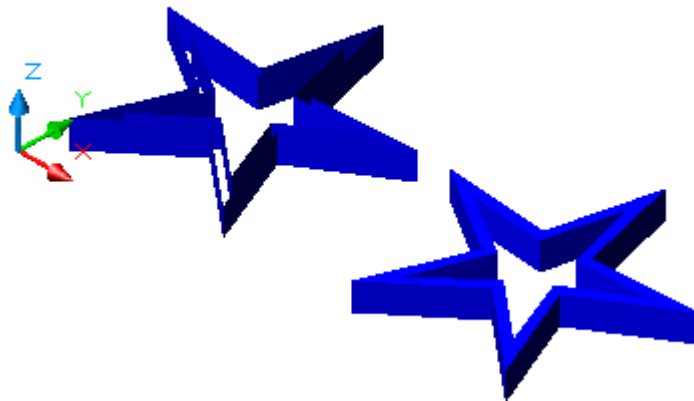


Figura 5
Gourard Shade

GLORIETA

Recordemos que para establecer el área de trabajo debemos utilizar el comando MVSETUP el cual al ser introducido en la barra de comando nos pedirá que le establezcamos ciertos parámetros los cuales son los siguientes.



Enable paper space? [No/Yes] <Y>: N


Enter units type [Scientific/Decimal/Engineering/Architectural/Metric]: M


Enter the scale factor: 20

Enter the paper width: 27.9

Enter the paper height: 21.6

Ajustamos unidades de precisión en Format  seleccionamos Units  y en precisión la ajustamos a 0.00, y OK.

Crear un círculo  de 30 unidades de radio en el centro de la hoja y otro de 100 unidades.

Dar offset  de 20 unidades hacia adentro al círculo de 100.

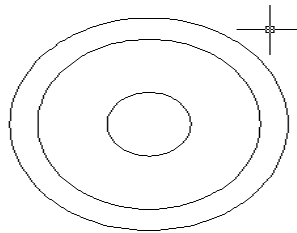




Figura 1

Crear líneas  horizontales en los cuadrantes superiores e inferiores de 30 unidades.

Cortar  las líneas que quedan dentro de la intersección y eliminar líneas de apoyo.

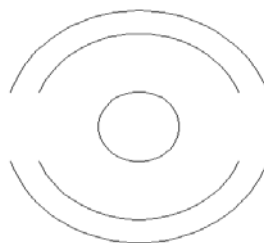




Figura 2

Crear una línea  de 125.84 unidades hacia la derecha partiendo desde el punto inicial del medio círculo interno superior después del final de la primera línea crear una de 20 unidades hacia arriba y otra de 115 hacia la izquierda.

Después cortar  las líneas que sobran y seguir el mismo procedimiento para las otras tres extensiones.

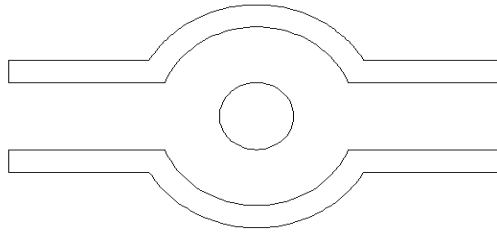




Figura 3

Después se regional  las tres piezas.

Se van a extruir  las piezas externas a 30 unidades con un ángulo de 10 unidades.

Después extruir  el círculo a 20 unidades con un ángulo de 40 unidades.

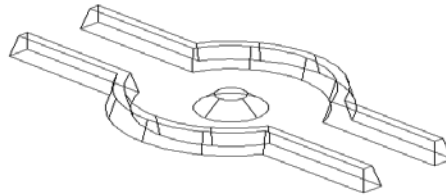



Figura 4

Después ir al menú View seleccionar Render, Landscape New, seleccionar el Objeto, Crossing Faces, height 100 que es la altura de nuestro objeto a insertar, Posición a Ubicar el objeto y por último Ok.



Figura 5

Después copiar  con múltiple el objeto. Ir al menú View, Render, Render, Photo Raytrace , Smooth shede, View Port, Render. Y la figura quedará:

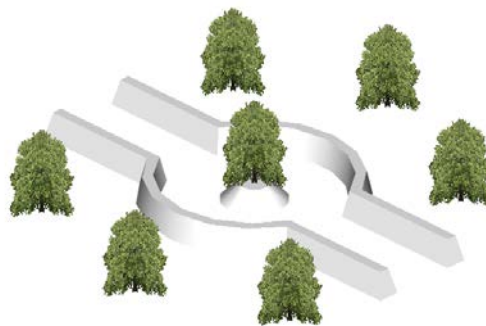


Figura 6

LOGOTIPO ESIT

Recordemos que para establecer el área de trabajo debemos utilizar el comando MVSETUP el cual al ser introducido en la barra de comando nos pedirá que le establezcamos ciertos parámetros los cuales son los siguientes.

Enable paper space? [No/Yes] <Y>: N

Enter units type [Scientific/Decimal/Engineering/Architectural/Metric]: M

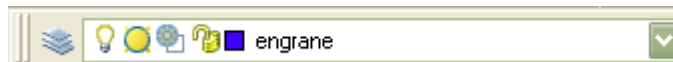
Enter the scale factor: 10

Enter the paper width: 27.9









Enter the paper height: 21.6

Se ajusta la precisión con la opción *format* damos clic y seleccionamos *units...* aparece un recuadro llamado “Drawing Units” en el primer recuadro llamado Length (0.00) y en el segundo recuadro llamado Angle (0.00) después pulsar botón OK.

Crear 4 capas con la ayuda de esta barra:



- La primera se llamara *engrane* con cualquier color.
- La segunda se llamara *lanzadera* con cualquier color.
- La tercera se llamara *texto* con cualquier color.
- La cuarta se llamara *aleta* con cualquier color.

Trabajar en la capa de engrane con eje mundial   World, crear una línea con el comando línea  (**LINE**) con las coordenadas 471.2764, 328.9178 en x, Y respectivamente la línea será de 172, con una testa de 24 unidades, la testa se moverá con el comando  (**MOVE**) de manera que quede centrada el la línea horizontal a esta se le dará un **OFFSET** con su respectivo comando  de 27 unidades la testa se va a rotar con el comando  (**ROTATE**) a 11.25, posteriormente unir con líneas la testa original y la copia ya rotada, pulsando el comando línea  (**LINE**) nuevamente, ahora se espejea pulsando el comando respectivo  (**MIRROR**).

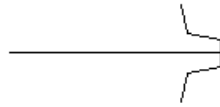







Figura 1

Se le dará un arreglo polar de 16 elementos pulsando el comando **ARRAY**  y aparece esta opción:

Después se debe regionar pulsando el comando  (**REGION**) seleccionar y confirmar, dar enter, después crear dentro del engrane un círculo pulsar el comando  (**CIRCLE**), seleccionar y confirmar, dar enter, el punto base es el centro del engrane, damos 110 unidades de diámetro, dar enter, regionar círculo pulsando el comando  (**REGION**) sin el eje, seleccionar y confirmar, dar enter, cambiar vista isométrica pulsando el comando **SE ISOMETRIC VIEW** .

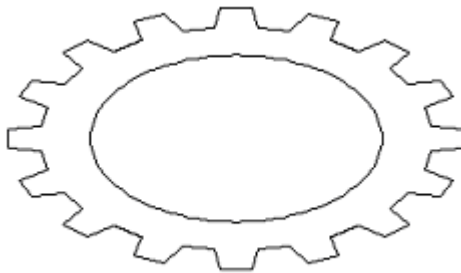




Figura 2

Ahora sustraer los dientes del engrane y el círculo pulsando el comando  (**SUBTRACT**), seleccionar y confirmar, dar enter, posteriormente se va a extruir el engrane y círculo  (**EXTRUDE**) a -30 unidades, seleccionar y confirmar, dar enter.

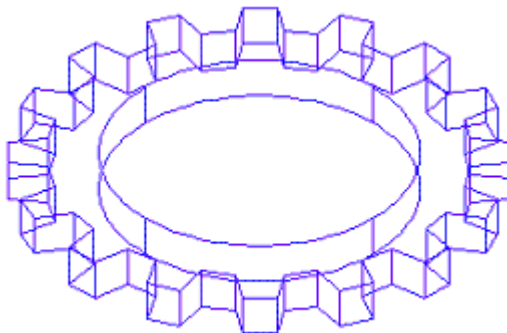


Figura 3

Hecho esto pulsar el comando **GOURAUD SHADED**  y así quedara el engrane.

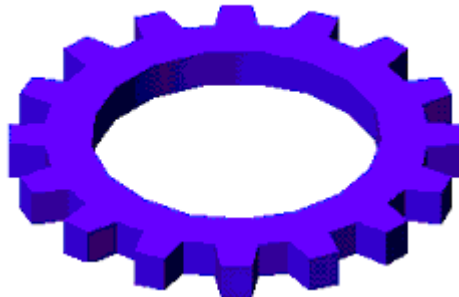







Figura 4

Trabajar en la capa de lanzadera sin ocultar engrane en este aremos líneas de apoyo pulsando el comando línea  (**LINE**) al centro a la línea horizontal se le dará un offset de 50 dando clic en el icono  (**OFFSET**) hacia arriba y hacia abajo después crear otra línea dando clic en el icono  (**LINE**) la línea tendrá que interceptar el centro de las otras líneas, a la línea de se le da un offset de 20 unidades pulsando el icono  (**OFFSET**) hacia arriba y hacia abajo a hora en las puntas de las líneas que se hicieron pulsar el comando de línea  (**LINE**) nuevamente para crear líneas de 40 unidades para formar la punta en la parte de abajo se hace lo mismo pero en la parta del centro de estas líneas se dará una línea de 15 unidades para hacer la figura de ese lado.

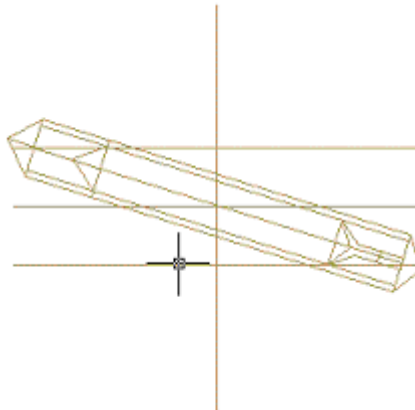



Figura 5

Con el comando  (**TRIM**) se borran las líneas sobrantes y las líneas guías para que la figura quede así.

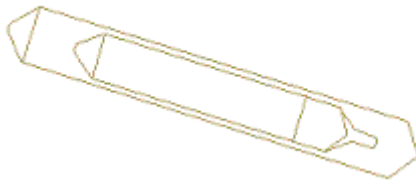



Figura 6

Figura 7
Vista en el espacio

Se da región dando clic en el comando  (**REGION**).

Se extruye a 20 unidades dando clic en el comando  (**EXTRUDE**).

Se sustrae dando clic en el icono  (**SUBTRACT**) primero la parte exterior y después la parte interior.



Figura 8

Pulsar el comando **GOURAUD SHADED**  y así quedara la lanzadera. Cambiar a vista isométrica pulsando el comando **SE Isometric View** .

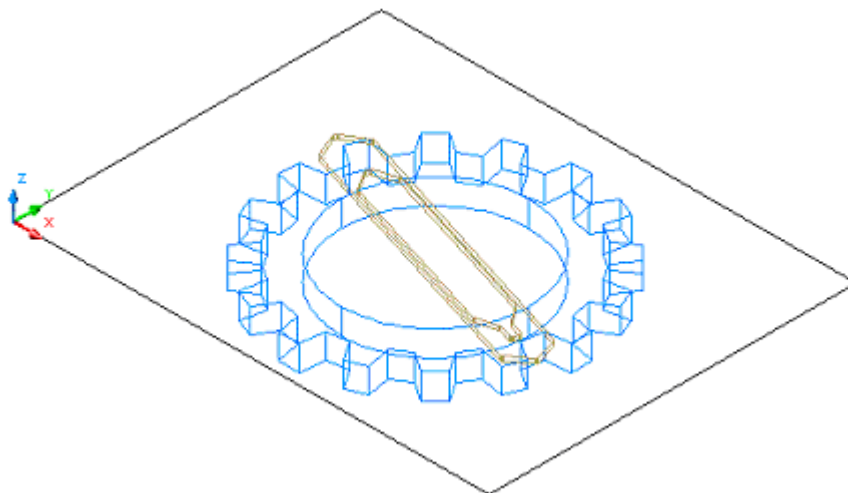




Figura 9

Volvemos a vista 3D **WIREFRAME** , y descongelar el engrane.



Figura 10

Dando el comando **GOURAUD SHADED** , nos mostrara la figura así quedara el engrane y la lanzadera.

Descongelar el engrane  y trabajar en la capa de aleta, ocultar la capa de lanzadera, en el engrane  se van a crear líneas de apoyo que van en el centro, una vertical otra horizontal y una de lado derecho sesgada, posteriormente ocultar la capa de engrane.

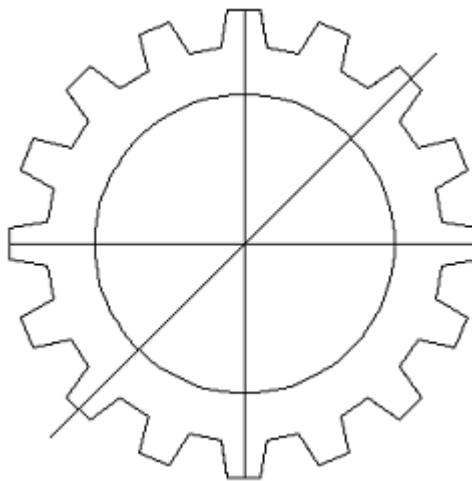














Figura 11

Pulsar el comando  (**OFFSET**) dar un offset de 5 unidades a la línea que esta de lado, a los lados, después para cerrar la parte de arriba se da una línea pulsando el icono  (Line) de 60 unidades, ahora pulsar el icono  (**MOVE**) para mover la línea quede centrada, pulsar nuevamente el comando  (**OFFSET**) y dar un offset de 5 unidades a la línea de 60 unidades hacia arriba, volver a pulsar el icono  (**LINE**) y dar una línea de 100 unidades la línea de apoyo es la línea del centro, pulsar el icono  (**MOVE**) para mover la línea de 100 unidades hacia la derecha que cierre las líneas creadas del otro lado se creara una línea de 80 unidades de la misma manera que la del lado derecho también se pulsar el icono  (**MOVE**) para mover la línea de 80 unidades hacia la izquierda al

termino de esta línea dar un línea pulsando el icono  (**LINE**) hacia dentro de 5 unidades, pulsando el comando  (**OFFSET**) dar un offset de 5 unidades a las líneas paralelas , del otro lado para cerrar en la parte inferior de la aleta también se dará una línea pulsando el icono  (**LINE**) de 8 unidades que se unirán con las líneas paralelas en forma de cuadro. El la parte superior se le dará un círculo pequeño pulsando el comando  (**CIRCLE**) de 5 unidades en el centro de la línea. Terminado esto se llamara al comando  (**TRIM**) para borrar lo sobrante de las líneas.

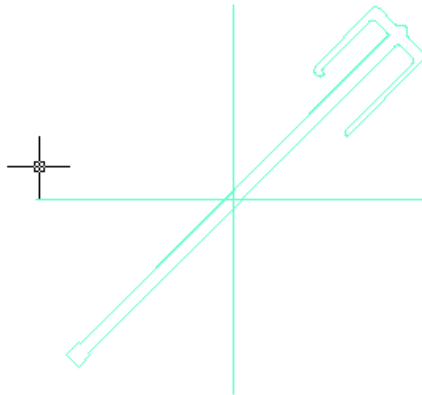



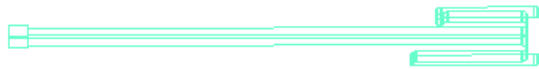



Figura 12

Después se regionaria la aleta, llamando al comando  (**REGION**) ya regionada se llamara al comando  (**Extrude**) y sus unidades serán de 10. Antes de regional se borran las líneas guías. Cambiar a vista isométrica pulsando el comando **SE Isometric View** .

Figura 13
Vista alámbricaFigura 14
Gourard Shade

Después pulsando el comando Gouraud Shaded , nos mostrara la figura así. Ahora se descongelan las capas del engrane y la lanzadera y la figura va quedando así.

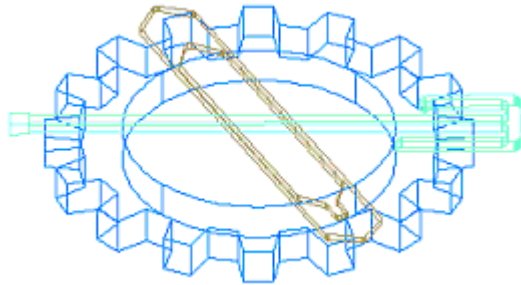



Figura 15

Volvemos a vista **3D Wireframe** , para mostrar la figura que forma el engrane, la lanzadera y la aleta.

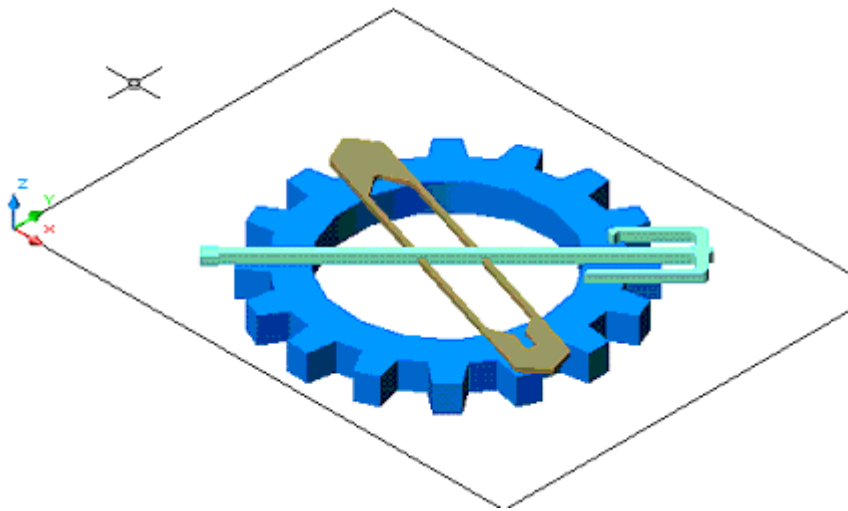















Figura 16

Pulsando el comando **Gouraud Shaded** , nos mostrara la figura así con el engrane, la lanzadera, y la aleta.

Posteriormente congelar las capas de lanzadera  y aleta  para trabajar en

engrane  dando también líneas de apoyo, pulsando el icono  (**LINE**) para realizar las siglas del logotipo. A la línea horizontal se le dará un offset de 50 unidades pulsando el comando  (**OFFSET**), se ocultara la capa de engrane, de la línea que esta en vertical de las líneas que tiene offset a esa línea se le dará un  (**OFFSET**) de 100 a los lados en la primera línea se le darán en la parte superior una línea horizontal a la derecha de 10 unidades en la parte media lo mismo se hace y en la parte inferior también, después se le da un  (**OFFSET**), a esas líneas y a la vertical principal de 5 unidades en la parte superior se cierran las líneas dando una línea eso también se hace con las otras dos partes siguientes, para formar así la letra “E”, y así sucesivamente dar forma a las otras letras, para la letra “S” dar línea en la parte superior de 5 unidades ala derecha hacer lo mismo con la parte del

centro en la parte inferior se le dará una línea de 5 unidades pero a la izquierda a todas esas líneas se les dará un offset pulsando el comando  (**OFFSET**), de 5 unidades hacia las direcciones respectivas también cerrando las líneas abiertas, para la letra “T” se copiara la línea que no se a trabajo con el comando  (**COPY**)se la dará un offset de 5 unidades dando clic al comando  (**OFFSET**) a esa línea al igual que las demás se cerrara con líneas, para la letra “T” utilizamos la línea final a esa línea se pulsara el comando  (Offset) para tener el efecto de 5 unidades pero en la parte superior se le dará líneas a ambos lados dando también offset y cerrando las líneas abiertas. Terminado esto se llama al comando  (**TRIM**) para borrar las líneas salientes de las letras. Se regional dando clic en el comando  (**REGION**), después se extruye a 20 unidades pulsando el comando  (**EXTRUDE**).

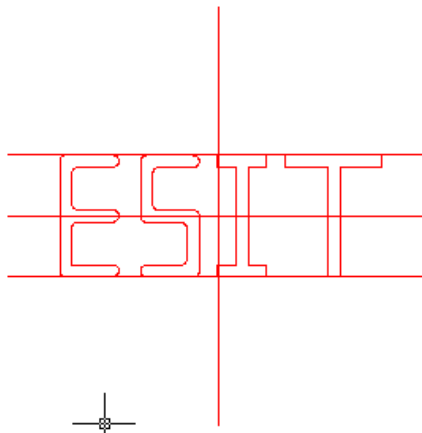


Figura 17



Se borran las líneas guías. Después pulsando el comando **Gouraud Shaded** , para mostrar las letras. Ir a vista isométrica pulsando el comando **SE Isometric View** .



Figura 18

Ahora se hace lo mismo que se hizo con las siglas grandes para formar las siglas de Instituto Politécnico Nacional.

IPN
ESIT

Figura 19

Pulsar el comando **GOURAUD SHADED** , para mostrar las letras. Ir a vista isométrica pulsando el comando **SE Isometric View** .



Figura 20

Descongelar capa del engrane para medir la distancia de las letras.

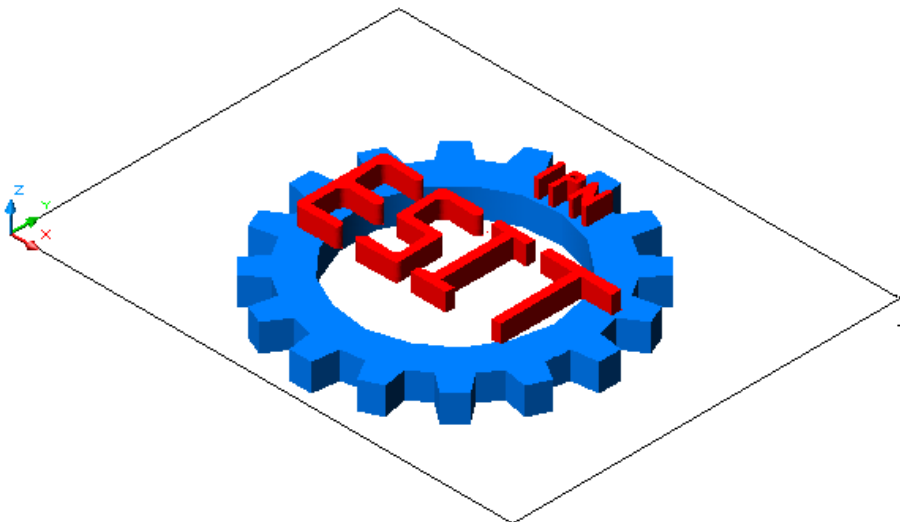


Figura 21

Se descongelaran las capas del engrane, lanzadera y aleta para ver el logotipo.

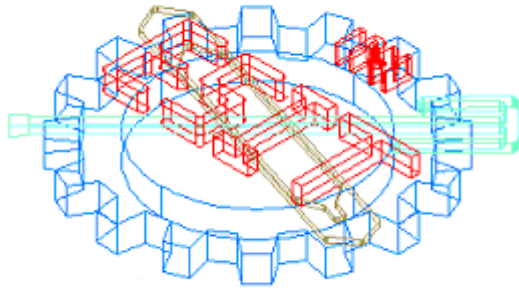




Figura 22

Se pulsa el comando **Gouraud Shaded** , para mostrara la figura, sigue en vista **SE Isometric View** .

Después de esto esta listo el logotipo de nuestra escuela.

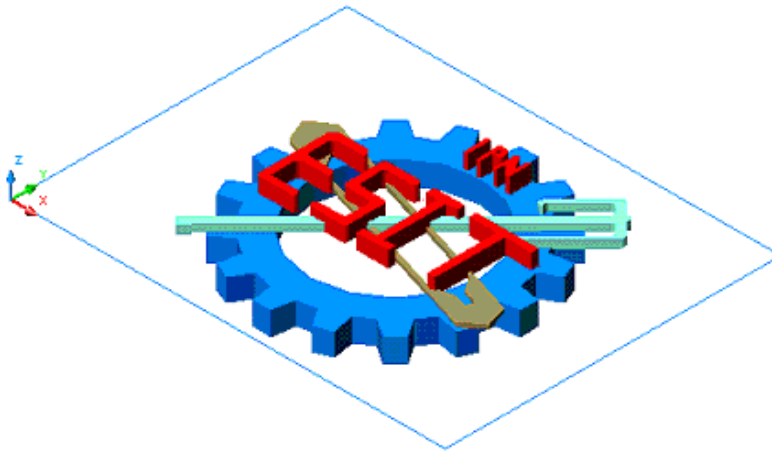


Imagen en vista plana.



Figura 23

LOGOTIPO DEL IPN

Recordemos que para establecer el área de trabajo debemos utilizar el comando MVSETUP el cual al ser introducido en la barra de comando nos pedirá que le establezcamos ciertos parámetros los cuales son los siguientes.

Enable paper space? [No/Yes] <Y>: N


Enter units type [Scientific/Decimal/Engineering/Architectural/Metric]: M

Enter the scale factor: 20

Enter the paper width: 27.9




Enter the paper height: 21.6

En esta pieza no se ajustará nuestra precisión debido a que las medidas que se van a usar son de cuatro dígitos después del punto decimal.

Ok después de haber establecido el área de trabajo ahora vamos a crear las capas que necesitamos para la elaboración de nuestro logotipo, para ello primero debemos mandar a llamar al Manager de Layers el cual se manda a llamar a través del comando LA o del icono  que se encuentra en la barra de Layers.

Las capas que debo crear son las siguientes:

11. Edificio con color 10
12. Engrane con color 10
13. Texto con color 10
14. Balanza con color 41
15. Matraz con color cyan
16. Corcho con color 30
17. Trabe con color 10, seleccionando la capa de edificio y current para que nuestra capa este activa.

Después de haber establecido el área de trabajo y nuestras capas nos cambiaremos a vista en el espacio por medio del icono  **SE Isometric view**. Estando en esta vista ahora sí mandaremos llamar un rectángulo por medio del icono  ubicándolo en la coordenada 121.8990,-65.1200 con las siguientes dimensiones @22.5, 22.5 y le daremos una extrusión por medio de **EXTRUDE**  de 37.5 unidades con un ángulo de 0. (Figura 1).

A este rectángulo se le va a crear un arreglo rectángulo escribiendo por medio de la barra de comando haciendo clic en el menú modif., 3D operation y 3D array en donde en la barra de comando pedirá que seleccionemos el objeto que es nuestro rectángulo, y

seleccionaremos el tipo de arreglo que es rectangular y para especificarlo escribiremos una letra R, también especificaremos el numero de filas que será 4, el número de columnas que son 4 los niveles que serán 6 y la especificación de la distancia entre filas la cual es 25.8330 y la distancia en niveles que es de 42.5000 (Ver figura 1).

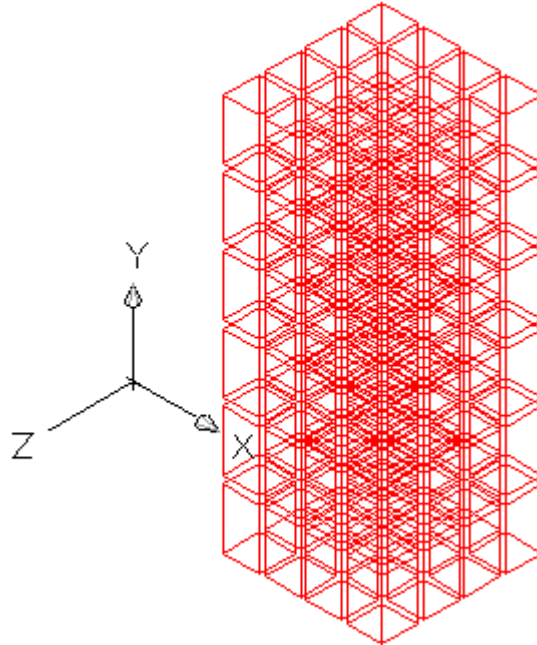




Figura 1
Creación de arreglo, Vista alámbrica

Muy bien ya tiene forma nuestro edificio, pero lo estamos viendo en un modo Alámbrico, si yo quisiera verlo en un modo sombreado, tengo que presionar el Icono de **GOURARD SHADE**  el cual se encuentra en la barra de SHADE, una vez que presiono este icono me mostrara la estructura bajo un modo sombreado o solidificado (ver Figura 2), pero si yo quisiera volverla ver en modo alámbrico tendría que presionar el icono  2D Wireframe que también se encuentra en la barra de SHADE.

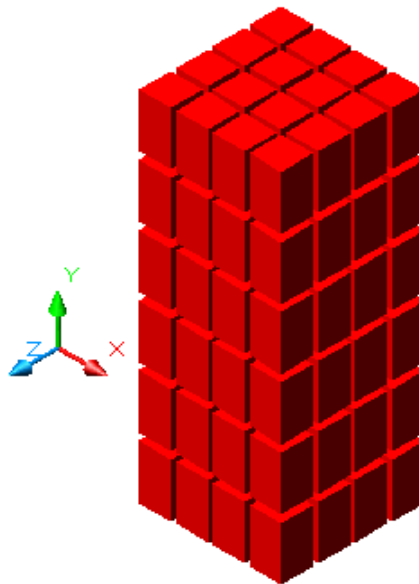



Figura 2
Edificio

Ahora nos cambiaremos a la capa de engrane y cambiaremos nuestros ejes a **VISTA FRONTAL**, llamaremos a línea por medio del icono **LINE**  y la ubicaremos en las siguientes coordenadas 471.2764, 328,9178 y su dimensión será de @172 unidades




Dirigiendo hacia arriba el cursor, hacemos otra línea de 14 unidades  para terminar comando.



Figura 3

La línea de 14, la movemos con el icono **MOVER**  (Move), seleccionamos la línea, confirmamos la volvemos a seleccionar del centro y la bajamos para interceptarla con la otra línea de 172.

La línea que se movió la copiaremos hacia el lado izquierdo a -27,0, con la ayuda del comando **COPIAR**  (Copy).




La copia que se acaba de hacer la vamos a **RESCALAR**  (Scale), a 0.97 unidades para que los dientes que vamos a realizar cierre completamente sus puntos y se pueda regional.



Figura 4

Ahora vamos a **ROTAR**  (Rotate) y seleccionamos la copia, confirmamos y damos clic en el punto izquierdo de la línea de 172 para especificar al comando que nuestro ángulo será de 6.6666 .

Con una línea vamos a unir la copia que rotamos de catorce con la original.



Figura 4





Ahora seleccionamos el icono **ESPEJO**  (Mirror), para espejear la línea que rotamos y la línea que hicimos para unir, confirmamos nuestra selección y damos como punto base el punto izquierdo de nuestro eje, confirmamos y .



Figura 5

Ahora seleccionaremos **ARREGLO**  (Array), para darle un arreglo de 27 copias para los dientes del engrane, así que seleccionamos el diente que realizamos sin el eje y le damos nuestro punto base, que será el punto izquierdo del eje, y le damos OK.

Ya que este nuestro arreglo, regionamos nuestra figura con el icono **REGION** , y confirmamos por medio del comando que nos haya realizado una región.

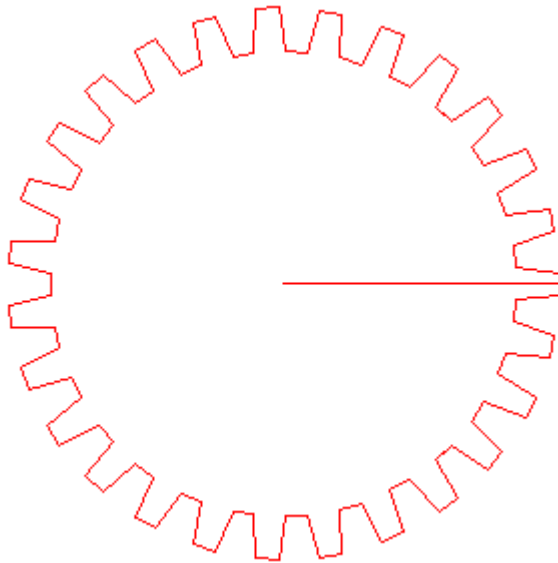





Figura 6

En el centro del engrane hacemos por medio del icono **CIRCULO**  (Circle), un círculo de 105 unidades .

Copiamos el círculo a la derecha a 400,0 unidades.

En la copia, hacemos otro círculo de 120 unidades, y después hacemos otro, de 42.5.

Ahora se borrara el círculo de 105 unidades, para trabaja con los otros dos. Así que seleccionamos el icono **OFFSET** , y seleccionamos el eje de 172, el comando nos pide que le demos la distancia y le daremos 10, confirmamos, pulsamos sobre el eje y lo dirigimos hacia arriba y después hacia abajo.

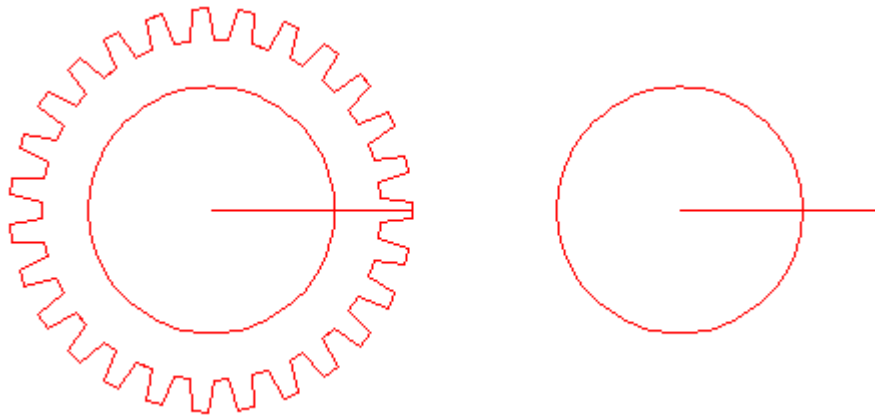






Figura 7

Seleccionaremos el icono de **COPY** , y seleccionamos las tres líneas que se acaban de hacer y confirmamos, ahora seleccionamos el icono de **ROTACION**  (Rotate), seleccionamos las líneas, escribimos en comando **P** , para copiar lo que previamente se había copiado, confirmamos, daremos clic en el punto base que será el centro de círculo y le daremos un ángulo de **60** .

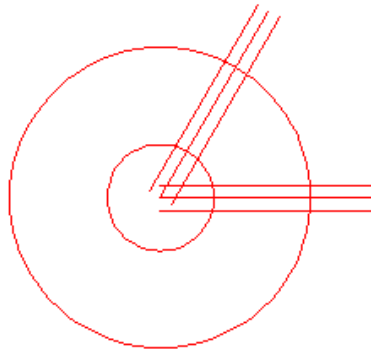






Figura 8

Con el icono de **TRIM** , se cortaran algunas partes del círculo, para que solo quede una parte del círculo, con las líneas y formar un pétalo.

Ahora con el icono de **FILLET** , lo seleccionamos, escribimos **R**  y le damos 8 unidades , para comenzar a darle clic en cada una de las esquinas donde se forma el pétalo y poder redondear las esquinas, ya terminado se borrarán las líneas que no se necesitan.

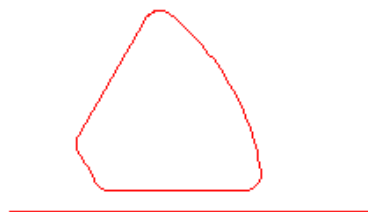


Figura 10

Ahora se regionara el pétalo y le daremos un arreglo polar de 6 copias, dando como punto base el centro del círculo.

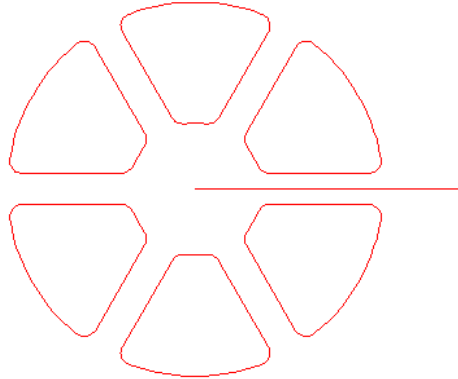



Figura 11

En el centro de los pétalos se hará un círculo de 130 unidades y lo regionamos.

Ya regionados lo pétalos y el círculo se va a **SUBSTRAR**  (Subtract), seleccionamos el icono, y seleccionamos el círculo de 130, confirmamos y después seleccionamos los pétalos, confirmamos.

En el centro de los pétalos ahora se hará un círculo de 35 unidades y lo regionamos.

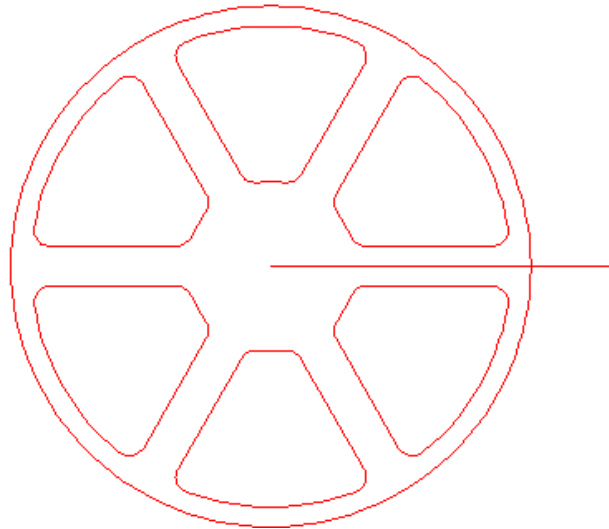





Figura 12

Ahora graduaremos **OFFSET**  a 6 Y copiaremos el eje hacia arriba y hacia abajo.

La intersección que tienen las líneas fuera del círculo cortarlas con **TRIM** , volver a seleccionar línea y cerrar las líneas a manera de formar un rectángulo y borrar con

ERASE  la línea del centro (eje) (figura 13).

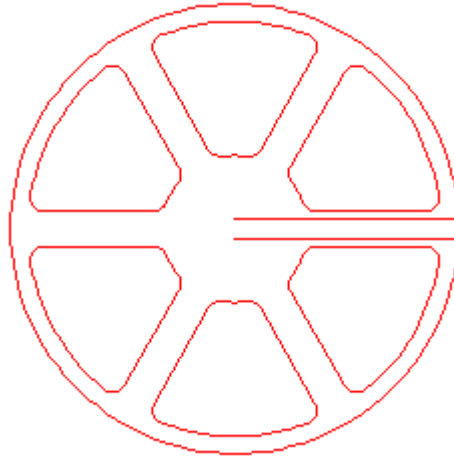




Figura 13

A esas líneas que parece un rectángulo se van a unir por medio de **EDIT POLYLINE**  y seleccionaremos la línea vertical del cierre y aceptaremos la opción que marca el sistema seleccionamos los objetos a unir y seleccionamos la opción Join con su letra J y damos doble enter. Después de haber realizado esto espejaremos nuestro rectángulo al otro lado por medio de **MIRROR**  selecciono mi objeto que en este caso es mi rectángulo y mi primer punto será el centro y el segundo arriba será el cuadrante de arriba del círculo y regiono los dos rectángulos, mi figura se muestra a continuación:

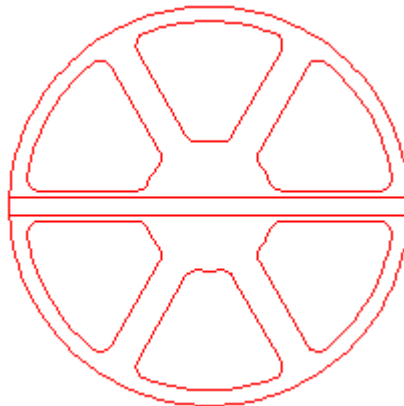



Figura 14

Ahora creare un arreglo polar con el icono de  Array, al rectangulo; este sera un arreglo de 3 objetos.

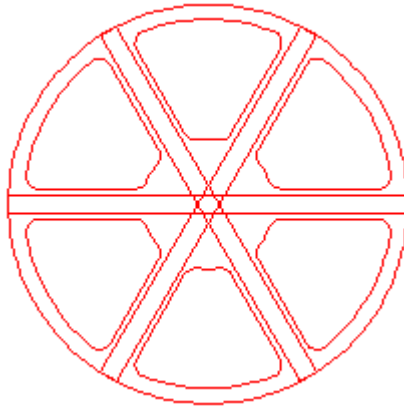


Figura 15

Crearemos un círculo de diámetro de 75 unidades en el centro de nuestro círculo con sus pétalos.

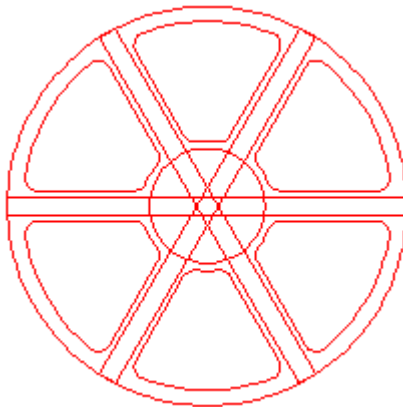








Figura 16

Ya teniendo los pétalos y los rectángulos, elegimos el icono de **EXTRUDE** , seleccionamos el círculo grande y lo extruimos a 5 unidades , después selecciono los rectángulos y le doy una extrusión de 22.5 unidades y a el círculo que esta en el centro se extruira a 45 unidades. En el engrane crear un círculo de 125 unidades regionario y sustraer con el icono de **SUBSTRACT**  los dientes del círculo que se encuentra en el centro. Los dientes se van a extruir a 45 unidades ahora pasaremos a vista en el espacio por medio de **SE Isometric view** , seleccionamos **MOVE** , seleccionamos el disco sin los rectángulos y los moveremos 0,0,20 y moveremos los rectángulos 0,0,11.25 y se unirán por medio de **UNION**  y mover a -500,0 y unir nuestro engrane y el disco y nuestra figura quedará de la siguiente forma:

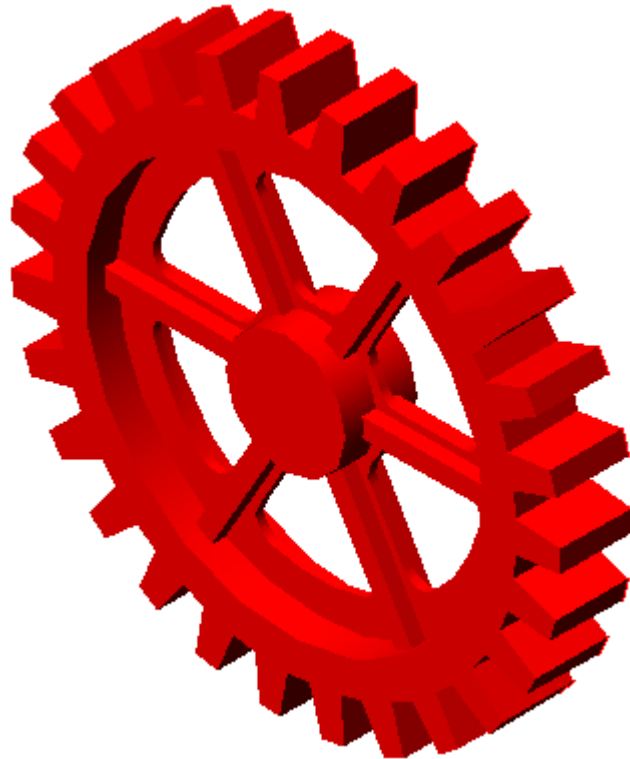



Figura 17
Engrane

Trabe y texto

Cambie a la capa trabe en vista alámbrica  y front, haga un rectángulo en la coordenada (-40.2573, 184.2000, -516.6347) con unas dimensiones de 245, 15; oculte las capas de edificio y engrane y active las capas, texto. La letra **I** es un rectángulo que se va a formar en la esquina izquierda de la trabe con dimensiones de @15.5, 75. Mueva 102 unidades a la derecha.

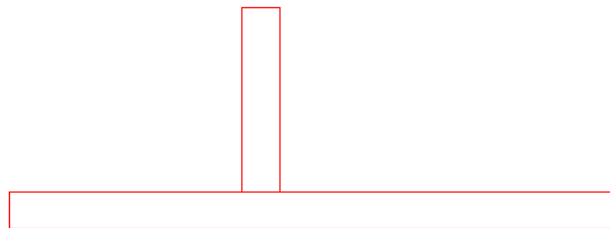







Fig.18. Formación de la I

Necesita una línea  de 75 unidades para formar la **P** haga la línea sobre la línea de la **I** y muévala  15.5 unidades a la derecha y mande offset  a 15.5 de la línea que acaba de mover haga un copia  hacia la derecha; mande llamar línea  y la haga de 25 unidades

a la derecha a partir de la línea izquierda de la **P**, y haga un offset de 52 unidades y de la línea que acaba de hacer selecciónela y cópiela hacia abajo, mande llamar al comando offset y aplíquelo de 19 unidades y seleccione la de hasta arriba y luego con offset de 14 unidades hacia abajo la línea que acaba de copiar; mande llamar a trim para cortar lo necesario para ir formando la **P**; haga una línea y fíjela en el punto medio del centro del arco que formará la **P**, haga un arco de 3 puntos y marque los puntos; borre el eje y haga una línea de 26.5 unidades a partir del a línea de 14.

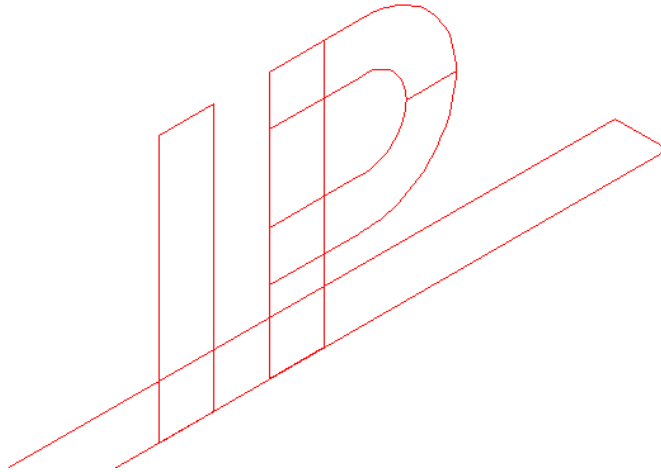


Fig 19 Se va a aplicar trim

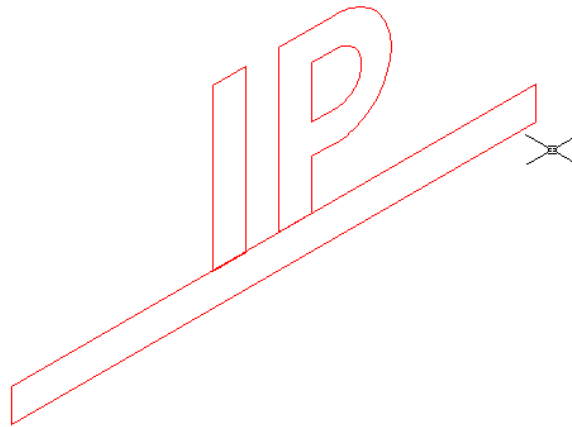


Fig.20. P terminada

Para hacer la **n** haga una línea de 75 unidades que empiece sobre la última línea de la **P** y mueva esta línea 39.5 a la derecha y a esta línea aplíquelo un offset graduado a 49 unidades hacia la derecha. Haga las tapas de la **N** para lo cual congele la trabe y mande llamar línea de 15 que comience de las orillas hacia adentro de la **N** para formar las tapas y produzca dos líneas verticales de 33.5 unidades de la esquina izquierda de la tapa superior derecha. Hacia abajo y otra de la esquina derecha. De la tapa inferior izquierda. Una estas líneas de manera inclinada, y regione y substraiga la parte interior de la **P**.

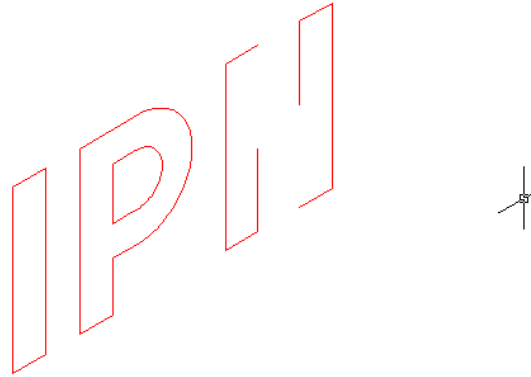


Fig.21. Primera parte de la formación de la N

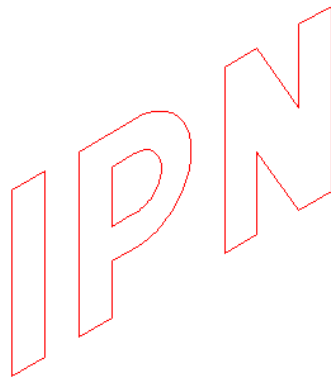


Fig.22. Unión con líneas inclinadas, ultimo paso.


Extruya  la trabe a 45 unidades y el texto a 30 de manera que quede como la siguiente imagen.



Fig.23. Extrusión del texto y trabe

Balanza

Cambie de capa a la capa de balanza y congele todo lo que le estorbe.




En vista top , la primera línea inicia en la coordenada (-77.3673,66.2000, -434.9847) y será de 316 unidades a la derecha, a continuación va a hacer una línea de 57 unidades que moverá hacia la primera línea de 316 unidades con intersección de punto medio a punto medio de la línea inferior, mande llamar el comando mover  y mueva la línea de 57 unidades a 49.5 unidades en y. Desactive ortho y active polar(F10), una con líneas  extremos con extremos formando un trapecio.



Fig.24. Barra para cambio de coordenadas

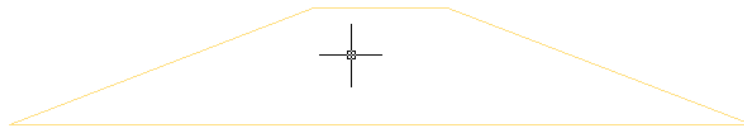




Fig. 25 Formación de la Balanza

Mande llamar línea  de los extremos de la línea de 57 hacia abajo al punto medio de la base inferior en forma de v y haga otras dos líneas  de los puntos medios inclinados hacia el medio de la base inferior.

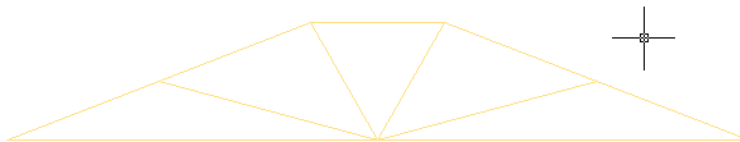



Fig. 26 indicaciones de la balanza

Ahora mande llamar offset  con una unidad de 3.5 de la base inferior hacia arriba. De la tapa hacia abajo y da las líneas inclinadas hacia adentro, las líneas que forman la v hacia adentro y las otras dos sobrantes hacia adentro.

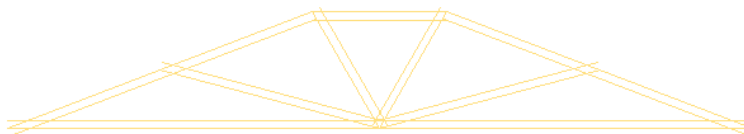


Fig.27 Offset de 3.5 todo hacia adentro




Empiece a generar los cortes con trim  y empiece por los extremos cortando todas las salientes, corte las intersecciones interiores, ahora a la parte superior y corto otra vez la s partes interiores, vaya a la parte izquierda superior. Repita los mismos pasos para cortar las líneas internas y formar los canales internos de la balanza.



Fig.28. Formación de los canales por medio del corte TRIM

Ahora genere los brazos para los discos, para lo cual tome como punto base la esquina izquierda de la balanza y haga una línea  de 13 unidades hacia abajo y la desplace 30.5 unidades a la derecha con el comando mover  de la parte inferior de esta línea haga otra de 19.5 a la derecha (horizontal) y haga otra del ultimo punto de esta hacia abajo de 102.5 para que quede de forma vertical, haga una línea del principio de la de 13 a la de 102.5 en diagonal.

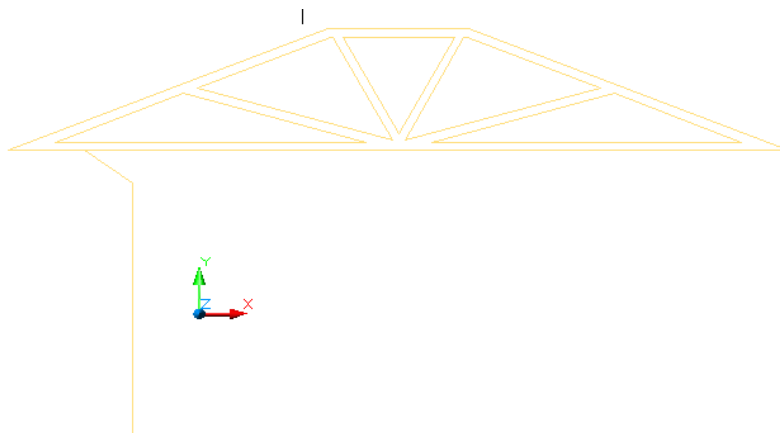



Fig.29.

Aplique un offset  de 3.5 hacia abajo a la línea diagonal y otro de la línea de 102.5 hacia la izq (fig.30).

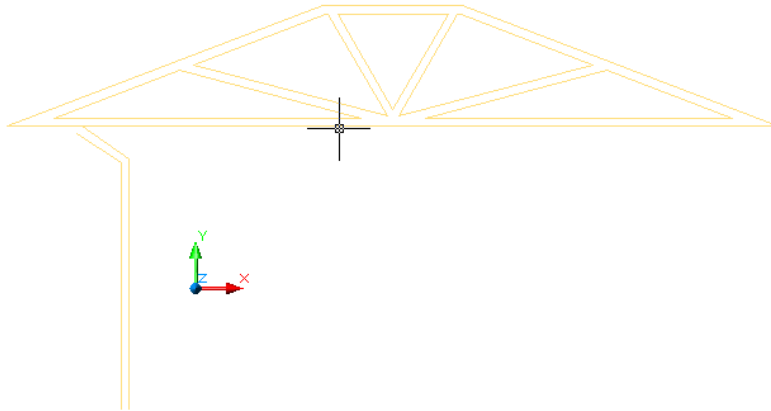





Fig.30

Mande llamar al comando **mirror**  y aplíquelo a las dos líneas que formo con offset; con **trim**  corte las líneas que se intresecan y cierre las bases de los brazos y use **edit polyline**  (fig .31)

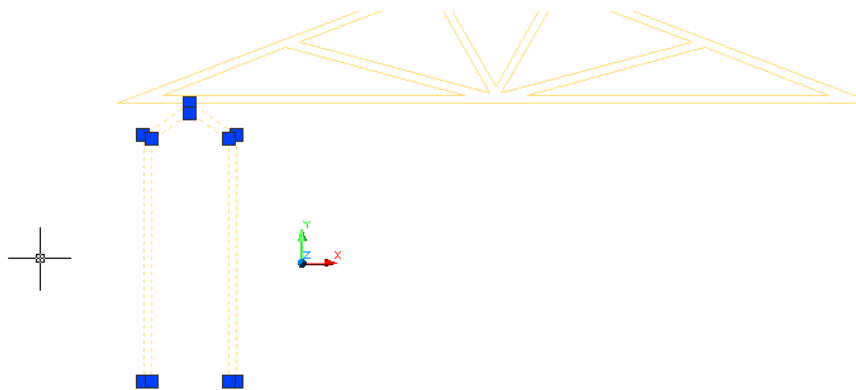





Fig.31

Seleccione los brazos, y haga una línea  de la unión de los brazos hacia la base de los brazos, haga otra línea  del punto final de la línea que acaba de hacer hacia la derecha de 43.5578 unidades y otra del punto final de la línea que pasa en medio de los brazos de 43.5578 a la izquierda. Y haga una elipse  en la unión de las dos líneas hacia abajo con 16 unidades y hacia al lado del tamaño de la línea de 43.5578 como se aprecia en la figura 32.

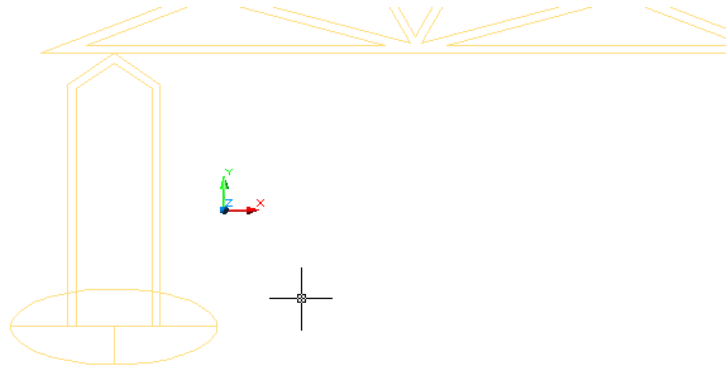





Fig. 32

Con trim  corte todo excepto la parte inferior izquierda del elipse que queda intersectada por la línea de 16 unidades y aplique un offset  de 3.5 hacia adentro, cierre el disco y regionelo , completado esto se va a revolucionar la pieza.

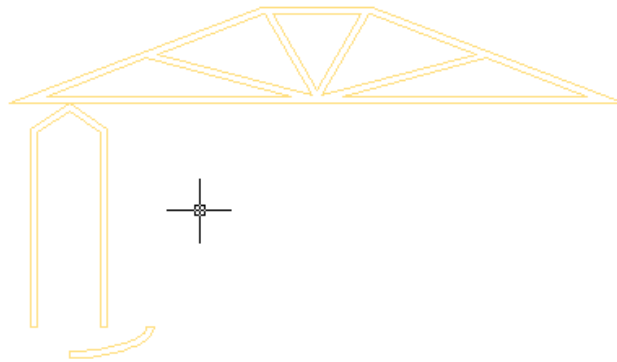


Fig. 33

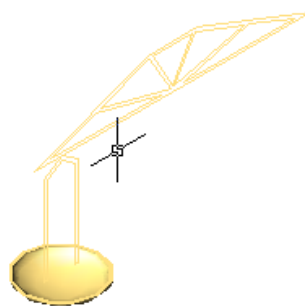



Fig.34 Se aplica revolución de un cuerpo sólido

Y ahora con mirror  genere la copia los brazos y el disco del lado derecho de la balanza tomando como primer punto la parte media de la base de la balanza y segundo punto la parte media de la tapa de la balanza (fig35).

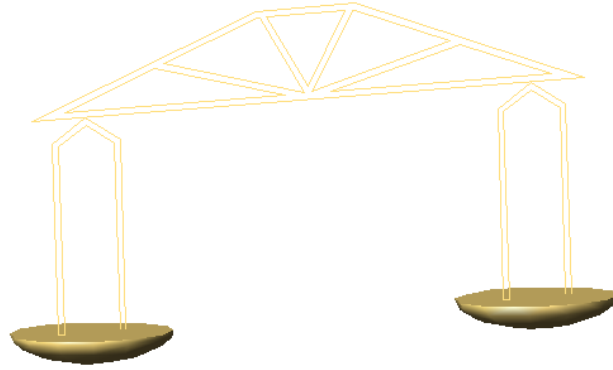


Fig.35 Copia con mirror

Regione la base y los brazos y substraiga las partes internas de la base que forman los canales y extruya la base 5 unidades, se toma la base y se mueve a la coordenada 2.5,0,0 (fig.36)

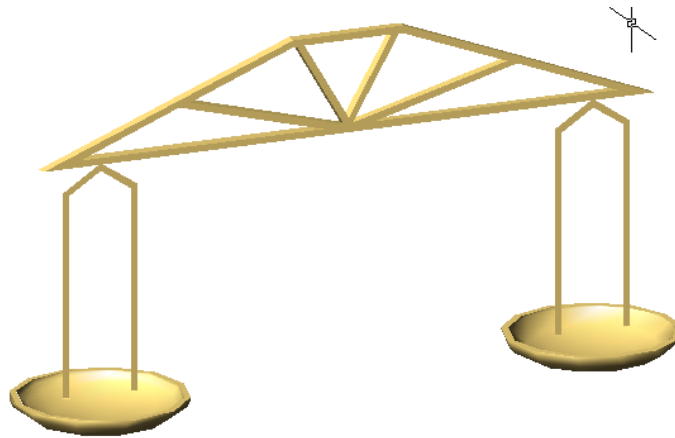


Fig.36

Matraz





Cambie a la capa matraz y me cambie a sistema de ejes mundial escribiendo UCS y doble enter. Haga un  círculo de 5 unidades y cambie su vista a top view y gradúe el offset  de .75 hacia adentro y regione , substraiga  del círculo exterior el interior (Fig.37).



Fig.37

Haga otro círculo de 5 unidades con un offset nuevamente de .75 pero hacia afuera, regione y substraiga el círculo exterior del interior y una los centros de los dos círculos (fig.38).

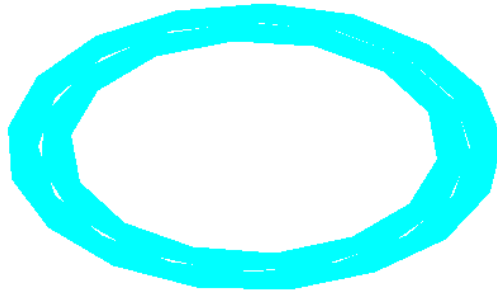


Fig.38

Cambie a vista isométrica y extruya los círculos que formaran el largo del tubo a -80 unidades (circulo con offset interno) indicación en la imagen 40

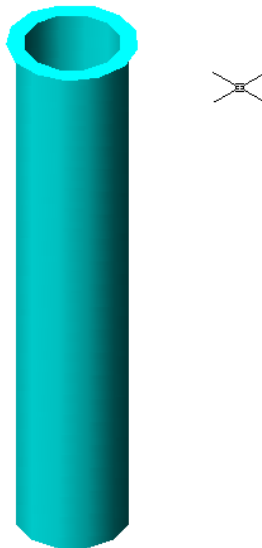


Fig. 40

Mande llamar otra vez extrusión y seleccione los círculos que formaran el borde del tubo (con offset hacia fuera) extruyalos 2.2000 unidades y mueva la boquilla -0.80 en y fig 41



Fig.41.



Haga una línea  de -50 unidades que comience en el centro de la parte inferior del cilindro que forma la boquilla. Fig42



Fig. 42

Mande llamar al comando círculo  y haga un círculo guiándose con la línea de eje de 50 unidades (fig43)

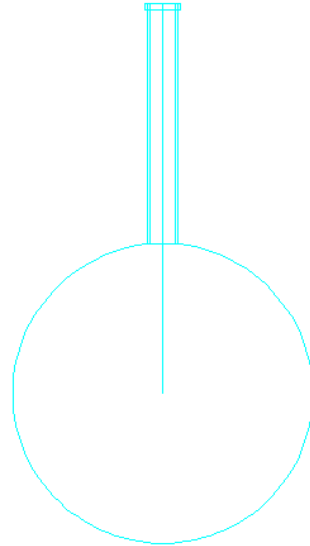


Fig. 43

Cierre la línea intersectando con el otro punto del círculo marcando el diámetro fig.44

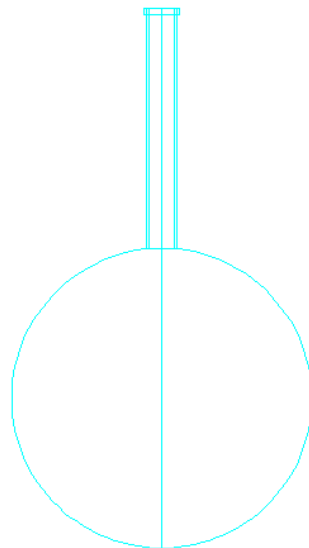



Fig.44

Mande llamar al comando trim  y corte una de las mitades indicadas del círculo y regionelo. Fig.47

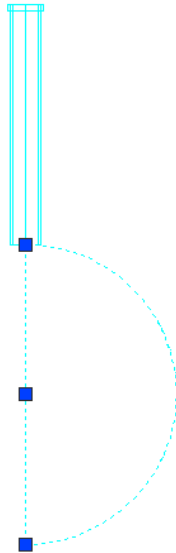



Fig. 47

Aplique revolución de cuerpos sólidos  a la media luna que acaba de regionar fig.48 fig.49 vista en sólido.

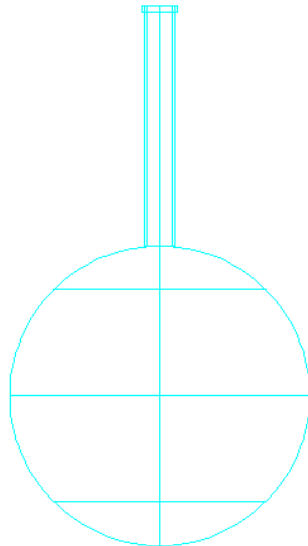



Fig. 48



Fig. 49

Corcho

Cambie de capa a la de corcho, mande llamar al comando de círculo  y haga un círculo de 4.25 unidades en la coordenada -334.7049,-365.7299,0.0000 (fig.50)

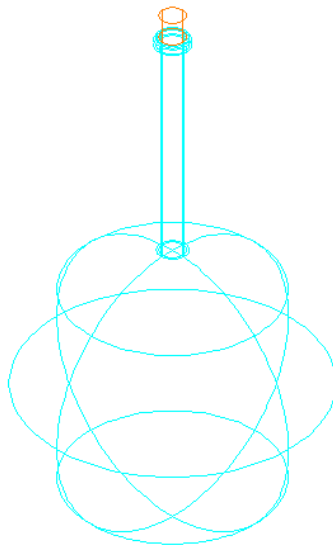




Fig. 50

Ahora hay que acomodar las piezas, tape las capas que le estorben, vaya a modo alámbrico , con move  mueva el edificio de la ESIA, el punto base es el cuadro de la esquina inferior izquierda, indique que se mueva a la coordenada 121.8990,0,65.1200. fig.51.

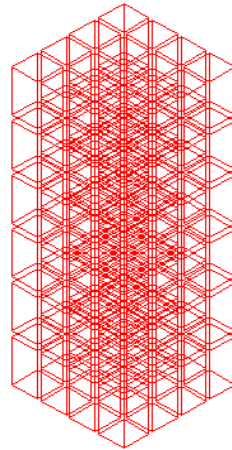



Fig.51

Descongele la capa engrane si es que la congelo, mande llamar al comando move , seleccione el engrane y confirme como punto base el cuadrante superior de la cara exterior del engrane, mueva a la coordenada 265.1448,37.5000,31.1498. (fig.. 52)

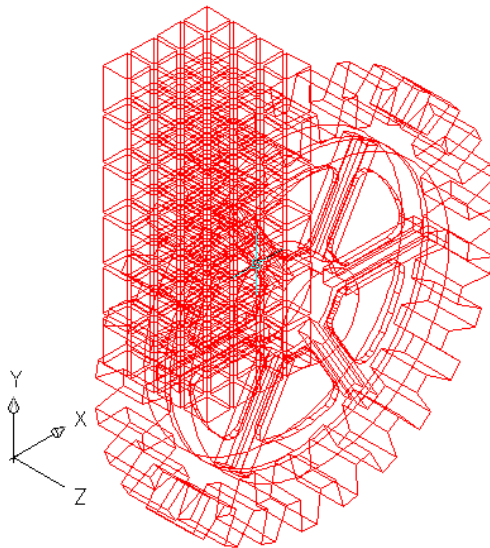


Fig. 52

Ya quedando insertado el engrane en el edificio de la ESIA descongele las capas la trabe y texto si es que las congelo y únalos con la capa de trabe como se aprecia en la imagen 53.

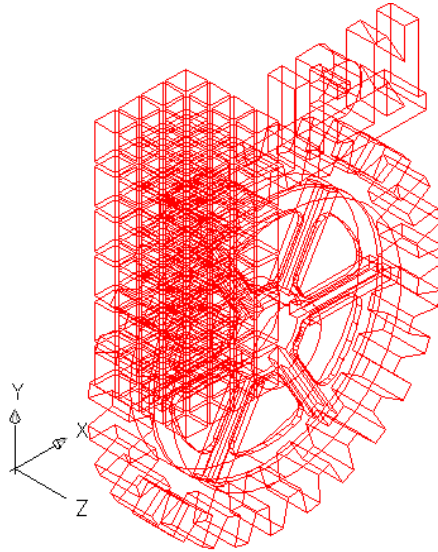




Fig. 53

Mande llamar al comando move  seleccione la trabe, tome como punto base la esquina inferior izquierda de la cara exterior de la trabe y muévela a la coordenada 158.7049,160.7502,45.0000

Descongele la capa de balanza si es que la congeló, mande llamar al comando move , y tome como punto base el punto medio para hacer todo el arreglo interno (punto medio de la línea de 716), muévelo a la coordenada 261.2724, 23.2544,96.1498. (fig.54)

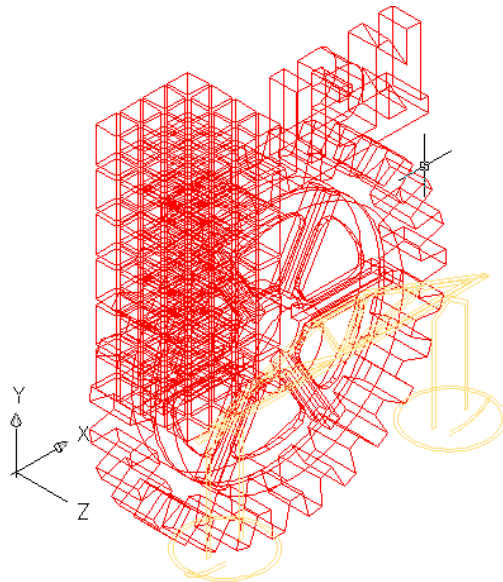



Fig. 54

Valla a la capa de matraz, active el comando move , y tome como punto base el centro de la cara superior del corcho 261.2724,103.2544,85.1498. (fig. 55) (fig. 56) vista sólida.

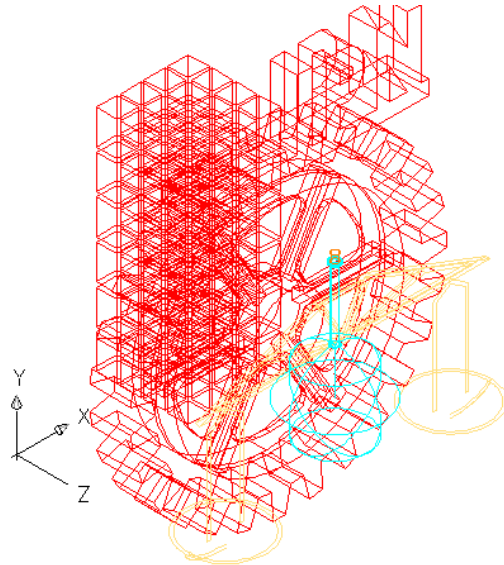


Fig.55

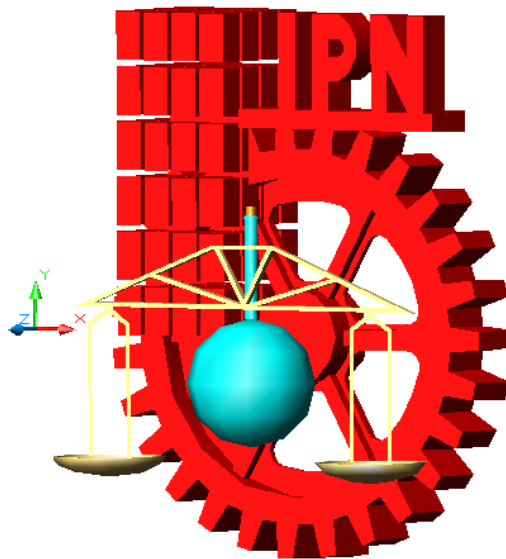


Fig. 56

PIEZA MECANICA

Recordemos que para establecer el área de trabajo debemos utilizar el comando MVSETUP el cual al ser introducido en la barra de comando nos pedirá que le establezcamos ciertos parámetros los cuales son los siguientes.



Enable paper space? [No/Yes] <Y>: N


Enter units type [Scientific/Decimal/Engineering/Architectural/Metric]: M

Enter the scale factor: 10

Enter the paper width: 27.9

Enter the paper height: 21.6

Ajustamos unidades en Format  seleccionamos Units  y en precisión la ajustamos a 0.00, y OK.

Mandamos Lamar a **CIRCLE**  y por rastreo de puntos nos posicionamos en la parte media superior y arrastramos el Mouse a la parte media lateral derecha; teniendo ya los dos puntos arrastramos nuestras líneas al centro y damos clic, nos pide las unidades y van a ser de 100.

Trazamos una línea, con el comando **LINE**  a 70 unidades del centro hacia la derecha. (Figura 1).

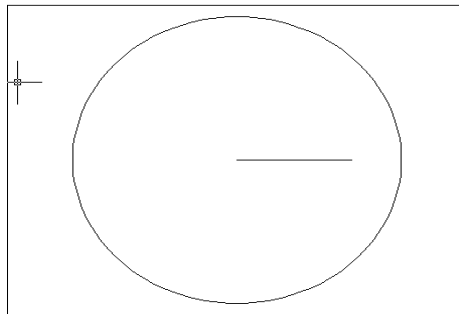


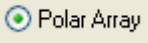




Figura 1

Después con **CIRCLE**  creamos otro círculo en la punta derecha de la línea a 10 unidades.

Haciéndole un arreglo polar con el comando **ARRAY**  , seleccionando dentro del mismo **Polar Array**  y **Select objects**  , seleccionando el círculo de 10 unidades y confirmamos con clic derecho, escribimos cuantos arreglos deseamos en este caso son 5, especificamos punto base con **pick center point**  y es el centro del círculo, ok.(figura 2).

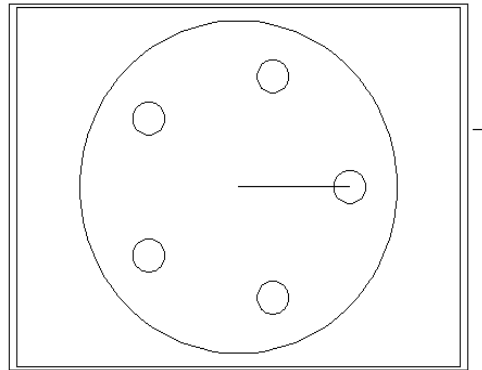



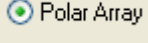






Figura 2

Seleccionamos **CIRCLE**  posicionando en el centro del círculo de 100 y hacemos otro de 35 unidades.

Se hace otro círculo de 7.5 con **CIRCLE**  en la intersección del círculo de 35 unidades y el eje, seleccionamos **ARRAY**  y **Polar Array**  con **Select objects**  Seleccionamos el círculo de 7.5 y confirmamos, posteriormente aparece el recuadro en el cual indicamos cuantos arreglos deseamos y son 8 especificando el punto base que es el centro del círculo de 100u.

Con **COPY**  se copia el círculo de 35 unidades con los 8 arreglos, a 300, 0,0  

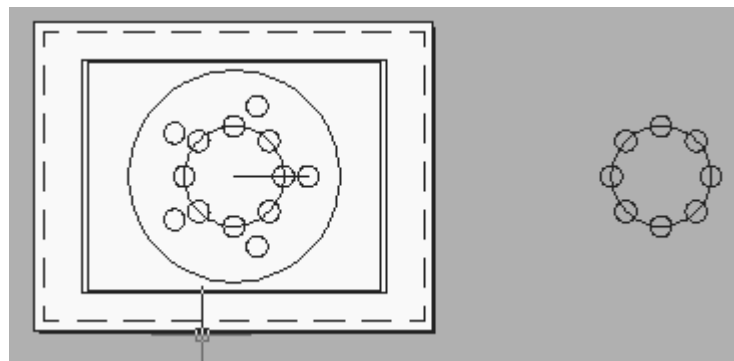


Figura 3

Con **TRIM**  se eliminan las mitades exteriores de cada arreglo quedando así la pieza:

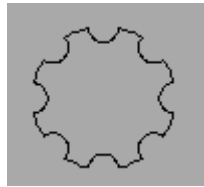




Figura 4

Se regiona con  seleccionan do la pieza y confirmando con clic derecho.

En el original se hace lo inverso, seleccionamos **TRIM**  seleccionamos el arreglo de 8 confirmamos con clic derecho y cortamos como se muestra en la figura:

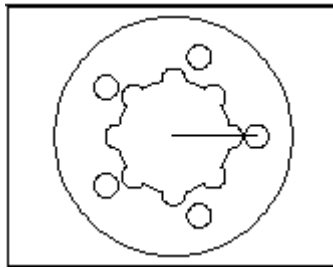




Figura 5

Se da **REGION**  a todas las piezas excepto el eje.

La masa central se subtrae y los 5 círculos; en la parte derecha en la barra de solid editing esta un icono que ese llama **SUBTRACT**  lo seleccionamos y damos clic en el círculo de 100 unidades confirmándolo sucesivamente y posterior a los cinco círculos y la pieza centran confirmándolos nuevamente, para confirmar que de verdad quedo sustraído presionamos el icono **GOURAD SHADED**  quedando así:

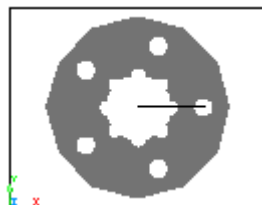











Figura 6

Cambiándonos de vista a **SE ISOMETRI VIEW** , se presiona **EXTRUDE**  y seleccionamos la pieza substraída confirmando y escribimos la extrusión que es a 20 con doble , para la copia seleccionamos **EXTRUDE**  seleccionando la copia y confirmando sucesivamente se escribe la extrusión que es 40 y doble .

Seleccionamos  y el punto de desplazamiento es: -300, 0,-10 , se verifica que este centrado y se va a unir con  seleccionar la masa central y después el círculo de 100 confirmando sucesivamente, ya unidas las piezas con  verificamos.

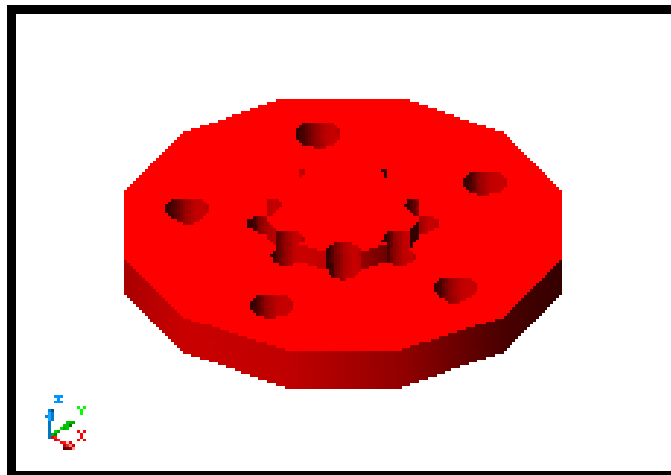


Figura 7
Gourard shade

PIEZA MECÁNICA II

Recordemos que para establecer el área de trabajo debemos utilizar el comando MVSETUP el cual al ser introducido en la barra de comando nos pedirá que le establezcamos ciertos parámetros los cuales son los siguientes.

Enable paper space? [No/Yes] <Y>: N






Enter units type [Scientific/Decimal/Engineering/Architectural/Metric]: M


Enter the scale factor: 10


Enter the paper width: 27.9

Enter the paper height: 21.6

Se ajusta la precisión con la opción *format* damos clic y seleccionamos *units...* aparece un recuadro llamado “Drawing Units” en el primer recuadro llamado Length (0.00) y en el segundo recuadro llamado Angle (0.00) después pulsar botón OK.

De esta manera trabajaremos la pieza señalada, crear 2 círculos en el centro de la hoja a trabajar con ayuda de rastreo de puntos, llamar al comando  Circle (círculo), el primer círculo tendrá un diámetro de 100 y el segundo unidades será de 40 unidades ahora crear líneas guías que parta del centro, para esto se pulsa el comando  Line (línea), terminado esto, pulsar el comando  Rectangle (rectángulo) su punto base será la intercepción del círculo con la línea guía en cualquier cuadrante y estos rectángulos serán de 30 unidades cada uno hacia arriba y hacia abajo, teniendo los rectángulos listos, pulsar el comando  Trim para borrar lo que sobra para hacer la abertura de la pieza, después llamar el comando  Array, se especificara que se quiere dar un arreglo polar, se seleccionan los rectángulos

ya teniendo el arreglo respectivo y confirmar, con este botón  Select objects , después

con este botón  Pick Center Point se dará el punto medio para el arreglo que será el centro del círculo, en la siguiente opción se escribirá el número del arreglo

Total number of items: .

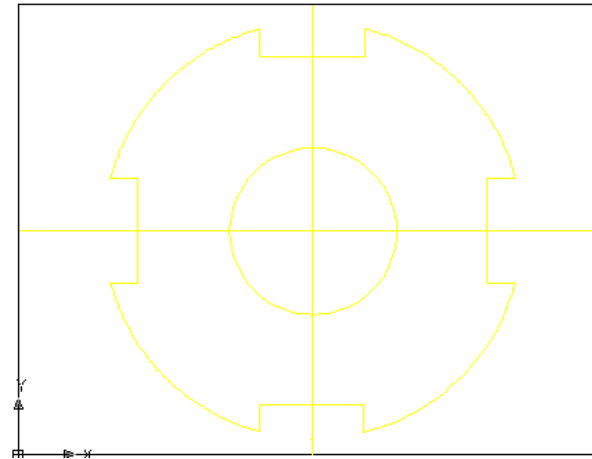




Figura 1

Posterior a lo hecho crear líneas para dividir y determinar el centro de los círculos siguientes de la figura, llamar al comando  Circle (círculo), los círculos serán de 10 unidades ya creados se pulsara el comando  Mirror para espejear los círculos y colocarlos en los demás cuadrantes y así obtener la figura siguiente.

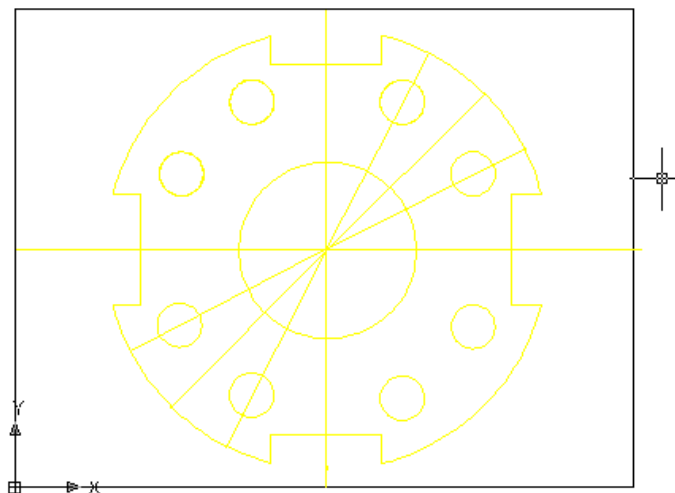




Figura 2

Creado esto se formara un cuadrado en las líneas guías para formar el arreglo del segundo círculo, las líneas paralelas tendrán una medida de 10 unidades para esto se pulsara el comando  Line (línea) en las líneas guías se sobre ponen las líneas de 10 y para cerrar se da otra línea. Teniendo esto llamar al comando  Trim para borrar las líneas guías y dar la forma que requiere la figura.

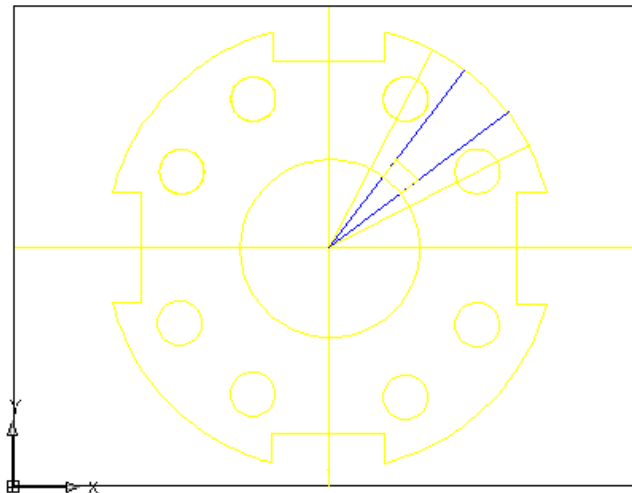







Figura 3

Después de borrar se le dará un arreglo polar para ello se pulsa el comando  Array, se especificara que se quiere dar un arreglo polar, se seleccionan el cuadrado ya teniendo el arreglo respectivo confirmar, con este botón  Select objects , después con este botón

 Pick Center Point se dará el punto medio para el arreglo que será el centro del círculo, en la siguiente opción se escribirá el número del arreglo que pide . La figura queda así, después de esto la figura se regiona

pulsando el comando  Region seleccionar y confirmar la figura, dar enter, ahora se va a substraer los círculos de la figura para ello se pulsara el comando  Subtract, seleccionar el primer círculo, confirmar después seleccionar el círculo interior y confirmar para los círculos pequeños se hará lo mismo, primero el círculo grande y posteriormente los círculos pequeños.

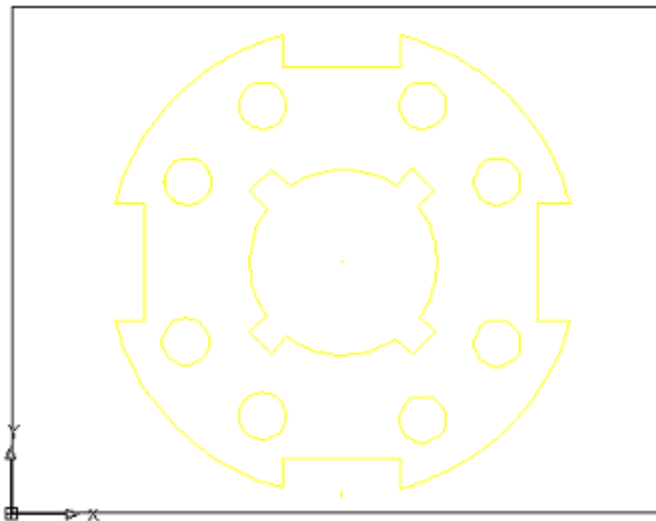


Figura 4

Para confirmar que la figura esta correctamente substraída se le pulsa el comando Gouraud Shaded y la figura quedara así, la cual esta en vista plana.

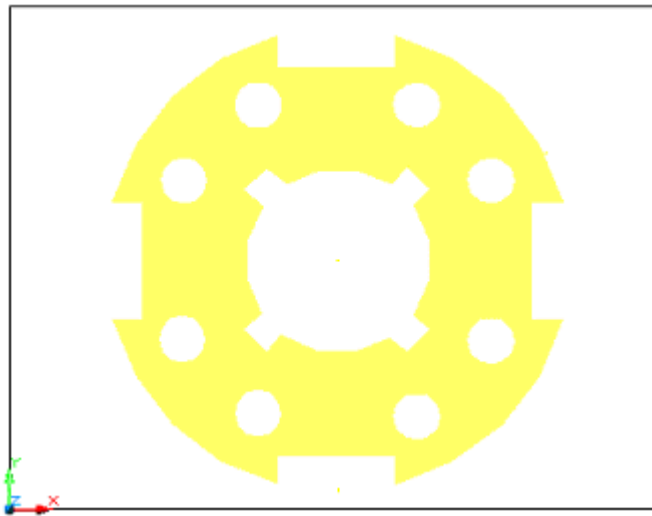



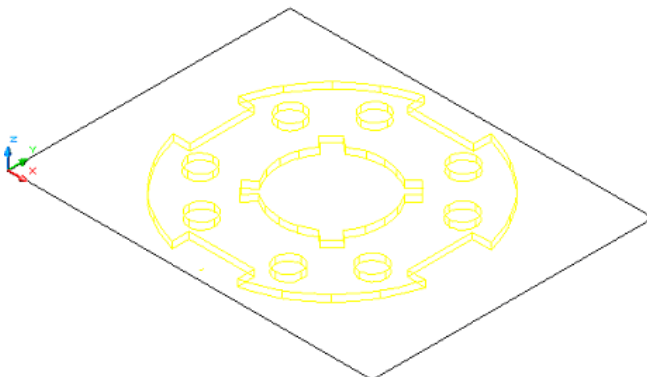
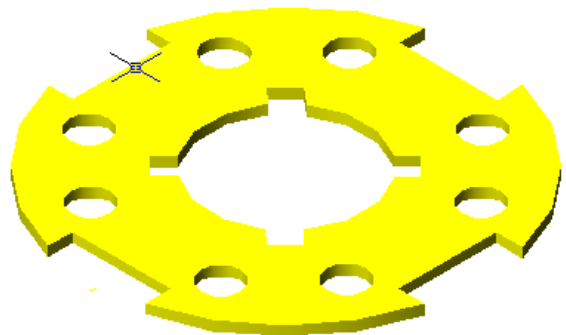


Figura 5

Después pulsar el comando  3D Wireframe para pasar a vista alambrica, hecho esto se llamara al comando  SE Isometric View para estar en vista isométrica (figura 6). Y por ultimo se pulsa nuevamente el comando  Gouraud Shaded, ver figura 7.

Figura 6
Vista alambricaFigura 6
Gouraud Shaded

REVOLUCION DE SOLIDOS

Recordemos que para establecer el área de trabajo debemos utilizar el comando MVSETUP el cual al ser introducido en la barra de comando nos pedirá que le establezcamos ciertos parámetros los cuales son los siguientes.

Enable paper space? [No/Yes] <Y>: N

Enter units type [Scientific/Decimal/Engineering/Architectural/Metric]: M

Enter the scale factor: 50

Enter the paper width: 27.9

Enter the paper height: 21.6

Nos vamos a menú **FORMAT** y submenú **FORMAT UNITS** y le damos una precisión de 0.00.

Realizamos nuestras respectivas capas, que en este caso solo realizaremos una, para realizarla escribimos en comando **LA** ↵, y le asignamos el color rojo. como se observa en la Fig.

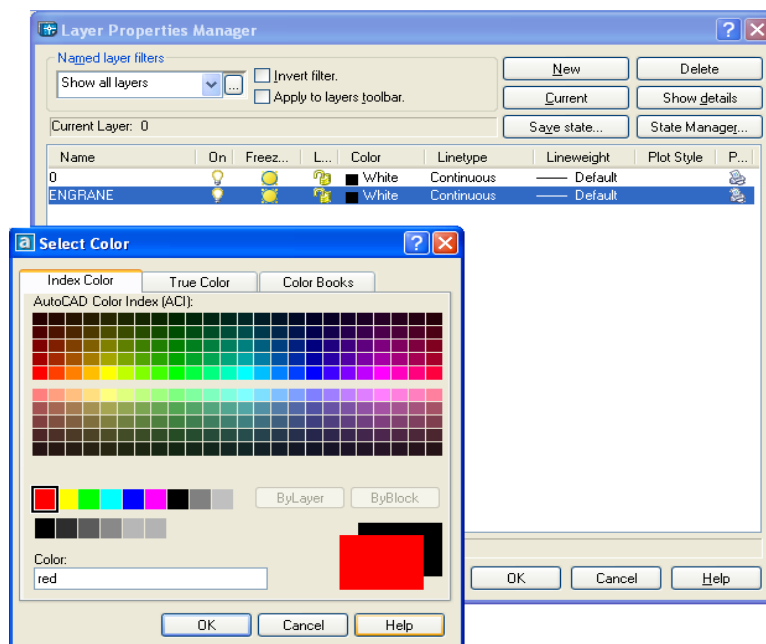










Figura 1
Creación de capas

Ahora comenzaremos ha realizar nuestra pieza, con los siguientes pasos:

Primero seleccionaremos el icono **LINE** , y dirigiremos el cursor al centro en la parte superior por rastreo de puntos, damos clic, bajamos nuestro cursor y se hará una línea de 10 unidades , hacia la derecha le damos 10 unidades  y volvemos a subir el cursor y daremos otra línea de 20 unidades   para terminar el comando.

Ahora en el punto medio de la línea, activaremos de nuevo comando **LINE** , por medio del icono o dando , daremos clic y le daremos hacia arriba 5 unidades , como se ve en la FIG.

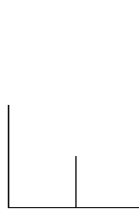






Figura 2

Se activará de nuevo comando **LINE**  y en el punto izquierdo inferior daremos clic y dirigiremos hacia abajo dándole 10 unidades  y después lo dirigiremos hacia la derecha y se le dará 5 unidades   para terminar comando.

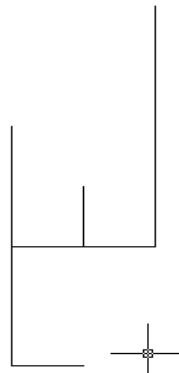






Figura 3

Ahora se volverá activar el comando **LINE**  y del ultimo punto que trazamos en la parte inferior izquierda, le daremos 20 unidades , después lo dirigimos hacia a la derecha y le daremos las mismos 20 unidades  , para terminar comando.

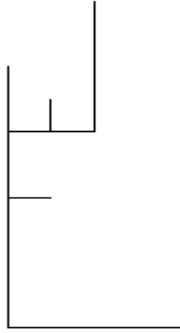






Figura 4

Activamos de nuevo **LINE**  y de nuevo en la parte inferior izquierda de l ultimo trazo se hará una línea hacia debajo de 20 unidades  , tomando como punto base su centro se hará otra línea hacia la derecha de 30  como se muestra en la Fig.

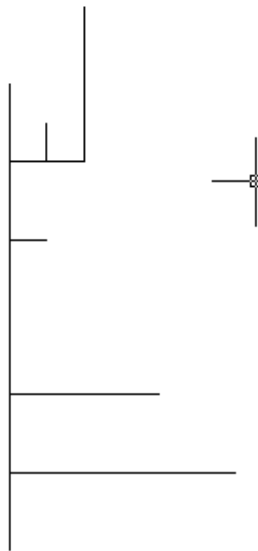



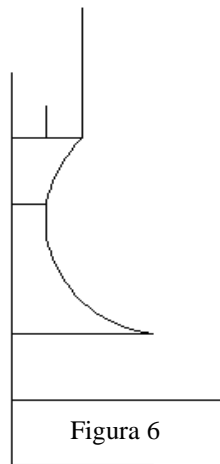

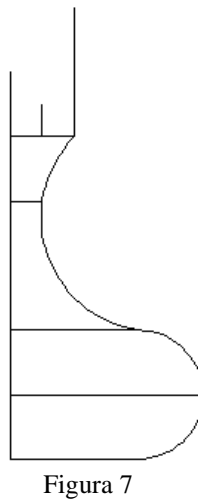



Figura 5

En la esquina inferior con comando **LINE**  se hará la otra línea a la derecha de 20 unidades , y ahora activaremos comando **ARC**  y haremos un arco uniendo los tres puntos finales de las líneas como se muestra en la Fig.



Volveremos activar comando **ARC**  y se llevara a cabo el proceso anterior pero con las otras tres líneas de abajo.



Activaremos nuevamente **LINE**  y se cerraran las tres líneas superiores, tomando de punto base las orillas como se muestra en la Fig.

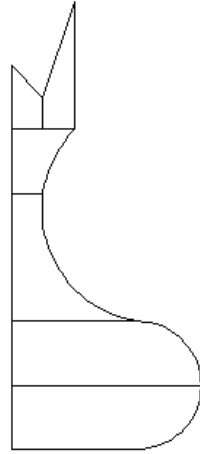












Figura 8

Ahora activaremos **LINE**  y tomaremos como punto base la parte inferior izquierda, bajaremos nuestro cursor y haremos una línea de 45 unidades , la dirigimos hacia la derecha y hacemos otra de 2.5 unidades , adelantamos nuestro cursor en la misma dirección y se hará otra de 5 unidades  y otra de 2.5  .

Y con la línea de 45 unidades, con la ayuda del **OFFSET** , haremos otra línea hacia la derecha, seleccionamos el icono, después la línea y lo graduamos ha 2.5 unidades , activamos de nuevo el comando y lo graduamos ha 5 unidades , nuevamente se activara el comando y se graduara ha 2.5 unidades .

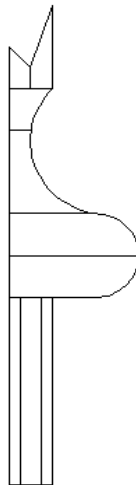




Figura 9

Ya teniendo forma en nuestra figura, se borrarán las líneas que no necesitaremos con la ayuda de **ERASE**  o **TRIM** , de acuerdo a la línea que se tenga que borrar, seleccionamos cualquier comando de estos, y después el comando me pide seleccionar las líneas que deseo borrar, y después se confirma con clic derecho, para que nos quede como se ve en la Fig.

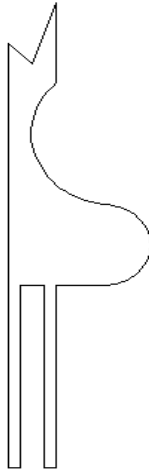




Figura 10

Ahora con el icono **FILLET** , nos ayudaremos para redondear las puntas superiores, así que la seleccionamos, escribimos el comando **R**  y la graduamos ha 1unidad, para las orillas, y para la del centro se repite la misma operación pero se graduara ha 2 unidades, como se muestra en la Fig.

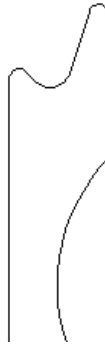



Figura 11

Ya realizado la operación anterior con la ayuda de **REGION** , lo activaremos y seleccionaremos la figura completa para regionaria.

Después de esto se activara el comando **LINE**  y se hará una línea que cruce de arriba abajo como se muestra en la Fig.

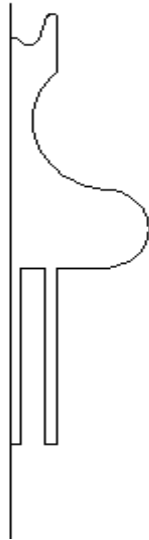


Figura 12







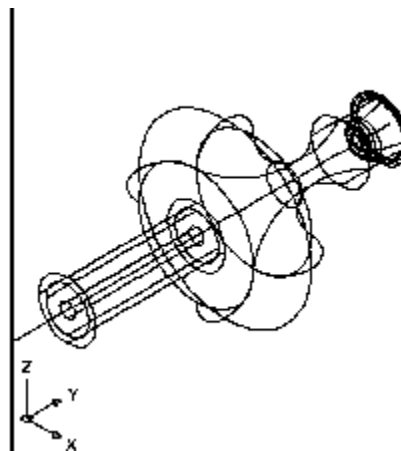
La línea anterior nos ayudara para llevar a cabo la revolución de la figura, así que nos cambiamos a **ISOMETRIC VIEW** , activaremos comando **REVOLVE** , seleccionaremos la figura ya regionada, escribiremos en el comando la letra **O** , y el comando nos pide un segundo punto, y por ultimo le daremos un ángulo de 360° , así que daremos  . Por ultimo aplicamos **GOURAUD SHADED** , para asegurarnos de que se encuentre como se muestra en la Fig.

Figura 13
Modo Gourard ShadeFigura 14
Vista Alámbrica

REVOLUCION DE SOLIDOS II

Recordemos que para establecer el área de trabajo debemos utilizar el comando MVSETUP el cual al ser introducido en la barra de comando nos pedirá que le establezcamos ciertos parámetros los cuales son los siguientes.

Enable paper space? [No/Yes] <Y>: N

Enter units type [Scientific/Decimal/Engineering/Architectural/Metric]: M

Enter the scale factor: 50

Enter the paper width: 27.9

Enter the paper height: 21.6

Nos vamos a menú **FORMAT** y submenú **FORMAT UNITS** y le damos una precisión de 0.00.

Realizamos nuestras respectivas capas, que en este caso solo realizaremos una, para realizarla escribimos en comando **LA** ↵, y le asignamos el color rojo como se observa en la Fig.

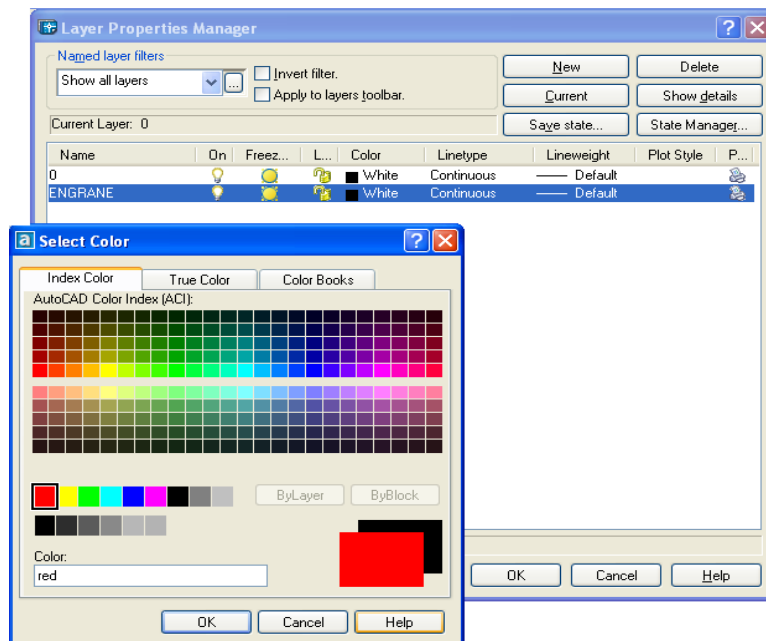


Figura 1
Creación de capas

Ahora comenzaremos ha realizar nuestra pieza, con los siguientes pasos:













Primero mandamos llamar comando **LINE**  y dirigimos hacia el centro nuestro cursor, le damos clic y le damos 20 unidades a la derecha  y sin terminar el comando, dirigimos nuestro cursor hacia abajo y le damos 40 unidades  .



Figura 2

Ahora mandamos llamar el comando polígono **POLYGON** , especificamos que lo queremos con 5 lados , especificamos el centro, que será el punto de debajo de la línea de 40  , y especificamos el segundo punto, que será el punto medio de la línea de 40."/>  .

Ahora tendremos que escoger comando **EXPLODE** , seleccionamos la figura, para poder separar los puntos unidos y confirmo.

Ya establecida la figura mando llamar comando **LINE**  y cierro del ultimo punto de la línea de 40 hacia el punto medio de la parte de abajo del polígono como se muestra en la Fig.

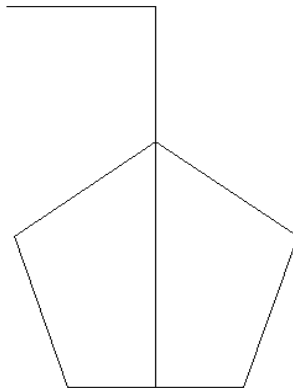



Figura 3

Con el icono de **ERASE** , lo selecciono y elijo los puntos que voy a borrar de la parte izquierda del polígono y confirmo con clic derecho.

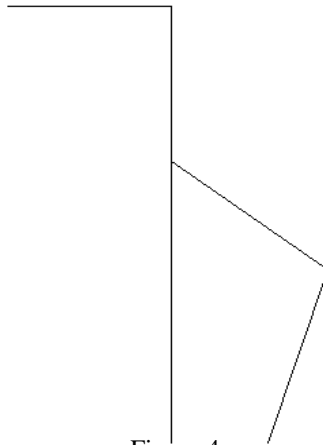






Figura 4

Ahora selecciono comando **LINE** , y la fijo del punto superior y lo dirijo hacia abajo dándole 160 unidades .

Vuelvo a dar  para activar el comando anterior y cierro de donde termina el polígono de la parte de abajo hacia el final de la línea de 160 y doy clic derecho o  para terminar el comando, como se muestra en la Fig.

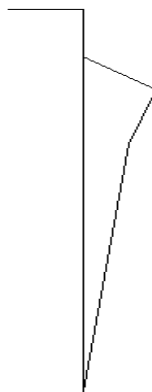



Figura 5





Ya teniendo la forma seleccionamos el icono de **FILLET** , le doy 5 unidades y lo aplico en la parte superior derecha y confirmo comando, como se muestra en la Fig.


Con el icono de **REGION** , lo seleccionamos para regional la figura realizada.

Ahora vuelvo a seleccionar comando **LINE** , y hacemos una línea de la parte superior hacia debajo de 180 unidades y confirmo.



Figura 6

Nos cambiamos a **ISOMETRIC VIEW** , y seleccionamos el icono para revolucionar la imagen **REVOLVE** , después seleccionamos la imagen regionada, confirmamos; escribimos la letra **O** , seleccionamos el punto base que será la línea de 180 unidades y .

Para confirmar y por ultimo se activara el comando **GOURAUD SHADED** , para darle color a nuestra pieza, como se muestra en la Fig.

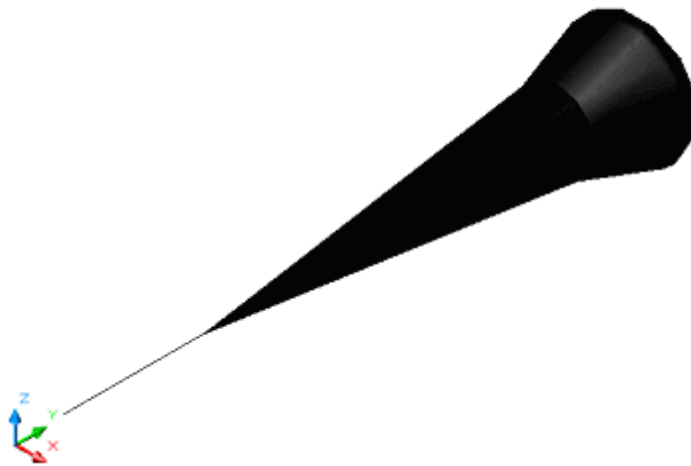


Figura 7

SIERRA

Recordemos que para establecer el área de trabajo debemos utilizar el comando MVSETUP el cual al ser introducido en la barra de comando nos pedirá que le establezcamos ciertos parámetros los cuales son los siguientes.

Enable paper space? [No/Yes] <Y>: N


Enter units type [Scientific/Decimal/Engineering/Architectural/Metric]: M

Enter the scale factor: 20

Enter the paper width: 27.9



Enter the paper height: 21.6

Ahora ajustaremos nuestra precisión por medio del comando Format, units y aparecerá un cuadro de diálogo en donde ajustaremos poniendo 0.00.

Ok después de haber establecido el área de trabajo ahora vamos a crear las capas que necesitamos para la elaboración de nuestra sierra, para ello primero debemos mandar llamar al Manager de Layers el cual se manda a llamar a través del comando LA o del icono  que se encuentra en la barra de Layers.

Las capas que debo crear son las siguientes:

18. sierra con color magenta, seleccionando current para que nuestra capa este activa.

Después de haber establecido el área de trabajo y nuestras capas mandaremos llamar un círculo dando clic en **CIRCLE**  y lo estableceremos en el centro de nuestra área de trabajo con 152 unidades de radio, dentro de ese círculo haremos otro de 147 unidades de radio, después daremos clic en el icono de **LINE** , seleccionaremos polar y nuestro primer punto será el centro de nuestros círculos y especificaremos nuestra dimensión con un ángulo la cual sera @180<15 y confirmo con el clic derecho del mouse. (ver figura 1).

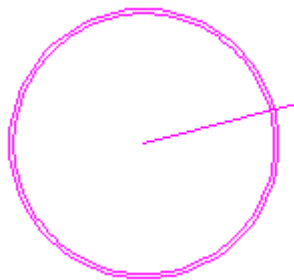



Figura 1
Creación de los círculos y
Línea con inclinación de un ángulo 15°

Para poder hacer el diente de la sierra mando llamar de nuevo a línea dando clic en el icono **LINE** , activo ORTHO para que mi línea sea recta y mi primer punto será el centro y el segundo será el cuadrante de intersección del círculo de 152 unidades y nuestra figura se muestra a continuación:

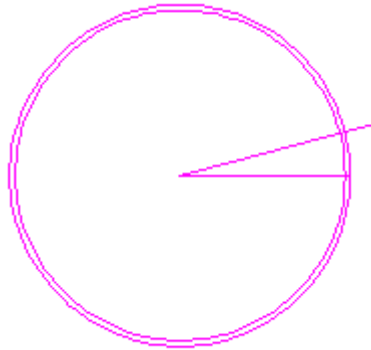



Figura 2

Ahora de nuevo a línea seleccionamos línea por medio de su icono **LINE** , activo POLAR para que mi línea sea recta y mi primer punto será el punto en donde se interfecto la línea recta y el segundo punto la intersección del círculo de 147 unidades con la línea de 15° de inclinación. (Ver figura 3).

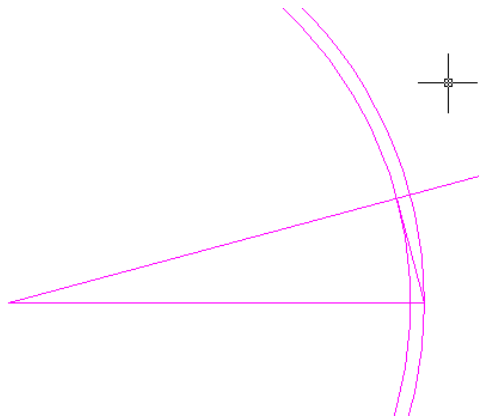


Figura 3



Ahora cortaremos las líneas que nos estorban para poder crear el diente de la sierra para poder realizar este paso seleccionaremos el icono **TRIM** . (figura 4)

Figura 4
Cortes

A esa línea le crearemos un arreglo dando clic en el icono **ARRAY**  y aparecerá un cuadro de dialogo (figura 5) en donde especificaremos el tipo de arreglo que en este caso será **POLAR ARRAY**, seleccionaremos el objeto (figura 6) y confirmo, el numero de arreglos es de 24 selecciono el centro que en este caso es mi eje. (figura 7).

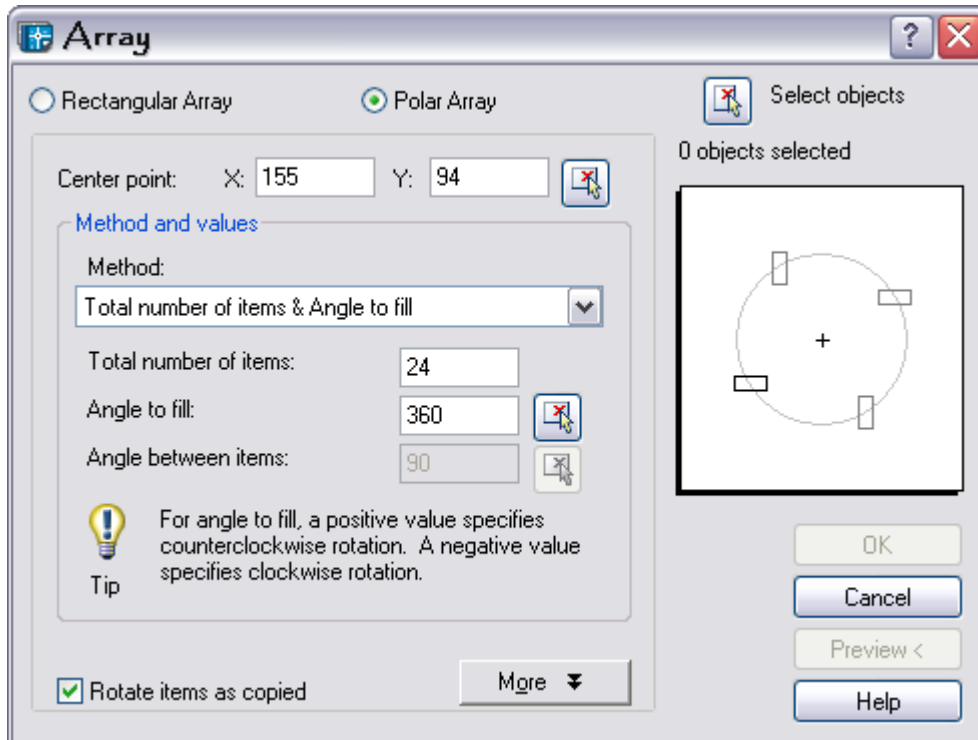


Figura 5
Creación del arreglo



Figura 6
selección del objeto para crear el arreglo

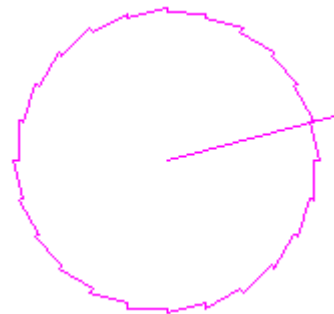




Figura 7
Creación del arreglo

Creamos región  a nuestros dientes sin el eje y creamos un círculo de 127 unidades borro el eje y creo uno que sea recto que su primer punto sea en el centro y el segundo se intersece con el cuadrante del circulo y copio mi circulo con el eje por medio del icono **COPY**  a 500, 0 . (Figura 8).

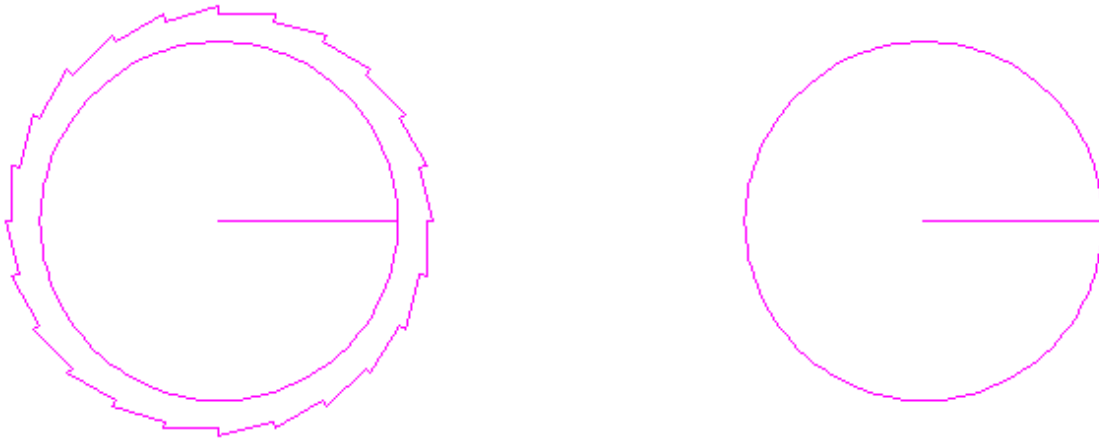


Figura 8

En la copia que se acaba de hacer creo otro círculo de 82 unidades (figura 9) y borro el eje y creo otro que se interseccione con el segundo círculo, en esa intersección creo un círculo de 25 unidades (figura 10).

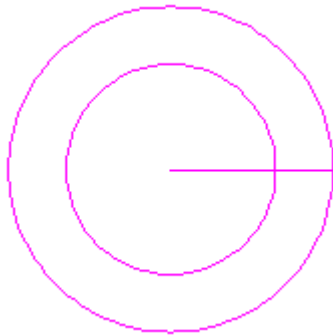


Figura 9

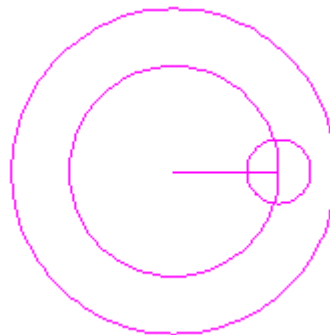


Figura 10

Y se le dará un arreglo de 5 círculos al de 25 unidades y borro el círculo de 82 unidades. (Figura 11).

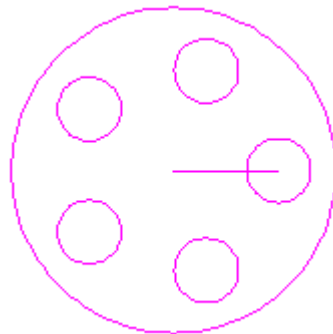



Figura 11

Ahora selecciono el icono de **POLYGON** , y pido el número de lados que será de 6, y elijo el centro y acepto la opción que marca el sistema y le especifico que el radio será de 20 unidades. (Figura 12).

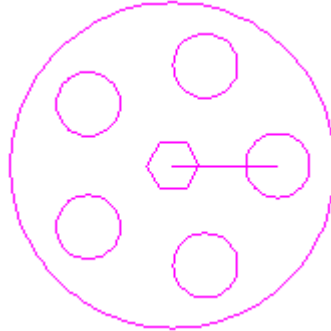





Figura 12

Creo región a los círculos pequeños, al círculo grande y al polígono. Selecciono el icono de **SUBTRACT**  y selecciono el círculo grande que es la base y confirmo selecciono los cinco círculos pequeños y el polígono confirmo, haremos lo mismo con los dientes seleccionaremos de nuevo subtract selecciono los dientes, confirmo, selecciono el círculo y confirmo.

Ahora pasaremos a vista en el espacio por medio de su icono  **SE Isometric view** y seleccionare el icono **EXTRUDE**  selecciono los dientes y especifico la extrusión que será de 20 unidades vuelvo a seleccionar extrude y selecciono los círculos pequeños y su extrusión sera de 10 unidades. (Figura 13).

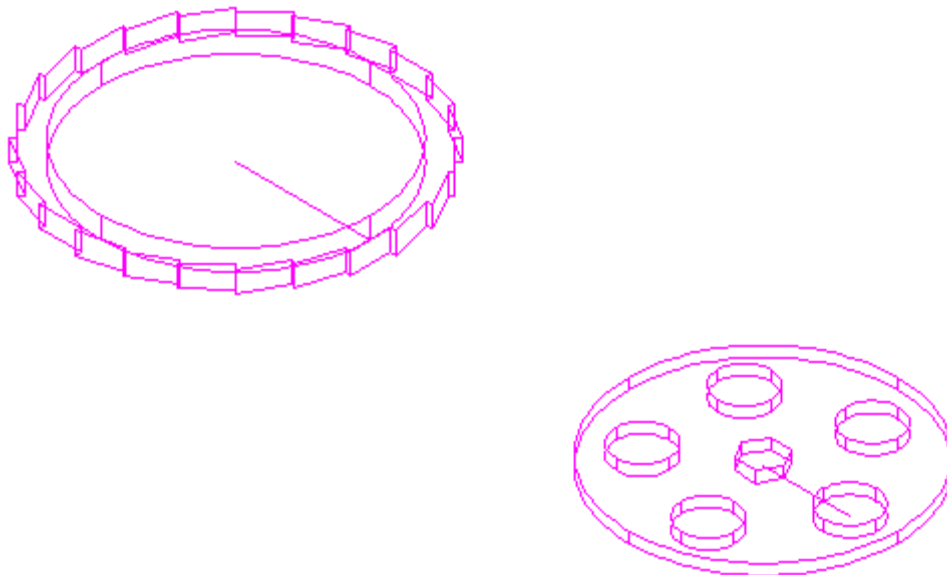




Figura 13

Ahora moveré por medio del icono **MOVE**  los círculos -500,0,5 y uniré los círculos con los dientes por medio del icono **UNION**  y selecciono. A continuación se muestra la figura en modo alámbrico.

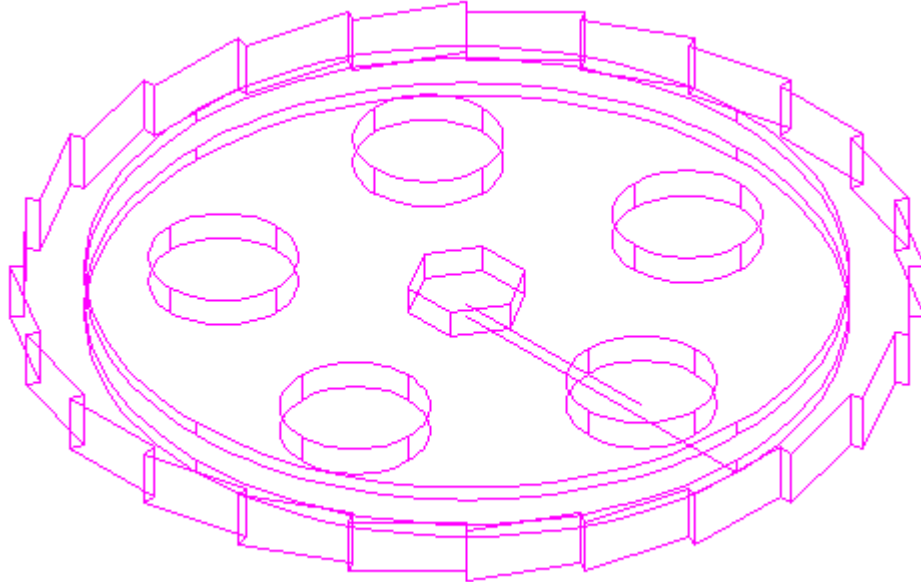


Figura 14
Modo alámbrico

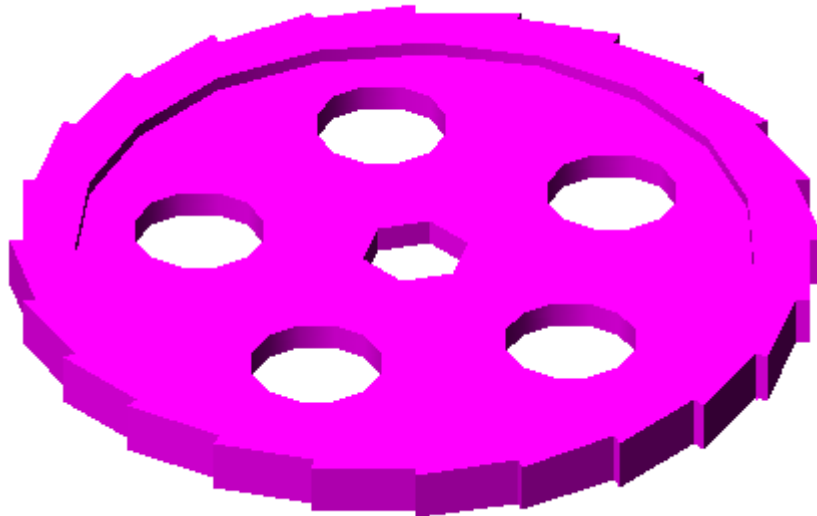


Figura 15
Gourard Shade

TINA 3D

Recordemos que para establecer el área de trabajo debemos utilizar el comando MVSETUP el cual al ser introducido en la barra de comando nos pedirá que le establezcamos ciertos parámetros los cuales son los siguientes.

Enable paper space? [No/Yes] <Y>: N

Enter units type [Scientific/Decimal/Engineering/Architectural/Metric]: M


Enter the scale factor: 10

Enter the paper width: 27.9

Enter the paper height: 21.6

Ahora ajustaremos nuestra precisión por medio del comando Format, units y aparecerá un cuadro de diálogo en donde ajustaremos poniendo 0.00.



Ok después de haber establecido el área de trabajo ahora vamos a crear las capas que necesitamos para la elaboración de nuestra TINA, para ello primero debemos mandar llamar al Manager de Layers el cual se manda a llamar a través del comando LA o del

icono  que se encuentra en la barra de Layers.

Las capas que debo crear son las siguientes:


19. sierra con color CYAN, seleccionando current para que nuestra capa este activa.

Se manda a llamar a **RECTANGLE** , con dimensiones de @80,150.


Se llama **EXPLODE** , se selecciona el rectángulo y se confirma. Se llama a **OFFSET**  de 7.5, se seleccionan una por una las líneas del rectángulo y se arrastran hacia adentro después se vuelven a seleccionar y se vuelven arrastrar hacia adentro.


Nos vamos al menú de **DRAW** en la opción de arco, seleccionar la opción de arco de 3 puntos, se fijara el primer punto en la intersección de de la esquina superior derecha que forma el segundo offset del rectángulo original, el segundo punto será en el punto medio de la línea superior del rectángulo del primer offset, y el tercer punto estar situado en la parte superior del lado izquierdo a la misma altura que el primer punto.

Volvemos a llamar al arco de 3 puntos, el primer punto será en el tercer punto del primer arco, el segundo será el punto medio de la línea vertical de la línea izquierda del rectángulo que se formo con el primer offset, y el tercero será sobre la misma línea, pero en la esquina inferior izquierda del rectángulo formado por el primer offset.

Llamamos a **MIRROR** (espejo) , se selecciona el segundo arco y se confirma, se dará como punto base el punto medio de la línea superior del rectángulo original y luego el punto medio de la línea inferior, y se da doble enter.

Llamamos al arco de tres puntos y cerramos, el primer punto será el tercer punto del segundo arco, el segundo punto será el punto medio de la línea inferior que forma el rectángulo en el primer offset, y el tercero será en la parte inferior del tercer arco. (figura 1).

Se llama al comando **ERASE** (borrar) , y se eliminan las líneas de los dos rectángulos internos, de modo que solo quede el rectángulo original y los cuatro arcos formados en el interior.

Por último con **FILLET** , dar un radio de 12 unidades y se seleccionan 2 líneas, repetir las mismas operaciones en las otras 3 esquinas. (fig.2).

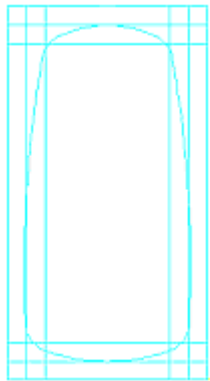


Figura 1
Creación de las líneas interiores

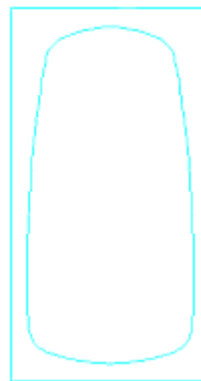





Figura 2
Tina de baño

Ahora llamo **REGIÓN**  y regiono la parte interna de la tina y luego regiono el contorno de la tina.

Me cambio a vista en el espacio por medio del icono  **SE Isometric view** y secciono el icono **MOVE** , pedirá el objeto y seleccionaremos la parte interna de la tina y las coordenadas para mover ese objeto serán 0,0,40. (Figura 3)

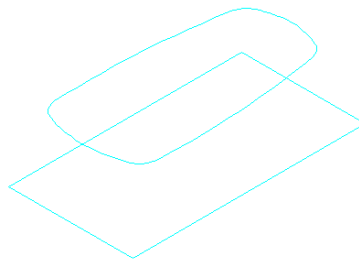



Figura 3

Selecciono el icono **EXTRUDE**  selecciono la parte interna de la tina y especifico se extrusión que será de -30 unidades con un ángulo de 10 vuelvo a seleccionar extrude y selecciono la parte exterior y su extrusión sera de 40 unidades. (Figura 4).

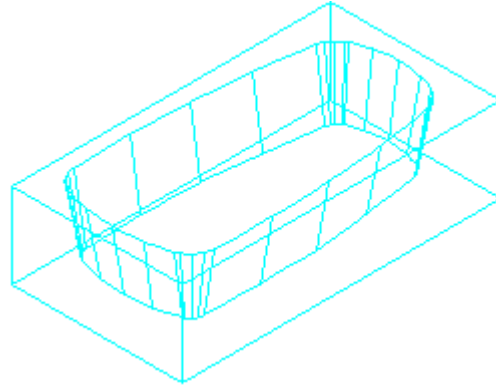


Figura 4



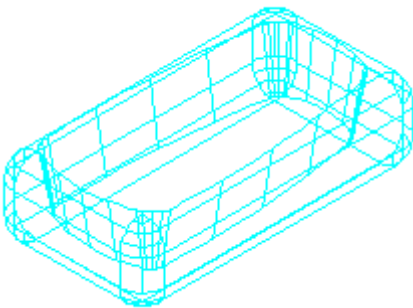
Ahora selecciono el icono de **SUBTRACT**  y substraeremos las parte exterior de la interior ahora seleccionare **FILLET** , y seleccione la opción multiple por medio de su letra mayúscula U, enter y selecciono una línea, ahora el sistema me pide el radio, el cual será de 12 unidades seleccionaremos la opción Chain (cadena) y ahora si se pueden seleccionar las líneas que conforman el marco de la tina. (Figura 5).

Figura 5
Vista alámbrica



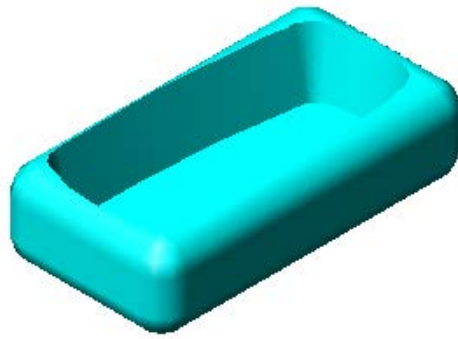


Figura 6
Gourard shade